الفصل السادس

العلم والحضارة

الإنسان والحضارة

لقد نشأ العلم وتطور مع تطور الحضارة في عدد من المراكز الحضارية في العالم القديم منذ العصر الحجري الحديث. والحضارة صفة رئيسية من صفات الإنسان، والتي تميّز مع غيرها من الصفات مجتمع الإنسان عن مجتمع الحيوان، وهي مجال عظيم الاتساع وتشمل كل معارف البشر وإنتاجهم، فحضارة مجتمع ما هي حصيلة معتقداته وأفكاره وسلوكه وكل منتجاته المادية والمعنوية.

وتنتقل الحضارة من جيل إلى جيل، ويضيف كل جيل إلى التراث الحضاري الذي تلقاه شيئاً جديداً يساهم به في تقدم ورقي هذه الحضارة. وهذا يعني أن حضارة الإنسان ترجع إلى أصول محددة بدأت منذ بدأ الإنسان أولى خطواته على الأرض، وقد تفرعت من تلك الأصول الحضارية حضارات متعددة انتشرت في أماكن بعيدة عن الأصل وأصبحت بدورها منبعاً وأصلاً لحضارات أخرى. وقد تصاب الحضارة في بعض مراحلها بالركود، بحيث يبدو فيها أن كل جيل لا يكاد يساهم في بناء الحضارة بأي نصيب، بل إنه قد يبدد التراث الحضاري الذي ورثه عن أسلافه، ويعتقد بعض الباحثين أن فترات الركود هذه محدودة بالمقارنة مع عمر الحضارات، وأنها فترات تحفّز واستعداد لجولة حضارية تالية ربما أقوى من الجولة السابقة[1].

ولم تخل أي حضارة على مدى التاريخ من السلبيات والنقائص، فكل حضارة

---

[1] د. فؤاد زكريا: الإنسان والحضارة في العصر الصناعي، كتب الشرق الأوسط - القاهرة 1957، ص 13.

obeikandl.com

تحمل في جنباتها عوامل انهيارها، غير أن الجوانب الإيجابية المشرقة في كل حضارة هي الأكثر أثراً والتي يجب التركيز عليها حتى يمكن الاهتداء بها.

والحضارة تعني لغوياً: الإقامة في الحضر. والحضر والحضرة والحاضرة: خلاف البادية، أي القرى والمدن، سميت بذلك لأن أهلها حَضَّروا الأمصار ومساكن الديار التي يكون لهم بها قرار. والحاضر خلاف البادي أي المقيم بالبادية، وهو المقيم في المدن والقرى.

ومن المعروف أن الإنسان استقر أولاً في مستوطنات وقرى صغيرة. ومع الزمن تطورت هذه المستوطنات والقرى إلى مدن. وتتجمع في المدن إمكانات وقدرات لا تتجمع في القرى مثل الصناعات والفنون والاختراعات والنشاطات الفكرية. وبذلك نصل إلى مفهوم المدنيّة urbanization المشتق لغوياً من الكلمة اللاتينية (urbs) التي تعني المدينة، والذي يدل على نوع راق من حياة الاستقرار والتحضر. فالحضارة التي تنشأ في القرى تنمو وتزدهر في المدن حيث المجال أوسع وأرحب[1].

وهناك من يفرق بين اللفظين فيقصر لفظ الحضارة على الجانب المادي من تقدم الإنسان، أما لفظ المدنية فهي تعني مفهوماً قيمياً ينطوي على الجانب الفلسفي أو الفكري أكثر من الجانب المادي.

وهناك مفهوم ثالث مرتبط بمعنى الحضارة والمدنية ألا وهو مفهوم الثقافة. وتعني كلمة ثقافة في اللغة اللاتينية وفي اللغات الأوروبية الحديثة (الزراعة) بالإضافة إلى معناها الثقافي والتربوي. الثقافة هي المحتوى الفكري والفني للحضارة ويقصد بها مجموعة معقدة من المعارف والمعتقدات والأخلاق والقانون والدين والتقاليد والأساطير والفنون، وتؤلّف كلاً متميّزاً يطبع حياة جماعة عرقية أو دينية أو اجتماعية.

والحقيقة أنه لا توجد حدود فاصلة بين هذه المفاهيم الثلاثة: الحضارة - المدنيّة - الثقافة. فمعانيها متقاربة إلى حد كبير وكثيراً ما تستخدم كلمة حضارة بمعنى مدنية أو ثقافة وبالعكس.

ويكاد علماء الأنثروبولوجيا يتفقون في تأريخهم لفكرة الحضارة على البدء بكتابات لويس مورجان L. H. Morgan ولاسيما كتابه الأساسي (المجتمع القديم

---

[1] د. فيصل عبد الله ود. عيد مرعي: المدخل إلى تاريخ الحضارة، جامعة دمشق، 2001، ص 8.

Ancient Society) الذي يتتبع فيه التطور الثقافي للإنسانية، والذي يحرص فيه على أن يبيّن أن العلاقة الأساسية لقيام الحضارة أو الوصول إليها كانت اختراع الأبجدية الصوتية أو ما يماثلها مثل الكتابة الهيروغليفية، والاحتفاظ بسجلات ومدونات حول التاريخ والقانون والدين والمعرفة العلمية. وتقوم نظرة مورجان على الاعتقاد بأن تقدم الأساليب التكنولوجية وتنوعها أعطى الإنسان القدرة على السيطرة على البيئة والتحكم في مصادر القوت، وإن هذا كله ساعد على تقدم الثقافة والنظم الاجتماعية كما أدّى إلى ظهور الحضارة بالمعنى الدقيق للكلمة. فكأن هناك إذاً علاقة قوية بين توسيع موارد الطعام وتنوعها وبين التقدم الحضاري. وعلى هذا لا ينفصل مفهوم الحضارة عن مفهوم التطور، وتكمن ماهية الحضارة في استكمال وتحسين وتربية ما وجد أصلاً على شكل (هبة طبيعية) وإمكانية منذ الولادة لم تصبح بعد إمكانية الإنسان الملحة. فالحضارة هي كل ما صُنع وخُلق وطُور وحُسن وطرأ عليه تغيير من قبل الإنسان، على عكس ما أُعطي له من قبل الطبيعة. وبكلمة فإن الإنسان مبتدع الحضارة وإن ذات الحضارة هو الإنسان.

