شَمْسُنَا التي لا تَغْرُب

# BATMAYAN GÜNEŞLERİMİZ

بسم الله الرحمن الرحيم

# شَمْسُنَا التي لا تَغْرُب

# BATMAYAN GÜNEŞLERİMİZ

الطبعة الأولى
2017 - 1438

# شَمْسُنَا التي لا تَغْرُب

*BATMAYAN GÜNEŞLERİMİZ*

تأليف: مرات سليبي
Editör
Murat ÇELEBİ

ترجمة: مرغريت خلوف

مراجعة وتحرير: مركز التعريب والبرمجة

بإشراف الدكتور غياث المكتبي

قامت دار المكتبي – براعم المكتبي بترجمة هذا الكتاب الصادر

عن دار: ALTIN BURC

تمت ترجمة هذا الكتاب

بمساعدة صندوق معرض منحة الشارقة الدولي للكتاب للترجمة

جميع الحقوق محفوظة

دار المكتبي للطباعة والنشر والتوزيع

دمشق - الشارقة - القاهرة

دمشق هاتف: 00963112248433 فاكس: 00963112248432 ص.ب: 31426

الشارقة هاتف: 0097165512262 فاكس: 0097165512264 ص.ب: 3309

Email:almaktabi@gmail.com

www.almaktabi.com

# الفهرس


8 العلاقة بين العلم والمجتمع.

26 مؤسّس علم الجبر:
أبو عبد الله محمّد بن موسى الخوارزميّ.

44 عالِم آخر عرفته البشرية:
ابن سينا (٩٨٠-١٠٣٧).

62 مخترع المحركات المائية ومؤسّس
علم التحكّم الآليّ: أبو العزّ الجزريّ.

94 النتائج والنصائح.

## مقدمة:

إن تطوّر العلمِ الّذي يشهدُه مجتمعُنا اليومَ، ما هو إلا حصادُ حضارةٍ عَمِلَ أجدادُنا كثيرًا في سبيلِها. سنحاولُ في هذا الكتابِ أن نتحدّثَ بالتّفصيلِ عن هذه الحضارةِ العظيمةِ، لتكونَ مثالًا لجيلِ اليومِ ليصبحَ قادرًا على إنتاجِ أجيالٍ خلّاقةٍ مبتكرةٍ، تعيدُ أمجادَ أجدادِنا العظماءِ. سنعملُ جاهدين لمستقبلٍ مشرقٍ ينتظرُنا، مُستَلْهِمين من إشعاعِ حضارتِنا ما يُمَكِّنُنا من السّيرِ للوصولِ إلى ما سَبَقَنا إليه أجدادُنا بخطواتِهم الواثقةِ المؤثّرة.

لقد استمدَّت الحضارةُ الغربيّة أُسُسَها وأفكارَها من الفكرِ اليونانيِّ القديمِ، الّذي يعودُ إلى ما قبلِ ألفَي عامٍ، وجعلَتْه مثالًا لها يُحتذى به. ومنذ ذلك الوقتِ، بدأَت العديدُ من أفكارِ المفكّرين ودراساتِهم تتطوّرُ إلى أن كُتِبَ لها الظهورُ، وأصبحَت بفخرٍ، حديثَ المؤسّساتِ التعليميّةِ.

لقد كانَت التطوّراتُ العلميّةُ في نظامِ الفكرِ الإسلاميِّ هيَ أساسَ الحضارةِ العربيّةِ، ومع ذلك يَتمُّ إهمالُ فكرةِ فضلِ الحضارةِ الإسلاميّة على الغربِ بشكلٍ مقصود. وإذًا، فلنوجِّهْ لهؤلاء هذا السؤالَ: لو لم يكن هناك وجودٌ للحضارةِ الإسلاميّةِ، هل كانَ الغربُ سَيَصِلونَ إلى ما هم عليه اليومَ؟

إنَّ كلَّ الإنجازاتِ العلميّةِ والفنيّةِ للحضارةِ الغربيّةِ في شتّى المجالاتِ، إنّما وصلَت إلى الغربِ من البلادِ المجاورةِ لبلادِ المسلمين. كيف يُمكِنُنا تفسيرُ ذلك يا ترى؟

إنَّ سِمَاتِ تاريخِ بلادِنا الفكريّةَ والعلميّةَ الّتي بلغَت حدًّا لم تبلغْه أيٌّ من الحضاراتِ السابقةِ، لم تُقدَّمْ لشبابِ أجيالِنا على أنّها مثالٌ تعليميٌّ واقعيٌّ وقدوةٌ عظيمةٌ يَسعَوْن للوصولِ إليها، فهي إمّا قُدِّمَت بصورةٍ هزيلةٍ هشّةٍ وربّما مضحكةٍ ساخرةٍ، أو أنّها أُعطِيَت حجمًا أكبرَ من حقيقتِها

حتّى لكأنّما جُعِلَت رمزًا مثاليًّا يصعبُ وقد يستحيلُ الوصولُ إليه...فصارَ الناسُ يتندّرون بالحديثِ عنها على أنّها من الماضي البعيدِ الّذي لا يمكنُ إعادةُ إنعاشهِ وردُّ الحياةِ إليه من جديدٍ :كنّا كذا ...وكان الخليفةُ كذا.....وكان القائدُ كذا ...وكان ..وكنّا..

ونتيجةً لذلك، فقد قامَ الناسُ بتقييمِها حسبَ درجاتِ اختلافِهم في الفكرِ والوعيِ والعلمِ والمعرفةِ. ولذلك اندثرَت كثيرٌ من المعارفِ والعلومِ بل والشخصيّاتِ العظيمةِ التي كانَ لها الأثرُ البالغُ في حضارتِنا بسببِ هذا التقييمِ العَشوائيّ.. فكم شخصًا في مجتمعِنا الآن يعرفُ من هو (الخوارزميُّ)؟ للأسفِ، الكثيرُ من الناسِ لا يعرفونَ عنه شيئًا، مع أنّه هو واضعُ علم «اللوغاريتم» ومؤسّسُ أصولِه وقواعدِه الّتي أخذَها الغربيّون منه وكتبوها باللّغةِ الإنجليزيّةِ ونسبوها إليهم .

لقد ابتعدْنا كثيرًا عن إنسانيّتِنا وأنفسِنا، حتّى أصبحْنا نقلّدُ الغربَ في كلِّ أفكارِهم بشكلٍ يحدُّ من إنتاجِنا الفكريّ، والأخطرُ من ذلك إعطاؤنا الألقابَ والشهرةَ لأشخاصٍ لا يستحقّونها حقًا.

في نظرةٍ فاحصةٍ إلى تاريخِ العالَمِ بأكملِه، لا نجدُ دولةً تطوّرَت وتقدّمَت دون أن يكونَ لها فكرُها الخاصُّ بها. لكنّنا مع الأسفِ أصبحْنا نستبدلُ أفكارَ الغربِ الغريبةِ عن ثقافتِنا، المخالفةِ لعاداتِنا وقِيَمِنا بأفكارِنا وثقافتِنا، ونتفاخرُ بذلك.

في هذا الكتابِ نعمدُ لإلقاءِ الضوءِ على حياةِ ثلاثةٍ من علمائِنا وأفكارِهم وإنجازاتِهم بطريقةٍ تعليميّةٍ، وتبيانِ فضلِهم على الحضارةِ الغربيّةِ.

سوف نعرضُ حياةَ ثلاثةِ علماءَ فقط ،ولكن في الحقيقةِ هناك المئاتُ من العلماءِ الذين نفخرُ بوجودِهم في تاريخِنا.

إذا لم نعطِ أهميّةً حقيقيّةً لحضارتِنا الفكريّةِ والعلميّةِ، فلن نتمكّنَ من الوصولِ إلى مستقبلٍ مُشرقٍ. ثقتُنا بتاريخِنا وحضارتِنا ستجعلُنا نحقّقُ إنجازاتٍ مهمّةً في المستقبلِ. إذا استطعْت أثناء قراءتِك الكتابَ أن تصلَ إلى طرفِ الخيطِ المقصودِ فستكونُ قد وصلْتَ إلى الهدفِ من الكتابِ.

يجبُ علينا النظرُ إلى عُلَمائِنا كقدوةٍ ومثالٍ قابلَيْنِ للتطبيقِ لنسعى إلى مستقبلٍ مشرقٍ كما فعلُوا.

إذا لم نفعلْ ذلك فلن نستفيدَ شيئًا من التفاخرِ بهم وبأسمائِهم اللّامعةِ دون فهمِ حقيقةِ ما وصلوا إليه. من المؤكّدِ أنّ لكلٍّ منهم مكانةً مختلفةً في قلوبِ الناسِ ، ولكن ما أحببْنا التركيزَ عليه هنا هو التعرُّفُ عن قربٍ على حياتِهم، لنكتشفَ كيف وصلُوا إلى تلك المكانةِ العلميّةِ والفكريّةِ العاليةِ من أجلِ السعيِ إلى بلدٍ أفضلَ وأقوى. ووضْعُ هذه المعلوماتِ في متناولِ الشبابِ - تلك الشريحةِ المغيّبةِ قصدًا في المجتمعِ - سيكونُ له تأثيرٌ أقوى وفعاليةٌ أكثرُ في سبيلِ تطويرِ العلمِ، فعلى الشبابِ، وعليهم خاصّةً، تقعُ مسؤوليّةُ النهضةِ بالأمّةِ...

« وهل يتساوى من يعلم بمن لا
يعلم، فقط من يملك عقلاً سليم
ويفكر بصدق يفهم العبرة »

زومير سوريسي

## العلاقة بين العلم والمجتمع

إنَّ الإنجازاتِ العلميّةَ للشعوبِ والدولِ كانت موجودةً على مرِّ التاريخِ وتطوّرَت إلى أن وصلَت إلى هذا المستوى اليومَ. لقد أفادَت هذه الشعوبُ من تجاربِ الشعوبِ الأخرى لتطويرِ العلمِ في بلادِها في مراحلِ التاريخِ المختلفةِ ، وهكذا فإنَّ الإنجازاتِ العلميّةَ قامَت على عاتقِ هذه الشعوبِ التي ساهمَت في تطوّرِ بلادِها التّقنيِّ ( التكنولوجيّ) .

.في بعضِ الأحيانِ، لم يكن التطوّرُ التقنيُّ يحقّقُ شيئًا مذكورًا وربّما كانَ يصلُ إلى طريقٍ مسدودةٍ، إلّا أنّه كانَ يسجّلُ تطوّرًا مستمرًّا في بلدانٍ وشعوبٍ شتّى ، ولم ينحصرْ في بلدٍ أو أرضٍ واحدةٍ.

من خلالِ استقراءِ تاريخِ البشريّةِ، نجدُ أنّهُ عندما يزيدُ وعيُ المجتمعاتِ بأهميّةِ العلومِ والتطوّرِ، فإنّ ذلك سيكونُ دافعًا قويًّا ليكتسبَ القوّةَ والإرادةَ لنقلِ هذا العلمِ إلى حيِّزِ التطبيقِ فيصبحَ أكثرَ فعاليةً... عند النظرِ من هذه الناحيةِ نجدُ أنَّ الدولَ التي ترأّسَت العالَمَ: مصرَ القديمةَ، بلادَ ما بينَ النهرينِ (الفينيقيّين، البابليّين، الآكاديّين، السومريّين)، اليونانَ القديمَ (الإغريقيّين)، الدولَ الإسلاميّة (العربَ، الأتراكَ)، أوروبا و أمريكا، هي التي حملَت شعلةَ العلمِ واستمرَّت في سيرِها.

والشعوبُ التي كانَت في المقدّمةِ وكانَت أوّلَ من حَملَ هذه الشعلةَ، كانَ لها التفوّقُ على غيرِها في جميعِ نواحي الحياةِ.

يجبُ أن نأخذَ بعينِ الاعتبارِ أيضًا دورَ الثقافةِ والموقعِ الاستراتيجيِّ الذي تتمتَّعُ به الدولةُ، وكيف أنَّ له الأثرَ الكبيرَ في تطوّرِالعلمِ لديها . ومن الناحيةِ الاجتماعيّةِ يمكنُ القولُ أنّه لا يمكنُ لأيِّ مجتمعٍ لا يملكُ جذورًا حضاريّةً، قِيَمًا ومُعتقداتٍ و نظامًا لغويًّا خاصًّا به، أن يُنجزَ شيئًا في سبيلِ العلمِ. هذا يعني أنّنا إذا لم نكنْ مجتمعًا متعلّمًا فلن نصلَ إلى التقدّمِ العلميِّ ولا الفكريِّ. ومن هنا نستنتجُ: حتّى يتقدّمَ البلدُ علميًّا يجبُ أن يكونَ منفتحًا على ثقافاتِ الشعوبِ الأخرى، وأن يبحَث عن أصولِ تاريخِه الحضاريِّ بشكلٍ فعّالٍ، وبهذا فإنّه يكونُ قادرًا على التخطيطِ لإنجازاتِه المستقبليّةِ .

من أجلِ إنقاذِ الوضعِ الراهنِ لمجتمعِنا، يجبُ أن نتمسّكَ بقِيَمِنا ومُعتقداتِنا بدلَ التشبّهِ بقِيَمِ غيرِنا من الشعوبِ، وأن نسلُكَ سبيلَ أجدادِنا الذين صنعوا حضارتَنا وأمجادَنا .لقد ساهمَ المجتمعُ التركيُّ بتطويرِ الحضاراتِ بإضافتِه أبعادًا جديدةً إلى نظامِ الفكرِ الإسلاميِّ، وبذلك احتلَّ مكانةً مرموقةً في تاريخِ العلمِ . والوضعُ نفسُه ينطبقُ على المجتمعاتِ العربيّةِ، وكذلك المجتمعاتُ التّي دخلَت الإسلامَ ولم يكن لها وجودٌ يُذكرُ من قبل ، أصبحَ لها تأثيرُها بعد فترةٍ قصيرةٍ، وصارت رائدةً في مجالِ الدراساتِ والمواردِ العلميّةِ. ولكنَّ الدولَ الإسلاميّةَ في الثلاثِمائةِ أو ربّما الأربعِمائةِ سنةٍ الأخيرةِ، تراجعَت عن التطوّرِ التكنولوجيِّ والإنتاجِ العلميِّ بسبب بُعدِها عن حضارتِها وثقافتِها، وتصدّرَ الغربُ هذا المجالَ، وتحوّلْنا نحنُ مع الأسفِ إلى أمّةٍ غيرِ منتجة. على الرغمِ من محاولتِنا مواكبةَ الإنتاجِ العلميِّ والفكريِّ والتكنولوجيِّ الحديثِ، ولكنّنا لم نصلْ إلى شيءٍ يُذكَرُ، ولم تُنتِجْ محاولاتُنا الثمارَ المُتوقّعةَ في المائتينِ وخمسينَ سنةً الأخيرةِ.

إنّ من أهمِّ الأسسِ للتطوّرِ الفنّيِّ والتقنيِّ (التكنولوجيِّ) لمجتمعٍ ما، أن يستمدَّ جذورَ هذا التطوّرِ من ماضيهِ وتاريخِه، ولا يلجأَ إلى حضارةِ الغربِ أو الشرقِ مُعجَبًا بها ناهلًا من علومِها وثقافتِها ، ويُعرِضَ عمّا في حضارتِه من عظماءَ وعلماءَ وفنّانينَ ومُخترعينَ ، ويشعرَ بالنقصِ تجاهَها ، فيقفُ ذلك عائقًا في طريقِ تقدّمِه .

نتحدّثُ في هذا الكتابِ عن ثلاثةِ علماءَ كنماذجَ لحضارتِنا ،كان لهمُ التأثيرُ الشديدُ على الغربِ. من خلالِ تدبُّرِنا للقرآنِ العظيمِ والسنّةِ الشريفةِ - أهمِّ مصدرَيْنِ للدينِ

الإسلاميِّ- نجدُ أنَّ هذا الدينَ العظيمَ يدعو إلى إرساءِ قواعدِ الدولةِ وإلى العملِ على تقدّمِها العلميِّ والتكنولوجيِّ ، من خلال إقامةِ النظامِ والعدلِ والدعوةِ إلى التفكُّرِ والنظرِ وإعمالِ العقلِ في كلِّ شيءٍ .. ولهذا نجدُ أنّ الأتراكَ بعد دخولِهم الدينَ الإسلاميَّ ( العثمانيّين )، قد تركوا بصماتِهم في تاريخِ العلمِ في العالمِ بأكملِه.

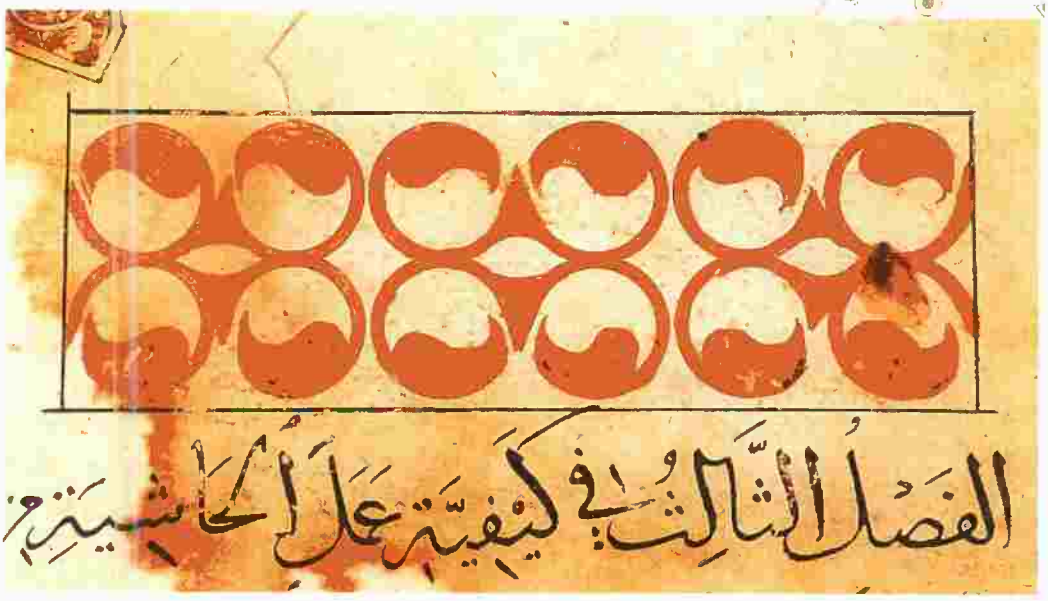
إنّ الإسلامَ لم يكنْ يومًا عائقًا في طريقِ العلمِ والتقدّمِ بل إنّه يحثُّ على التفكّرِ، ويذكرُ فضلَ العلماءِ ومكانتَهم، بل ويجعلُ العلمَ طريقًا لدخولِ الجنّةِ.

قال تعالى: (( قُلْ هَلْ يَسْتَوِي الَّذِينَ يَعْلَمُونَ وَالَّذِينَ لا يَعْلَمُونَ)) { الزمر/ ٩}، وقال جلّ من قائل : ((إِنَّمَا يَخْشَى اللهَ مِنْ عِبَادِهِ الْعُلَمَاءُ)) { فاطر/ ٢٨}، وقال : (( يَرْفَعِ اللهُ الَّذِينَ آمَنُوا مِنكُمْ وَالَّذِينَ أُوتُوا الْعِلْمَ دَرَجَاتٍ)).{ المجادلة/ ١١}

ووردَ في الحديثِ عن أبي أمامةَ ،رضيَ اللهُ عنهُ، أنّ رسولَ الله صلّى اللهُ عليهِ وسلّمَ قالَ:

( فَضْلُ العالِمِ على العابدِ كفضلي على أدناكم) ثم قالَ رَسولُ الله صلّى اللهُ عليهِ وسلّمَ : (إنّ اللهَ وملائكتَه وأهلَ السمواتِ والأرضِ حتّى النملةُ في جحرِهَا لَيُصَلُّونَ على مُعلّمي الناسِ الخيرَ «رواه الترمذيّ وقال : حديث حسن .). ولكنّنا عندما ابتعدْنا عن ديننا نَسِينا كلَّ ذلك، فزهِدْنا بتاريخِنا وحضارتِنا ولم نعدْ نهتمُّ بها وبما قدّمَتْهُ للبشريّةِ، والتفتْنا صوبَ الحضارةِ الغربيّةِ مُنبهرين بما فيها ناسِين أو مُتناسِين أنَّ كلَّ ما وصلوا إليه إنّما كانَ بفضلِ حضارتِنا، وإنّما أخذوه من علومِنا وعلمائِنا. وبسببِ الشعورِ بالنقصِ الذي استولى علينا وما قابلَه من انبهارٍ بالغربِ، استسْلمْنا للكسلِ ولم يعدْ عندنا دافعيّةٌ للعلمِ وبذلِ الجهدِ، من أجلِ إعادةِ المجدِ لحضارتِنا كما كانت من قبل ..

تُرى إلى أي حدٍّ يمكنُ أن تُفيدَ دراسةُ تاريخِنا في نظامِنا التعليميِّ المعاصرِ ؟؟سنتركُ جوابَ هذا السؤالِ للقارئِ.. بكلمةٍ أخرى...هل من المفيدِ لنا أن نتعرّفَ على ابنِ سينا أو الفارابي أو ابنِ النفيسِ وغيرِهم من علمائِنا الأجلّاءِ من أجلِ تطوّرٍ مستقبلِنا العلميِّ؟؟!! حتّى لو لم يكنْ لذلك أثرٌ كبيرٌ في هذا التطوّرِ المنشودِ، فإنَّ من أقلِّ الواجبِ علينا التعرّفَ على عظماءَ وعلماءَ كهؤلاءِ تركوا أثرًا كبيرًا في حضارتِنا ...على الأقلِّ ستتولّدُ لدينا الدافعيّةُ للعملِ والإنجازِ بعد الخمودِ والركودِ الذي أصابَنا .. على سبيلِ المثالِ، إنَّ قواعدَ المنطقِ التي وضعَها أرسطو قامَ الفارابي بنقدِها بعدَ ذلكَ وأضافَ عليها... لماذا؟ ألم تكن تُفهمُ؟ لقد عاشَ الفارابي بعد أرسطو بـ ألفٍ ومِائتيْ سنةٍ، كانَ




معاصرًا أكثرَ، فربّما أضافَ أشياءَ أقربَ لعصرِه مما فعلَ أرسطو . إنَّ من المؤلمِ جدًّا، أنّنا إذا أردْنا البحثَ عن علمائِنا بشكلٍ مفصّلٍ سنجدُ تلكَ المعلوماتِ في الدولِ والجامعاتِ الغربيّةِ، بل قد نجدُ في مصادرِهم علماءَ عَربًا ومسلمينَ لم نسمعْ بهم - نحنُ -من قبلُ...

أليسَ هذا مُخْزٍ حقًّا ؟؟!!

هدفُنا في هذا الكتابِ أن يتعرَّفَ شبابُنا على تاريخِنا الثمينِ ليُضيءَ لهم طريقَهم، ليعيدوا لمجتمعِهم تألُّقَه ومجدَه الغابرَ... مجتمعٌ عاشَ وبقيَ في الظلامِ و الجهلِ لسنواتٍ، آنَ له أن ينفُضَ عنه غبارَ الكسلِ ويُشرقَ من جديدٍ..

## مفهوم العلم والهدف منه

يسعى العلمُ إلى البحثِ عن الخواصِّ الكمّيّةِ والنوعيّةِ لجميعِ الحوادثِ التي تحدثُ في الكونِ كبيرةً كانت أم صغيرةً، والكشفِ عن العلاقاتِ التي من الممكنِ أن تكونَ بينَها. وبالتوصّلِ إلى المعلوماتِ اللازمةِ، يدخلُ العلمُ إلى المرحلةِ التطبيقيّةِ بإثباتِ القواعدِ أو فرضِ نظريّاتٍ حولَ المفاهيمِ والأشياءِ المدروسةِ.

ومن جهةٍ أخرى، يقومُ الإنسانُ بالبحوثِ العلميّةِ لإشباعِ فضولِه عمّا لا يعرفُه والتوصّلِ إلى تفسيرٍ لكلِّ حدثٍ لم يفهمْ سببَه.

في يومِنا هذا، يقومُ العلماءُ بتعزيزِ البُنيَةِ التحتيّةِ للتطوّرِ التكنولوجيِّ، الذي يوفِّرُ بدورِه الآلاتِ والأجهزةَ التي تفيدُ الإنسانَ. في الحقيقةِ إنَّ تطوّرَ الآلاتِ والأجهزةِ عُرِفَ بـ (التكنولوجيا)، لكنَّ

تطوّرَ العلمِ في الحقيقةِ كانَ يُظهِرُ تقدّمًا مستمرًّا منذُ العصورِ الأولى. ففي العصرِ الحجريِّ، ابتكرَ الإنسانُ آلاتِ القطعِ، ثمَّ اختُرِعَت الأجهزةُ والآلاتُ في عصرِ الحديدِ. البرونزُ والنحاسُ كلُّ ذلكَ صنعَه الإنسانُ تلبيةً لحاجاتِه المتزايدةِ في الحياةِ والعيشِ، دونَ استنادٍ إلى العلمِ ونظريّاتِه. فاختُرِعَ المحراثُ من أجلِ حرثِ الأراضي الزراعيّةِ، واختُرِعَتِ العجلاتُ لتسهيلِ الحركةِ، ثمّ صُنِعَتِ العَرباتُ التي تجرُّها الحيواناتُ، ثمَّ تطوَّرَت شيئًا فشيئًا، وبعد ذلك أدّى اكتشافُ البارودِ إلى اختراعِ منتجاتٍ تكنولوجيّةٍ بسيطةٍ.

كلُّ هذه الاكتشافاتِ والاختراعاتِ والتطوّراتِ، إنّما تمَّ التوصّلُ إليها من أجلِ تلبيةِ احتياجاتِ الإنسانِ اليوميّةِ. وهكذا، فإنَّ اسمَ العلمِ قد أُطلِقَ على مجموعةِ المعلوماتِ التي تمَّ التوصّلُ إليها نتيجةَ العملِ والتفكيرِ المنهجيِّ المُنبثِقَيْنِ بشكلٍ عامٍّ عن الحاجةِ والفضولِ. في مراحلِ الحضارةِ القديمةِ والإسلاميّةِ كانت الأنشطةُ العلميّةُ قد تداخلَت بالفلسفةِ وارتبطَت بها.