ولما كانت الحضارة صورة الحياة البشرية المرسومة على لوحة الزمن فهي لم تقتصر على عرق أو شعب معيّن، وإنما لكل شعب حضارته الخاصة، وقد تختلف أو تتشابه ببعض ألوانها مع حضارات الشعوب الأخرى، وتختلف بدرجة رقيها وتطورها.

إن تاريخ الحضارة هو تاريخ صراع الإنسان مع الطبيعة وتفاعله معها فالحضارة وليدة الإنسان والطبيعة معاً[1].

وبما أن الحضارة قد تطورت بشكل ملحوظ في العالم القديم أثناء العصور المعدنية ولاسيما عصر البرونز، فإنه يمكن استخدام عصور المعدن وما صاحبها من تطور في علوم المعادن والمناجم والكيمياء وصهر المعادن وسبكها، وغيرها من الظواهر المرتبطة بتلك الفنون كمعيار للحضارة.

هناك دليل آخر على الحضارة وهو ظهور الدولة والمؤسسات وتشييد المباني الضخمة التي تحتاج إلى أيد عاملة كثيرة في تخصصات مختلفة، وظهور الطبقات، ونمو التجارة وطرق المواصلات، وتكوين الجيوش لحماية الدولة، وتطور العلوم كالرياضيات والفلك والطب والدواء وغيرها.

---

[1] نور الدين حاطوم ورفاقه: موجز تاريخ الحضارة، جامعة دمشق، 1964، ص 16.

تطور الحضارة في العالم القديم

لقد كونت كثير من المجتمعات التي عاشت في آسيا وإفريقيا وأوروبا أثناء العصور الحجرية القديمة نوعاً من الحضارة، ولم ينته العصر الحجري الحديث إلا وكونت هذه المجتمعات مدناً ذات كثافة سكانية عالية، وسارت بخطى واسعة في طريق تكوين حضارة بمعناها الحالي. وفي عصور المعدن عرف سكان وادي النيل وبلاد ما بين النهرين المحراث الذي يجره الثور قرابة 3000 ق.م، وساعد هذا الاختراع على توسيع رقعة الأرض الزراعية وزيادة محصولها بمجهود ووقت أقل بالمقارنة مع عصور ما قبل المحراث، وقد استخدمت الثيران والحمير في جر عربات ذات عجلات مصنوعة من الخشب، وكان لهذه العربات دور كبير في ازدهار التجارة والتنقل في عصر البرونز. وأثناء العصر الحجري الحديث عرفت بلاد الشرق القديم المناجل المصنوعة من الصوان أو من الخشب والمثبت في حوافها أسنان من الحجر، واستخدمت في حصاد القمح والشعير، وكانوا يحزنون الغلال في صوامع عبارة عن حفر في الأرض مبطنة بالحصر. وقد زاد استخدام هذه المناجل والصوامع من كمية المحصولات ووفرتها[1].

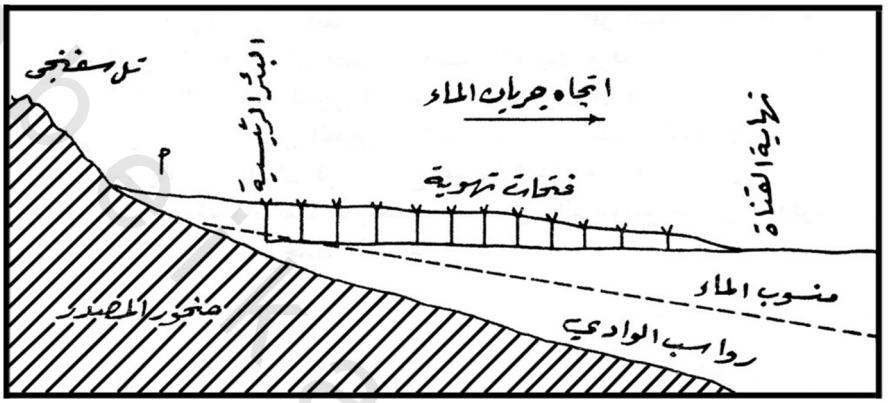
1- الري:

تعتبر معرفة الري ونظام التحكم فيه وضبطه من أهم مظاهر حضارة العالم القديم (في مصر والعراق والهند والصين)، وساعد على ذلك وجود الأنهار في هذه المناطق، نهر النيل في مصر، ودجلة والفرات في العراق، ونهر السند(الأندوس) وروافده في وادي السند، وعدد من الأنهار في الصين، وبما أن هذه الأنهار هي المصادر الوحيدة للمياه في تلك المناطق كان لا بد من تنظيم توزيع واستخدام هذه المياه في الزراعة، وأدّى ذلك إلى زيادة الإنتاج الزراعي. وبالطبع كان هناك نظام حكم مركز يتولى تنظيم عمليات الري، وشق الترع والمصارف وصيانتها وحمايتها، وتوزيع المياه على الحقول، وللحماية من خطر الفيضانات العالية التي قد تدمر قنوات الري وتوزيع المياه.

---

[1] د. مصطفى محمود سليمان: تاريخ العلوم والتكنولوجيا في العصور القديمة والوسطى، الهيئة المصرية العامة للكتاب - القاهرة 1995، ص 93.

وفي القرن السابع قبل الميلاد عرفت قنوات الري لاستخراج المياه الباطنية في إيران، ثم انتشر هذا الاختراع المهم إلى حوض البحر المتوسط ومصر وامتد إلى الجنوب حتى عمان وجنوب الجزيرة العربية، ويعد هذا الاختراع من الإنجازات العظيمة التي قدمها الإيرانيون لعلم السوائل المتحركة (الهيدروليكا). وتصلح هذه الطريقة في استخراج المياه الجوفية واستغلالها في المناطق الصحراوية الجافة.



قناة ري لاستخراج المياه الجوفية

ويتم استخراج المياه بحفر نفق ذي ميل أو انحدار بسيط يخترق الأرض، ويمر تحت منسوب سطح الماء الجوفي وينتقل الماء بالسريان الطبيعي (السريان بالجاذبية الأرضية) من النهاية العليا لمنسوب سطح الماء الجوفي (الموقع أ في الشكل السابق)، ويتسرب إلى النفق (ويسمى الغيل في جنوب الجزيرة العربية - والجمع غيلان)، ثم إلى مخرج سطحي تتصل به قناة ري عند نهاية النفق. ويطلق على هذا النظام في إيران وأفغانستان وبلوخستان اسم كاريز Kariz.

وتبدأ أولى خطوات حفر القناة (النفق أو الغيل) بدق بئر اختبارية للتعرف على وجود الماء وعمقه وطبيعته، ويتم اختبار موقع هذا البئر حسب طبيعة المنطقة وميل سطح الأرض وأنواع النباتات وكثافتها، وموقع المزارع أو القرى المراد توصيل المياه إليها، وعندما يتم الوصول إلى الماء الجوفي في البئر الاختبارية، يتم التعرف على نوعيته وسرعة تدفقه؛ فإذا كان مناسباً، اعتبرت البئر الاختبارية بمثابة البئر الرئيسية (موقع أ)، وتبدأ الخطوة التالية بتحديد اتجاه وميل القناة والتي تبدأ من عند البئر الرئيسية إلى الموقع المراد توصيل المياه إليه فوق سطح الأرض. ويبدأ عادة

حفر القناة من عند الطرف السفلي لها (الموقع المراد إمداده بالمياه)، ويتم الحفر في اتجاه البئر الرئيسية باستخدام أدوات يدوية بسيطة، وأحياناً يبدأ الحفر في كلا الطرفين توفيراً للوقت. وأكبر العقبات التي تصادف القائمين على العمل هو كيفية تجنب الاندفاع الفجائي للماء عندما يصل النفق الذي تم حفره إلى المنطقة المنتجة للماء وكسر الفاصل بين البئر الرئيسية والنفق. ففي هذه الحالة قد يؤدي اندفاع الماء إلى غرق الحفار في النفق إذا لم تتخذ الاحتياطات اللازمة.

ويتم حفر آبار رأسية من سطح الأرض إلى النفق، بفاصل يتراوح بين 20 إلى 150 متراً بين كل بئر وأخرى، وقد يتم حفر هذه الآبار أولاً ثم توصل بعضها ببعض بواسطة النفق. والنفق بيضوي ارتفاعه قرابة 1.3 متراً وعرضه قرابة 0.9 متراً أي يتسع بالكاد لحفار واحد يتحرك فيه زحفاً. وقد يتم تبطين جدار النفق في حالة الضرورة. ولا يزيد قطر البئر الرأسي (الفتحات الرأسية) عن ثلاثة أرباع المتر وتستخدم للتهوية (أثناء الحفر) وإخراج نواتج حفر النفق. وقد أدخل الفرس نظام القنوات هذه إلى مصر إبان الاحتلال الفارسي لمصر (525 ق.م) ونفذت هذه القنوات في الواحات وفي مطروح بالصحراء الغربية. وأدخلت الدولة الإسلامية في العصور الوسطى، نظام القنوات إلى إسبانيا والمغرب والجزائر وشرق نهر الأردن ونجد وشمال طهران، وجنوب الجزيرة العربية، وقبرص ثم انتقلت بعد ذلك على يد الإسبان إلى المكسيك وتشيلي في أمريكا الجنوبية[1].

2- تشييد المباني الضخمة:

من أهم مظاهر الحضارة في العالم القديم هو إنشاء المباني الضخمة التي يحتاج تنفيذها إلى عدد كبير من العمال، بالإضافة إلى دقة وبراعة التخطيط الهندسي، والكفاءة العالية في إدارة العمل في هذه المشاريع الضخمة وإنجازها، ومثال ذلك الأهرامات في مصر والزقورات في العراق والحصون الضخمة في مدن وادي السند بالهند القديمة. وقد اختلف الهدف من بناء هذه المنشآت الكبيرة من مركز حضاري إلى آخر، ورغم ذلك فإنها تدل على وجود حكومات مركزية قوية، وأنها كانت قادرة على جمع آلاف العمال لإتمام هذه المنشآت. فقد ذكر

[1] المرجع السابق، ص 95.

هيرودوت أن بناء الهرم الأكبر استغرق عشرين سنة، وكان يقوم بالعمل بصفة مستمرة مئة ألف شخص يعملون لمدة ثلاثة أشهر، ثم يحل غيرهم مكانهم. وسواء كان هذا الرقم واقعياً أو مبالغاً فيه فإن بناء الهرم الأكبر احتاج بالتأكيد إلى جهد بشري خارق. فالهرم الأكبر الذي بني للملك خوفو، والذي يمثل أعظم قبر في العالم كله، على هضبة الجيزة قرابة 2900 ق.م قد شيد على مساحة تبلغ 13 فداناً. وقد راعى المهندس المصري الدقة التامة في تصميم الهرم، فاتخذ مقاييس دون كسور فيها. وأبعاد الهرم الأكبر هي: الارتفاع 146 متراً، طول ضلع قاعدته المربعة 230 متراً، أطول ممر داخلي 47 متراً، وقد وجد الباحثون أن متوسط الخطأ في طول أضلاع قاعدة الهرم هو $\frac{1}{4000}$ وهو خطأ يمكن أن ينشأ عن اختلاف درجة الحرارة بمقدار 15 درجة مئوية بين قضبان النحاس التي تستعمل في القياس. وقد استخدمت نحو 2.300.000 كتلة حجرية في بناء الهرم. وفي قلب هذا البناء أقيمت غرفة دفن الملك من كتل الجرانيت، وسقفت بتسع كتل من الجرانيت طول الواحدة 5.64 متراً، ويبلغ وزنها جميعاً 400 طن. ولكي يخفف المهندس من ثقل الوزن الهائل فوق غرفة الدفن، أفرغ فوقها خمس غرف بعضها فوق بعض، عثر في إحداها على اسم الملك خوفو مكتوباً بالحبر[1] وقد بني الهرم بكتل من حجر الجير بطريقة الجسور الصاعدة كما يقول المؤرخ ديودور الصقلي (80 ق.م)، وقد قطعت هذه الكتل على مقاسات مضبوطة قبل وضعها في أماكنها المطلوبة.