يمكنُ تعريفُ الفلسفةِ (الحكمةِ) باختصارٍ على أنّها الحصولُ على معلومةٍ ما عن طريقِ اتّباعِ منهجٍ فكريٍّ، بعد رغبةٍ شديدةٍ في البحثِ عنها ومعرفتِها. في الدينِ الإسلاميِّ توجدُ الإجابةُ عن كلِّ الأسئلةِ الفلسفيّةِ التي قد تراودُنا ولا سيّما ما يتعلّقُ منها بالإيمان، لذلك كان للعقيدةِ الإسلاميّةِ دورٌ في تطوّرِ هذا العلم. لقد كانَ للعلمِ والتكنولوجيا في الدولِ التي رحّبَت به، منذ بدايةِ الحضاراتِ وحتّى يومِنا هذا، أثرٌ كبيرٌ في خدمةِ الإنسانيّةِ جمعاءَ على مرِّ العصورِ والأزمانِ.

أُطلِقَ على المرحلةِ ما بينَ سقوطِ امبراطوريّةِ روما الغربيّةِ في عام( ٤٧٦ م) وفتْحِ العثمانيّين لاسطنبول في سنة (١٤٥٣م) اسمُ «العصورِ الوسطى» أو (المظلمةِ ) في المصادرِ الغربيّةِ. اُعتُبِرَت هذه المرحلةُ الذروةَ التي وصلَت إليها الحضارةُ الإسلاميّةُ التركيّةُ ( العثمانيّون) في مجالاتِ المعرفةِ، الفلسفةِ، التكنولوجيا، الجيشِ، التعليمِ، العدالةِ الاجتماعيةِ والتضامنِ .

أمّا الإنسانُ في الغربِ في هذه المرحلةِ، فقد حُرِمَ من نورِ العلمِ وأدنى حقوقِه، تحتَ ضغطِ الأحزابِ غيرِ المتوافقةِ سياسيًّا. في هذه المرحلةِ كانت السلطةُ البابويّةُ، وخاصّةً من أجلِ الحصولِ على ثَرَواتِ الحضاراتِ الشرقيّةِ، تقومُ بتنظيمِ رحلاتٍ دمويّةٍ إلى الدولِ الإسلاميّةِ بحجّةِ قدسيّةِ المسجدِ الأقصى. في هذه الرحلاتِ القائمةِ أصلًا بهدفِ النهبِ والسلبِ، قُتِلَ آلافُ الناسِ بشكلٍ وحشيٍّ، على الرغمِ من انتمائِهم لدينٍ واحدٍ. لقد نُهِبَت مدنٌ كثيرةٌ، وكذلك العالَمُ المسيحيُّ الأرثوذكسيُّ، والذي كانَ مركزُه اسطنبول- وكانت تُعرَفُ بالقسطنطينيةِ - قد تمَّ نهبُه أيضًا.

وهكذا فإنَّ الجديرَ بالذكرِ أنَّ هذه الحوادثَ الأليمةَ، غيرَ الإنسانيّةِ التي كانَ سببُها الظلمُ، الجهلُ وانعدامُ **الإنسانيّةِ في العصورِ الوسطى، أدّى إلى تسميةِ هذا العصرِ في القرنِ السادسِ عشرَ باسمِ «العصرِ المظلمِ»**.

كانَ هذا الوصفُ لتلك المرحلةِ ملائمًا تمامًا لأوروبا التي كانت حقًّا في ظلامٍ دامسٍ، ولكن من الخطأِ تعميمُه على جميعِ الحضاراتِ القائمةِ في ذلك العصرِ.. لقد كانت الحضارةُ الإسلاميّةُ في تلك الحقبةِ من

الزمانِ تعيش اوجَ ازدهارِها.

لأنّه في العصورِ الوسطى وخاصّةً في الفترةِ ما بينَ القرنِ السابعِ وحتّى القرنِ الثاني عشرَ، وضعَ العلماءُ المسلمون بصمةً في الغربِ لا يمكنُ أن تُنسى حتّى يومِنا هذا، في حينِ كانَ علماءُ الغربِ لا يتجاوزُ عددُهم أصابعَ اليدِ.(سارتون، ١٩٥٢).

في هذا الصددِ وبفضلِ ما فعلَه المسلمون، كانت العصورُ الوسطى منذ ذلك الوقتِ وإلى الآنِ فترةً لامعةً، غنيّةً، مُنتِجةً. ولهذا السببِ يجبُ ألّا نشملَ نظامَ التعليمِ في الدولِ الإسلاميّةِ ضمنَ مرحلةِ الظلامِ.

إنَّ الإسلامَ وسيلةٌ للسعادةِ في الدنيا، فهو يرعى العلمَ والعلماءَ، ويدعو إلى الحكمةِ والسلامِ، ولم يكن أبدًا وسيلةً للسلبِ والنهبِ والاستغلالِ.

**(( العلم هو المعرفة**

**العلم أن تعرفَ ذاتَك**

**ولن تعرفَ ذاتَك إلّا بالقراءةِ الكثيرةِ.))**

وممّا يؤسفُ له أنَّ العقولَ «المستنيرةَ» في تاريخِ العلمِ الغربيِّ بقيَت مجهولةً، لأنَّ (العصورَ الوسطى)عُرِفَت ووُصِفَت بعصرِ الظلامِ، ممّا حَرمَ الطلابَ الأتراكَ والشعبَ التركيَّ من التعرُّفِ على تلك الإنجازاتِ في مجالاتِ المعرفةِ، الفلسفةِ، العلمِ والتكنولوجيا. إنَّ أنظمةَ التعليمِ المتخلّفةِ جعلَت المجتمعَ التركيَّ منعزلًا تمامًا عن تاريخِه. وهكذا قُمْنا باقتلاعِ شجرتِنا المثمرةِ من جذرِها. ولأنّنا لم نسلكِ الطريقَ الذي سلكَه العلماءُ من قبلِنا، ولأنَّ لدينا عقدةَ نقصٍ وقلّةَ إيمانٍ فيما نملكُ، أدّى كلُّ ذلك إلى وجودِ عَقَبَةٍ كبيرةٍ في طريقِنا. فقد أدّى تقليدُنا للغربِ بتاريخِ علمِهم، علمائِهم، حضاراتِهم وعاداتِهم إلى تكوينِ حضارةٍ لا أساسَ لها. وعلى الرغمِ من ضرورةِ معرفةِ وتعليمِ تاريخِ العلمِ التركيِّ في القرونِ الوسطى، إلا أنَّ نظامَنا التعليميَّ لم يُعطِه حقَّه.

بينما كان الغربيّون يسابقون لبلوغِ حضارتِنا، أُطلِقَ على الفارابي اسمُ «المعلّمِ الثاني» بعد أرسطو. في عام (١٩٥٠م) احتفلَت منظّمةُ اليونسكو بالعامِ الألفِ لذكرى ميلادِ «الفارابي»، المفكّرِ، العالمِ والفيلسوفِ، في حينِ يجهلُ معظمُ الأجيالِ في بلادِنا أهمّيّةَ هؤلاءِ العلماءِ.

# أهمّية العلم عبر العصور

إنّ الحكمَ على التاريخِ والأحداثِ السياسيّةِ والثقافيّةِ والعسكريّةِ السابقةِ على أساسِ التسلسلِ الزمنيِّ من دونِ نقدِها بموضوعيّةٍ، لن يكونَ مجديًا من أجلِ مستقبلِ البلادِ. إنَّ التاريخَ عبارةٌ عن مرآةٍ، فالمجتمعُ الذي يفكّرُ جيّدًا بمستقبلِه ويخطّطُ لتقدّمِه وتطوّرِه، لابدَّ أن ينظرَ إلى نفسِه في هذه المرآةِ -أي تاريخِه- ويتعلّمَ من أخطائِه ليتجاوزَها بدلَ أن يتعامى عنها، وينظرَ إلى نفسِه متفاخرًا بها. وينطبقُ ذلك على مسيرةِ العلمِ وتطوّرِه، فلابدّ لكلِّ مجتمعٍ أن ينظرَ في هذه المرآةِ إلى أهمِّ المواضيعِ التي مرَّت عبرَ تاريخِه القديمِ وكانَ لها أثرٌ في تطوّرِه.. ففي كلِّ مجتمعٍ لمعَت أسماءٌ كبيرةٌ لعلماءَ ومخترعين، برزوا واشتُهروا بأعمالٍ وإنجازاتٍ معيّنةٍ... إنكارُهم والتظاهرُ بعدمِ رؤيتِهم والانتفاعِ من تجاربِهم لا يبشّرُ بمستقبلٍ باهرٍ.

نخلصُ إلى القولِ بأنّه من أجلِ الوصولِ إلى مستقبلٍ أفضلَ، يجبُ علينا تقييمُ حياةِ العلماءِ وأعمالِهم بشكلٍ موضوعيٍّ، والتعلّمُ من الأخطاءِ التي حصلَت حتّى لا تتكرّرَ. يجبُ أن نتعلّمَ كلَّ شيءٍ عنهم ولا سيّما مَن كانت له مساهمةٌ واضحةٌ في مسيرةِ العلمِ. في الحقيقةِ إنَّ العلماءَ اليومَ لا بدّ أن يكونوا قد تأثّروا بأحدِ العلماءِ حتّى وصلوا إلى ما هم عليه. وكذلك نحن، من الطبيعيِّ أنْ نُعجبَ بسياسيٍّ أو قياديٍّ أو عالمٍ من الحضاراتِ الأخرى، ونستفيدَ من تجربتِه ونطبّقَها في حياتِنا ثمَّ نطوّرَها إن استطعْنا، أمّا إن تجاهلْنا هذه الخِبْراتِ القديمةَ، فسنضيعُ أوقاتًا كثيرةً في إعادتِها وتكرارِها من جديدٍ..وكأنَّ شُعلةَ العلمِ التي حملَها السابقونَ ستنتقلُ إلينا، لنكملَ مسيرةَ العلمِ التي بدؤوها، ثمَّ نسلّمَها لمن بعدَنا لتستمرَّ هذه المسيرةُ في العطاءِ ...

فمثلاً،( نيوتن) عالمٍ غربيٌّ في الفيزياء، ولكنّه معروفٌ في العالمِ أجمعَ، وكذلك (الخوارزميُّ)،عالمٍ مسلمٌ من خوارزم في خراسان ، مشهورٌ في العالَمِ كلِّه،ويُعرفُ في الغربِ باسم (اللوغاريتم)، وذلك بفضلِ إنجازاتِهم العلميَّةِ العظيمةِ .فكما أنَّ الفاكهةَ لا تتكوّنُ من دونِ أوراقٍ، والأوراقُ لا تتكوّنُ من دون براعمَ، والبراعمُ لا تتكوّنُ من دون أغصانٍ، والأغصانُ لا تتكوّنُ من دون جذعٍ، والجذعُ لا يتكوّنُ من دون جذرٍ، والجذرُ لا يتكوّنُ من دون بذرةٍ، فكذلك المجتمعُ لا يمكنُ أن يخطّطَ لمستقبلِه دون معرفةِ ماضيه، واقتصارُ هذا الماضي على الأحداثِ السياسيّةِ والعسكريّةِ فقط، قد يتسبّبُ بتراجع المجتمعِ لا بتقدّمه..

المجتمعُ أيضًا كالبناءِ، الأشخاصُ فيه همُ العمّالُ الذين يحملونَ إنجازاتِ الماضي على ظهورِهم. مثل الذاكرةِ التي تقومُ بالاحتفاظِ بمعلوماتٍ عن الماضي والمستقبلِ .. وهكذا التاريخُ أيضًا هو ذاكرةُ المجتمعِ وموجّهٌ للمستقبلِ. تقييمُ التاريخِ جيّدًا من دون أيِّ تحيُّزٍ،من الممكنِ أن يفتحَ الطريقَ للرقيِّ والتقدّمِ . إذا رفضْنا بعضَ الفتراتِ من ماضينا أو أنكرْناها أو حتّى غيّرْنا شيئًا منها أو نسيناها، لا يمكنُ حينَها أن تساعدَنا البوصلةُ بمعرفةِ اتّجاهِ مستقبلِنا. لقد دفعْنا فاتورةَ عدمِ معرفتِنا لتاريخِ علمِنا غاليًا وما زلْنا ندفعُ. يجبُ أن نُعلِّمَ الجيلَ الجديدَ كيف صنعْنا تاريخَنا العلميَّ من دون أيِّ انحيازٍ. إذا قُمْنا بذلك سنستطيعُ حينَها تجاوزَ ثلاثِمائةِ سنة تقريبًا من عدمِ المسؤوليّةِ. أمّا إذا لم نقمْ بذلك فسيفقدُ المجتمعُ معتقداتِه وحضارتَه وتاريخَه. لقد وصلْنا- للأسفِ- إلى مرحلةٍ لا نثقُ فيها أنّه سيخرجُ منّا علماءُ، وذلك بسببِ جهلِنا لوجودِهم في ماضي حضارتِنا العريقِ. إنَّ معرفةَ كيف يتمُّ العلمُ دون معرفةِ تاريخِه، ليست بهذه البساطة. بتعرّفِنا على قسمٍ من تاريخِ حضارتِنا العلميّةِ، نتخلّصُ من جهلِ اعتقادِنا بأنَّ الحضارةَ جاءت فقط من عند الإغريقِ والغربِ. مابين القرنين الثامنِ والسادسِ عشرَ الميلاديِّ( ٨-١٦م)، لم يكن هناك وجودٌ لأيِّ تطوّرٍ في العالَمِ إلّا ما كانَ عند المسلمينَ والأتراكِ. ولكن للأسفِ، لم يُعرفْ علماءُ المسلمين بما فيه الكفايةُ عند الأتراكِ وعند المسلمين أنفسِهم.

لنعرفَ ذلك، يكفي أن نسألَ : ماذا فعلْنا اليومَ؟؟!!يمكنُنا القولُ أنَّ اعتقادَنا أنَّ الحضارةَ تعني فقط الإغريقيّةَ والغربيّةَ هو مرضٌ خاصٌّ بنا.

إنَّ العبارةَ التاليةَ توضِّحُ ما أقصدُه بطريقةٍ جيّدةٍ:

**«عندما كان العالَم يعملُ على اكتشافِ المرّيخِ كانَت جيبُك مليئةً بشمسِ التاريخِ المفقودِ»**

(ن.فاضل كساكوريك)

إنَّ تقصيرَنا في شرحِ تاريخِنا العلميِّ في مدارسِنا وجامعاتِنا، وغيابَ هذه المعلوماتِ القيّمةِ عن مناهجِنا التعليميّةِ، يقفُ عثَرةً في طريقِ تقدّمِنا، ولكي نزيلَ هذه العثرةَ، علينا أن نتعلَّمَ هذا التاريخَ، ونُعَلِّمَه لطلّابِنا وطالباتِنا بشكلٍ صحيحٍ..

ونحن هنا لنكملَ تقييمَ صَفَحَاتِ تاريخِنا العلميِّ من موقعِنا هذا.

بعد أن أخذَ مسلمو الأندلسِ المعرفةَ والمهارةَ من المسلمينَ في الشرقِ، قاموا بنقلِها إلى إسبانيا، وبالتحديدِ إلى قرطبةَ وطُلَيْطِلَةَ، وقاموا بفتحِ المدارسِ والمكتباتِ فيها. في ذاك الزمان، كلُّ تلك العلومِ والمعرفة قد تمَّ جمعُها من كتبٍ عربيَّةٍ، وبدأت بالتأثيرِ على أوروبا، وكأنَّ جسرًا من المعرفةِ كان يصلُ من شمالِ إفريقيا إلى جنوبِ أوروبا. إذا أمعنّا النظرَ جيّدًا في هذه الحضارةِ الوليدةِ، سيعترضُنا سؤالٌ: لماذا كان التطوّرُ بشكلٍ خاصٍّ في إيطاليا و فرنسا و إسبانيا؟ جوابُ هذا السؤالِ واضحٌ: كان ذلك بفضلِ المسلمين وفتوحاتِهم واختلاطِهم مع السكّانِ الأصليّينَ، وبفضلِ ترجمةِ الكتبِ من العربيّةِ إلى اللاتينيّةِ، وهكذا بدأَ الاهتمامُ بالعلمِ والفلسفةِ منذ القرن الثاني عشرَ(م). كانت هذه الكتبُ تنقلُ الأفكارَ والمعلوماتِ المتعلّقةَ بالإسلامِ، وباليونانِ القديمِ أيضًا. تُرى كم كتاباً يوجدُ اليومَ في اللغةِ التركيّةِ يحكي عن حضارتِنا ومعرفتِنا ؟ وكم شخصًا قامَ بترجمتِها؟

لقد كانت هناك أهمّيّةٌ ومكانةٌ كبيرةٌ للمترجمين في ذاك العصرِ. أما الآن -مع الأسفِ- نجدُ البعضَ تطوّرُ العلمِ و تخلّفُهُ مرتبطٌ بشروطٍ معنويّةٍ وماديّةٍ في كلِّ عصرٍ ومجتمعٍ. من

الأسباب الماديّةِ تراجعُ الوضعِ الاقتصاديِّ والتخلّفِ الاجتماعيِّ، ومن الأسبابِ المعنويّةِ تراجعُ التعليمِ و التقاليدِ العلميّةِ وضعفُ الاهتمامِ بالعلمِ من قِبَلِ الناسِ. إنَّ تطوّرَ العلمِ يحتاجُ إلى التفكيرِ بحريّةٍ والجدالِ بعقلانيّةٍ. هذه الشروطُ كانت شائعةً جدًّا بين المسلمين في بغدادَ (بيت الحكمة) وفي دولةِ الأندلسِ. حتّى الغربيّون الذين جاؤوا إلى الدولِ الإسلاميّةِ تأثّروا بالفكرِ الحُرِّ، وعندما عادوا إلى بلادِهم ثاروا ضدَّ الكنيسةِ والإقطاعيّين لسنينَ طويلةٍ تمسُّكًا بهذا الفكرِ الحُرِّ.

## الإسلام والعلم

قبل ظهورِ الإسلامِ عام (٦٢٢م) وفي الزمنِ الأوّلِ لم تكنْ هناك أيُّ نشاطاتٍ فكريّةٍ وعلميّةٍ للعربِ. عندما تشكّلَ مفهومُ العلمِ الإسلاميِّ عاشَ التاريخُ واقعًا مدهشًا.

في عام(٧١١م) خاصّةً، انتشرَ الإسلامُ بسرعةٍ في الغربِ وامتدَّ إلى أن وصلَ إلى إسبانيا، وفي الشرقِ، في آسيا الوسطى، من الهندِ إلى مصرَ حتّى وصلَ إلى الإسكندريّةِ، بيزنطة و سوريا، التي كانت متأثّرةً بحضارةِ اليونانِ القديمةِ.

بعد أن وصلَ الإسلام إلى إفريقيا الشماليّةِ، بدأ ينتشرُ حتّى وصلَ إلى إسبانيا من جهةٍ ، و إلى صقليةَ من جهةٍ أخرى. ولأنّهم كانوا يتكلّمون العربيّةَ واللاتينيّة، كانَ من السهلِ عليهم ترجمةُ الوثائقِ من العربيّةِ إلى اللاتينيّةِ في المناطقِ التي كانوا يذهبون إليها .

بسببِ هذا كلِّه وفي ظلِّ هذا الوضعِ، انتعشَ العلمُ من جديدٍ بسببِ ظهورِ عاملَيْنِ :

**الأوّل**: وجودُ مصادرَ لأفكارِ ومعلوماتِ الحضارةِ القديمةِ محفوظةً ومدوّنةً ولوبشكلٍ مفرّقٍ في هذه البلدانِ .

**الثاني**: حثُّ الإسلامِ في القرآنِ الكريمِ على العلمِ والتعلّمِ في آياتٍ كثيرةٍ :

**(( قلْ هل يستوي الذين يعلمون والذين لا يعلمون ))**.

(( إنّما يخشى اللهَ من عبادِه العلماءُ ))

وفي بعض الأحاديثِ والأقوالِ المأثورةِ كذلك :

- اطلبِ العلمَ ولو في الصين.

- الحكمةُ ضالّةُ المؤمنِ أينما وجدَها فهو أحقُّ بها .

- أيُّ شيءٍ تجدْه ابحثْ عن صاحبِه وأرجعْه له، إلا العلمَ فلا تُعدْه، هو لك ولغيرِك لتستفيدَ منه»

بفضلِ هذيْنِ العاملَين انتقلَ الغربُ من عصورِ الجهلِ والظلامِ إلى عصورِ الازدهارِ والتطوّرِ. ولكن يجبُ ألا ننسى دورَ الدولةِ المهمَّ في تقدّمِ مستوى العلمِ. في العالمِ الإسلاميِّ لعبَ رجالُ الدولةِ ولا سيَّما الخلفاءُ دورًا مهمًّا في تطوّرِ النشاطاتِ العلميّةِ في دولِ العالمِ الإسلاميِّ. قامَ الخليفةُ العباسيُّ هارون الرشيد (٧٧٥-٨٠٩) والمأمون (٨١٣-٨٣٣)، وبعضُ الوزراءِ والأسرُ الغنيّةُ بدعمِ هذه النشاطاتِ معنويًّا وماديًّا.

إنَّ أهمَّ ثلاثِ مؤسّساتٍ ظهرَت في العالمِ الإسلاميِّ وكانَ لها تأثيرُها في هذا التطوّرِ العلميِّ هي :

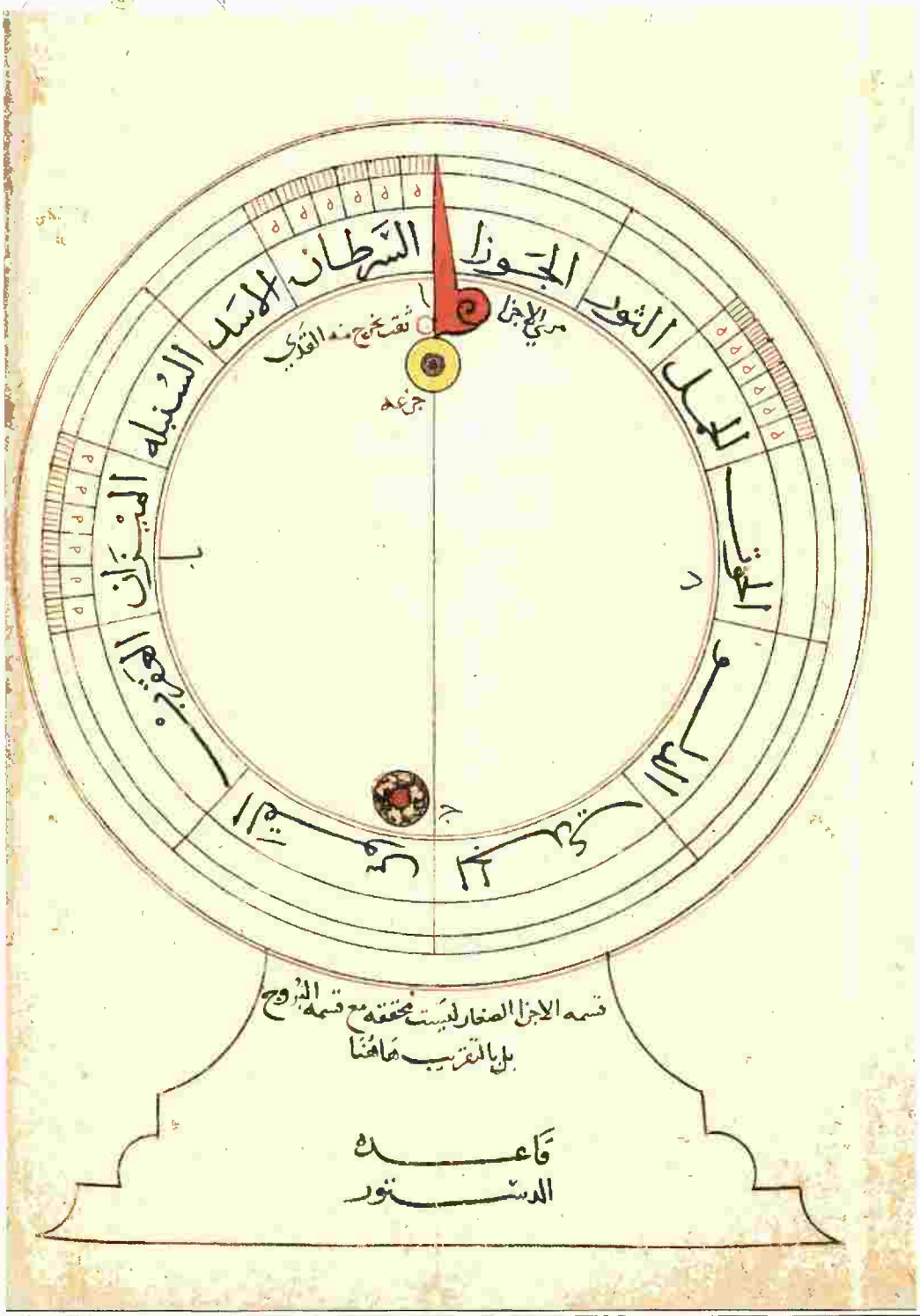
بيت الحكمة، الّتي قد أسّسها هارونُ الرشيدُ وقامَ بترجمةِ كُتُبٍ عن الحضارةِ اليونانيّةِ والهنديّةِ إلى العربيّةِ ووضعَها فيها. وكانَ من بينِ ما تُرجِمَ جميعُ أعمالِ أرسطو، « العناصرُ « لإقليدس، «المجسطي» لبطليموس، وكانت أعمالُ أبقراط وجالينوس الهامّةُ في مجالِ الطبِّ من بين ما تمّت ترجمتُه أيضًا.

بدأ تأثيرُ الإسلامِ في الغربِ يظهرُ منذ عصرِ الخليفةِ هارونِ الرشيدِ. ومن ذلك: الساعةُ التي أهداها هارون الرشيد إلى شارلمان ملكِ فرنسا (٧٤٢-٨١٤م)، وهي ساعةٌ مائيّةٌ دقّاقةٌ صُنِعَت من الجلدِ والنحاسِ الأصفرِ المنقوشِ، وكانت تدلُّ على الوقتِ بفُرسانٍ من المعدنِ يفتحون كلَّ ساعةٍ بابًا يسقطُ منه العددُ المطلوبُ من الكراتِ على صنجةٍ ثمَّ يَنسحبون ويُغلقون البابَ. وقد أثّرَت هذه الساعةُ في بَلاطِ الملكِ شارلمان. فيما بعد، عيّنَ الملكُ شارل (٨٢٣- ٨٧٧) م في قصرِه اثنين من الأطبّاءِ اليهودِ الذين اشتُهروا بمعرفتِهم باللغةِ العربيّةِ وبإنجازاتِ الأطبّاءِ المسلمين.