ولا تعرف الوسائل التي اتبعها قدماء المصريين في اقتلاع هذه الكتل الضخمة والتحكم في أشكالها وأحجامها المطلوبة، فاقتلاع مثل هذه الأحجار في الوقت الحاضر يحتاج إلى أجهزة ومعدات وخبرات عالية في هذا المجال. ويبلغ متوسط وزن الكتلة الواحدة 2.5 طن، ويزيد وزن بعض الكتل عن 15 طناً، هذا بالإضافة إلى أن بعض كتل الجرانيت والتي أتوا بها من أسوان يزيد وزن القطعة الواحدة عن 50 طناً. والحقيقة التي لا خلاف عليها هي أن عملاً هندسياً ضخماً بهذا الإتقان دليل على مهارات هندسية فائقة مبنية على أسس علمية كانت لدى بناة الأهرام. وهناك آثار أخرى مثل المسلات والمعابد والتوابيت المصنوعة من الجرانيت وغيره من الأحجار

---

[1] د. محمد إبراهيم بكر: صفحات مشرقة من تاريخ مصر القديم، دار المعارف - القاهرة 1987، ص 132-133.

الصلبة، والتي بلغت دقة صناعتها درجة عالية وتشبه دقة عمل صناع العدسات البصرية لا عمل البنائين والنقاشين[1].

وشيدت الزقورات (الأبراج المدرجة) في العراق والحصون والقلاع في وادي السند من الطوب اللبن. وقد بنيت الزقورات لأغراض دينية، مثل أهرام المكسيكيين القدماء. وتتكون الزقورة من طوابق متتابعة متناقصة في السعة، الواحدة فوق الأخرى، ولها سلالم خارجية عريضة تلتف صاعدة حول الزقورة، لصعود الكهنة والوصول إلى القمة ويبدو منظر الزقورة هرمياً، غير أنه يختلف عن الأهرام المصرية من جميع الوجوه. ويبلغ ارتفاع أحد الزقورات في مدينة (أور) 68 قدماً. ويعلو الزقورة غرفة مخصصة لعبادة إله القمر. ويقدر بعض الباحثين الجهد المبذول في تشييد أحد الزقورات في مدينة أوروك العراقية بما يعادل جهد 1500 عامل لمدة خمس سنوات متواصلة.

ويبلغ ارتفاع قلعة موهنجو دارو Mohenjo-daro في وادي السند 50 قدماً وتضم عدداً من المنشآت العامة المشيدة بالطوب اللبن. وقد تفاوت الهدف من بناء المنشآت الضخمة في الحضارات القديمة، فبينما كان الهدف منها حماية المدن في وادي السند، كان هدفها دينياً في مصر والعراق وهو تخليد الدولة وديانتها وأربابها وحكامها. والمعروف أن الأهرامات كانت مقابر ملكية لتخليد الملوك الآلهة في مصر الفرعونية، ولتكون شاهدة على عظمتهم ومدى الجاه والسلطان والثراء الذي كانوا ينعمون به في حياتهم[2].

3- الرق والتمايز الطبقي:

أخذت الحضارات القديمة بنظام الرق والتمايز الطبقي. فكان المجتمع البابلي يتكون من ثلاث طبقات: طبقة الأحرار أو الأشراف وطبقة العبيد ثم طبقة ثالثة بين هاتين الطبقتين هي طبقة المساكين والتي يقارنها جرجي زيدان بطبقة الموالي عند العرب في صدر الإسلام، على أساس أن المولى في مرتبة وسط بين العبد والحر، فإذا تحرر العبد يصبح في درجة المولى، وكان لكل طبقة وضعها الاجتماعي والقانوني

---

[1] جورج سارتون: تاريخ العلم، ترجمة لفيف من العلماء، دار المعارف - القاهرة، ستة أجزاء.

[2] د. مصطفى محمود سليمان: تاريخ العلوم والتكنولوجيا، مرجع سابق، ص 98.

الخاص، فأفراد كل طبقة يتعاملون فيما بينهم معاملة متساوية. وتضم أطلال مدن السند منازل متفاوتة تفاوتاً كبيراً من حيث المساحة وعدد الغرف، ويمكن تقسيم هذه المساكن إلى أربعة أنماط تخص أربع فئات اجتماعية من السكان مختلفة في وضعها الاجتماعي وهم: طبقة النبلاء، وطبقة التجار، وطبقة العامة ثم طبقة العبيد. وقد تميّز النبلاء بمكانتهم الاجتماعية العالية وأقاموا في مساكن فاخرة، أما الفقراء فقد تجمعوا في أحياء وضيعة. وقد ساد النظام الاجتماعي نفسه في مصر في القرن الرابع عشر، ويدل على ذلك آثار تل العمارنة حيث توجد أربعة أنماط من المساكن لأربع فئات اجتماعية هي: القصور الملكية، ومساكن الحاشية الملكية، ومساكن كبار الموظفين ثم مساكن الفقراء.

وكان نظام الرق معروفاً في مصر والعراق، وكان الأرقاء هم أسرى الحرب غالباً، وكان هؤلاء يرسلون للعمل في مناجم الذهب والأحجار أو للعمل في المنازل كخدم. وقد أقيمت لعمال المناجم في الصحارى المصرية مدن خاصة يحرسها حراس، ولكل مدينة حاكم أو شريف ويشيد له منزل مناسب، ولا زالت آثار تلك المدن باقية في الصحراء الشرقية بمصر مثل مدينة وادي نجرس حيث مناجم الزمرد المشهورة.

4- التخصص المهني:

ربما عرف الإنسان نظام التخصص المهني ومارسه بالفعل منذ أقدم العصور، فقد عمل الرجال بالصيد وفلاحة الأراضي، وتخصصت النساء بجمع بعض المواد الغذائية النباتية وأعمال النسيج وإدارة شؤون المنزل، وقد تخصص عدد من الرجال في الأعمال الزراعية والرعي وفي الأعمال الفنية كالرسم وأعمال السحر والطب. وقد تطور هذا النظام، ثم تفرغ بعض المواطنين لأعمال أخرى غير إنتاج الطعام مثل الحدادين والنساجين والخياطين والبنائين ودابغي الجلود... وقد تفاوتت المكانة الاجتماعية لأصحاب كل حرفة فحينما عرفت الكتابة كان للكتبة والنساخ وضع مميّز. وكان الأبناء يرثون مهنة الآباء غالباً. وفي كل الحضارات القديمة كان لرجال الدين وضع اجتماعي متميِّز يفوق وضع أي فئة أخرى من السكان[1].

---

[1] المرجع السابق، ص 100.

5- التجارة والمواصلات:

بظهور التخصص المهني زاد إنتاج البضائع المختلفة وظهرت الحاجة إلى توزيع تلك المصنوعات، وكانت في بادئ الأمر محدودة نسبياً وكذلك كانت التجارة الخارجية بين المجتمعات.

لقد استورد المصريون وسكان حوض الرافدين ووادي السند النحاس والمعادن الأخرى من القوقاز وأفغانستان وغيرها. واهتم المصريون باستيراد الأخشاب من سورية ولبنان واستيراد معادن الكوبالت من أفغانستان لتلوين الزجاج باللون الأزرق المحبب لدى المصريين. وصاحب ذلك تطور طرق النقل والمواصلات بين المراكز الحضارية.

وعلى الرغم من وجود العربات ذات العجلات التي تجرها الحيوانات كالثور والحمار، إلا أنها لم تكن مناسبة للرحلات الطويلة، ومن ثمة كانت التجارة والاتصالات محدودة إلى حد ما أثناء عصر البرونز. وشكلت الفضة والأحجار الكريمة والنباتات العطرية والراتنج وغيرها أهم المواد التجارية بين المراكز الحضارية المختلفة. وبالطبع صاحب الاعتماد على النقل المائي تطور صناعة السفن بحيث أصبحت السفن أقوى وأكبر من تلك التي استخدمت في عصر الحجر.

وقد ازدهرت التجارة في عصور المعدن وانتقلت البضائع إلى أماكن بعيدة، فقد عثر الباحثون على بضائع مصرية كالعقود المصنوعة من الخرز وأدوات فخارية وحجرية في أطلال مدينة "جبيل" Byblos الكنعانية في لبنان، ووجدت في سومر أختام صنعت في وادي السند. وقد يعزى وجود هذه الأختام الهندية إلى مركز تجاري أقيم في سومر لتنظيم وتسهيل الأعمال التجارية بين سومر وسكان وادي السند.

ولم تقتصر وسائل الاتصال بين المراكز الحضارية على التبادل التجاري، بل تبادل الملوك الرسائل فيما بينهم. فقد كانت هناك رسائل متبادلة بين فرعون مصر وملك الحثيين (في الأناضول) في القرن الخامس عشر قبل الميلاد. وعلى الرغم من كثرة التجارة والاتصال الثقافي بين هذه المجتمعات فإنها ظلت على اختلافها الحضاري، حيث كان لكل مجتمع نظامه الخاص في الكتابة وأسلوبه الفني والمعماري المميّز.

وقد صاحب ازدهار حركة التبادل التجاري بين المجتمعات آنذاك تكوّن ميناء دولي على ساحل البحر المتوسط هو ميناء أوغاريت (رأس شمرا) في سورية، وذلك في الألف الثاني قبل الميلاد. وكانت تمر عبر هذا الميناء البضائع المصرية واليونانية والبابلية والكريتية والقبرصية. وقد وجدت في أطلال هذا الميناء العديد من الآثار المصرية والبابلية والإغريقية. وكانت التجارة تتم بأسلوب المقايضة، ثم استخدمت الحبوب والمعادن كوسيلة للتبادل التجاري. وكانت الفضة هي الوسيلة الرئيسية في التبادل التجاري نحو 2600 ق.م في حوض الرافدين، ويتم ذلك بمبادلة وزن معيّن من الحبوب بوزن معين من الفضة.

6- العسكرة:

أفرز التطور الحضاري وصاحبه اهتمام مطّرد بالأعمال العسكرية وتطوير آلات الحرب والقتال واستخدام الأسلحة المصنوعة من المعدن كالرمح والسيف والدرع والخوذة والعربة الحربية ...إلخ. وقد عرفت مجتمعات عصر البرونز شكلاً من أشكال التجنيد الإجباري سواء للخدمة العسكرية أو في بناء المنشآت الكبيرة كالأهرام في مصر والزقورات في العراق والحصون في مدن وادي الأندوس.

ويبدو أن السومريين هم أول من أنشأ الجيوش المنظمة المدربة، والتي تضم فصائل متنوعة من الجنود كالمشاة والفرق المسلحة بالرماح وراكبي العجلات الحربية التي تجرها الحمير الوحشية، وتوجد صور لهذه الجيوش على جدران المقابر الملكية في مدينة أور والتي يرجع تاريخها إلى 2700 قبل الميلاد[1].

7- الكتابة:

يستحيل أن نفصل بين العدّ والكتابة في منشئهما، فالعمليات واسعة النطاق، والمقادير الضخمة من المواد الزراعية وغيرها الداخلة في نطاق إدارة المدينة الجديدة (المسماة أحياناً مدينة المعبد) كانت بمثابة نقطة تحول في خلق ما يمكن أن يسمى العلم الواعي بمعناه الحقيقي. ولقد استحال على الكهنة أن يعتمدوا على ذاكرتهم في تسجيل كميات المواد الداخلة إلى المعبد أو الخارجة منه. ومن هنا نشأت الحاجة

---

[1] المرجع السابق، ص 102.

إلى التسجيل. وقد تضمن هذا بالطبع الحاجة إلى نوع من المقياس الاصطلاحي (زكيبة الغلال - زلعة البيرة - قطعة القماش). ولكن نشأت بعد ذلك الحاجة إلى نوع من القياسية standardization حتى يمكن أن تتم المقارنة بين الأشياء بعضها البعض. وهكذا تمَّ تبنّي سلسلة من المقاييس «الملكية»، وتم بالتدريج تنسيقها جزئياً لصالح التجارة مع المدن الأخرى. ويرجح المؤرخون أن فكرة قياس الوزن التي تعني في الحقيقة ظهور الميزان قد ظهرت متأخرة نوعاً ما. وهي على وجه التحديد لا بد أن تكون نتاجاً لحياة المدينة.ففي القرية لايوجد ما يدعو إلى استخدام الميزان، وبساطة الحياة تكفيها المقاييس التقريبية (فخذة الخروف - وزنة الخشب)، ويرى برنال[1] أن الحاجة إلى الميزان إنما نشأت في المحل الأول من الحاجة إلى وزن المعادن الثمينة حيث لا ينفع القياس ولا تفلح التقديرات البشرية المباشرة. وعنده أن الميزان - وهو الوسيلة الوحيدة لمقارنة الأوزان - يحمل كل علامات الاختراع العلمي بالمعنى الدقيق.