ومن أسبابِ هذا التطوّرِ العلميِّ المذهلِ في العالَمِ الإسلاميِّ، ظهورُ مؤسّستَيْن أُحرَيْن: هماالمراصدُ والمستشفياتُ. بعضٌ منها أُشيدَ في عصرِ الخليفةِ العباسيِّ «المأمون» في بغدادَ، ودُعِمَ من قِبَلِ الدولةِ. نتمنّى في يومِنا هذا أن يحصلَ تعاونٌ بين الجامعاتِ والصناعةِ والدولةِ ليتطوّرَ العلمُ أكثرَ. أوّلُ مثالٍ على هذا، تطوّرُ الإنجازاتِ العلميّةِ وانتشارُها بشكلٍ سريعٍ في ذاك العصرِ. أمّا في تركيّا اليومَ، وعلى الرغم من تأسيسِ منظّمةِ البحوثِ العلميّةِ والتقنيّةِ التركيّةِ (توبيتاك)، بهدفِ العملِ على تطويرِ العلمِ، للأسفِ نقولُ إنّه لم يكن لها ذلك التأثيرُ الواضحُ في دنيا العلمِ .

قامَتِ الحضارةُ اليونانيّةُ القديمةُ باستخراجِ بعضِ الحقائقِ بواسطةِ العقلِ والتفكيرِ الخياليِّ النظريِّ، وبالنظرِ إلى الجانبِ العقليِّ للحضارةِ الإسلاميّةِ ، عملَت على اكتسابِ الخبرةِ بواسطة الملاحظاتِ والمشاهداتِ وتطبيقِ الدراساتِ العلميّةِ عن طريقِ التجاربِ. حتّى إنّ علماءَ الفَلَكِ المسلمين قد توصّلوا إلى نتائجَ ملموسةٍ في تاريخِ العلمِ أكثرَ من اليونانيّين، ولكن على الرغمِ من ذلك تمَّ نسبُها إلى الحضارةِ الغربيّةِ، ونحن أيضاً نقومُ بذلك مع الأسفِ. بينما نجدُ أنَّ إنجازاتِ الغربِ في الحقيقةِ قد بُنِيَت على أساسِ الفكرِ الإسلاميِّ. أكبرُ مثالٍ على ذلك العالِمُ الإسلاميُّ (أبو الريحانِ البيرونيّ)، فما قامَ به قبلَ ألفِ سنةٍ، تمَّ إثباتُه اليومَ على أجهزةِ القياسِ الحسّاسةِ. كيف لنظريّةِ أرخميدس أيضًا قبلَ ألفٍ ومائتي عامٍ، والتي تَنُصُّ على أنَّ قوَّةَ الدفعِ المؤثّرةَ في جسمٍ ما داخلَ مائعٍ ،تساوي وزنَ الماءِ الذي يزيحُه هذا الجسمُ، كيف لها أن تشرحَ اليومَ ما يسمّى بالـ(اليوريكا) بشكلٍ مدهشٍ حقًّا. هناك الكثيرُ من العلماءِ غيرِ المعروفين الذين نريدُ الكتابةَ عنهم في صفحاتِ التاريخِ. ربّما بسببِ الجهلِ أو التقليدِ الأعمى للغربِ فَقَدْنا جوهرَ نجاحِ العلمِ في ديننا الإسلاميِّ.

لقد أثّرَ تطوُّرُ علمِ الفلكِ بشكلٍ إيجابيٍّ على احتياجاتِ ديننا الإسلاميِّ في تحديدِ جهةِ القِبلةِ، حسابِ أوقاتِ الصلواتِ الخمسِ، وتحديدِ بدايةِ شهرِ رمضانَ.


الجوزا
السرطان
الاسد
السنبله
الميزان
العقرب
الثور
الحمل
ثقب يخرج منه القلب
جزء من الاجزاء
ب
د
ج
قسمه الاجزاء الصغار ليست محققه مع قسمه الروح
بل بالتقريب هاهنا
قاعده
الدستور

و للمرّةِ الأولى في العالَمِ الإسلاميِّ ظهرَت المشافي النظاميّةُ. في البدايةِ كانت المكانَ الذي يقتصرُ على معالجةِ الأوبئةِ المتفشّيةِ في ذلك الوقتِ، ثمَّ تطوّرَت حتّى أصبحَت كما هي عليه اليومَ. كان المسلمون أوّلَ من اكتشفَ مفهومَ الحَجْرِ الصحّيِّ. كانتِ المشفى التي أُسِّسَت في القاهرةِ من قِبَلِ أولادِ طولون في القرنِ التاسعِ متخصّصةً في تشخيصِ مختلفِ الأمراضِ، وكانت تطبّقُ نظامَ الحَجْرِ الصحّيِّ، وكانت تتميّزُ بنظافتِها أيضًا ومجانيّةِ العلاجِ فيها.

وفي علم الجبرِ، كان هناك في العالَمِ الإسلاميِّ أسماءٌ لامعةٌ لعلماءَ رياضيّين، كانَ لهم الأثرُ الكبيرُ في انتشارِ هذا العلمِ ووصولِهِ إلى أوروبا. في البدايةِ كان الخوارزميُّ في كتابِهِ (الجبر والمقابلة)،وعلماءُ آخرون مثلَ (أبي كامل) و(عمرِ الخيّامِ) الذين كانَ لهم جميعًا دورٌ كبيرٌ في وصولِ علم الجبرِ إلى أوروبا.

كانَ الخوارزميُّ عالمَ رياضيّاتٍ تركيًّا جاءَ من خُراسان. تعلّمَ في بيتِ الحكمةِ، وقامَ بتطويرِ قوانينِ الفلكِ والرياضيّاتِ. ولكنَّ أعمالَ الخوارزميِّ الكبيرةَ في مجالِ الرياضيّاتِ كانت نتيجةً لأبحاثِه الخاصّة. لقد كانَ عالِمًا من الطرازِ الأوّلِ.

يُعتَبرُ العالِمُ (ثابتُ بنُ قرّةَ) أوّلَ عالِمٍ إسلاميٍّ بعد الصينيّين بحثَ في المربّعاتِ السحريّةِ وخصائصِها.

ومـن أجـلِ المسـاهمةِ في تطويـرِ علـمِ الفلـكِ الـذي يُعتَـبرُ مـن أهـمِّ فـروعِ العلـمِ في العـالَمِ الإسـلاميِّ، قامَـت دراسـاتٌ متعـدّدةٌ في مجـالِ علـمِ المثلّثـاتِ. قـامَ أبـو الوفـاءِ البوزجـانيُّ بالكثيرِ مـن البحـوثِ في علـمِ المثلّثـاتِ. استعملَ القاطـعَ وقاطـعَ التمـامِ. أهـمُّ مـا أنجـزَه في علـمِ المثلّثـاتِ أنّـه أوجـدَ طريقـةً جديـدةً لحسـابِ الجيـبِ في المثلّثـاتِ الكرويّـةِ. لقـراءةِ المعلومـاتِ على شاشـةِ الرصـدِ بـدلًا مـن قيـاسِ المثلّثـاتِ والأعمـدةِ، بـدأَ باسـتخدامِ حركيّـةِ المثلّثـاتِ التـي اكتشـفَها العلـماءُ حديثًـا. كانـت نتائـجُ الرصدِ(الزيـج) التـي تُقـرأُ في بيـوتِ الرصـدِ، تظهـرُ عـلى شـكلِ رسـمٍ بيـانيٍّ، وكانـوا يسـتدلّون بنتائجِهـا عـلى علـمِ الفلـكِ الكـرويِّ، علـمِ التنجيـمِ، التقويـمِ بنوعَيـهِ، أوقـاتِ الصـلاةِ.

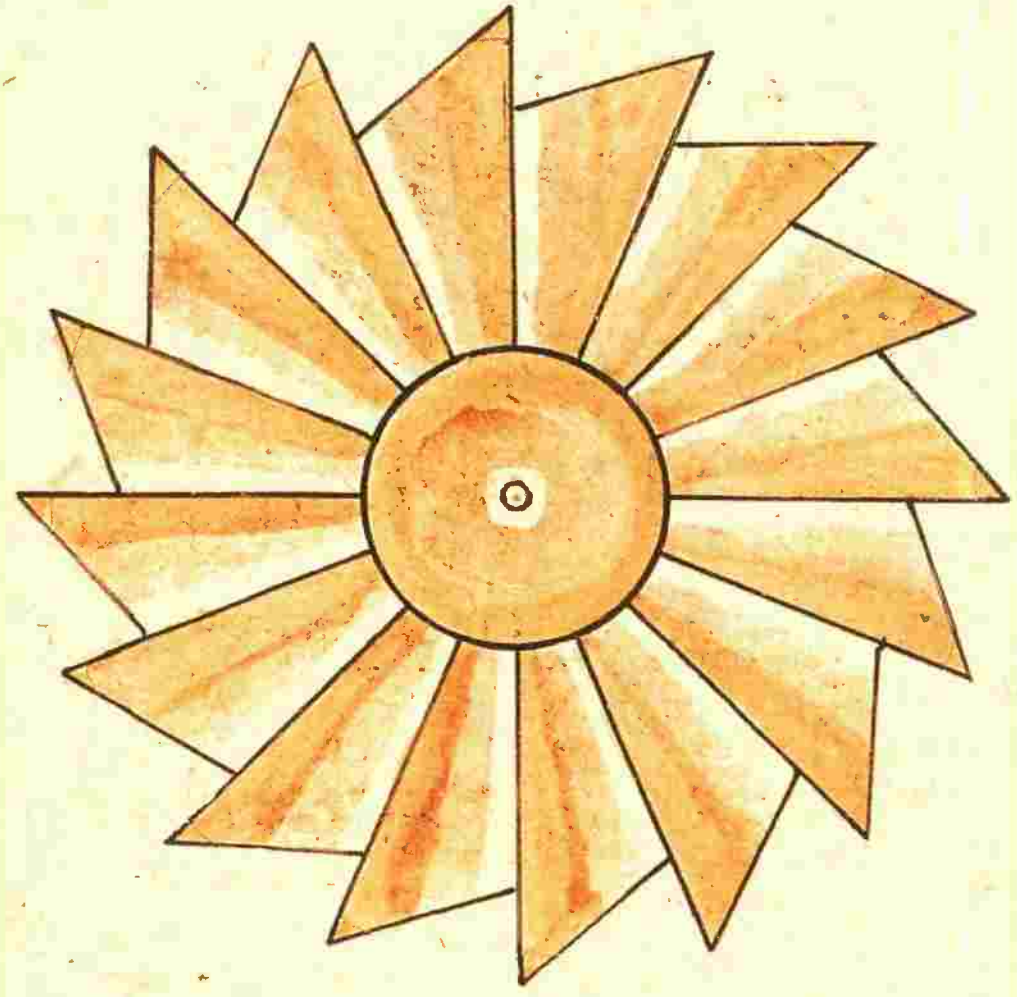
عمـرُ الخيّـامُ الشـهيرُ برُباعيّاتِـه، عمـلَ أيضًـا في علـمِ الفلـكِ والرياضيّـاتِ، وأعـدَّ تقويمًـا أكثـرَ دقّـةً مـن التقويـمِ الجريجـوريِّ الحاليِّ.

وأمّـا علـمُ الكيميـاءِ في العـالَمِ الإسـلاميِّ ،فقـد كانَ هنـاك مجموعتـان كانَ لهـما الأثـرُ الأكـبرُ في تطويـرِه: مجموعـةٌ دعَمَـت علـمَ الكيميـاءِ، ومجموعـةٌ عارضَتْهـا. الذيـن عارضُوهـا قامـوا بالمقابـلِ بالعديـدِ مـن التجـاربِ ليُثبِتـوا وليُظهِـروا أيـن الخطـأُ. «البيـروني» كان واحـداً منهـم. أمّـا الذيـن دَعمـوا الكيميـاءَ وعمِلـوا عـلى تطويرِهـا وإرسـاءِ أُسُسِـها فقـد كانَ مـن بينهم»جابـرُ بـنُ حيـّانَ». في بدايـةِ القـرنِ الثـاني عـشرَ ازدادَت ترجمـةُ الكتـبِ العربيّـةِ إلى اللاتينيّـةِ بشـكلٍ كبـيرٍ، بعـد أن

أدركَ الغربُ أهميّةَ المعرفةِ في العالمِ الإسلاميِّ، حتّى إنّه كانَ من المُتعذِّرِ عدُّها من كثرتِها. قام ( بيير كوري ) بشرحِ هذه الحقيقةِ قائلًا: «لقد بقيَ لنا ثلاثون كتابًا من الأندلسِ، وبذلك استطعْنا شطرَ الذرّةِ، ولو بقيَ نصفُ المليونِ كتابٍ التي أحرقَها هولاكو، لكنّا تنقّلْنا بين المجرّاتِ».

كانَ مؤرِّخًا شهيرًا، عند بداياتِه في القرنِ الثاني عشرَ، لم يكن يعرفُ العربيّةِ. ولكنّه في القرنِ الثاني والثالثِ عشرَ قامَ بترجمةِ العديدِ من الكتبِ من العالمِ الإسلاميِّ في مجالِ الجبرِ، الفلكِ، الفلسفةِ، البصرِ، الهندسةِ إلى اللاتينيّةِ.

لوط وهذه صورة القرص



ترى على مركز العطاحي تكاد الريشات

«لا نعرف كل شيء مئة بالمئة
ولا حتى واحد بالمليون»
توماس أديسون

## أبو عبد اللّه محمّد بن موسى الخوارزمي

واحدٌ من أهمِّ وأكبرِ العلماءِ في العصورِ الوسطى في العالمِ الإسلاميِّ، في الواقعِ، لقد جاءَ من منطقةِ خوارزم التي تقعُ جنوبَ بحيرةِ آرال . نتيجةً لموهبتِه وشهرتِه قامَ الخليفةُ العباسيُّ السابعُ المأمونُ (٨١٣-٨٣٣م) بتعيينِه مسؤولًا عن بيتِ الحكمةِ. في ذاك الزمانِ، كانت بغدادُ هي مركزَ العلمِ والفنِّ. طلبَ منه الخليفةُ في البدايةِ ترجمةَ كتابِ (السندهند) إلى العربيّةِ. وقد أدّى ذلك إلى إغناءِ اللغةِ العربيّةِ. كان من بين مهمّاتِ (الخوارزميّ) في القصرِ أيضًا إدارةُ نظامِ الفلكِ. وُلِدَ (الخوارزميُّ) سنةَ (٧٨٠م) في مدينةِ خوارزم، وتُوفِّيَ سنةَ (٨٥٠م) في بغدادَ. لقد كانت لديه إنجازاتٌ في علومِ الرياضياتِ والفلكِ والجغرافيا، ولكنَّ أعظمَ إنجازاتِه كانت في علم الجبر.

## الفصل الثالث في كيفية عمل الحاشية

لصفيحة بالمبارد والمحاريد فصارت على هذه الصورة

# الخوارزميّ وعلم الجبر

هناك احتمالٌ كبيرٌ أن يكونَ (الخوارزميُّ) تركيَّ الجنسيّة. واحدةٌ من أهمِّ إنجازاتِه أيضًا، أنّه قام بإيجادِ بعضِ الجداولِ التي تعبِّرُ عن الجيبِ المثلّثيِّ. لا توجد لدينا اليوم أيّةُ وثيقةٍ تخبرُنا إذا كان (الخوارزميّ) هو من أوجد الدوالَّ المثلّثيّةَ. ولاتوجد في الحضارةِ الهنديّةِ ولا اليونانيّةِ وثيقةٌ تثبتُ كذلك أنّهم من أوجدوها. هذه الإنجازاتُ هي مفاهيمُ وضعَها علماءٌ مسلمون. إذا كان هذا المفهومُ ليس له اسمٌ وجاءَ من تاريخٍ قديمٍ جدًّا، فاحتمالٌ كبيرٌ أنّه قد اكتُشِفَ من قِبَل المسلمين. لأنّه منذ القرنين أو الثلاثةِ الأخيرةِ وإلى يومِنا هذا، قامت الحضارةُ الغربيّةُ بِنَسْبِ هذه الإنجازاتِ إلى أشخاصٍ من حضارتِها. ونحن بَقينا إلى الآن نعتقدُ بهذه المعلوماتِ الخاطئةِ التي لدينا، ولأنّ ثقتَنا ليست كافيةً، فإنّنا نتقبّلُ هذه المعلوماتِ ونربّي أجيالَنا القادمةَ على ذلك. تقدّمَ علمُ الفلكِ عند الغربِ بفضلِ ما أوجدَه العلماءُ المسلمون أمثالَ (الخوارزميّ) ومن جاءَ بعده من الجداولِ والصيغِ. لقد قَدّمَت دراساتُ الخوارزميِّ تفسيراتٍ واسعةَ النطاقِ عن عملِ الإسطرلابِ واستعمالاتِه.

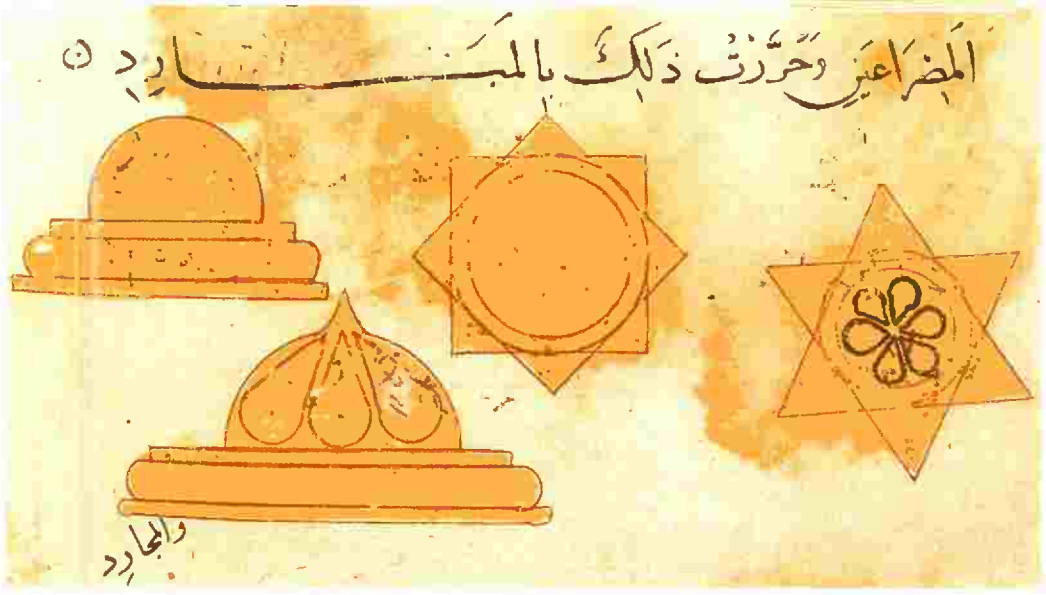
كانت اللغةُ اللاتينيّة في القرنِ العاشرِ تُعرَفُ بالخوارزميّةِ (اللوغاريتميّة) للتذكيرِ الدائمِ بهذا العالمِ المسلمِ.. استخدمَ مؤسّسُ علمِ الجبرِ الخوارزميُّ(٧٨٠-٨٥٠) نماذجَ هندسيّةً لحلِّ المعادلاتِ من الدرجةِ الثانيةِ. ولكن مع الأسفِ لم تُدرّسْ هذه النماذجُ التي استخدمَها في بلادِنا.

في تاريخِ الفكرِ الإسلاميِّ والتركيِّ، أوّلُ دراساتٍ رياضيّةٍ منهجيّةٍ بدأ بها (محمّدُ بنُ موسى الخوارزميُّ). في البدايةِ استفادَ من المعلوماتِ التي كانت موجودةً مُسبقًا عند الإغريقِ وفي الهندِ، وقامَ بتطويرِها بعد ذلك. من ضمنِ إنجازاتِه كتابُه «المختصرُ في علمِ حسابِ الجبرِ والمقابلةِ».

إنّ معرفةَ الغربِ اليومَ لعلمِ الجبرِ، كانَ بفضلِ ترجمةِ كتابِه مرّاتٍ عديدةً. إنَّ كلمةَ « جبر» في الواقعِ تعني أنَّ إشارةَ الطرحِ في طرفِ معادلةٍ تنقلبُ إلى إشارةِ الجمعِ في الطرفِ الثاني منها. وبالإضافةِ إلى ذلك كلمةُ «المقابلة» تعني عمليّةَ تبسيطِ الحدودِ من نفسِ النوعِ في المعادلةِ (تكيلي وأصدقاؤه ١٩٩٩).

قامَ الخوارزميُّ بهذا الاكتشافِ بحلِّ معادلاتٍ من الدرجةِ الثانيةِ، معادلاتٍ ذاتِ حدّين وجميعِ مشاكلِ الجبرِ المختلفةِ. إلى اليومِ، يوجدُ في بلادِنا الكثيرُ من الناسِ، حتّى المتعلّمون منهم، لا يعرِفون عن الخوارزميِّ شيئًا، في حينِ أنَّ بلادَ الغربِ يعرفونه بلفظِه اللاتينيّ «اللوغاريتم». لأنّنا غالبًا لا نفتخرُ بالعلماءِ الذين شكّلوا حضارتَنا ولا نقومُ بالتعريفِ عنهم لشبابِ بلادِنا. لهذا السببِ، فإنَّ معظمَ الشبابِ يظنّونَ أنَّ لا وجودَ لعلماءَ في حضارتِنا، وأنَّ عندَنا رجالَ دينٍ فقط. كلمةُ الجبرِ العربيّةُ تعني في التركيّةِ القوّةَ، وفي نفسِ الوقتِ الإعادةَ إلى الحالةِ الأصليّةِ. في اللغةِ الإنجليزيّةِ يسمّونها «الجيبرا»، وهي لا تختلفُ عنها شيئًا إلا باللفظِ. قامَ الخوارزميُّ بكتابةِ عدّةِ كُتُبٍ في علمِ الحسابِ،وبعدَ ترجمتِها إلى اللاتينيّةِ، وصلَ هذا العلمُ إلى الغربِ. المسلمون هم الذين اكتشفوا الأرقامَ الّتي نستخدمُها اليومَ، ويستخدمُها الأوروبيّون وكلُّ العالمِ: 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9.

في ذلك العصر، كانَ من أحدِ الشروطِ لإرسالِ مقالةٍ لمجلّةٍ علميّةٍ في الغربِ، أن تُرقّمَ بالأرقامِ العربيّةِ. في الأصلِ، يجبُ أن تُعرفَ الأرقامُ على أنّها أرقامٌ إسلاميّةٌ لا عربيّةٌ، لأنَّ في العالمِ الإسلاميِّ آلافَ العلماءِ من مختلفِ الجنسيّاتِ. استعملَ الخوارزميُّ في حلِّ المعادلاتِ أشكالَ المربّعِ والمستطيلِ. عند استخدامِ هذه الأشكالِ الهندسيّةِ في حلِّ المعادلةِ




كانت تشيرُ دائمًا إلى إشارةٍ زائد. المربّعُ المجهولُ والمستطيلُ المجهولُ تمثّلُ زيادةً ثابتةً. حلولُ المعادلةِ كانت دائمًا إيجابيّةً. في زمنِ الخوارزميِّ كانت حلولُ المعادلةِ في الدرجةِ الثانيةِ تقتصرُ على تلك الّتي تحتوي على إشارتَيْ زائد. ولكن في الأسفلِ صِيَغُ حلولٍ استُخرِجَت عن طريقِ الإفادةِ من مفاهيمِ الخوارزميِّ. هكذا نستطيعُ رؤيةَ الرابطِ بين الحلولِ التي أوجدَها الخوارزميُّ والحلولِ المستخدمةِ اليومَ. الأسماءُ الّتي استخدمَها الخوارزميُّ في حلولِ معادلاتِ الدرجةِ الثانيةِ، عُرِضَت بنظامٍ بسيطٍ وسهلِ الفهمِ. بهذا الأسلوبِ أصبحَ إيصالُها إلى الغربِ سهلًا. إعطاءُ هذه الحلولِ بشكلٍ منظّمٍ وبالترتيبِ، جعلَ «اللوغاريتمات» تتَّبِعُ نفسَ الأسلوبِ. اليومَ، لغةُ برمجيّاتِ الحاسوبِ تعتمدُ في الأساسِ على الطريقةِ الخوارزميّةِ، لأنَّ المنطقَ والعقلَ الخوارزميَّ هو مرحلةُ الاقترابِ من الحلِّ خطوةً خطوةً.

حتّى لو كانَ تأثيرُ الخوارزميِّ غيرَ مباشرٍ، ولكن يمكنُنا القولُ إنّه كان ذا دَوْرٍ فعّالٍ في برامجِ الحاسوبِ وبرمجيّاتِه بتقدّمِها الّذي وصلَت إليه اليوم.

النمط الأول لحلّ المعادلة:

**عبّرَ الخوارزميُّ عن المعادلةِ من الدرجةِ الأولى والثانيةِ بالشكلِ التالي:**

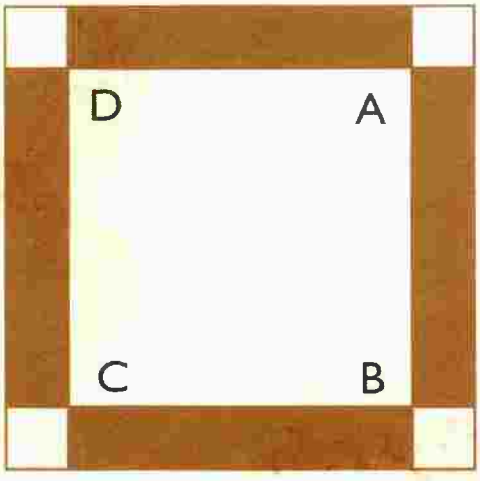
$$X^2 + aX = b \qquad (1،1)$$

الطرفُ الأيسرُ من الدرجةِ الأولى والثانيةِ بمجهولين، أمّا الطرفُ الأيمنُ فهو ثابتٌ. قامَ الخوارزميُّ بحلِّ هذه المعادلةِ بطريقتين...

**الطريقة الأولى:** فكّرَ بالتعبير عنها بمربّع كما في الشكل مع الأحرف ABCD .في البداية $X^2$ كشكلٍ هندسيٍّ هي عبارة عن X.