غير أنه قبل أن تنشأ قياسية المقاييس كان من الضروري تسجيل عدد الأشياء سواء أكانت رؤوساً من المواشي أو سلالاً من الغلال. وفي الأول تم هذا بطريقة عمل علامات على العصي، ثم تحولت العملية إلى استخدام إشارات على ألواح الطين للتعبير عن العدد. وفي كثير من الأحيان يوضع بجانب هذه الإشارات على اللوح نفسه رسم بسيط للشيء الذي يتم عده وحصره. وشيئاً فشيئاً أصبح لكل عدد رمز خاص به، وتلك كانت خطوة مهمة في سبيل التجريد. ثم اتسع نطاق هذه الرموز فأصبحت تعبِّر عن الأفعال جنباً إلى جنب مع التعبير عن الأشياء. ثم أصبحت تعبِّر عن كلمات إما بالفكرة التي يوحي بها الرمز من ناحية شكله فحسب، كما هو الحال في الكتابة الصينية، أو بتركيبات صوتية جزئية مع الاحتفاظ الجزئي بالفكرة الشكلية كما هو الحال في الكتابة المسمارية القديمة في العراق أو الكتابة المصرية الهيروغليفية التي يظن بعض المؤرخين أنها تأثرت بالكتابة المسمارية. أما التبسيط النهائي للأبجدية الحقيقية حيث تعبِّر الرموز عن أصوات فحسب لا عن كلمات فلم يتم إلا في عصر الحديد وعلى يد الفينيقيين بالذات.

---

[1] جون ديزموند برنال: العلم في التاريخ، المجلد الأول (بزوغ العلم)، ترجمة: د. علي علي ناصف، المؤسسة العربية للدراسات والنشر - بيروت 1981.

تلك هي الخطوط العريضة لنشأة الكتابة. ومنها نرى أن الكتابة قد نشأت تدريجياً من العدد، وأنها في نشأتها ارتبطت ارتباطاً عضوياً بالملكية الخاصة. وفي هذا المعنى يقول بعض الباحثين: «إن الكتابة لم تكن اختراعاً متعمداً، إنما كانت نتاجاً ثانوياً لإحساس قوي بالملكية الفردية».

لقد نشأ العدد والكتابة في داخل المعابد، تلك الوحدات الاقتصادية والعلمية والدينية الأساسية في المدن. وفي أحد معابد مردوخ في العراق التي ميّزت عهد الانتقال من القرية إلى المدينة عثر على لوح حساب بدائي. وتدل الرموز الموجودة على هذا اللوح، على الأقل، على وجود نظام للترقيم العددي، وربما كانت نظاماً للكتابة كما يقول البعض. وفي وقت متأخر عن ذلك (ليس بعد 3000 ق.م على أي حال) ظهرت ألواح الصلصال الأخرى التي تحتوي على حسابات، وعثر عليها في جمدة نصر وأماكن أخرى في العراق. وعلى الصلصال رسم الكاهن أشكالاً وترقيمات. وهذه الأشكال على الأرجح عبارة عن صور مختصرة (زلعة، رأس ثور... وهكذا). ولهذا سمي هذا المخطوط تصويرياً. ويمكننا بالطبع تخمين ماذا تعني هذه الأشكال بمجرد النظر إليها. وقد يبدو أن مثل هذا النوع من الأشكال ليس اصطلاحياً ولكن الحقيقة أن هذه الصور تعتبر اصطلاحية إلى حد ما. فثمة طرائق عدة للتعبير بإيجاز عن الثور مثلاً. وكان على المجتمع أن يختار ويقر طريقاً واحداً من هذه الطرائق المختلفة. ليس هذا فحسب، بل إن بعض العلامات تعني في الحقيقة أكثر مما يمكن أن يوضحه مظهر الصورة البسيطة، فالصورة (الزلعة) تعني في الحقيقة زلعة تحتوي على كمية من الحبوب، وهي في الحقيقة وحدة قياس.

غير أن الأمور أخذت تتعقد شيئاً فشيئاً، إذ كيف يمكن للكاهن مثلاً أن يميِّز في علاماته بين الأنواع المختلفة من الخراف مثلاً كالخراف البرية والكباش والنعاج؟ لقد كان من الطبيعي أن ييئس الكاهن من أن يميِّز بخطوط قليلة بين الأنواع المختلفة من الخراف. وبدلاً من ذلك بدأ الكاهن يبيّن علامات اصطلاحية مختلفة لترمز إلى أنواع الخراف المختلفة. ولم يكن من الممكن إلا أن تكون هذه العلامات مخترعات اختيارية من جانب أفراد الكهنة، ولكن لكي تكون هذه العلامات مفيدة، فمن الضروري أن يتقبّلها كهنة المعبد، أي أن يقرها المجتمع. ومن هنا نشأت قاعدة للعلاقات، أي نشأ قانون للكتابة معتمد اجتماعياً. وحين تنتهي

الأمور إلى وجود القانون الكتابي يكون من الطبيعي أن يدفع الكهان الجدد وموظفي المعابد إلى قبول المصطلح ومعرفة كيفية استخدامه، وهذا ما نسميه بعملية القراءة والكتابة[1]. وهكذا ظهرت مدارس الكتاب في المعابد، وحلت ألواح الصلصال التي تضم قوائم كاملة بالعلامات ومعناها محل الكتاب المدرسي.

وفي الواقع عثر علماء الآثار على كثير من هذه الألواح في العراق وسورية وأكثر من ذلك فقد أوضح جوردن تشايلد في كتابه «الإنسان يصنع نفسه» أنه قد تبيّن من الحفائر أن مثل هذه القوائم قد عثر عليها في مدن مختلفة، ومن هذا استنتج تشايلد بالضرورة وجود تبادل في الطلبة والمدرسين بين المدن المختلفة في الحضارة العراقية القديمة، وأن نظام الكتابة لم يكن اصطلاحاً خاصاً بمعبد أو مدينة واحدة، وإنما كان أمراً معترفاً به لدى المجتمع السومري.