في المعادلة (1،1) الطرفُ الأيسرُ هو مجهولٌ من الدرجةِ الأولى، يعني المجهول X وبجانبه معامل a. في الشكل (1،1) حتّى نخلقَ موازنةً ل aX سيتمُّ توزيعُها بشكلٍ متساوٍ على حوافِ المربّع ABCD، ولكن في قسم الـ x الطولُ سيكونُ نفسُه، ولكن الارتفاع سنضيف a/4 على المربّعاتِ الأربعةِ المُفرغة. وهكذا، فإنَّ أكبرَ مساحةٍ مربّعةٍ التي تظهرُ في الخطوطِ المنقّطةِ تكون الأبعدَ، A، وأيضاً يجب ألا ننسى أن نأخذَ بعين الاعتبار المربّعاتِ الأربعةَ الصغيرةَ التي تظهرُ في الزوايا الأربعةِ

الشكل (1،1)




$$A = X^2 + aX + 4(a/4)\,(a/4) = X^2 + aX + a^2/4 \qquad (1،2)$$

من جهةٍ أخرى، إذا كنّا سنكتبُ أكبرَ مساحةٍ في المربّع بأطولِ شكلٍ ممكنٍ، ستكون بهذه الطريقة:

$$A = (X + a/4 + a/4)(X + a/4 + a/4) = (X + a/2)^2 \qquad (1،3)$$

وعندما نضعُ المساواةَ بين آخرِ معادلتين نجد:

$$X^2 + aX + a^2/4 = (X + a/2)^2$$

في المعادلة (1،3) ما سنلاحظُه أوّلًا أنّ مجموع أوّلِ وحدتين سيكون b، ومن هنا يمكنُنا الوصولُ إلى:

$$b + a^2/4 = (X + a/2)^2 \qquad (1،4)$$

هنا وحدة المجهول فقط لتتساوى مع الطرف الباقي. أخيرًا، بعد أن نأخذَ الجذرَ التربيعيَّ ستصبح المعادلة:

$$X_1 = - a/2 - \sqrt{b + a^2/4} \qquad (1،5)$$

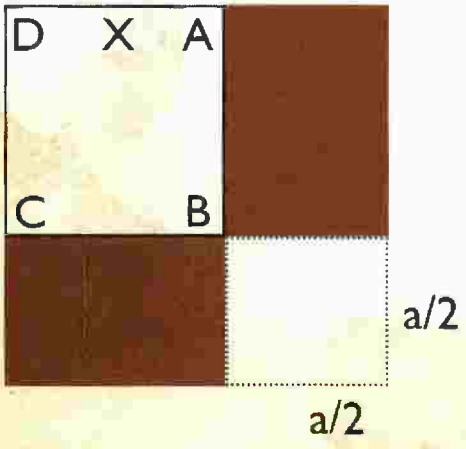
$$X_2 = - a/2 + \sqrt{b + a^2/4} \qquad (1،6)$$

الطريقة الثانية:

من جديد يمثل $X^2$ كما في الشكل في الأسفل ABCD. حتّى نحصلَ على مربّعٍ أكبر، وحتّى نمثّل $X^2$ كما في المعادلة (1،1)، نطيلُ المربّع أفقيًّا وعموديًّا إلى أن نحصلَ على مربّعين وحدتين في كلٍّ واحدة منها يخرجُ مستطيل X(a/2). مجموعُ هاتين الوحدتين المستطيلة aX. وهكذا فإن مجموعَ مساحةِ المستطيلِ و المستطيلين في المربّع ABCD في المعادلة(1،1) سيعطيني مجموعَ الطرفِ الأيسرِ المجهولِ. هذه المساحاتُ الثلاثُ والمساحةُ التي داخلَها وطولُ الحافةِ (X+a/2) تعطينا أكبرَ مساحةٍ للمربّعِ.

$$A = (X + a/2)(X + a/2) = (X + a/2)^2 \qquad (1،7)$$

في الحقيقةِ أكبرُ مساحةِ مربّعٍ هو مربّع $X^2$،الثاني هو مستطيل $X(a/2)$ وفي النتيجة في الشكلِ (1/2)النقطُ تظهرُ (a/2)(a/2) داخلَ المربّعِ. بالنظرِ إلى هذا، فإنَّ أكبرَ مساحةٍ جبريّةٍ للمربّعِ تكتبُ على الشكلِ التالي:



الشكل (1،2)

$$A = X^2 + 2(a/2)X + (a/2)(a/2) =$$

$$X^2 + aX + a^2/4 \qquad (1.8)$$

بعد أن نساويَ الطرفين ببعضٍ نحصلُ على:

$$X^2 + aX + a^2/4 = (X + a/2)^2$$

الطرفُ الأيسرُ يحتوي على مجهولين X واضعين المعادلة (1،1) أمامَ نظرِنا فيصبحُ المجموع:

$$b + a^2/4 = (X + a/2)^2 \qquad (1،9)$$

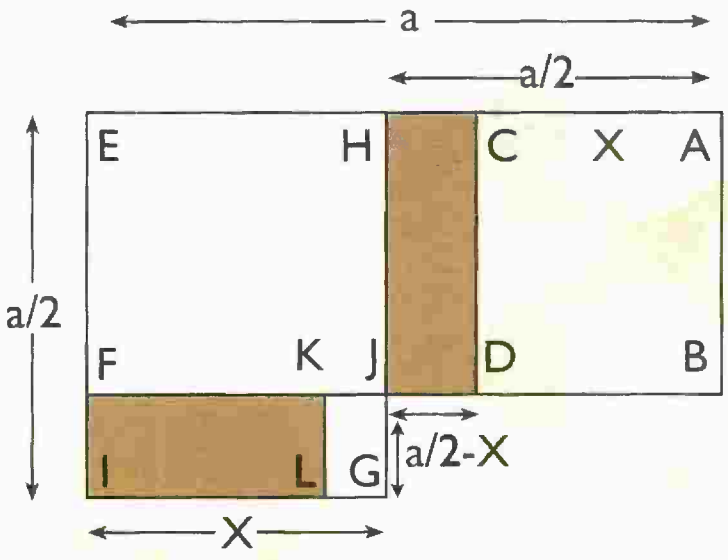
هذا الحلُّ الذي حصلْنا عليه هو نفسُه في (1،4). في هذه الحالةِ، إذا وضَعنا المعادلة (1،1) أمامَنا، سنصلُ إلى جذورِ معادلةٍ بمجهولٍ من الدرجةِ الثانيةِ تُعطى بمعادلات (1،5)،(1،6).

### النمط الثاني لحلّ المعادلات

عبَّرَ الخوارزميُّ عن معادلةٍ من الدرجةِ الثانيةِ في كِلا طَرَفيها يوجدُ مجهولٌ بالشكلِ العامِّ التالي:

$$X^2 + b = aX \qquad (1.10)$$

في البدايةِ قامَ الخوارزميُّ مثلَ كلِّ مرَّةٍ بتمثيل $X^2$ بمربّع ABCD (انظر إلى الشكل 1،3). هكذا تمَّ تمثيلُ المعادلة (1،10) على شكل مساحةِ مربّعٍ. الآن في نفسِ المعادلةِ لنفرضْ أنَّ b وحدةٌ ثابتةٌ ولنمثّلْها بالمستطيل CDEF. لنعتبرَ أنَّ X هو أحدُ أضلاعِ الشكلِ المفترضِ. في هذه الحالةِ مساحةُ المستطيل ABFE هي $X^2+b$. حتّى نستطيعَ تحقيقِ الطرفِ الأيمنِ من المعادلة (1.10)، نفرضُ أنَّ X هو ارتفاع المستطيل ABEF ونرى أنَّ طولَ كلٍّ من الضِّلعين AE وBF يجب أن يكونَ مساويًا لـ



الشكل (1،3)

a. وهكذا يكونُ المستطيلُ ABEF قد حقّقَ المعادلةَ (1،10) بكِلا طَرَفَيها. إذا رسمْنا عمودًا في منتصفِ الضلع AB وأكملْناه ليصبحَ مربّعًا، سنجدُ أن طولَ ضِلعِه أصبحَ a/2. وهكذا أصبحَ لدينا المربّع GHEI كما في الشكل (1،3). طول FK يساوي طول AB وكِلاهُما يساوي x ومساحةُ المستطيلِ FKLI تساوي مساحةَ المستطيل GDJH. وبهذا تكون مساحةُ المربّعِ الصغيرِ النّاتِجِ هنا هي:

$$[a/2)\ (a/2) - b] = a^2/4 - b$$

هذا يعني أنّه يجبُ أن يكونَ طولُ الضلعِ في المربّعِ JGKL. ولكن هنا يُقبَلُ فقط الجذرُ التربيعيُّ الموجب.

$$\sqrt{a^2/4 - b} \qquad (1،11)$$

ولهذا، فإنَّ العلاقةَ بين طول X، وطول الضلع JF، تساوي هذا الطول مضافًا له طول X. وبما أنَّه يمكنُ اعتبارُ طولِ الضلع JF هو a/2 يكونُ:

$$a/2 = \sqrt{a^2/4 - b} + X$$

وبهذا، يكون جذرُ المعادلة بشكلٍ عامٍّ هو:

$$X = a/2 - \sqrt{a^2/4 - b} \qquad (1،12)$$

النمط الثالث لحلّ المعادلات

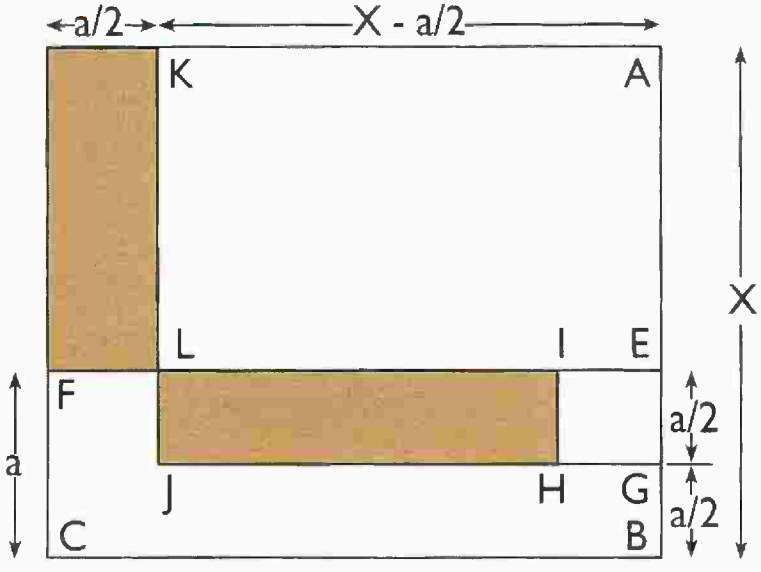
عبَّر الخوارزميُّ عن الصيغةِ العامَّةِ للطريقةِ الثالثةِ لحلِّ المعادلاتِ من الدرجةِ الثانية بالشكلِ الآتي:

$$X^2 = aX + b \qquad (1،13)$$

حيثُ توجدُ عناصرُ مجهولةٌ في الطرفين. مُجَدَّدًا سنعبّرُ عن قيمة $X^2$ بالمربّع ABCD كما في الشكل (1،4).

في هذا المربّع تقعُ النقطة E على الضلعِ AB. إذا فرضْنا أنَّ طولَ الضلعِ BE هو a، تكون مساحةُ المستطيلِ الناتجِ BEFC هي aX. ويكونُ الباقي من المساواةِ المعطاةِ في المعادلة (1،13) هو المربّع AEFD والذي مساحتُه يُفتَرَضُ أن تساويَ قيمةَ b.

الشكل (1،4)



وهكـذا، قُسِّـمَ المربّـعُ ABCD إلى مستطيلين مـن أجـلِ تحقيـقِ الطـرفِ الأيمـنِ مـن المعادلـةِ (1،13). الآن، لنَرسُـم المربّـع EGHI الـذي إحـدى زوايـاه النقطـةُ G الواقعـةُ في منتصـفِ الضلـعِ EB. مسـاحةُ هـذا المربّـعِ هـي (a/2)(a/2). ولكـن، إذا رَسَـمْنا مربَّعًـا مـن الضلـعِ AG داخـلَ المربّـعِ الكبيرِ ABCD نحصـلُ على المربّـع AGJK. في الشكل تَتَساوى مساحتا المستطيلين IHJL وKLFD المظلَّلين. ومـن هنـا أيضًـا نـرى أنَّ مسـاحةَ المربّـع AGJK هـو مجمـوعُ مساحتي المستطيلِ AEFD والمربّـعِ EGHI. وهكـذا، يمكنُنـا أن نعـبِّرَ عـن مسـاحةِ المربَّـع AGJK بالمعادلـة:

$b + a^2/4$ (1،14)

بالاسـتنادِ إلى العمليّـةِ الحسـابيّةِ التـي في الأعـلى يكـونُ طـولُ ضلـعِ المربّـعِ AGJK هـو $(X - a/2)$ . ومـن جهـةٍ أخـرى، إذا اعتُـبِرَ أنَّ طـولَ ضلـعِ نفسِ المربّـعِ هـو الجـذرُ التربيعـيُّ في المعادلـة (1،14)، نحصـلُ عـلى المعادلـةِ التاليـةِ:

$X=a/2+\sqrt{b +a^2/4}$ (1،15)

الصيغة العامة لحلّ معادلة ذات مجهولين:

في الشـكلِ الموضَّـحِ أدنـاه، كيـف يتـمُّ بنـاءُ المعلوماتِ؟ وكيـف تتمُّ عمليّـةُ الاسـتنتاجِ الموضوعيِّ؟ سـوف نقـومُ بالإجابـةِ عـن هـذه الأسـئلةِ بطـرحِ مثـالٍ لـن يُنسـى مـن القـرنِ العـاشرِ. مـن أجـلِ وضـعِ نـماذجَ لـكلِّ شيءٍ، يجـبُ ألّا نتجاهـلَ ضرورةَ تمثيـلِ الهندسـةِ في العقـلِ. ومـن أجـلِ هـذا ابتكَـرَ الخوارزميُّ الصيغـةَ العامّـةَ لحـلِّ جذورِ المعـادلاتِ مـن الدرجـةِ الثانيـةِ كـما هـي معطـاةٌ في الأسفلِ. بعـد محـاولاتٍ طويلـةٍ، فكّـرَ في ضرورةِ أخـذِ الحـدثِ قيـدَ التقييـمِ بشـكلٍ أسـاسيٍّ قبـلَ القيـامِ بوضـعِ نمـوذجٍ هنـدسيٍّ.

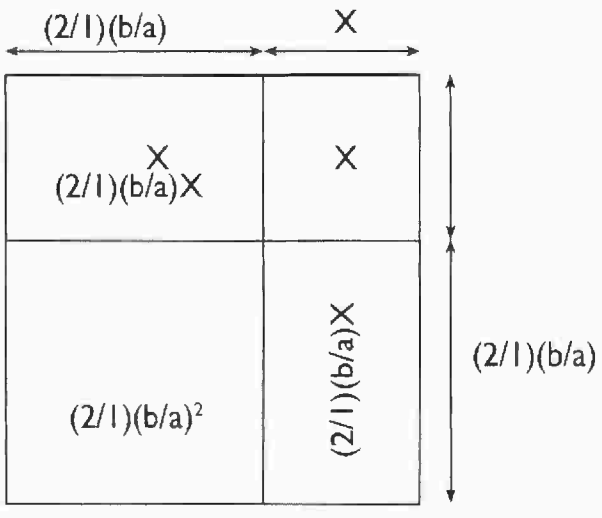
تتضمنُ الصيغةُ العامّةُ للمعادلةِ، المعاملاتِ a، b و c والعنصرَ المجهولَ X. ويمكنُ كتابتُها بشكلٍ جبريٍّ كالتالي:

$$aX^2 + bX + c = 0 \qquad (1،16)$$

يأتي للعقلِ أنَّ $X^2$ هنا عبارةٌ عن مربّعٍ طولُ ضلعِه X. في هذه الحالةِ، المربّعُ المجهولُ أي $X^2$ يمكنُ تمثيلُه بمربّعٍ بشكلٍ هندسيٍّ. في البدايةِ قامَ الخوارزميُّ بقسمةِ طَرَفَي المعادلةِ على المعاملِ a فيعودُ العنصرُ الأوّلُ ليصبحَ مربّعًا ضلعُه X.

$$X^2 + (b/a)X + (c/a) = 0 \qquad (1،17)$$

في الشكل 1،1 تمَّ التعبيرُ عن العنصرِ $X^2$ كمساحةِ مربّعٍ. وبما أنَّ العنصرَ الأوّلَ مُثِّل كمساحةٍ يجب اعتبارُ العناصرِ الأخرى أيضًا كمساحاتٍ، من أجلِ أن نُبقيَ على حقيقةِ الحجمِ الأساسيِّ للنموذج. وبفَرضِ أنَّ العنصرَ الثانيَ أيضًا مساحةُ مربّع، يكونُ أحدُ أضلاعِ العنصرِ الثاني مشتركًا مع الضلعِ X (ضلع المربّع الذي في العنصر الأوّل) بالقيمة (a/b) والتي يمكنُ تمثيلُها بمستطيلٍ (انظر الشكل 1،5). وهكذا يظهر لنا مربّعٌ أكبرُ بأضلاعِه [X + (1/2)(b/a)] كما في الشكل. مساحةُ هذه الدائرةِ، تساوي مجموعَ A والمساحاتِ التي في الأسفل. المساحتان اللتان في الأسفل مربّعان مختلفا المساحةِ، أمّا الاثنتان الأُخريان لهما نفسُ المساحة وهما عبارةٌ عن 4 من المستطيلات.



مجموعُ المساحات هو

$$A = X^2 + (b/a)X + (1/4)\,(b/a)^2 \qquad (1،18)$$

في المعادلـةِ التـي في الشـكل (1،3) العنـصران الأوّلُ والثـاني مـن مجمـوعِ المسـاحاتِ هـما العنـصرانِ الأوّلُ والثـاني نفسـاهما للمعادلـةِ (1.17).

يمكنُ كتابةُ مجموعِ مساحةِ المربّعِ بالشكل التالي:

$$A = [\,X + (1/2)\,(b/a)]^2 \qquad (1،19)$$

وهكذا، المعادلتان (1،18) و (1،19) متساويتان. وعليه فإنَّ:

$$X^2 + (b/a)X + (1/4)(b/a)^2 = [X + (1/2)(b/a)]^2$$

ومـن أجـل أن نعـبِّرَ عنهـا بطريقـةٍ تماثـلُ المعادلـة (1.17) نضيـفُ إلى طـرفَيِ المعادلـةِ الأخـيرةِ (c/a) دونَ أن تفسـدَ المسـاواة. فيصبـحُ لدينـا:

$$X^2 + (b/a)X + (c/a) + (1/4)(b/a)^2 = [X + (1/2)(b/a)]^2 + (c/a)$$

ولكـنَّ مجمـوعَ أوّلِ ثـلاثِ عنـاصرَ في الطـرفِ الأيـسرِ حسـبَ المعادلـة (1،17) يبقـى لدينـا صفـر

$$[X + (1/2)(b/a)]^2 = (1/4)(b/a)^2 - (c/a) = (b^2 - 4ac)\,/4a^2$$

عند أخذِ الجذر التربيعيِّ للطرفين تصبحُ

$$X + (1/2)(b/a) = +\,(b^2 - 4ac)^{1/2}/2a$$

ومن هنا نستنتجُ وجودَ جذرَيْنِ كحلٍّ للمعادلةِ وهما

$$X_1 = [\,-\,b + (b^2 - 4ac)^{1/2}]\,/2a$$

$$X_2 = [+\,b + (b^2 - 4ac)^{1/2}]\,/2a$$

وهكذا تمَّ التوصُّلُ إلى الصيغةِ العامّةِ لجذورِ معادلةِ الدرجةِ الثانيةِ بالاستنتاجِ الموضوعيِّ.

## دور الخوارزميّ في المستقبل:

لم يفكّرْ الخوارزميُّ بالجذورِ السالبةِ. لأنّه لم يكن هناك وجودٌ لأيِّ عددٍ سالبٍ في الجداولِ حتّى القرنِ السادسِ عشرَ. ولكنَّ حلولَ الخوارزميِّ يمكنُ تعميمُها كما في المثال (٣،٥) لتشملَ الأرقامَ السالبةَ. ولم يحصلْ أيُّ تطوّرٍ في إيجادِ جذورٍ لحلِّ المعادلةِ من الدرجةِ الثانيةِ. فقد كانَ الخوارزميُّ أوّلَ من وضعَ هذه الرموزَ التي يستخدمُها الغربُ إلى الآن. لقد قامَ الخوارزميُّ بوضعِ أسسِ منطقِ الترميزِ قبلَ (بيرترند راسل) بألفِ ومائةِ سنةٍ، عن طريقِ وضعِه رموزًا لأفكارِه المتعلّقةِ بمواضيعِ علمِ الجبرِ المجرّدِ. يمكنُنا القولُ أنَّ (محمّدَ بنَ موسى الخوارزميِّ) هو من أدخلَ إلى الغربِ رموزَ المنطقِ، عن طريقِ تأسيسِه لعلمِ الجبرِ. لأنَّ هذه الأفكارَ والرموزَ التي يستخدمُها الباحثون الآن في مجالِ الاقتصادِ، كانت قد بدأت للمرّةِ الأولى في علمِ الجبرِ. واستمرَّ استخدامُها في الرياضيّاتِ لبضعةِ قرونٍ دون إضافةِ أيِّ شيءٍ عليها، إلا أنّه في القرنِ الثامنِ عشرَ قام( ليبنيز) و(نيوتن) بخطوةٍ ضخمةٍ في تطويرِ مفهومِ التابع. ويمكنُنا القولُ أيضًا أنّ نظامَ علمِ الجبرِ جعل منطقَه رمزًا، و فتحَ الطريقَ أمام إنجازاتٍ عديدةٍ إلى أن وصلَت إلى اختراعِ الحاسوبِ. (كوجاباش، ٢٠٠٢).

لماذا نحتاجُ لرموزِ المنطقِ؟ حتّى نجيبَ على هذا السؤالِ جوابًا صريحًا، لنفكّرْ بمثالٍ صعبٍ. اشتريْت من السوق سكّرًا بمقدارٍ يعادلُ ٣ أضعافِ مقدارِ الطحين نقص منه ٥ كيلو غرامات. إذا كنت قد أخذت ٥ كيلوغرامات من السكّر زيادةً عن المقدارِ السابقِ، يصبحُ مقدارُ الطحينِ ضِعفَي المقدارِ الأوّلِ من الطحين بدون ٣ كيلوغرامات. السؤال: كم كيلو سكّر وكم كيلو طحين قد اشتريت؟ عندما نقرأُ هذه المسألةَ عدّةَ مرّاتٍ، نلاحظُ فورًا وجودَ تعقيدٍ، وذلك بسببِ عدمِ معرفةِ بعضِ الأشياءِ المجهولةِ ولأنّنا لا نستطيع صياغتَها.

بسببِ استخدامِ الكثيرِ من المصطلحاتِ المعروفةِ، لا يمكن فهمُ أصلِ المسألةِ (المشكلة)، فلنرمز للطحين الذي اشتريناه بالرمزU وللسكّر بالرمزS. أصبحَ لدينا مجهولان في المعادلةِ وأصبحَ من السهلِ الآن إيجادُ الحلِّ:

$$3(U - 5) = S$$

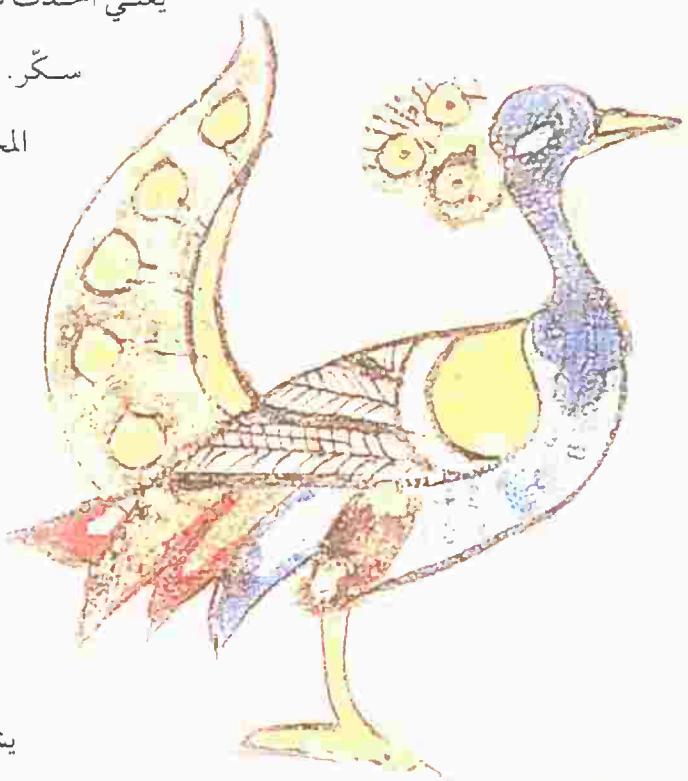
و

$$2U - 3 = S + 5$$

وهكذا، فكّرَ عالِمُ الجبرِ الخوارزميُّ في القرنِ العاشرِ، باستخدامِها بأبسطِ شكلٍ ممكنٍ لتصلَ إلى العالَم. إنَّ نتيجةَ حلِّ المساواةِ الجبريّةِ التي في الأعلى بسهولةٍ هي:

$$S = 6 \text{ و } U = 7 \text{ kg}$$

يعني أخذتُ من السوق ٧ كيلو طحين و ٦ كيلو سكّر. هنا نستنتجُ أنّه عندما نقومُ برمزِ المجهولِ، يسهلُ علينا الوصولُ إلى حلٍّ. يقالُ عن هذه الرموز المنطقُ. شرحُ هذه الرموزِ بِلُغَتِنا يجعلُها أقوى وأسهلَ في الفهم. تبسيطُ الموضوعِ في لغتِنا اليوميّةِ سيزيلُ الغموضَ في كثيرٍ من الكلماتِ الّتي ليس لها أيُّ معنى. ما نستنتجُه هنا أنَّ المنطقَ الرمزيَّ يشبهُ المنطقَ العاديَّ، إذا تمعنّا بكلِّ



المفاهيمِ المجهولةِ من البدايةِ، سنصلُ إلى المنطقِ بشكلٍ مؤكّدٍ.

إنّ الأشكالَ الهندسيّةَ التي استعملَها الخوارزميُّ في حلِّ المعادلةِ من الدرجةِ الثانيةِ (المربّع والمستطيل)، استعملَها علماءُ الرياضيّاتِ الغربيّونَ بعد سبعمِائةِ عامٍ في بحوثِهم (جوكر،١٩٩٧). استخدامُ التعبيرِ الهندسيِّ الجبريِّ للخوارزميِّ، يشيرُ إلى أنّه يمكنُ أن يكونَ له فائدةٌ ولو بسيطةٌ في حلِّ المسائلِ الذهنيّةِ والعقليّةِ التي ازدادَت مع تطوّرِ العلمِ. كانت أمثلتُه هي التي جعلَتْهم يفكّرونَ بترميزِها بالأشكالِ الهندسيّةِ في تاريخِ العلومِ. من المثيرِ للانتباهِ أيضًا، الرابطُ بين أساليبِ التحليلِ الهندسيِّ التي أوجدَها (رينيه ديكارت) بعد سبعمِائةِ سنةٍ، والأشكالِ الهندسيّةِ للخوارزميِّ. بعد ثمانمائةِ سنةٍ نُشِرَ كتابُ الخوارزميِّ (مختصرُ حسابِ الجبرِ والمقابلةِ) وكان فيه أوّلُ تطبيقٍ على التحليلِ الهندسيِّ لرينيه ديكارت قبل سبعمِائةِ عامٍ. لم يكن من الممكنِ رؤيةُ أسلوبِ حلِّ الخوارزميِّ في الحضاراتِ القديمةِ (مصرَ، الإغريقِ، الهندِ، بلادِ ما بين النهرين) (جوكر،١٩٩٧).

يمكنُنا تلخيصُ مكانةِ الخوارزمي التاريخيّةِ في العلومِ والرياضيّات بالنقاطِ التاليةِ:

١. أسهمَت مؤلّفاتُ الخوارزميِّ إسهامًا فعّالًا في تطوّرِ الحضارةِ العلميّةِ العالميّةِ خاصّةً كتابُه «المختصرُ في حسابِ الجبرِ والمقابلةِ»، الذي له أهمّيّةٌ خاصّةٌ في تاريخِ الرياضيّات.

٢. منهجيّةُ الجبرِ وطريقتُه أكسبَت علمَ الرياضيّاتِ الأسلوبَ الاستنتاجيَّ.

هو من أوجدَ الأرقامَ العربيّةَ التي يستخدمُها الغربُ في يومِنا هذا، والتي أدخلَها فيما بعدُ عالمُ الرياضيّاتِ الإيطاليُّ فيبوناتشي إلى أوروبا.

٣. كانت إنجازاتُ الخوارزميِّ في علمِ الرياضيّاتِ هي نقطةَ البدايةِ لأوروبا لتقومَ بالعديدِ من البحوثِ لتطويرِه.

٤. أوجدَ حلَّ المعادلاتِ من الدرجةِ الأولى والثانيةِ.

على الرغمِ من أنّه أوجدَ حلولًا للمعادلاتِ التي تحتوي على موجبٍ فقط، ولكن بمنهجيّته نفسِها سهّلَ علينا إيجادَ حلولٍ للمعادلاتِ السالبةِ أيضًا.

قامَ علماءُ الرياضيّاتِ في الغربِ بالاستفادةِ من المفاهيمِ التي وضعَها العلماءُ المسلمون في علمِ الجبر، وقاموا بتطويرِها.

Harezm (Khiva)
Bagdad

## ابن سينا (٩٨٠-١٠٣٧)

عُرفَ باسمِ الشيخِ الرئيسِ. وُلِدَ في عام (٩٨٠)م، في قريةِ (أفشنة) بالقربِ من (بخارى)، كان الغربُ يطلقُ عليه اسمَ (أميرَ الأطبّاءِ) احترامًا لمكانتِه. يقومُ المجتمعُ الأوروبّيُّ الآن بتجاربِه وبرامجِه استنادًا على ما قد أنجزَه (ابنُ سينا). لقد كانَ طبيبًا لعصورٍ طويلةٍ، تأثّرَ به وبقواعدِه أطبّاءُ الغربِ والشرقِ.

بدأَ تعليمَه في مدينةِ بُخارَى. حفظَ القرآنَ الكريمَ عندما كان عمرُه عشرَ سنينَ. في هذا العمرِ الصغيرِ كانَ قد حصّلَ كثيرًا من فروعِ المعرفةِ المختلفةِ، ثمَّ أخذَ يقرأُ كُتُبَ الفلسفةِ الإسلاميّةِ واليونانيّةِ. عندما أصبحَ شابًّا اكتسبَ شهرةً كبيرةً وخاصّةً في مجالِ علمِ الطبِّ وتطبيقاتِه. إذ يحكي أنّه قامَ وهو لم يتجاوزِ السابعةَ عشرَ بعلاجِ السلطانِ (نوحِ بنِ منصورٍ السامانيِّ)، وكانت هذه الفرصةُ الذهبيّةُ التي سمحَت لـ(ابنِ سينا) أن يلتحقَ ببَلاطِ السلطانِ، حيث كافأَه بأن وضعَ مكتبتَه الخاصّةَ تحت تصرّفِ (ابنِ سينا).

# AVICENNÆ

LIBER CANONIS, DE MEDICINIS CORDIALIBVS, ET CANTICA

Cum castigationibus

Andreæ Alpagi Bellunensis philosophi ac medici clarissimi, vna cum eisdem nominum arabicorum

ac interpretatione,

*Quibus etiam Plurima accesserunt ab eodem ex multis Arabum codicibus excerpta huiusmodi asterisco * notata.*

Cum priuilegio Summi Pontificis, Francorum Regis, & Senatus Veneti.

VENETIIS APVD IVNTAS

M D XLIIII.

عندما سألَه الملكُ عن المكافأةِ التي يريدُها مقابلَ إنقاذِه، لم يُرِدْ شيئًا سوى الدخولِ إلى المكتبةِ والاستفادةِ من كتبِها. من خلالِ قراءتِه للكُتُبِ زادَت معرفتُه وعلمُه في فترةٍ قصيرةٍ. بعدَ وفاةِ والدِه تركَ بُخارى وذهبَ إلى إيران، وبالتحديدِ إلى مدينةِ (جرجان) القريبةِ من بحرِ قزوين، وهناك التقى بـ (أبي الريحانِ البَيرونيِّ). لقد كانت الكتبُ التي قرأَها (ابنُ سينا) في الفترةِ مابين العشرةِ والستةِ عشرَ عامًا من عُمُرِه عاملًا في إثراءِ معرفتِه بفقهِ الإسلامِ، الفلسفةِ، العلومِ الطبيعيّةِ (الفيزياء)، المنطقِ ومفاهيمِ الهندسةِ.

بدأَ اهتمامُه بتَعلُّمِ الطبِّ عندما أصبحَ سبعةَ عَشَرَ عامًا، إذ وجدَ مُتعةً في تَعلُّمِها. واجهَتْه في البدايةِ مشاكلُ عندما قرأَ عن فلسفةِ أرسطو في علمِ الفيزياءِ الرياضيّةِ، ولكنّه بعد أن اطّلعَ على إنجازاتِ (الفارابي) حُلَّت هذه المشاكلُ. بدأَت شهرتُه في مجالِ الطبِّ تنتشرُ عندما كانَ في الثامنةِ عَشَرَ. كتبَ كتابَه (قانونُ الطبِّ) في الواحدِ والعشرينَ من عُمُرِه. كان والدُه قد عيَّنَ له أفضلَ مُعَلِّمي اللّغةِ في بُخارى في سنٍّ صغيرةٍ، ممّا جعلَ الأدبَ والقواعدَ وعلمَ الكلامِ سهلًا عليه. عندما بلغَ الثامنةَ عَشَرَ عامًا، كان قد تعلّمَ تقريبًا كلَّ العلومِ، وبدأَ في شبابِه يُعَرِّفُ بها ويُعَلِّمُها. بعد وفاةِ والدِه قرّرَ(ابنُ سينا) أن يبدأَ رحلتَه في البحثِ عن أفضلِ المعلّمين. كانَ في كلِّ مكانٍ يذهبُ إليه، يلفِتُ نظرَ الجميعِ بأنّه من أهمّ الشخصيّات في عصرِه، وأصبحَ لديه الكثيرُ ممّن يدعُمونَه في كلِّ مكانٍ. بقيَ في مدينةِ (راي) لمدّةٍ طويلةٍ، وبعدها ذهبَ إلى (همدان) وتُوفِّيَ هناك سنة (١٠٣٧). كان ابنُ سينا من أكثرِ العلماءِ المسلمين تقدُّمًا في علمِ الفلسفةِ.

وكما كانَ ابنُ سينا طبيبًا، كان فيلسوفًا، عالمَ طبيعةٍ، عالمَ فيزياءٍ، عالمَ رياضيّاتٍ وعالمَ فلكٍ، وفي الوقتِ نفسِه وبفضلِ هذه العلومِ التي أتقنَها كانَ موسوعةً مُتنقِّلةً.

على الرغمِ من عدمِ الاستقرارِ السياسيِّ في المكانِ الذي كانَ يتواجدُ فيه (ابن سينا)، فإنَّ ذلك لم يمنعْه من كتابةِ مِائَتَيْنِ وخمسين عملًا. عندما كان يواجِهُ تحدِّياتٍ في فهمِ بعضِ الأمورِ، كان يحاولُ تبسيطَها وفهمَها لتصبحَ أسهلَ في الفهمِ.

سنقومُ الآن بجولةٍ في أعمالِ (ابنِ سينا) - حتّى لو كانت قليلةً - لنتعرَّفَ عليه عن قُربٍ أكثرَ ..... أعمال ابن سينا- إنجازاته المتعلقة بالمناخ.

كانَ ابنُ سينا يقولُ إنّ كلَّ عنصرٍ في الطبيعةِ له مكانُه الخاصُّ. لذلك فإنّ كلَّ التغيّراتِ التي تحصلُ في الطبيعةِ، إنّما هي في الأصلِ، نتيجةً لمحاولةِ هذا العنصرِ عودتَه إلى مكانِه الطبيعيِّ. نجدُ في تصنيفِ الطبيعةِ أنَّ الماءَ يكونُ فوقَ التربةِ، والهواءَ فوق الماءِ، تأخذُ الحرارةُ مكانَها أيضًا فوق الهواءِ. في هذا التسلسلِ يكونُ الهواءُ في أقسامِه السفليّةِ رَطْبًا، وعندما يتصاعدُ يجفُّ. كلُّ هذه التغيّراتِ تحصلُ نتيجةً لمحاولةِ العناصرِ العودةَ إلى وضعِها وتوازنِها الطبيعيِّ، بعدَ حصولِ خللٍ في توازنِها، فتحصلُ مثلُ هذه التغيّراتِ نتيجةً لذلك.

قامَ (ابنُ سينا) بتقسيمِ الجوِّ (أو الهواءِ) إلى أربعةِ أقسامٍ أو (طبقاتٍ)، معَ الأخذِ بالاعتبارِ الأحداثَ المختلفةَ بين الأرضِ والقمرِ، وعلاقةَ العناصرِ الأربعةِ ببعضِها، وهذه الطبقاتُ هي:

الطبقةُ التي فوق الأرضِ مباشرةً تتكوّنُ من حرارةِ التربةِ والبخارِ.

الطبقةُ الثانية التي تليها طبقةُ البخارِ وتكونُ حرارتُها أكثرَ.

الطبقةُ الثالثة يكونُ الهواءُ فيها نظيفًا ونقيًّا.

الطبقةُ الرابعةُ هي طبقةٌ تتكوّنُ من البخارِ القادمِ من قِممِ الجبالِ والمتصاعدِ إلى الأعلى.

في هذه الطبقاتِ الأربعةِ أيضًا تتواجدُ الحرارةُ. وبالاستنادِ إلى ذلك، قام علماءُ المناخِ بتسميةِ تلك الطبقاتِ كالآتي: الغلافُ المائيُّ(هيدروسفير)، الغلافُ الصخريُّ(ليتوسفير)، الغلافُ الجويُّ(تروبوسفير) والغلافُ الحراريُّ (بعد ذلك أصبحَ يُطلقُ عليها تبعًا لقربِها من الشمس، ستراتوسفير، إيونوسفير، ميزوسفير وثرموسفير).

تحدثُ الظواهرُ الطبيعيّةُ نتيجةَ العلاقةِ المستمرّةِ بين هذه الطبقاتِ. عندما يتصاعدُ البخارُ من على سطحِ الأرضِ يتحوّلُ في الغلافِ الجويِّ إلى جُزَيئاتٍ، بعدَ ذلك يتصاعدُ إلى الغلافِ الحراريِّ ويحترقُ هناك. إذا كان هذا البخارُ ليس نقيًّا وذا حرارة، فستلمع كنجومٍ على شكلِ نيزكٍ. كلّما كان البخارُ أكثرَ، كان لمعانُ النيازكِ أشدَّ. ما نستنتجُه من نظريّةِ ابنِ سينا أنَّ السماءَ تتأثّرُ من البخارِ المتصاعدِ من الأرضِ. يشبهُ بالضبطِ فتحَ بابِ حمّامٍ ساخنٍ. بعد تصادمِ الهواءِ الساخنِ بالهواءِ الباردِ يزدادُ تركيزُ حبّاتِ الماء. وعندما يزدادُ تركيزُ الماء تتشكّلُ السحبُ. لذلك في المناطقِ الجبليّةِ هناك الكثيرُ من السحبِ والأمطارِ. وكما يرى ابنُ سينا، فإنّ نزولَ الأمطارِ يتحقّقُ بواحدةٍ من ثلاثِ حالاتٍ:

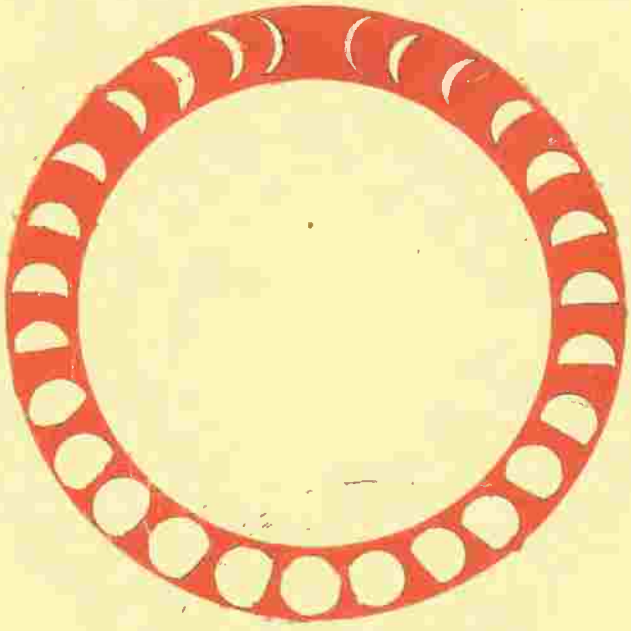
إذا كان التركيزُ قليلًا فستتوزّعُ مع أشعّةِ الشمس.

إذا كان تركيزُها عاليًا فبتأثيرِ الرياحِ ستصبحُ السحبُ أثقلَ وكثيفةً لتؤدّيَ بعد ذلك إلى تساقطِ الأمطارِ. وإذا كانت حبّاتُ الماءِ كبيرةً فستتساقطُ على شكلِ ثلوجٍ. من ناحيةٍ أخرى، إذا كانت حبّاتُ المطرِ عاليةَ التركيزِ وكانَ الجوُّ باردًا جدًّا، فسيصبحُ الهطولُ عاليَ الشدّةِ.

إذا كان هناك رطوبةٌ في الهواءِ، فسيختلطُ البخارُ الرطبُ مع حرارةِ الشمسِ. في هذه الحالةِ سيخرجُ لونٌ أو لونانِ من ألوانِ قوسِ قُزَحٍ. وهو ظاهرةٌ طبيعيّةٌ فيزيائيّةٌ ناتجةٌ عن انكسارِ وتحلّلِ ضوءِ الشمسِ من خلالِ قطراتِ المطرِ.

شرحَ ابنُ سينا القليلَ عن ظاهرةِ قوسِ قزحٍ، لكنّهُ اعترفَ أنّه لم يكن يعرفُ السببَ الرئيسيَّ وراءَ هذه الألوانِ.

وهذه صورة البطانة وهي مخرقة كما
خرقناه



ثم نطبق هذه البطانة على ظهر البطانة من فلك القمر حول
المسامير المتخذة آخرًا ثم يلصق من كل مسمار من على البطانة من
فلك القمر شظية ينطبق طرفها على دائر داخل هذه البطانة
المخرقة ويتخذ في البطانة المخرقة أربعة مسامير ثابتة
من ظهرها متقابلة بين الخروق تشوفها بقدر ما تمسك

لكنّه انتقدَ المعلوماتِ التي ذكرَها (أرسطو)، موضّحاً وجودَ الكثيرِ من الأخطاءِ في هذا الموضوعِ، وانتقدَ كذلك الأفكارَ المتضاربةَ لأرسطو، وتناقضَ بعضِها مع بعضٍ أحيانًا وعدم جدّيّته في التعبيرِ عنها. قامَ (ابنُ سينا) من خلالِ ترصّدِه اليوميِّ وتجاربِه بتفسيرِ التغيّراتِ التي تحصلُ على سطحِ الأرضِ مع الأغلفةِ الجويّةِ الأربعةِ. وفي حالاتٍ أخرى كثيرةٍ، يتمُّ استخدامُ المقارنةِ التي هي عبارةٌ عن الملاحظةِ و تشبيهِ ظاهرتَينِ طبيعيّتَينِ. وكما يرى ابنُ سينا فإنَّ هناك سبعةَ أصواتٍ تشبه صوتَ الرعد:

نتيجةً لتصادمِ سحابتَين، كما تتصادمُ الأيدي.

عندما تدخلُ الرياحُ إلى داخلِ السحبِ وكأنّها تدخلُ إلى مغارةٍ فيخرجُ هذا الصوتُ.

عندما تدخلُ الحرارةُ إلى داخلِ سحابةٍ رطبةٍ، يخرجُ هذا الصوتُ كالصوتِ الذي يخرجُ عند سقوطِ قطرةِ ماءٍ على قضيبٍ حديدٍ حامٍ.

عندَ تصادمِ الرياحِ مع غيمةٍ متجمّدةٍ صُلبةٍ يخرجُ صوتٌ مثلُ صوتِ ورقةٍ تُطيرُها الرياحُ.

عندما تدخلُ الرياحُ إلى غيمةٍ ماطرةٍ فتُصدِرُ صوتًا مثلَ صوتِ النفخِ في أنبوبٍ ضيّقٍ.

الرياحُ التي تدخلُ إلى داخلِ الغيمةِ وتبقى داخلَها تُصدِرُ صوتًا كالصوتِ الصادرِعن نفخِ عَجَلةٍ بواسطةِ منفاخٍ.

عند احتكاكِ غيمتَينِ هائجَتَينِ، مثلَ احتكاكِ سِنٍّ بسنٍّ آخر.

كذلك ذكرَ ابنُ سينا أربعةَ أمثلةٍ من حياتِنا اليوميّةِ لأسبابِ الصاعقةِ، بشكلٍ سهلٍ وبسيطٍ ليفهمَها الجميعُ:

عندَ تصادمِ غيمتَينِ تخرجُ النارُ، مثلَ النارِ التي تخرجُ من الولّاعة عندِ إشعالِها.

نتيجةَ الاحتكاكِ بين غيمتَينِ مثلَ توليدِ حرارةٍ من احتكاكِ غُصْنَي شجرةٍ.

عند خروجِ الشرارةِ من الغيمةِ الرطبةِ الحارّةِ،كالشرارةِ التي تَنتُجُ عن وضعِ

قضيبِ حديدٍ ساخنٍ في المياهِ.

عند انطلاقِ النارِأوالشرارةِ نتيجةَ انضغاطِ السحابةِ، كما تخرجُ المياهُ من الإسفنجةِ عند عصرِها.

سببُ الصاعقةِ هو الحرارةُ الناتجةُ عن الرياحِ الموجودةِ داخلَ الغيومِ. قالَ (ابنُ سينا) أيضًا أنّ الظواهرَ الجويّةَ لا تقتصرُ فقط على العواملِ الأربعةِ، ولكن قد تكونُ مرتبطةً بضوءِ وحرارةِ الشمسِ. في هذه الحالةِ تلعبُ الشمسُ دورًا في المجالِ الفضائيِّ بين الأرضِ و القمرِ. يتولّدُ الضوءُ نتيجةَ احتكاكِ جِسمَين ساخنَينِ أو من جِسمٍ مضيءٍ. لم يتقبَّل (ابنُ سينا) فكرةَ أنَّ الضوءَ قد يتولَّدُ من ذرّةٍ لجسمٍ أو عنصرٍ. في فيزيائيَّتِه لم يكنِ الضوءُ مُسبِبًا، بل كان حادثًا. من خلالِ هذا التفكيرِ، نستطيعُ اليومَ أن نفهمَ النتيجةَ من وراءِ تكوّنِ الشعاعَ على شكلِ موجةٍ.

## أعماله في علم طبقات الأرض:

كان لابنِ سينا بصمتُه أيضًا في علمِ الأرضِ، فقد اهتمَّ بمواضيعَ مثلِ التربةِ، تكوّنِ الجبالِ، التآكلِ، الترسيبِ، النقلِ.هو يرى أن الحجارةَ قد تكوّنَت من طينٍ تصلّبَ بفعل حرارةِ الشمسِ حيثُ إنّها تشبهُ تجمّدَ المياهِ، وكذلك فإنَّ الحرارةَ وعمليّةِ الترسّبِ في المياهِ الراكدةِ والجاريةِ والجوفيّةِ والسطحيّةِ كانت سببًا في تكوينِ الحجارةِ. كما تحدّثَ عن تكوّنِ الجبالِ والتلالِ، فقالَ إنّها تشكّلَت مع بدءِ تكوينِ الأرضِ، عن طريقِ تصلّبِ الكمّيّات الكبيرة من الأطيانِ، أو عن طريقِ التآكل ونحتِ الرياح. في البدايةِ تكوّنَت طبقةٌ واحدةٌ، وخلالَ الفترةِ الزمنيّةِ التاليةِ تكوّنَت طبقةٌ أخرى غطّت الطبقةَ الأولى، وفوقَ كلِّ طبقةٍ ترسّبَت موادٌّ مغايرةٌ بطبيعتِها لِلطبقةِ التي سبقَتْها، وتوضّعَت هذه المادّةُ في الوسطِ بين هذه الطبقةِ والتي تليها، ومن المحتملِ أنَّ الطبقةَ الوسطى بعدَ البَدءِ بعمليّةِ التحجُّرِ قد تشقَّقَت. وقد كانَ لابنِ سينا كتابٌ في علمِ الأرضِ والمعادنِ تُرجِمَ إلى اللاتينيةِ هو(De Mineralibus).

كان هذا العلمُ يُنسَبُ من قبلُ إلى أرسطو. يُعتَبرُ كتابُ «الشفاء» موسوعتَه الفلسفيّةَ. في صَفَحاتِ الكتابِ ناقشَ الفلسفةَ والعلمَ بشكلٍ مبدئيٍّ. قامَ ابنُ سينا في كتابِه «الشفاء» بشرحِ لعلمِ طبقاتِ الأرضِ، المعادنِ، الحيوانِ، تكوينِ الحجارةِ والحرارةِ المركزيّةِ. كانَ يعتبرُ أنَّ حرارةَ الشمسِ وقوّةً لم يستطِعْ تسميتَها، هي سببُ تشكيلِ مختلفِ الكائناتِ على الأرضِ. لقد عُرِفت هذه النظريّةُ لأوّلِ مرّةٍ بفضلِ ابنِ سينا، وبعد ذلك اشتُهِرَت باسمٍ أطلقَه عليها الغربُ هو «التحَجُّر».

## أعماله في مجال الفيزياء

كما كانَ لابنِ سينا أعمالٌ في الرياضيّاتِ، المنطقِ، الفلَكِ، الموسيقى، وغيرِها من المواضيعِ التي ألّفَ عليها كُتُباً، كان قد برعَ في مجالِ الفيزياءِ أيضًا. مثلًا: من بينِ مواضيعِ الفيزياءِ اهتمَّ بأشكالِ الطاقةِ المختلفةِ، الضوءِ، الشعاعِ، وخواصِّ بعضِ الأجهزةِ الميكانيكيّةِ. في مجالِ الفيزياءِ يقولُ في نظريّتِه إنَّ تشتُّتَ الضوءِ إلى جُزَيْئاتٍ يَحُدّ من سرعتِه، واستطاعَ أن يوجدَ العلاقةَ بين الزمنِ والحركةِ.

لم يكُن هناكَ في جغرافيّةِ الإسلامِ قديمًا أيُّ نظامٍ فيزيائيٍّ خاصٍّ، ولكن كان يُعبَّرُ عن الفيزياءِ بفلسفةِ الطبيعةِ... تعاملَ ابنُ سينا مع فلسفةِ الطبيعةِ أي قوانينِ الفيزياءِ. في البدايةِ كانَ العالمُ الإسلاميُّ يعتمدُ في فلسفةِ الطبيعةِ على نظريّاتِ (أرسطو)، في موضوعِ الوجودِ واللاوجودِ. وهكذا، بسببِ تأثيرِ(أرسطو) كانت مواضيعُ المادّةِ والصورةِ، الأسبابِ الأربعةِ (التربةِ، الماءِ، الهواءِ، الحرارةِ) وحركةِ الأجسامِ؛ هي أكثرُ المواضيعِ التي كانت تدورُ حولَها المناقشاتُ والمداولاتُ. حتّى لو كانت فلسفةُ الطبيعةِ تُنسَبُ إلى أرسطو، فإنَّ نِسبَةَ جميعِ الأفكارِ التي تتضمنُّها له وحدَه يخالِفُ الصوابَ. وكمثالٍ على ذلك: قام (ابنُ سينا) بأعمالٍ في مجالِ الحركةِ تتجاوزُ تلك التي قامَ بها (أرسطو).

لقد كان (ابنُ سينا) يعارِضُ مفهومَ الحركةِ لدى أرسطو، وقامَ بعد ذلك باستنتاجاتٍ جوهريّةٍ من خلالِ دراساتِه حولَها. عندما تبذلُ قوّةً لتحريكِ جسمٍ فإنَّ حركةَ الجسمِ ستتأثَّرُ بضغطِ الهواءِ الذي أمامَه والفراغِ الذي خلفَه. وهكذا عندما يكونُ ضغطُ الهواءِ يُعيقُ حركةَ الجسمِ يقومُ الفراغُ بدفعِ الجسمِ. بعدَ سحبِ القوّةِ المبذولةِ نجدُ أنَّ الجسمَ يتوقَّفُ عن الحركةِ. عارضَ ابنُ سينا هذه الفكرةَ، وقالَ إنَّ القوةَ هي المسؤولةُ بشكلٍ كاملٍ عن قدرةِ الجسمِ على الحركةِ.

قامَ ابنُ سينا من جديدٍ بوضعِ أمثلةٍ من حياتِنا اليوميّةِ، وقارنَها بسرعةِ الرياحِ والهواءِ. قالَ في البدايةِ حتّى يحرِّكَ الهواءُ جسمًا ما يجبُ أن تكونَ سرعةُ الرياحِ أقوى. مثلًا، عندما تكونُ الرياحُ قويّةً تقومُ بتحريكِ الأشجارِ والأوراقِ وتجعلُها تتساقطُ، وقد تؤدّي أحيانًا إلى اقتلاعِ الأشجارِ من جذورِها. في حينِ أنَّ الهواءَ الساكنَ لا يستطيعُ تحريكَ شيءٍ. هذا يوضِّحُ أنّه لاعلاقةَ للهواءِ بالحركةِ.