لقد أصبحت العلامات على درجة عالية من الاصطلاحية، وبسطت الرسوم واختصرت بحيث أصبح من الصعب تماماً التعرف من الصورة على الشيء المقصود. وشيئاً فشيئاً استخدمت العلامات للتعبير عن الأصوات فضلاً على الأشياء. لقد أصبحت العلامات رسوماً صوتية (فوتوغرام) بدلاً من الرسم التصويري (إيديوغرام) وأحياناً توجد العلامة الصوتية وبجانبها العلامة التصويرية. ويضرب تشايلد أمثلة كثيرة على هذا، فالعلامة تعني الرأس واللحية كما كانت تعني كلمة «كا» السومرية (أي الوجه). وبمضي الوقت أصبح من الممكن استخدام «كا» من دون أية إشارة إلى الرؤوس أو الوجوه. ولقد مكن اختيار العلامات ذات القيمة الصوتية من التعبير عن مفاهيم الفعل التي يستحيل التعبير عنها بالصور. ومع ذلك فحتى عندما كانت الكلمة تتهجى صوتياً كان يضاف إليها غالباً إيديوغرام ليوضح للقارئ نوع الكلمة المقصودة، ولذا أطلق على هذه الإيديوغرامات تعبير «الوصفيات».

يقول جوردن تشايلد: «في مثل هذه الظروف كانت الكتابة أمراً صعباً وحرفة متخصصة تكتسب بالتدريب الطويل. وظلت القراءة مغامرة سحرية يتم الحصول عليها بالدراسة الطويلة. وقليلون هم الذين كان لديهم الفراغ أو الموهبة للنفاذ إلى

---

[1] د. عبد العظيم أنيس: العلم والحضارة (الحضارات القديمة واليونانية)، وزارة الثقافة، المؤسسة المصرية للتأليف والنشر - القاهرة 1967، ص 34-36.

أسرار الكتابة... وفي الواقع كانت الكتابة مهنة أقرب إلى مهنة التعدين أو النسيج أو الحرب، ولكنها مهنة تتمتع بوضع ممتاز وتُقَدِّمُ إمكانات التقدم نحو الوظيفة والسلطة والثروة. وأصبح التعلّم منظوراً إليه لا باعتباره مفتاحاً للمعرفة، ولكن باعتباره خطوة نحو الازدهار والمركز الاجتماعي»[1]. وواضح من هذا أن طبقة الكتّاب التي نشأت ارتبطت ارتباطاً وثيقاً بالطبقة الحاكمة، وواضح كذلك الصلة بين اختراع الكتابة وتطور الوضع الطبقي في هذه المجتمعات، ومن الضروري أن نشير هنا أيضاً إلى الصلة الوثيقة بين اختراع الكتابة وتطور علم الحساب.

ومن الضروري أن نذكر أنه منذ 3000 ق.م بدأت تظهر وثائق أخرى، غير الحسابات والعقود والقوائم، وثائق تتضمن أسماء وألقاب الملوك بشكل أساسي ثم معاهدات ونصوصاً أدبية وتاريخية وتعاويذ وأجزاء من نصوص قانونية وتشريعات ومناسيب الأنهار وقواعد الحساب البسيط ...إلخ وأصبحت المخطوطة أكثر بساطة، فبدلاً من أن ترسم العناصر المختلفة للعلامة ضغطت على الصلصال الطري على هيئة أوتاد (مسامير) ولذا سميت الكتابة البابلية القديمة بالكتابة المسمارية.

إن المغزى الحقيقي للكتابة يتمثل في أن هذا الاختراع قد قدر له أن يحول المعرفة البشرية تحولاً ثورياً. وعن طريق الكتابة أمكن للإنسان أن يخلد تجربته وأن ينقلها مباشرة إلى معاصريه الذين يعيشون بعيداً عنه وإلى أجيال لم تولد بعد. إنها الخطوة الأولى لرفع العلم فوق حدود الزمان والمكان.

8- تشكّل الدين:

كان التحول الذي طرأ على الأساس المادي للحياة العامة نتيجة لابتكار الزراعة، ذا أثر بالغ في المناخ العقلي الذي ترجم في طقوس وخرافات جديدة. كانت غلة الأرض هي محور اهتمام العامة في العصر الحجري الحديث. ومن ثمة فقد تأكد دور المرأة وتزايد هذا الدور في الطقوس الطوطمية التي كانت تستهدف زيادة النباتات وكثرة غلتها. وكانت شعائر الخصوبة هي أكثر هذه الطقوس تميّزاً، وفي هذه الشعائر كان التزاوج بين رجل وامرأة يستخدم في حث الأرض على زيادة المحصول. أما سلطان الأمطار على النباتات، وهو الأمر الذي لوحظ بطريق غير

---

[1] جوردن تشايلد: الإنسان يصنع نفسه، راجع فصل: «الثورة في المعرفة البشرية».

مباشر عبر تأثيرها في حياة الحيوانات، فقد أصبح هذا السلطان يعني الحياة أو الموت، ثم صار الهدفُ الرئيسي الثاني للطقوس هو محاولة إسقاط الأمطار باستخدام السحر القائم على المحاكاة.

كان من شأن التركيز على الطقوس والسحر أن يكتسبا مزيداً من التنظيم، وأن يتحولا فيما بعد إلى «حكومة» و«دين». فنظمت الاحتفالات السنوية بعيد الربيع وعيد الحصاد. وانتخبت ملكات أو ملوك للقمح ولصانعي الأمطار، وخول هؤلاء تقديراً وسلطات خاصة باعتبارهم ذوي أهمية بالنسبة لحياة الجماهير. وقد أدّت الحاجة إلى دفن أو قتل البذور لكي تعطي حصاداً جديداً، إلى تولد فكرة «الضحية»، بما في ذلك التضحية بحياة بشرية، وفيها كان الملك نفسه أو من يمثله يتطوع بالموت لصالح الشعب[1].

9- المعابد والآلهة والكهنة:

كانت المدينة تتمركز حول معبد أو منزل كبير، حيث يتولى الحكم إله واحد يعاونه كهنته في هيكل يضم رفات الأسلاف الطوطميين للقرية.

انبثقت مؤسسة الآلهة أساساً من حياة المدينة، حيث أمكن قيامها بواسطة الروح العشائرية البسيطة عبر الثورات الجديدة المتاحة.