بالإضافةِ إلى ذلك، قامَ ابنُ سينا بإطلاقِ اسمِ «الميلِ القسريِّ» على حركةِ الجسمِ بعدَ ذهابِ تأثيرِالقوّةِ عنه. وقد اتّخذَ هذا المبدأُ مكانًا في السنوات الأولى، إلى أن جاءَ قانونُ نيوتن في تفسيرِ جمودِ الجسم(السكون). في هذه الحالةِ ليست التفاحةُ هي التي سقطَت على رأسِ نيوتن، بل أفكارُ ابنِ سينا. ولكن ما نعرفُه نحن هو أنَّ تفّاحةً سقطَت على رأسِ نيوتن جعَلته يخرجُ بقوانينَ عظيمةٍ. ولكن في الحقيقةِ ما سقطَ على رأسِه هو تفّاحةُ معلوماتِ العلماءِ، وأخطاءِ أرسطو القديمةِ التي صحَّحَها ابنُ سينا. ولكن مع الأسفِ نُسِبَ هذا الازدهار والتقدّمُ للغربِ مُجدّدًا. وبكل أسفٍ نقولُ إنّنا - تركيا وباقي الدولِ الإسلاميّةِ - لا نهتمُّ بالبحثِ في هذه المواضيعِ

بشكلٍ كافٍ، ولا ندعمُ جيلَ الشبابِ الذي لديه اهتماماتٌ في مجالِ العلومِ، ولا نؤسّسُهم جيّدًا على جذورِ حضارتِنا. حتّى إنّنا لا نكافئُ من ينجزُ عملًا ما ولا نعتبرُه عالِمًا. يوجدُ في مجتمعاتِنا الكثيرُ من أمثالِ ابنِ سينا، ولكنّهم بحاجةٍ إلى الدعمِ والتنشئةِ الصحيحةِ ليَبرُزوا ويُبدِعوا، وإلّا سنفقِدُ ثقتَنا بأنفسِنا، وسيَتفشّى فينا مرضُ العجزِ بأنّنا لانستطيعُ فعلَ شيءٍ، وأنّه لن يخرجَ من بيننا عالِمٌ أبدًا.

ابنُ سينا في مفهومِه «الميل القسريّ» يقولُ إنّه إذا لم تكن هناك قوّةٌ وتمّت زيادةُ ثِقَلِ الجسمِ بشكلٍ مستمرٍّ، واحتكّت به أجسامٌ أخرى، فسيفقِدُ قدرتَه على الحركةِ. قامَ ابنُ سينا بإجراءِ تجربةٍ على الأجسامِ الخفيفةِ والأجسامِ الثقيلةِ، وأثّرَ عليها بنفسِ القوّةِ، لاحظَ بعد ذلك أنَّ الأجسامَ الثقيلةَ تحرّكَت لمسافاتٍ طويلةٍ، وبذلك أثبتَ أنَّ «الميلَ القسريَّ» له علاقةٌ بالثِقَلِ أيضًا. ومن هنا بإثباته «الميلَ القسريَّ» أي مبدأ القصور الذاتيِّ، والذي يقول بوجودِ التناسبِ الطرديِّ بين الثِقَلِ وسُرعةِ الجسمِ، اقتربَ كثيرًا من مبدأِ التسارعِ. في هذه الحالةِ، بوجودِ التناسبِ الطرديِّ بين الثِقَلِ والسرعةِ، أصبحَ من الممكنِ الوصولُ إلى قيمةِ الميلِ القسريِّ بضربِها.

إذا رمزنا للميل القسريّ بـ km والثقل a والسرعة h فسنصلُ إلى استنتاجِ ابنِ سينا:

$$km=ah$$

إذا وضعنا بعينِ الاعتبارِ الكتلةَ وقوّةَ الجذبِ بتناسبٍ صحيحٍ(طرديٍّ)، فسنصلُ إلى مقدارِ التسارعِ بضربِ السُرعةِ بالكُتلةِ. وهكذا نجدُ أنَّ ما وقعَ على نيوتن لم تكن تفّاحةً عاديّةً، بل كانت لذيذةً جدًّا وذكيّةً: إنّها أفكارُ ابنِ سينا.

يُفهَم هنا من الميلِ القسريِّ أنَّ تغيُّرَ التسارعِ مع الوقتِ يتساوى مع تغيُّرِ القوّةِ. بالنظرِ لهذا

التفكيرِ نرمز اليومَ للقوّة بـ f وللكتلة m وللسرعة v .

$F=(d(mv))/dt$

## أعماله في علم المنطق

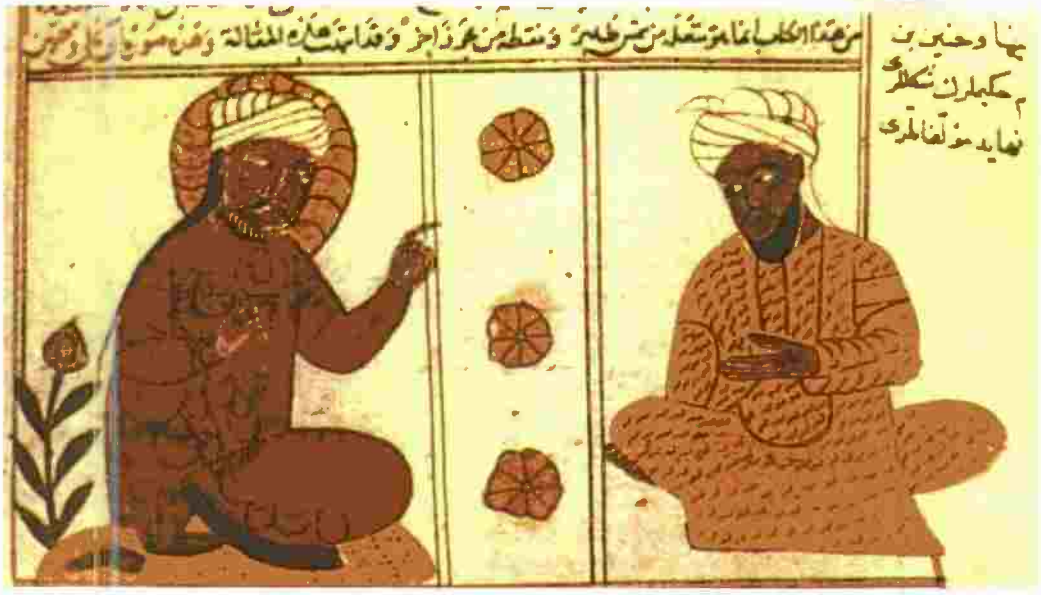
يرى ابنُ سينا، أنَّ الإنسانَ حتّى يستطيعَ أن يتّخذَ قرارًا، فهو بحاجةٍ إلى قواعدِ المنطقِ البشريّةِ. مثلما نحكمُ على شخصيّةِ الإنسانُ من منظرِه الخارجيِّ، فإنَّ الكلامَ المنطقيَّ يعكسُ المعرفةَ التي يملكُها الإنسانُ.

كان لديه أيضًا كتبٌ في مجالِ الفلسفةِ منها: (النجاة في المنطق والإلهيات)، و(الإشارات والتنبيهات). لقد تابعَ الفارابي في مجالِ المنطقِ عن قُربٍ، وطوّرَ أفكارَه في مجالِ الموسيقى، وجعلَ الانسجامَ في النظامِ الموسيقيِّ أكثرَ خِفّةً بزيادتِه المزدوجةَ الرابعةَ والخامسةَ. رتّبَ ابنُ سينا تسلسلَ النوتاتِ الموسيقيّةِ $(n+١)/n)$ ولكن $n=٤٥$ يمكنُ الحكمُ عليها عن طريقِ السمعِ فقط.

## أعماله في الكيمياء

قال ابنُ سينا إنَّ المعادنَ مختلفةٌ عن باقي الموادِّ. هذا الرأيُ اتَّفقَ عليه العلماءُ في القرنِ الثالثِ عَشَرَ.

قامَ بعدّةِ تجاربَ كيميائيّة إلى أن توصّلَ إلى أنّه لا يمكنُ تحويلُ مادّةٍ إلى مادّةٍ أخرى. إنَّه يرى أنَّ لكلِّ مَعدِنٍ تركيبَه الكيميائيَّ الخاصَّ به، ولا يمكنُ تحويلُه إلى عناصرَ أخرى.



## أعماله في مجال الطب:

بـدأ ابـنُ سـينا كتابـةَ كتابِـه (القانـون في الطـب) في مدينـةِ (جرجـان)، ومـن هنـاك ذهـبَ إلى المدينـةِ الإيرانيَّـةِ المعـاصرةِ (راي)، وفي النهايـةِ إلى (همـدانَ) حيـث أنهـى كتابتَـه هنـاك. عندمـا رآه أصدقـاؤه يُجهِـدُ نفسَـه في العمـلِ طلبـوا منه أن يخفّـفَ قليـلًا من هـذه الوتيرةِ ويريـحَ نفسـه، فقـال لهـم «إذا خُـيِّرتُ بـين العمـرِ الطويـلِ الضيِّـقِ، والعمـرِ القصـيرِ الواسـعِ سـأختارُ الثـاني». كان ابـنُ سـينا يجـدُ أنَّ الموسـيقى تخاطـبُ الـروحَ، وعـلى هـذا الأسـاسِ قـامَ بمعالجـةِ بعـضِ الأمـراضِ بالموسـيقى.

العلـومُ والمعـارفُ حسـبَ تصنيفِـه ثلاثـةٌ: علـومٌ نظريّـةٌ تبحـثُ في الفيزيـاءِ والرياضيّـاتِ، علـومُ

ما وراءَ الطبيعةِ، وعلومٌ عمليّةٌ مثلُ الأخلاقِ، الاقتصادِ والسياسةِ.

تشكّلت آراءُ ابنِ سينا في الفلسفةِ نتيجةَ تأثّرِه بفلاسفةِ الغربِ أمثال «ماغنوس»، «وروجر بيكون»، و«سانت توماس» و «دونس سكوت».

يرى ابنُ سينا أنّه بما أنّنا لم نستطع نَسبَ تَسلسلِ أصولِ الوجودِ إلى اللانهايةِ، علينا أن نقبلَ أنَّ هناك وجودًا خارجَ هذا الوجود وليس مرتبطًا بشيءٍ، وهو من أوجدَ كلَّ شيء. هذا الوجودُ هو اللهُ. أي أنَّ اللهَ هو جوهرُ هذا الوجودِ. كانَ نمطُ ابنِ سينا مثلَ الفارابي يعتمدُ في كلِّ شيءٍ على إرادةِ ومشيئةِ الله، وهكذا كانَ مسلمًا بروحِه. لأنَّ اطّلاعَ ابنِ سينا على فلاسفةِ الأنبياءِ جعلَ نظرتَه للإسلامِ أقربَ من الفارابي. أكبرُ برهانٍ على ذلك هو كتابُه (قانون الطب) الذي يُدرَّسُ في جامعاتِ الغربِ. تُرجمَ هذا الكتابُ سبعَ أو ثمانيَ مرّاتٍ إلى اللاتينيّةِ، وبعد ذلك دُرِّسَ في أوروبا. وإلى الآنِ هناكَ بعضُ الأسسِ التي تُستعملُ وتُسندُ إليه. مثلاً، كتابُ (القانون في الطب) يحتوي معلوماتٍ من العصورِالإسلاميّةِ والحضاراتِ القديمةِ، وهو موسوعةٌ تحتوي أكثرَ من مليونِ كلمةٍ. الكتابُ مميّزٌ في أسلوبِه وطريقةِ سردِه، ففي ذلك الزمانِ، لم يكن أحدٌ يملكُ مثل هذا الأسلوبِ، حتّى الرازي في كتابِه الحاوي المختصِّ بالطبِّ، كما كانَ كتابُه أكثرَ شمولًا من دراساتِ جالينوس.

يحتوي هذا الكتابُ على عددٍ لا يُحصى من الإضافاتِ في مجالِ الطبِّ، كما يحتوي على سبعمِائةٍ وستّينَ وصفةً دوائيّةً كان قد وصفَها لمرضى. كان كتابُه يُستعملُ أيضًا في الصيدليّاتِ في القرنِ السادسِ والسابعِ، وبقيَ لما بعد ذلك. وكذلك أعمالُه في الأمراضِ النسائيّةِ والتشريحِ قد جُمعَت في هذا الكتابِ.

في القرنِ الثاني عشرَ تُرجِمَ كتابُه «القانون في الطب» أوّلَ مرّةٍ إلى اللاتينيّةِ، وبعد ذلكَ بين عامي( ١٤٩٥-١٤٩٣) بدأ ينتشرُ في فينيسيا( البندقية-إيطاليا)وأمّا كتابُ (القانون في الطبِّ) و(النجاة) فقد بدأت ترجمتُهما إلى العربيّةِ في عام (١٥٩٣) في روما. في القرنِ

الخامسِ عشرَ، في ثلاثين سنةٍ، طُبِعَ باللاتينيّةِ خمسَ عَشْرَةَ طبعةً، وتُرجمَ كذلك إلى العبريّةِ. في الغربِ، تأثّر بهذا الكتابِ الفنانُ ليوناردو دافينشي. ومن بينِ مفكّري الغربِ، الدكتور «ويليام أوسلر» قال: « إنَّ هذا الكتابَ بقيَ لمدّةٍ طويلةٍ مرجعًا هامًّا كالكتابِ المقدّسِ في الطبِّ، أكثرَ من كلِّ الكتبِ الأخرى». دُرِّس كتابُ ابنِ سينا عند الغربيّين حتّى القرنِ الثامنِ عشرَ، وحتّى الآنَ مازالَ يُتداوَلُ بين أيديهم. ذُكِرَ في كتابِه خمسةُ أقسامٍ بالترتيبِ: (طبُّ التشريحِ، الأدويةُ، العلاجُ، أصولُ الجراحةِ، تركيباتُ الأدويةِ). ولكن للأسفِ، فإنَّ معظمَ أبناءِ الجيلِ الجديدِ الذين يَدرسون الطبَّ لا يعرفون عنه المعلوماتِ الكافيةَ.

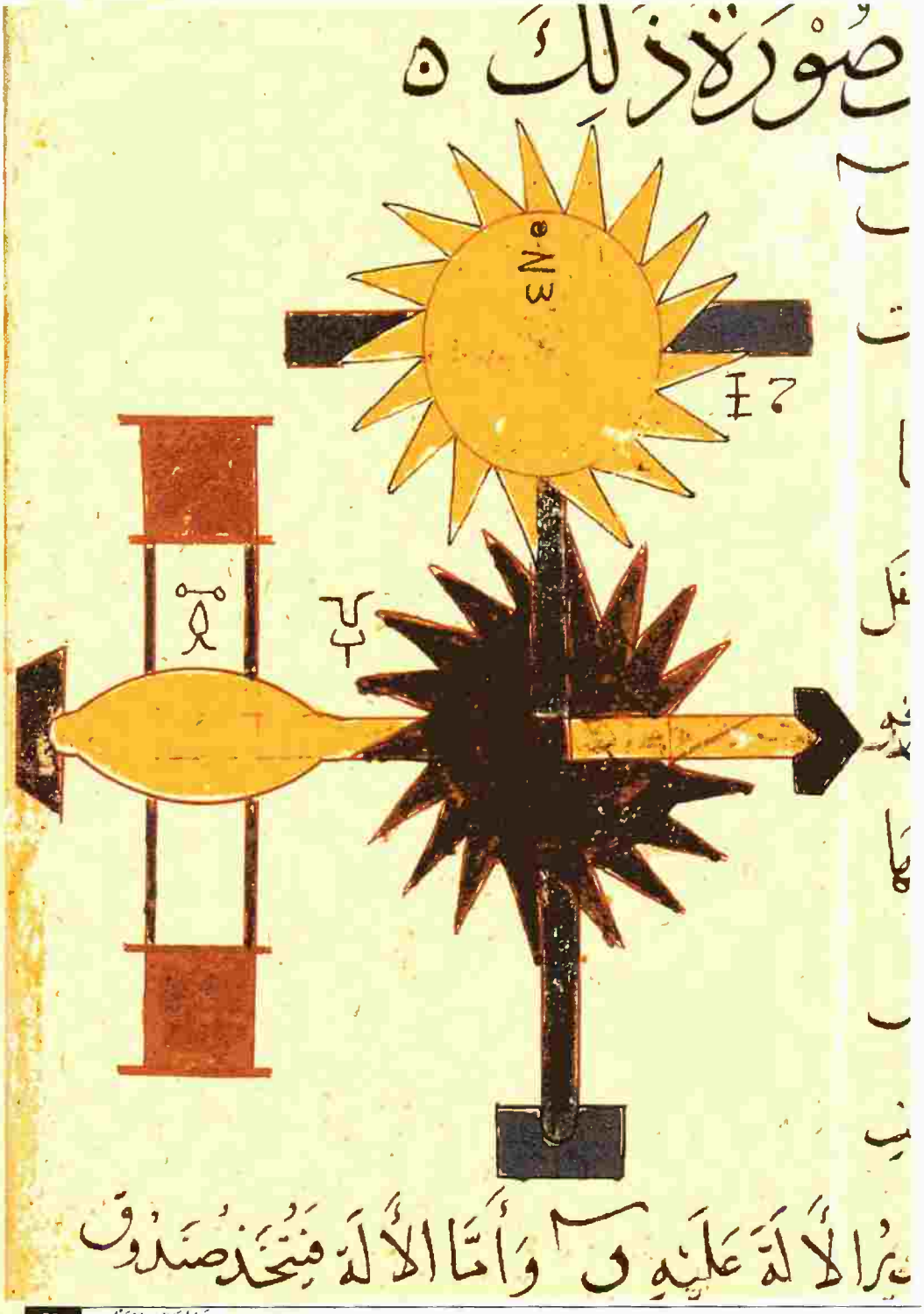
## أعماله في علم الفلسفة والمنطق:

كان ابنُ سينا يفكّرُ بعلمِ الفلسفةِ كفرعٍ وحدَه ،وفَصَلَه عن غيرِه من العلومِ العمليّةِ، فهو نظريٌّ مبنيٌّ على التكهّناتِ. الفلسفةُ النظريّةُ كالفلسفةِ، الرياضياتِ والفيزياءِ؛ والفلسفةُ العمليّةُ كالأخلاقِ، الاقتصادِ و السياسةِ. يرى ابنُ سينا أنَّ الإنسانَ إذا كانَ يملكُ أعلى مستوياتِ الذكاءِ، فستجدُ ذلك في أحكامِه واستنتاجاتِه. ثاني أكثرِ الكتبِ التي قُرِئَت كتابُه «الشفاء «. شكّل هذا الكتابُ في العالمِ الإسلاميِّ نقطةَ تحوّلٍ في مواضيعَ مختلفةٍ في علومِ المنطقِ، الفلسفةِ والطبيعةِ. عندما طُبِعَ باللاتينيّةِ غُيّرَ اسمُه إلى«Sufficientia» يعني الكفاءةَ.

## أفكاره بخصوص النظافة:

لأوّلِ مرّةٍ في العالمِ عُرِفَت أفكارٌعن النظافةِ وعن الشخصِ النظيفِ كانت عن طريقِه. إنَّ نصائحَه تُعطي دروسًا مهمّةً لمجتمعاتِ اليومِ أيضًا.

في الحقيقةِ سنجدُ كيف كان ابنُ سينا محقًّا من خلالِ نصائحِه الخمسِ التاليةِ :


صُورَةُ ذَلِكَ ٥
يرُ الْأَلَةَ عَلَيْهِ ٥ وَأَمَّا الْأَلَةُ فَتُتَّخَذُ صَنْدُوقَ

**أوّلُ نصيحةٍ : ( نظافةُ الروحِ هي الأهمُّ و قبل أيِّ شيءٍ).**

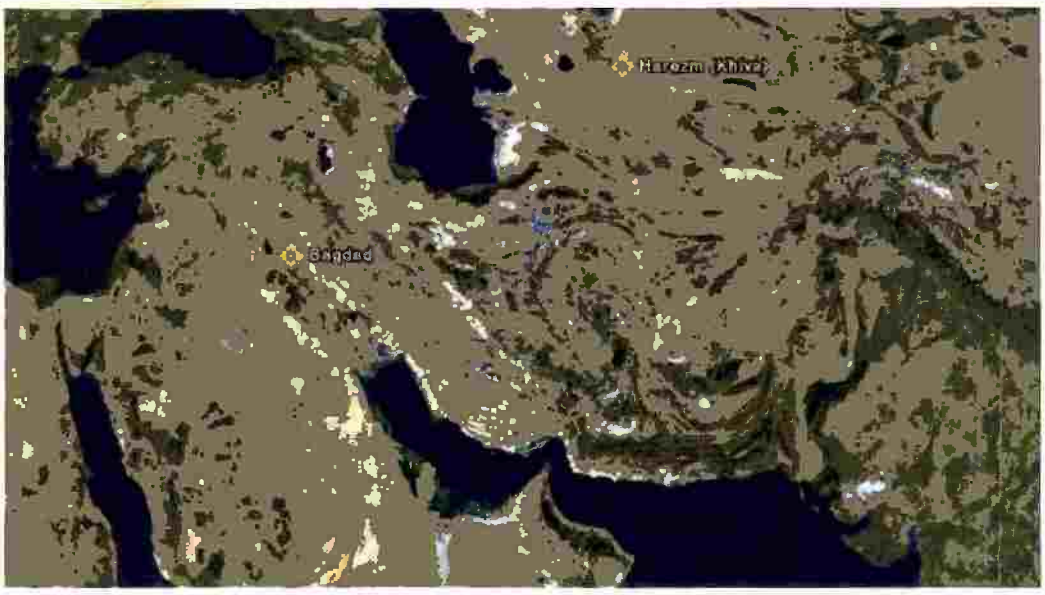
نفهمُ من هذه النصيحةِ كم نحتاجُ حقًّا في يومِنا هذا إلى مجتمعٍ وأناسٍ نظيفي الروح. هذه النصيحةُ متعلِّقةٌ بالشخصِ نفسِه. ليصبحَ مجتمعُنا نظيفًا يجبُ أوّلًا أن تكونَ روحُ الأفرادِ وأخلاقُهم نظيفةً. حتّى نحصلَ على مجتمعٍ نظيفٍ، لا يكونُ الخوفُ من رجالِ الشرطةِ أو من أيِّ أحدٍ من البشر، بل بحبِّ اللهِ والخوفِ منه، هذا عبارة عن واقعٍ. نظافةُ روحِ الشخصِ تعني أنَّ قلبَه نقيٌّ من أجلِ اللهِ. في ديننا يوجدُ أحاديثُ وكلماتٌ جميلةٌ لاتُعدّ في هذا الخصوصِ.

**النصيحةُ الثانيةُ التي أوصى بها ابنُ سينا هي: ( نظافةُ الأكلِ والشربِ).**

على الرغمِ من كونِ كلِّ شيءٍ طبيعيٍّ في زمانِه، فقد تنبّأَ بما قد يحصلُ عندَنا اليوم. فقد قال إنّهُ من أجلِ سلامة الصحّةِ، يجبُ أن يكونَ الأكلُ والشربُ نظيفًا. للأسفِ في يومِنا هذا، من الصعبِ إيجادُ الغذاءِ الطبيعيِّ. أُضيفَت الهرموناتُ الضارّةُ بصحَّتِنا إلى كلِّ شيءٍ . كلُّ تلك المحاصيلِ يفكّرُ بها التجّارُ كرأسِ مالٍ لا أكثرَ، وكم ستُدخِلُ لهم من الأموالِ. إنتاجٌ أكثرُ ...ربحٌ أكبرُ... دون الاكتراثِ لضررِها على صحّةِ الإنسانِ. عادةُ الوجباتِ السريعةِ اليومَ تحت مسمّى المعاصرةِ والحداثةِ، تُعرّضُ صحّةَ الشبابِ للخطرِ. وبسببِ هذا ظهرَت الكثيرُ من الأمراضِ، وسيظهرُ الأكثرُ كتنبّؤٍ للأجيالِ القادمةِ إذا استمرَرْنا على هذا.

**(نظافةُ البيئةِ والهواءِ) جعلَها ابنُ سينا النصيحةَ الثالثةَ.**

بيئتُنا اليومَ مهدّدةٌ بعدّةِ عواملَ سلبيّةٍ قد تغّيرَت فيها: تغّيراتٍ في المناخِ، تبدّلٍ في طبقةِ




الأوزون والاحتباسِ الحراريِّ.

**النصيحةُ الرابعةُ: (حتّى يعيشَ الإنسانُ في صحّةٍ جيّدةٍ، يجب أن يهتمَّ بوزنِه).**

بسببِ زيادةِ نسبةِ السمنةِ في يومِنا هذا، أصبحنا عُرضَةً لأمراضِ العصرِ الشائعةِ، نحنُ لا نقومُ برياضةٍ بمقدارٍ كافٍ، ونأكلُ طعامًا غيرَ صحّيٍّ ...وكلُّها عواملُ مُضرَّةٌ بصحّتِنا.

**آخرُ نصيحةٍ لابنِ سينا هي( نظافةُ الملابسِ والبدنِ).**

# آليّة المحرّكات المائيّة

**أبو العزّ الجزريّ**

في هذا القسم، وخاصّةً ما بين القرنين التّاسعِ والثّالثِ عشرَ،ترك العلماءُ المسلمون أثرًا واضحًا في صناعةِ الأجهزةِ الميكانيكيّةِ وعملِها. وكانَ الاسمَ البارزَ في هذا المجالِ (أبو العزّ بنُ الرّزّازِ الجزريّ).

هذا الإنجازُ الذي كُتِبَت عنه الدّراساتُ والأبحاثُ قبلَ القرنِ الثّاني عَشَرَ، كانَ من الأهمّيّةِ بمكانٍ أن أصبحَ مصدَر إلهامٍ فيما بعدُ، في صناعةِ البراغي المخروطيّةِ الشّكل، المساميرِ، مضخّةِ الشّفطِ والآلةِ البخاريّةِ . ولكنّنا للأسفِ لم نستطعْ أن نطوّرَ -أو حتّى نقلّدَ -الدّراساتِ والأبحاثَ العلميّةَ التي قامَ بها علماؤنا قديمًا، والتي استمدّوها من تاريخِهم وثقافتِهم حتّى تجاوزوا بها حدودَ عصرِهم. والنتيجةُ الطبيعيّةُ لهذا أنّنا لم نقدّم أيّ جديدٍ في مجالِ التّطوّرِ العلميّ .