ففي مرحلة نظام المجتمع البدائي، عندما كان الإنسان لا يشعر بعد بسيطرته على الطبيعة التي تحيط به، كانت كل عشيرة أو قبيلة تعيد أصلها إلى حيوان أو طير أو سمكة. وكثيراً ما نرى الملوك القدماء قد أطلقوا على أنفسهم أسماء بعض الحيوانات كالخروف والعقرب وغير ذلك. ولكن معظم الآلهة في الدول ذات النظام العبودي أصبحت بشرية تصور على شكل إنسان، بعد أن كانت في السابق آلهة حيوانية وتصور على شكل حيوان[2].

كان عدد الآلهة المعبودة في بلاد ما بين النهرين كبيراً جداً. فكل مدينة وحتى كل حي أو كل قرية صغيرة كانت أم كبيرة كان لها إله أو إلهة تحميها. وبعض الآلهة كانت تعبد في جميع أنحاء البلاد. وبعضها كانت آلهة محلية.

---

[1] جون ديزموند برنال: العلم في التاريخ، مرجع سابق، ص 107-108.

[2] د. نعيم فرح: تاريخ حضارات العالم القديم، ص 133.

وقد تألّفت من الكهنة أول طبقة إدارية ذات وظائف محددة، فقد كانوا يشرفون على توزيع الماء والبذور، وعلى موعد البذر والحصاد وعلى تخزين الغلال، وعلى جمع وتوزيع الماشية واستغلالها.

تطلّبت كل هذه الأنشطة عمالاً. وأصبح هؤلاء أكثر تخصصاً وهجروا تدريجياً أعمال الزراعة. واجتمع حول المعبد حشد من البنائين والنجارين وصانعي الأواني والنساجين والجزارين والخبازين والخمارين، حيث شاركوا في موارد المعبد.

10- الهندسة:

وربما أسهمت عملية البناء قبل مسح الأرض في تأسيس علم الهندسة. وقد كانت مباني المدن في بادئ الأمر مجرد أكواخ مصنوعة من الخشب أو البوص. أما في المدينة، حيث المساحة محدودة، فقد كانت المنازل المصنوعة من الطين تعتبر تحسناً كبيراً. أما الخطوة التالية، وهي ابتكار الطوب، فقد ترتبت عليها نتائج أكبر. والطوب كتل من الطين المحروق كل منها على شكل متوازي المستطيلات. وبالضرورة أدّى استخدامها إلى تولد فكرة «الزاوية القائمة» واستخدام الخط المستقيم، وقد كان في أول الأمر على شكل خيط مشدود من الخيوط التي يصنعها النساجون. وقد أدت ممارسة البناء بالطوب، ولاسيما في المباني الدينية الهرمية الشكل، ليس فقط إلى نشأة الهندسة، ولكن أيضاً إلى تولد مفهوم «مساحات» و«أحجام» الأشكال والأجسام التي يمكن حسابها بمعرفة أطوال كل جانب من جوانبها. وقد أمكن في أول الأمر تقدير حجم الكتلة المتوازية المستطيلات، إلا أن دواعي إنشاء جدران مدببة أو مائلة قد أدّت إلى أشكال أكثر تعقيداً من الشكل الهرمي. وقد كان حساب حجم الشكل الهرمي أقصى نجاح تحققه الرياضيات المصرية، وقد كشفت طرائق حساب التكامل.

وجاء تصميم مقياس الرسم أيضاً نتيجة ممارسة البناء. وقد أصبح من الممكن للإداري أن يخطط مسبقاً لكل عملية الطوب والصخور مستخدماً هذه الطرائق، كما أصبح بمقدوره أن يقدر بدقة عدد ما تتطلّبه العملية من الفعلة، وكمية المواد والطعام اللازمة لهم، والوقت الذي سيستغرقه العمل. انتشرت هذه التقنيات سريعاً من المدن إلى الريف لتجهيز الحقول، في حساب مساحتها، وتقدير حاصلاتها بهدف

تحديد الموارد. ومن هنا نشأت عملية رسم الخرائط وعملية مسح الأراضي. من هذا الاستخدام العملي انبثق مصطلح (الهندسة) أي قياس الأرض. ونشأت الرياضيات في بادئ الأمر كوسيلة مساعدة للإنتاج الذي حتمته ويسرته حياة المدينة[1].

11- الطب:

اعتقد المصريون أن الأمراض تنتج عن تأثير أرواح شريرة مؤذية، فمن يحمل بعض التعاويذ السحرية يطرد عنه أشباح المرض. وكانت تحتوي التعويذة على رجاء للأشباح الشريرة بمغادرة جسم المريض، وأحياناً تحتوي التعويذة على تهديد لها. ولكن تحنيط الموتى، بشق جسد الإنسان وإخراج الأحشاء منه، ساعد الأطباء المصريين على الاطلاع على أعضاء الجسم الداخلية كالقلب والمعدة والأمعاء والرئة والكبد وغيرها. وتدل إحدى البرديات على أنهم عرفوا الدورة الدموية وعلاقة النبض بالقلب وذكروا أن القلب متصل بأوعية تتفرع في جميع أجزاء الجسم.

ونتيجة فحص بعض المومياءات تبيّن للعلماء أن المصريين تمكنوا من معالجة كسور العظام. ومن طرق معالجة الأمراض: الراحة والغذاء والدواء واستعمال الضمادات والتعاويذ السحرية وغير ذلك. وقد وجدت على جدران معبد كوم - إمبو صور لبعض الأدوات المستعملة في الجراحة، كما وجدت على جدران إحدى المقابر (من عهد الدولة القديمة) صور لبعض العمليات الجراحية في اليد والأنف والرجل وغيرها.

أما العقاقير فكانت تصنع غالباً من الأعشاب والنباتات، وقد وضع المصريون وصفاً لخصائصها. وعند تعاطي الدواء كانوا يراعون السن، ويحددون المقادير الواجب تناولها، وطرائق تحضيرها واستعمالها، فنشأت بذلك مبادئ علم الصيدلة وصنع الأدوية. وقد نقل اليونانيون كثيراً من المعلومات الطبية عن المصريين، وانتقلت منهم إلى اللغة اللاتينية والعربية والسريانية والفارسية. ويذكر المؤرخون أن الطب الشعبي في أوروبا والشرق يرجع إلى أصل مصري[2].

---

[1] برنال: العلم في التاريخ، ص 133-134.

[2] د. نعيم فرح: تاريخ حضارات العالم القديم، ص 91-92.