بعد أن تخلّصَ الفكرُ الغربيُّ من ضغطِ الكنيسةِ، تحرّرَ وبدأ في أعمالِه وإنجازاتِه التي كانَ يستمدُّها من الحضارةِ اليونانيّةِ القديمةِ.

# وأُمثِّلُ صورةَ الطاووسِ

وعلى طرفِ المقلبِ في مقارِهِ ح وعلى طرفِهِ الآخرِ في أرضِ بطنِهِ د
وعلى الصفيحةِ القاطعةِ ذنبَهُ ك وعلى ثقبِ أسفلِ العنقِ م
وعلى الطرفِ الآخرِ من الثقبِ وهو فوقَ الصفيحةِ س وعلى طرفِ
الذكرِ المرتفعِ عن أعلى الذنبِ ه وعلى الغطاءِ الذي خرجَ من وسطِهِ

مع الأسفِ بتقبُّلِنا لهذهِ الفكرةِ، أصبحنا وكأنّنا وضعْنا ستارةً سوداءَ بينَنا وبينَ علمائِنا تفصلُنا عنهم. قالَ المؤرّخُ العلميُّ (جورج سارتون): إنّه من القرنِ السّابعِ وإلى نهايةِ القرنِ الثّالثِ عَشَرَ، بعد فتح اسطنبول بخمسينَ عامًا تقريبًا، كانت ساحةُ العلومِ بيدِ المسلمين من مُفكّرين وفلاسفةٍ وعلماءَ ومُثقّفين. ومن بين هؤلاءِ، مؤسّسُ نظامِ الروبوت والتحكّمِ الآليِّ الّذي لا مثيلَ له في الحضاراتِ السابقةِ؛ (التركيُّ بديعُ الزمانِ أبو العزِّ الجزريّ)، الّذي لم يستطعْ أحدٌ أن يحلّ مكانَه حتّى يومِنا هذا ... للأسفِ، لقد أهملْنا هذا العلمَ لقرونٍ، وفي السنواتِ الأخيرةِ أصدرَت وزارةُ الثقافةِ التركيّةِ كتابًا تُوضّحُ فيه كيف حدثَ التطوّرُ في الآلاتِ التي تعملُ بطاقةِ الماءِ والتي صنعَها علماؤُنا، ممّا جعلَها تصبحُ معروفةً لدينا الآنَ. قبل مائةِ عامٍ تقريبًا، قامَ الغربيّونَ باتّباعِ أفكارِ (أبي العزِّ الجزريِّ) ونسبِها إليهم، وبسرعةٍ عاليةٍ أسّسَ علمًا يدعى «علم التحكم الآلي»، آخذين بعينِ الاعتبارِ الآلاتِ المتطوّرةَ والخوارزميّاتِ والخواصَّ الحيوانيّةَ والنباتيّةَ.

وبالنظرِ إلى علمِ التحكّمِ الآليِّ، نجد أنّ أُسُسَ أفكارِه مأخوذةٌ من العالمِ المسلمِ (أبي العزِّ الجزريِّ). في القرنِ التاسعِ عَشَرَ، كان يعملُ على قوّةِ البخارِ في حينِ أنَّ الكهرباء حلّت محلَّها اليوم. كانت قوّةُ التحريكِ في ذاك الزمانِ تُستمدُّ من غلي الماءِ. هذا العالمُ التركيُّ الذي عاشَ في ديار بكر في الأناضول أيّامَ السلاجقةِ، قبلَ الدولةِ العثمانيّةِ، عندما لم يلقَ أيّ دعمٍ أو اهتمامٍ من العلماءِ المسلمين، أخذَه الغربُ ورقةً رابحةً.

إذا سألنا أنفسَنا هذا السؤالَ:

« من هو أوّلُ عالمٍ قامَ باكتشافِ صناعةِ هذه الأجهزةِ الآليّةِ التي أعجبتِ الجميعَ؟»

فمن المؤكّدِ أنّ جوابَنا سيكونُ: «شخصٌ من الغربِ»، ولن يخطرَ في بالِنا أنَّ شخصًا

منّا يمكنُه التّوصُّل إلى ذلك. اعتقادُنا هذا بأنَّ كلَّ الأفكارِ النيّرةِ المثقّفةِ جاءَت فقط من الحضارةِ اليونانيّةِ القديمةِ، وبعدها تجمّدَت في العصورِ الوسطى المظلمةِ، ثمّ من حركةِ النهضةِ الحديثةِ في أوروبا، هذا الاعتقادُ جعلَنا في وضعِنا الحاليِّ الذي لا نحسدُ عليهِ. إنّ الدرسَ الذي يمكنُ أن نخرجَ به من كلِّ هذا، أنّ حضارتَنا هي ميراثُنا، وعلماؤنا أيضًا يجب ألا ننكرَ دورَهم. يجبُ أن نقولَ لجيلِ شبابِنا الصاعدِ « خُذِ الإلهامَ من حضارتِك فهناكَ الكثيرُ من الأفكارِ والعلماءِ فيها». وهكذا نتخلّصُ من هذه النظرةِ السلبيّةِ لأنفسِنا وحضارتِنا، وسيكونُ ذلك دافعًا إلى العملِ من أجلِ بلدِنا واستمرارِ حضارتِنا، لأنّه لا يمكنُ لأيّ شعبٍ لا يعرفُ ماضيه وتاريخَه أن يتقدَّمَ ويتطوّرَ. ففي التاريخِ هناك الكثيرُ من الشعوبِ التي عاشَت تجاربَ مؤلمةً، وذابَت في ثقافةِ غيرِها حتّى أدّى ذلك في النّهايةِ إلى خسارةِ حضارتِها...

لقد كانت أوروبا تهدفُ إلى نسبةِ إنجازاتِ المسلمين إليها، بعد ترجمةِ دراساتِهم وأبحاثِهم إلى اللاتينيّةِ..ليسمعْ من يقولُ أنّه لا يمكنُ أن يكون هناك علمٌ باللغةِ التركيّةِ.

إنَّ الذين لا يكترثون بتاريخِهم ولا حضارتِهم، ولا يفتخرون بتاريخِهم، ولا يقرؤون عن الإنجازاتِ التاريخيّةِ السابقةِ لأجدادِهم،هؤلاء معجبون فقط بغيرِهم.

لهذا السببِ بالذاتِ يجب أن نعيدَ النظرَ في أعمالِ (أبي العزّ الجزريّ). باختصار، (الجزريُّ) هو العالِمُ الذي انتشرَ بفضلِه «علمُ التحكُّمِ الآليِّ»و «الصناعة»و «الآلات». ولم يكن له في زمانِه أيُّ منافسٍ يفكّرُ نفسَ تفكيرِه. لم تكن أفكارُه كأفكارِ اليونانِ مجرّدَ مفاهيمَ نظريّةٍ، بل كانت كلُّها مُثبتةً بالرموزِ والتصاميمِ.

بعد الصراعاتِ المختلفةِ والتطوّراتِ التي حدثَت في أوروبا، انتقلَ نورُ العلمِ إلى أوروبا

عـن طريـقِ الاتّصـال بـدولِ العـالمِ الإسـلاميِّ، وخاصّـة الأندلـس.. يجـبُ ألّا ننسـى أنَّ أوروبـا قـد تعلّمَـت عـلى أيـدي أسـاتذةٍ مسـلمين. ولكـنَّ أوروبـا تدّعـي أنّهـا تعلّمَـت مـن الحضـارةِ اليونانيّـةِ. وكـما يحـدثُ في كلِّ زمـانٍ، هـم يختـارون لأنفسِـهم حضـارةً تكـون قريبـةً مـن اعتقاداتِهـم وتفكيرِهـم. لهـذا لا يمكـنُ القـولُ أنَّ الأوروبيّـين يفكّـرون بموضوعيّـةٍ. في حـينِ أنَّ الحضـارةَ الأجنبيّـةَ التـي جـاءَت بعـدَ الحضـارةِ الإسـلاميّةِ، قـد أخـذَت الكثـيرَ عـن علـماءِ المسـلمين أمثـالِ (الجـزريِّ)، (الخوارزميِّ)، (الفـارابي)، (ابـنِ سـينا)، (ابـنِ رُشـدٍ) و(ابـنِ الهيثـمِ) وغيرِهـم. ومـن هنـا يمكنُنـا أن نفهـمَ حضـارةً أعطَـت أهمّيّـةً كبـيرةً للحقائـقِ، ونظـرَت للنـاسِ نظـرةً محايـدةً غـيرَ متحيّـزةٍ.

## حياة الجزري وأعماله

في عـام (١٠٧١)م عنـد وصـولِ (ألـب أسـلان غـازي) إلى الأناضـولِ، انتقـلَ ذراعُ تركيّـا مـن الغـربِ إلى الجنـوبِ. أصبحَ ذراعُ تركيّـا في وسـطِ الدولـةِ الّتـي تأسَّسَـت في ديـارِ بكـرٍ. في هـذه الدولـة نشـأَ (أبـو العـزِّ الجـزريُّ)، ولفـتَ انتبـاهَ رجـالِ الدولـةِ بمعلوماتِـه ومهاراتِـه، وبفضـلِ الدعـمِ الـذي تلقّـاهُ مـن الدولـةِ اسـتطاعَ أن يعمـلَ في دراسـاتِه وأبحاثِـه براحـةٍ أكثـرَ، وكتـبَ كتابًـا مدعومًـا بالصّـورِ للأجهـزةِ التـي طوّرَهـا، فكَسـبَ تقديـرَ الشـعبِ والنـاسِ بوضعِـه الصـورَ والكتابـاتِ قيـدَ التنفيـذِ.

اسـمُه الكامـلُ:» بديـعُ الزمـانِ أَبـو العـزِّ بـنِ الـرزّازِ الجـزريُّ». معنـى بديـعِ الزمـانِ: «عبقـريُّ عـصرِه». فبالمقارنـةِ بـين الرسـوماتِ في كتابِـه ومـا وصلَـت عليـه الآلاتُ اليـومَ، نتبيَّنُ أنَّ أفكارَه وتصاميمَـه قـد سـبقَت عـصرَه وامتـدَّ أثرُهـا لقـرونٍ بعـدَه، فكانَـت الأسـاسَ الـذي اعتمـدَ عليـه العلـماءُ والباحثـون الغربيّـون فيـما بعـد- وخاصّـةً في القـرنِ التاسـعِ عـشرَ-، في تطويـرِ علـمِ التحكّـمِ الآليِّ....

لقد كانَ تأثيرُ ( الجزريِّ) في الغربِ واضحًا.

إن سارتون (١٩٥٠)، مؤسِّسُ مفهومِ التاريخِ العلميِّ، والذي بحثَ بالتفصيلِ عن شخصيّاتِ علماءِ الروبوت {التحكّمِ الآليِّ} في الحضاراتِ السابقةِ، ومنهم عالمُنا( الرزّازُ) الذي اشتُقَّ اسمُه في العربيّةِ من الأرزِّ؛ ترجمَه في التركيّةِ إلى (ابن تاجرِ الأرُزِّ الغنيِّ).

وكذلك لُقِّبَ أبو العزِّ بـ ( الجزريِّ)، أي نسبةً إلى الجزيرةِ، وذلك ربّما لأنّه قضى حياتَه في (ديارِ بكرٍ) التي تقعُ بين دِجلةَ والفُراتِ.

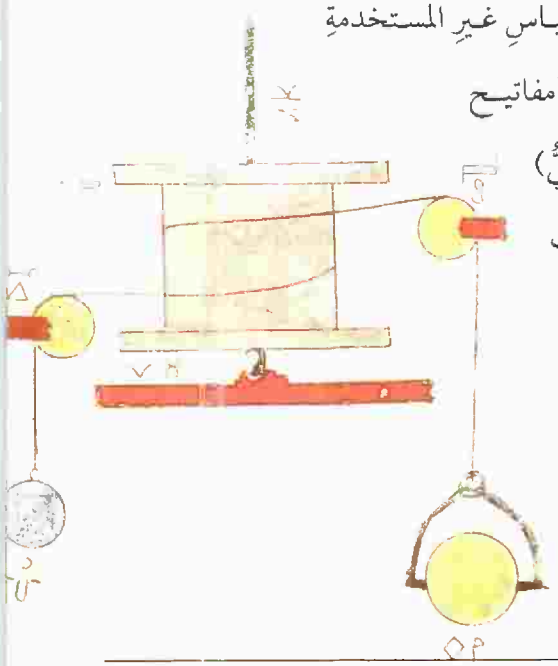
أوّلُ معلوماتِه كتبَها في كتابِ «معرفةُ الحيلِ الهندسيّةِ». حظيَ (الجزريُّ) برعايةِ حُكّامِ (ديارِ بكرٍ) من بني أرتق، وبقيَ في خدمةِ ملوكِهم مدّةَ خمسٍ وعشرين سنةً، واستمرَّ إلى حكمِ السلطانِ (مَلك شاه) في القرنِ الحادي عشرَ. فأصبحَ كبيرَ مهندسي الميكانيكا في البلادِ.

في معانيه مثلُ أحرفِ وأرقامِ (الإخوةِ بني موسى). على الرغمِ من عدمِ معرفةِ الإخوةِ بني موسى بمفهومِ فرقِ الضغطِ، فقد صمّموا من وحيِ خيالِهم أجهزةً تعتمدُ على قوّةِ السوائلِ وضغطِ الهواءِ. لقد استفادَ المسلمون على وجهِ الخصوصِ من الأعمالِ الهندسيّةِ التي قامَت في العصرِ الهِلِنِستي، والّتي سادَت في منطقةِ شرقِ البحرِ الأبيضِ المتوسّطِ.

لقد تُرجمت بعضُ الكتبِ اليونانيّةِ القديمةِ إلى العربيّةِ أيّامَ الخلافةِ العبّاسيّةِ في بغدادَ، والغرضُ من هذا، إتاحةُ أكبرِ فائدةٍ من الأعمالِ التي كانت في العصورِ السابقةِ أمامَ الباحثين العربِ. ومن بينِ هذه الكتاباتِ التي تُرجِمَت،ما ذُكرَ عن الأجهزةِ الهوائيّةِ الّتي صنعَها العالِمُ البيزنطيُّ (فيلون)، الّذي عاشَ في القرنِ الثاني قبلَ الميلادِ(٢٠٠ ق.م). ومن بينِ ما تُرجِمَ أيضًا، الدراساتُ الميكانيكيّةُ للعالِمِ (هيرون) الّذي كانَ يعيشُ في الإسكندريّةِ في العامِ الستّينَ بعدَ الميلادِ (٦٠ ب.م). لم تكنْ هناك تفاصيلُ كثيرةٌ في أعمالِ هذينِ العالِمَيْنِ، حتّى الرسومُ التوضيحيّةُ لم تكنْ موجودةً في كتاباتِهما .

لقد تُرجِمَت أعمالُ (أرخميدس) بما في ذلك ابتكارُ الساعةِ المائيّةِ إلى اللغةِ العربيّةِ، وقد أُدرِجَت أعمالُه ودراساتُه هذه خاصّةً، مع الأعمالِ الّتي قامَ بها الجزريُّ. لقد حملَ (الجزريُّ) شُعلةَ العلمِ في أعمالِه العظيمةِ مع (أرخميدس) و(فيلون) والباحثين المسلمين حتّى ذلك الزمانِ وخاصّةً الإخوةِ بني موسى.

بدأَ علمُ الميكانيك الإسلاميِّ عام( ٨٥٠ م) بأعمالِ الإخوةِ بني موسى، ثمَّ استمرَّ بأعمالِ (الجزري)- الذي عاشَ في ديارِ بكرٍ وما حولَها- حتّى وصلَ فيها إلى أعلى مستوى في العام (١٢٠٦ م). قبلَ مجيءِ (الجزريِّ) كانَ الناسُ يتحدَّثون فيما بينَهم عن رداءةِ صنعِ وعملِ بعضِ الأجهزةِ الميكانيكيّةِ، وكانت هذه المقولةُ تتناقلُ بين الأجيالِ شفهيًّا، لأنّه لم يكن هناك شيءٌ واضحٌ ومدوَّنٌ، إلى أن جاءَ (الجزريُّ) ووضّحَ كلَّ شيءٍ بإضافةِ الصورِ التوضيحيّةِ. إنَّ عملَ الجزريِّ الرائعَ والذي لم يَسبِقْ له مثيلٌ حتّى ذلك الحين، والّذي أدهشَ الجميعَ، هو اكتشافُه للأجهزةِ الميكانيكيّةِ الآليّةِ الّتي تعملُ بالطاقةِ المائيّةِ. لقد استعملَ في أجهزتِه الرياضيّاتِ، الهندسةَ المستويةَ وغيرَها من نُظُمِ القياسِ غيرِ المستخدمةِ اليومَ في صناعةِ الأجهزةِ الميكانيكيّةِ. إنَّ كتابَ(مفاتيح العلومِ)الّذي كتبَه (أبو عبدِ اللهِ الخوارزميُّ) عام(٩٩١م)، والّذي يُعتَبرُ مُعجَمًا للمصطلحاتِ العلميّةِ، كانَ منارةً للدراساتِ الّتي قامَت فيما بعدُ. عُرِضَ في هذا الكتابِ أسماءٌ مختلفةٌ استثنائيّةٌ لمختلفِ قطعِ الأجهزةِ ومعانيها الّتي أُخِذَت من الدراساتِ الّتي تُعْنى بجذرِ(أصلِ) الكلمةِ. ما يميّزُ هذا الكتابَ، أنّه يحتوي على



المصطلحاتِ الشائعةِ الّتي كانَ يستعملُها العلماءُ المسلمون حتّى نهايةِ القرنِ العاشرِ. وبعدَ ما يقاربُ من مِائَتَيْ عامٍ، في عامِ (١٢٠٣)م، قدَّمَ (رضوانُ بنُ محمّدٍ الساعاتيُّ) في بعضِ النصوصِ والكتاباتِ الّتي تصفُ طُرقَ تصليحِ أعطالِ الساعاتِ؛ قدَّمَ معلوماتٍ مفيدةً حولَ صُنعِ وتشغيلِ الأجهزةِ الميكانيكيّةِ.

بالإضافةِ إلى ذلك، في بعضِ الكتبِ الّتي كتبَها المهندسون المسلمون والباحثون في الطبيعةِ، توجدُ أقسامٌ تتحدّثُ عن الهندسةِ والأجهزةِ الميكانيكيّةِ، ولكنّ استخراجَها وتصنيفَها يتطلّبُ العملَ الطويلَ والدقيقَ.

كانَ(الجزريُّ) من أبرزِ العلماءِ المسلمين، فقد صنعَ محرّكاتٍ تعملُ على طاقةِ الماءِ. من التصميماتِ التي قامَ بها وتوجدُ في يومِنا هذا، الأسطوانةُ، المِكبسُ، العمودُ المرفقُ، الصمامُ المخروطيُّ، توربين الرياح.

لقد بقيَت أعمالُ (الجزريِّ) وإنجازاتُه غيرَ معروفةٍ للناسِ، حتّى جاءَ مؤرِّخون وباحثون ألمانيّون وأخرجوها إلى النور لأوّلِ مرّةٍ في القرنِ التاسعِ عَشَرَ. وبعدَ ذلك ،في عامِ (١٩٧٤م) قامَ (هيل) بترجمةِ جميعِ كتبِه برسوماتِها، فكانَ عملُه هذا إثراءً عظيمًا للأدبِ الإنجليزيِّ.

التكنولوجيا في العالمِ الإسلاميِّ إلى وقتِ الجزريِّ تُرجم كتابُ (الجزريِّ) لأوّلِ مرّةٍ إلى الإنجليزيّةِ من قِبَلِ (هيل) عام( ١٩٧٤)، أمّا إلى التركيّةِ فلم يُترجَمْ حتّى السنواتِ الأخيرةِ. عُرِفَت أعمالُه بـ (التكنولوجيا الإسلاميّةِ). لقد كانَت كتبُهُ تحتوي على أهمِّ وقمّةِ أعمالِ المسلمينَ في ذلك الوقتِ.. ولكن للأسفِ، إنَّ الأعمالَ الّتي قامَ بِها المسلمون بعدَه في مجالِ التكنولوجيا والتي ذُكِرَت في النسخةِ المترجمةِ إلى التُركيّةِ (١٩٦٤م)؛ كانت قليلةً جداً. منهم نصر(١٩٦٤)، كانَ يمثِّلُ مصدرًا مهمًّا لتدوينِ التطوُّرِ في المعرفةِ والتكنولوجيا عند المسلمين. أمّا في الغربِ، قامَ الفيزيائيُّ (ويديمان) بطباعةِ مصادرَ مهمَّةٍ لأعمالِ الجزريِّ،

وساعدَه في ذلك المهندسُ (فيرتز هوسر).

كان (ويديمان) فيزيائيًّا ألمانيًّا يجيدُ العربيَّةَ، وعندما قرأ كتابَ الجزريِّ تحوّلَ من مؤرِّخٍ اجتماعيٍّ وأدبيٍّ إلى فيزيائيٍّ ومهندسٍ، لذلك عندما صمّمَ الأجهزةَ صمّمَها بلغةِ الهندسةِ. بهذا تعزّزَت الفائدةُ الاقتصاديّةُ والعمليّةُ لديهِ. إنَّ الصورَ التوضيحيّةَ والإيضاحاتِ التي ذكرَها (الجزريُّ) في كتابِه سهّلَت تصميمَ المُحرِّكاتِ. لقد كانَ قبلَ (الجزريِّ) علماءُ مسلمون لهم دورٌ في التكنولوجيا- العلم التقنيّ -، منهم: أبو جعفر محمّد، أبو قاسم وحسن. بعد وفاةِ والدِهم نشؤوا تحتَ حمايةِ الخليفةِ المأمونِ. قامَ هؤلاء الإخوةُ الثلاثةُ بإنجازِ بعضِ الأجهزةِ الّتي تأثّرَ بها الجزريُّ فيما بعد. لقد صمّموا مِائةَ جهازٍ مختلفٍ، منها أربعةُ نوافيرَ، سبعُ آلاتٍ للطحنِ، وآلةٌ موسيقيّةٌ واحدةٌ، قناعُ غازٍ عندَ الاقترابِ من الآبارِ الملوّثةِ، آلةُ حفرٍ للتربةِ في قاعِ النهرِ. أمّا باقي الأجهزةِ فقد كانَت محرّكاتٍ مختلفةً مختصّةً بنقلِ الماءِ. بعدَ ذلك جاءَ علماءُ من اليونانِ مثلَ (فيلون) و(هيرون) الّذين تأثّروا بالإخوةِ وأكملُوا من بعدِهم. وهكذا نجدُ أنَّ العلماءَ المسلمين كانوا وإلى يومِنا هذا، مصدرًا ومرجعًا أساسيًّا في كلِّ علمٍ.

استخدمَ (الجزريُّ) فكرةَ الساعةِ المائيَّةِ من مخترعِها الأصليِّ أرخميدس، ثمَّ أكملَها وأضافَ عليها مالم يُضِفْه (أرخميدس). لم تعرِفْ أيٌّ من الحضاراتِ السابقةِ الصّمّامَ الخروطيَّ، وحدَهم العلماءُ المسلمون، مَن تميّزوا بإخراجِه إلى العالَمِ. بدأت فكرةُ هذا الصمّامِ تتشكّلُ في الغربِ في القرنِ الثامنِ، وفي القرنِ التاسعِ تمّ قبولُه بشكلِه الكاملِ المطوّر. (هيل، ١٩٧٤م)

لم يتأثّرْ العلماءُ المسلمون بالجزريِّ وحدَه، بل كانَ هناك (فخرُ الدينِ رِضوانُ بنُ محمّدٍ الساعاتيُّ) بدراساتِه وأعمالِه... هو في الأصلِ طبيبٌ، ولكن لديه آراؤه الفلسفيّةُ والمنطقيّةُ والأدبيّةُ. لم يكن بارعًا جدًّا في مجالِ التكنولوجيا، فقد ظهرَت عدمُ مهارتِه بوضوحٍ في بعض الرسومِ. ولكن على الرغم من ذلك، فقد ساهمَ في تطوير التكنولوجيا في العالَمِ الإسلاميِّ. وباعتبارِ أنَّ (رِضوانَ) لم يكُن رجلًا تِقَنِيًّا، فقد ذَكرَ في كتاباتِه تفاصيلَ دقيقةً مختلفةً عمّا ذكرَه (الجزريُّ).

عندما تَرجَمَ هيل(١٩٧٤)كتابَ (الجزريِّ) إلى الإنجليزيّةِ، ذكرَ كيف كانَ الناسُ يتعاملون مع التكنولوجيا في العصورِ التي قبلِه. كان يُنظرُ إلى كتابِ الجزريِّ على أنّه تجميعٌ لما قد أُنجزَ في التكنولوجيا في العالمِ الإسلاميِّ. لقد تمَّ إيضاحُ كلِّ التصاميمِ والرسومِ والتطبيقِ بشكلٍ دقيقٍ جدًّا بهدفِ خدمةِ الناسِ.

يمكنُنا القولُ إنَّ جذورَ التكنولوجيا اليومَ وأساسَها كانَ الفضلُ فيها يعودُ للمسلمين. فهم لم يقوموا بجمعِ الأعمالِ التي كانت قبلَهم فقط، بل قاموا بتعديلِها لمواكبةِ العصرِ الذي كانوا يعيشون فيه، حتّى إنّهم فكّروا بتطويرِها من أجلِ العصورِ القادمةِ.

قالَ سارتون (١٩٥٠) إنّ كلَّ التكنولوجيا الموجودةِ في الحضاراتِ هي في حالتِها المتطوّرةِ. ولكن مع الأسفِ، فإنّ المسلمين الذين جاؤوا بعدَ (الجزريِّ) لم يطوّروا شيئًا . أمّا (نصر) (١٩٦٤) فقد عرضَ أعمالَ المسلمين في المجالاتِ المختلفةِ: الفلسفةِ، المنطقِ، العلومِ والتكنولوجيا بعد أن قامَ بتدقيقِها. وقبل أن يقومَ بالتدقيقِ قامَ به (ويدمان) و(هاوسر) (١٩١٥).

إنّ ما كتبَه (الجزريُّ) في مواضيعِ التاريخِ والفلسفةِ، قد أخذَ مكانَه في مجالِ التطوّرِ بجانبِ مواضيعِ المعرفةِ والتكنولوجيا. والأجهزةُ الّتي صمّمَها وضّحَت ذلك بالتفصيلِ.

قبلَ الجزريِّ، كانَت هناك بحوثٌ في التكنولوجيا (للإخوةِ بني موسى) وكان الجزء الأوّلُ من الكتابِ معنيًّا بالحديث عن الباحثين مثل الخوارزميِّ. هؤلاء عاشوا أيّامَ الخلافةِ العبّاسيّةِ الّتي دعمَتهم كثيرًا. من جهةٍ أخرى، فإنَّ (الجزريَّ) بقراءتِه لكتابِ (الخوارزمي) «مفاتيح العلوم»، عرفَ ما أوضحَ فيه عن الأجهزةِ التي كانَ يستعملُها المسلمون من قبلُ. في هذا الكتابِ شرحٌ بسيطٌ لكيفيّةِ عملِ الأجهزةِ الميكانيكيّةِ، وقد استخدمَ أسلوبًا مبسّطًا وواضحًا لشرحِها. إذا فكّرْنا بمصدرٍ آخرَ للرجوعِ إليهِ في هذا المجالِ، فسيكونُ( فخرَ الدينِ رضوانَ بنَ محمّدٍ الساعاتيِّ)، فقد بَرَعَ في الفلسفةِ والمنطقِ والأدبيّاتِ، أكثرَ من كونِه طبيبًا مفكّرًا..وعلى الرغمِ من أنَّ رسومَ (الساعاتيِّ) كانت واضحةً، إلّا أنَّ شرحَ طريقةَ عملِها لم تكن واضحةً جدًّا، ولكنّها مع ذلك أفادَت (الجزريَّ) ومن جاءَ بعده من المسلمين.ومع أنَّ (الجزريَّ) شرحَ في كتابِه الأجهزةَ بشكلٍ مُفَصَّلٍ، إلّا أنَّ هذه الرسوماتِ لم تستمرَّ طويلًا. والسببُ أنّه من بعدِ القرنِ السادسِ عَشَرَ، لم يهتمَّ أحدٌ من المسلمين بالإنجازاتِ العلميّةِ. وكنتيجةٍ طبيعيّةٍ لذلك مع الأسفِ، أخذَت العلومُ والتكنولوجيا لها مكانًا بديلًا في الغربِ.إنّنا لا ننكرُ مساهمةَ المسلمين في وصولِ التكنولوجيا إلى ماهي عليه اليومَ، ولكنّنا نتمنّى من شبابِ جيلِنا الصاعدِ أن يتقدّموا بحضارتِنا إلى الأمامِ، بنورِ عقولِهم، وزيادةِ علمِهم ووجدانِهم.

من بعضِ المراجعِ أيضًا، المهندسُ (جوانلو توريانو)(١٩٧٤) إيطاليُّ الجنسيّةِ، عاشَ في مدينةِ طليطلةَ (توليدو) في الأندلسِ. كانَ قد كتبَ عن إنجازاتِ المسلمين في المحرّكاتِ المائيّةِ،

وعلى الرغمِ من عدمِ وجودِ أيّةِ وثيقةٍ تثبتُ ذلك، فإنّه اعتبرَها حقيقةً. نجدُ اليومَ، أنَّ بعضَ استخداماتِ التكنولوجيا في أوروبا هي عربيّةُ المصدرِ، وبتقييمِ إنجازاتِ (الجزريِّ) والاستفادةِ منها وصلَت إلى ماهي عليه الآنَ.

## الجزري كرجل علم ومفكر

إنَّ سببَ ضعفِ العلمِ عندَ المسلمين الآنَ، هو عدمُ اهتمامِهم بالعلماءِ كـ(الجزريِّ) و(الإخوةِ بني موسى)، وما قدّموه للعلمِ من اكتشافاتهم في صناعةِ الآلاتِ ذاتيّةِ الحركةِ. لقد شعرَ (الجزريُّ) بذلك، فعبّرَ عنه في مقدّمةِ كتابِه:

( لقد كانَ طريقي مليئًا بالمشقّةِ، كنتُ بجُهدي أُحاربُ الرياحَ، ولكنّني أخافُ أن تُمسحَ أعمالي ،كما يمسحُ الليلُ النهارَ ).

لقد كانت طريقةُ (الجزريِّ) سلسةً وبسيطةً في شرحِه للآلاتِ ذاتيّةِ الحركةِ في كتابِه (معرفةُ الحيلِ الهندسيّةِ)، إلّا أنّ ذلك لم يجعلِ المسلمين يهتمّون به. ربّما اهتمّت به أوروبا أكثرَ . لم يقتصرِ (الجزريُّ) على التكنولوجيا فقط، ولم يعطِ الأولويّةَ لها وحدَها، بل كانَ قد برعَ أيضًا في علمِ الفلسفةِ والهندسةِ، وقد تمَّ تقييمُه من قِبَلِ كثيرٍ من مُفكّري الغربِ. يمكنُ أن نفهمَ براعتَه في الفلسفةِ منذ قراءةِ أوّلِ جُملةٍ من كتابِه. يمكنُ أن نستنتجَ من أسلوبِه في الكتابةِ ما يلي:

**أن نسمّيَ اللهَ قبلَ أن نبدأَ بفعلِ أيِّ شيءٍ حتّى تستقرَّ أسرارُ الحكمةِ الّتي في الأرضِ والسماءِ .**

يجبُ أن نطلبَ من اللهِ زيادةَ نعمةِ العلمِ، فهناكَ غايةٌ من الوقوفِ على حكمتِها.

قالَ (الجزريُّ) إنّه قبلَ أن يكتبَ أيَّ شيءٍ، قامَ أوّلًا بتدقيقِ الأعمالِ الّتي أُنجِزَت في الأدبِ وانتقدَها. وهكذا كانَ (الجزريُّ) أوّلَ مثالٍ على عالِمٍ مسلمٍ وبفكرٍ تركيٍّ يقومُ باحترامِ المرجعِ والمَصدرِ الّتي استمدّ منه في أعمالِه. يجبُ أن يكونَ هذا قدوةً لتلقّي العلمِ في يومِنا هذا.

ذكرَ في كتابه، أنه كما يؤثّرُ جسمٌ على حركةِ جسمٍ آخرَ، قد أثّرَت به الكتبُ التي اطّلعَ عليها، وأخذَت تتعاونُ معه الأرضُ والسماءُ بجلبِ المعلوماتِ الّتي ثبّتَت أفكارَه في علمِ الفنِّ الآليِّ. يمكنُ أن نفهمَ من هنا مجازَ تفكيرِ الجزريِّ واهتمامَه بفلسفةِ الطبيعةِ.

لم يقم بنقلِ الأفكارِ الّتي قرأَها من زاويةِ الكتبِ، بل نظرَ إليها من وُجهةِ نظرِه الخاصّةِ. وهكذا استمرَّ في أعمالِه بحرّيّةِ التفكيرِ.

لقد ذكرَ الصعوبةَ الّتي واجهَتهُ أثناءَ عملِه والعوائقَ الّتي خرجَت في طريقِه من وقتٍ لآخرَ، وعلى الرغمِ من أنّهُ شعرَ في بعضِ الأحيانِ بضيقٍ، إلّا أنّ ذلك لم يجعلْه يستسلمُ. (الجزريُّ) كانَ إنسانًا مجتهدًا وأيقظَ أفكارَه النائمةَ. لهذا كانَ يبذلُ قُصارى جُهدِه لعملِ كلِّ شيءٍ. وفي النهايةِ، أصبحَ شخصًا متميّزًا في مجتمعِه.

على الرغمِ من كلِّ المعلوماتِ الّتي جمعَها، فقد كانَ ينظرُ دائمًا إلى أعمالِه بشكٍّ وغيرِ يقينٍ. ولكنَّ ذلك كانَ يجعلُه يقومُ بالأفضلِ ليطوّرَ من نفسِه ومن أعمالِه أكثرَ فأكثرَ، وهذا ماجذبَ (رينيه ديكارت) إليه في القرنِ السادسِ عَشَرَ والإمامَ الغزاليَّ كذلك.

هناك جملةٌ ملهِمةٌ أخرى في كتابِه تقول: «كلُّ علمٍ تِقَنيٍّ لا يُطبَّقُ سيبقى بين الصوابِ

والخطأ». في هذا القولِ، تمنّى من الناسِ أن يستفيدوا عمليًّا من هذه الأجهزةِ، ويستخدموها في مصلحتِهم.

هناك نقطةٌ مهمّةٌ في كتابِه وهي: نجاحُه في تصنيفِ المعلوماتِ حسبَ أولويّتِها بشكلٍ مرتّبٍ، ووضعُها بشكلٍ يسهلُ فهمُه. لأنَّ التصنيفَ في الأعمالِ العلميّةِ ليس سهلًا وتُواجِهُه بعضُ المشقّةِ، فيجبُ أن يكونَ التصنيفُ بطريقةٍ مساعدةٍ للبحثِ.

١٠) ليس عليك فقط فعلُ ما تحبُّ، ولكن أن تُعلّمَه للآخرينَ. لهذا قالَ «مِن أجلِ ترغيبِكم بالتعلُّمِ، أردتُ أن أتركَ أثرًا في كتابةِ ما قمْتُ به». هكذا فكّرَ بالأجيالِ التي ستأتي فيما بعد.

١١) حتّى يفهمَ الحكمةَ من الإنجازِ، فتحَ قصورَ الفضولِ إلى المعرفةِ، ليتمكّنَ من القراءةِ أكثرَ، وفهمِ كلِّ مايجولُ في فكرِه من شكوكٍ وأسئلةٍ، أتاحَ له ذلك الوصولَ إلى ماكانَ يطمحُ إليه. عندما علمَ ملكُ ديارِ بكر( أبو الفتحِ محمّدُ بنُ محمّدٍ)بأعمالِه، طلبَ منه أن يكتبَ كتابًا يذكرُ فيه إنجازاتِه.

وهكذا كتبَ (الجزريُّ) كتابَه (معرفةُ الحيلِ الهندسيّة) بدعمٍ من الدولةِ. منذُ ذلك الحينِ وإلى الآنِ، لم يُكتبْ أبدًا مثلُ هذا الأثرِ الفريدِ.

١٢) الرسالةُ التي نفهمُها من كتابِه: إذا اتّخذْنا قرارًا في موضوعٍ ما يجبُ أن نكونَ مُنصِفينَ، فلكلِّ شخصٍ منّا عملٌ يَبرَع به يجبُ أن يكونَ هو مرادَهُ. وكلُّ شخصٍ مُكَلّفٌ بتقديمِ خبرتِه فيما يُجيدُه ويتقنُه للآخرينَ. هذا يعني أن تعطيَ الآخرينَ ممّا أعطاكَ اللهُ، وأن تشاركَ

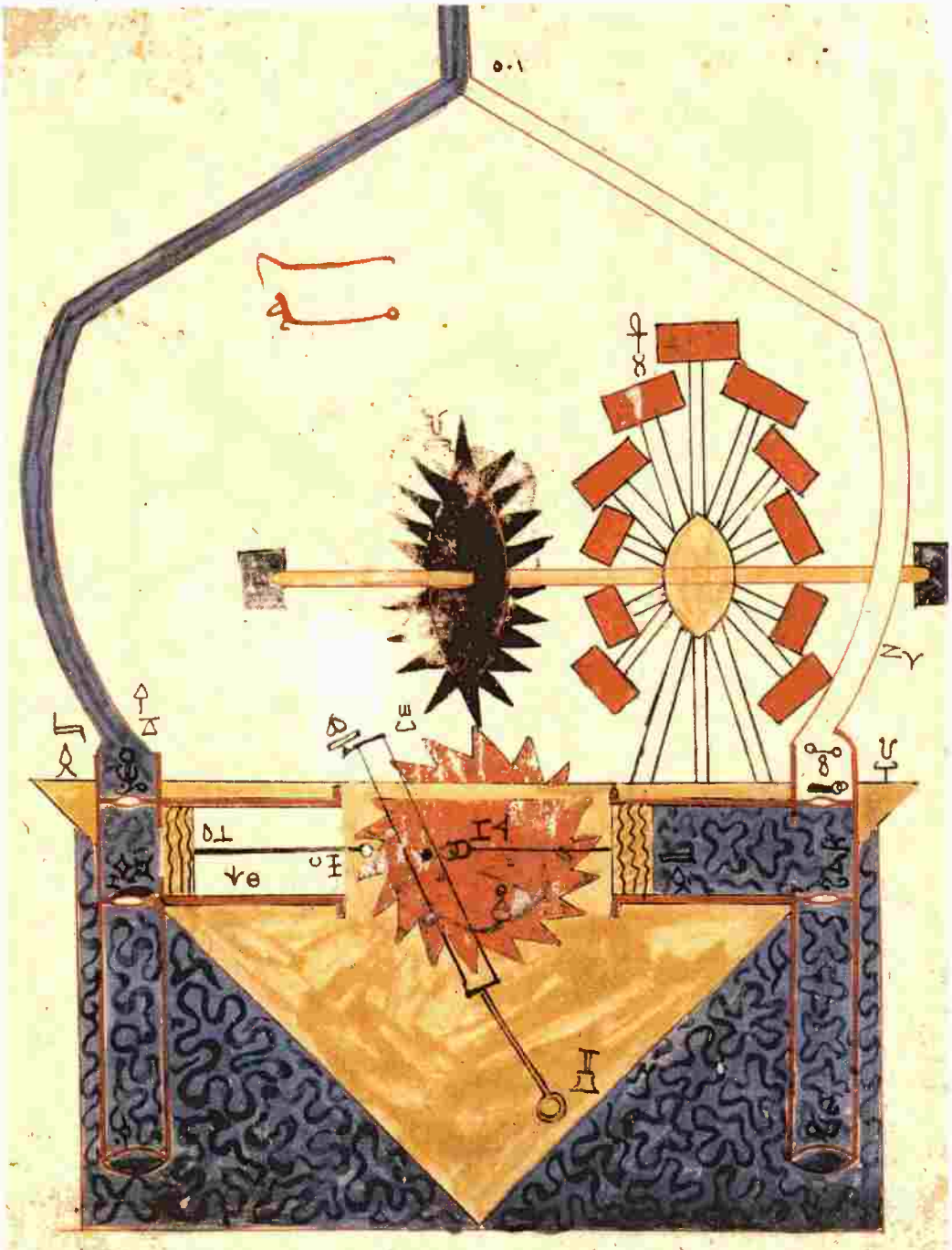
الآخرينَ معرفتَك دون إخفائِها. وبهذا يستطيعُ المجتمعُ أن يفيدَ بعضُه من البعضِ بسهولةٍ.

١٣) هناكَ رسالةٌ أخرى في كتابِ (الجزريِّ) ألا وهي: مفهومُ الهندسةِ. كانَ يشرحُ القطعةَ مستخدمًا أشكالًا ورموزًا على شكلِ أرقامٍ وأحرفٍ. الهندسةُ هي (علمٌ تطبيقيٌّ)،على الرغم من معرفتِنا به، ولكنَّ قوالبَ القياسِ الّتي يستخدمُها (الجزريُّ) جعلَت منه مثالًا لمهندسٍ متميّزٍ. كانَ يرمزُ إلى إنجازاتِه باسمِ (الحيلة)، ويقصدُ بها: إيجادَ أجهزةٍ استثنائيّةٍ. بسببِ عدمِ وجودِ مصادرَ للطاقةِ في ذاك الزمانِ، استعانَ بالقوّةِ المائيّةِ وضغطِ الهواءِ لعملِها. عملُ مثلِ هذا الجهازِ يحتاج الخبرةَ بشكلٍ أكيدٍ، ووجودَ المعلوماتِ والمعدّاتِ الكافيةِ. فقد استخدمَ البكرةَ، الأنبوبَ، التروسَ، المضخّةَ. كانَ يتحكَّمُ بالمضخّةِ الّتي تحرّكُ الماءَ بواسطةِ فوهةٍ، صنابيرَ، صمّاماتٍ. كانَ هناك كلُّ أنواعِ العجلاتِ، ولكن على الأغلبِ كانَت تُصنعُ من الحديدِ أو الخشبِ، وكانَ يضعُ عليها الأنابيبَ.

## الجزري ومحركات الماء

من الكتبِ الّتي كانَ لها تأثيرٌ مباشرٌ على تطويرِ الهندسةِ الحديثةِ، كتابُ(معرفةُ الحِيَلِ الهندسيّةِ)الّذي كتبَه (الجزريُّ)،

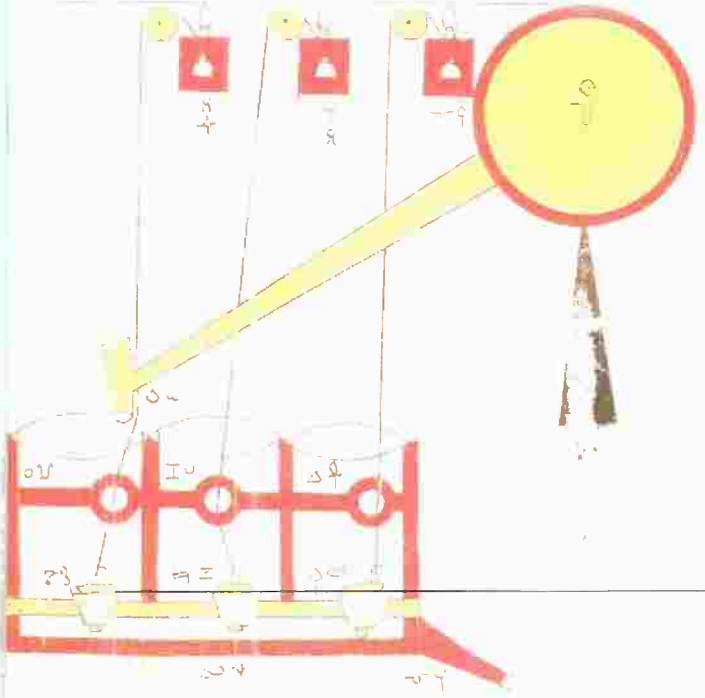
لأنّه يوجدُ في كتابِه رسومٌ وإيضاحاتٌ بسيطةُ الفهمِ عن أصولِ استخدامِ كلِّ جهازٍ والموادِّ اللازمةِ والدراساتِ حولَه. وبالنظرِ إلى تكنولوجيا اليومِ، فإنَّ واحدًا من أهمِّ أعمالِه هو: حركةُ التروسِ في مِضخَّةٍ ذاتِ أُسطوانَتَيْنِ، انظر إلى الشكل(3،1). في هذا الشكل نجدُ أنّ مع دورانِ العَجَلاتِ الّتي توجدُ فوقَها المعاولُ الشعاعيّةُ، يتحرّكُ رِمحٌ أفُقيٌّ مصنوعٌ من



الشكل (3،1) محرِّكٌ مائيٌّ ...تصميمُ العالِمِ (الجزريِّ).

الخشبِ أو الحديدِ. دورانُ هذه العجلاتِ يكونُ بفعلِ سرعةِ الرّياحِ. وهكذا قامَ (الجزريُّ) بإيجادِ جهازٍ جديدٍ مستفيدًا من طاقةِ الرياحِ. عندَ دورانِ العجلاتِ يتحرَّكُ المسنَّنُ m المثبَّتُ على الرمحِ بمسافةٍ معيَّنةٍ، وبدورِه يحرِّكُ المُسَنَّنَ w الموجودَ أسفلَه. في نقطةٍ لا متمركزةٍ على هذا المسنَّنِ نَجِدُ دبّوسًا صغيرًا مثبّتًا بمُفصَّلٍ في الأسفلِ. هذا الدبّوسُ يَدخلُ في الفتحةِ الموجودةِ على طولِ العصا q، جاعلًا العصا تتحرَّكُ بِحُرِّيَّةٍ. وبهذا عندما يدورُ المُسنَّنُ w تتحرَّكُ العصا q يمينًا ويسارًا. نظامُ النقلِ هذا الذي يعملُ بالأسطواناتِ والأعمدةِ المرفقيّةِ، قد صمّمهُ (الجزريُّ)، وبفضلِه استُخدِمَ لأوّلِ مرّةٍ في الآلةِ البخاريّةِ. العمودُ المرفقيُّ المستخدمُ في نظامِ الحركةِ في محرّكاتِنا قد اكتُشِفَ من قِبَلِ (الجزريِّ).

في كلا طرفَيِ المضخّةِ في أماكنِ s وd يوجدُ مِصبّانِ اثنانِ، واحدٌ في الأسفلِ وواحدٌ في الأعلى. الّذي في الأسفلِ يصبُّ الماءَ في الخزّاناتِ p وb بواسطةِ الصمّاماتِ، أمّا الّذي في الأعلى فيضغطُ على الصمّاماتِ.



وهكذا قد أعطى (الجزريُّ) أوّلَ مثالٍ على مضخّةِ الضغطِ. وكذلك كانت الصمّاماتُ المخروطيّةُ الّتي ابتكرَها (الجزريُّ) تُستعمَلُ لأوّلِ مرّةٍ. قال (ليوناردو ديفينشي) أنّه استعملَها في القرنِ السادسِ عَشَرَ، وكانَ ذلك بفضلِ

الرسوماتِ التوضيحيّةِ لها في كتابِ (الجزريِّ) في القرنِ الثاني عَشَرَ. هناك بعضُ الأجزاءِ في المحرّكاتِ ما زالَت تُستَعملُ حتّى يومِنا هذا.... لأوّلِ مرّةٍ، استخدمَ (الجزريُّ) الدلاءَ الّتي تنقلبُ (جمع دلو) في الأجهزةِ الروبوتيّةِ الميكانيكيّةِ الّتي لا تزالُ تُستخدَمُ حتّى اليومِ.. وأصبحَت جُزءًا لا يمكنُ الاستغناءُ عنه في حياتِنا المعاصرةِ. كانَت الساعةُ تحدّدُ بامتلاءِ الدلوِ، وعندما يمتلئُ الدلوُ فهذا يعني أنَّ الوقتَ المحدَّدَ قد انتهى، ويستعدُّ لتحديدِ وقتٍ جديدٍ. على الرغمِ من أنَّ (الجزريَّ) لم يكن يعرفُ أشكالَ الصمّاماتِ المختلفةِ، إلا أنّه كان يعرفَ أيَّ صنبورٍ سيلائمُ قطرَ الصمّامِ. وهكذا فإنّه لم يكتفِ بالعلمِ النظريِّ، بل أخذَ يجرِّبُ بيدِه مرّاتٍ ومرّاتٍ إلى أن نجحَ. في نظامِ الفكرِ الإسلاميِّ كانَ (الجزريُّ) أوّلَ من يطبِّقُ النظرياتِ عمليًّا. كان (الجزريُّ) قبلَ تنفيذِ محرّكاتِهِ على أرضِ الواقعِ، يرسمُها على شكلِ مجسّمٍ من الورقِ، كما هو معروفٌ اليومَ بـ«التصميمِ الهندسيِّ». وكانَ يضعُ زيتًا على الأعمدةِ الخشبيّةِ لحمايتِها من التآكلِ. جزءٌ من آلةِ رفعِ الماءِ يُمثِّلُ قوّةَ العمودِ المِرفقيِّ. وهذا يُعتَبرُ مثالًا على العمودِ المِرفقيِّ الذي يُستخدَمُ اليومَ في المحرّكاتِ. على الرّغمِ من معرفتِهم بِه من قبلُ، إلّا أنّ الناسَ كانوا يستعملونَ أيديَهم لتحريكِ المحرّكاتِ. عندما يقومُ المِكبسُ بتحريكِ أحدِ الأذرعِ إلى الأمامِ، فإنّ الذراعَ الثاني سيتحرّكُ بالاتّجاهِ المعاكسِ أفقيًّا، وبهذه الحركةِ يُصَبُّ الماءُ. وبالنتيجةِ فقد أصبحَ تدفُّقُ الماءِ من مكانٍ ما بشكلٍ مستمرٍّ أمرًا مُمكنًا. أمّا اليومَ، يُستخدَمُ البخارُ أو الكهرباءُ أو حتّى مصادرُ أخرى للطاقةِ لتحريكِ الرافعاتِ،ولو وُجدَت هذه المصادرُ قبلَ ثمانيةِ عامٍ في عصرِ (الجزريِّ)، لعمِلَ على تطويرِها أكثرَ.

في الشكل (3،1) تَظهرُ كيفيّةُ عملِ هذا الجهازِ الاستثنائيِّ بطريقةٍ مُبتكرّةٍ. استفادَ في هذا الجهازِ من قوّةِ الماءِ. يوجدُ في هذا الجهازِ ثلاثُ مميّزاتٍ تُميّزُه: أوّلًا، حركةُ المكابسِ الّتي

تعملُ باتجاهين. ثانيًا، حركةُ العودةِ أي الحركةُ التوافقيّةُ، حيثُ تتحرّكُ في اتّجاهٍ أفقيٍّ إلى الأمامِ وإلى الخلفِ بالتناوبِ، وثالثًا، أنّها تُشكّلُ أبسطَ مثالٍ على مضخّةِ الشفطِ. ونتيجةً لذلك فإنّ نظامَ المضخّةِ الثنائيِّ هذا كانَ بدايةً لاختراعِ آلةِ البخارِ والمضخّةِ الّتي تتحرّكُ باتّجاهَينِ في القرنِ التاسعِ عَشَرَ.

هناك الكثيرُ من مهندسي الميكانيكِ الذينَ اعتبرُوا (الجزريَّ) كمرجعٍ لهم في علومِ الهندسةِ الميكانيكيّةِ، استنادًا إلى المحرّكاتِ الّتي صمّمَها. إنّه لمن المؤسفِ حقًّا، أنّه لم يَتِمَّ في عصرِنا الاطّلاعُ على اختراعاتِه وفكرِه بشكلٍ مفصّلٍ.

إنّ محرّكاتِ الماءِ الّتي صمّمَها تحتاجُ في استعمالِها لدقّةٍ وجُهدٍ. في القرونِ الأخيرةِ، خرجَت الأبحاثُ بنتيجةٍ مُذهلةٍ، أضافَت تغييراتٍ جذريّةً في أصولِ التكنولوجيا. في القرونِ ما قبلَ الميلادِ، في الحضارةِ اليونانيّةِ القديمةِ وما بعدَها من حضاراتٍ، وخاصّة حتّى القرنِ الثاني عَشَرَ، لم يحدُثْ هناك أيُّ تطوّرٍ يُذكَرُ في محرّكاتِ الماءِ. كانَ من الشائعِ نقلُ الماءِ بواسطةِ الدلوِ. في الفترةِ الهلنستيّةِ Hellenistik والفترةِ الرومانيّةِ وفترةِ العالِمِ (هيرون) قامَ فيرتيفيلوس بالاستفادةِ من قوّةِ الماءِ باستخدامها في الريِّ و عدّاداتِ المياهِ وطواحينِ الماءِ، وابتكروا عدّةَ طرقٍ لاستخدامِها.. على مرِّ التاريخِ، كانَ الناسُ يقومون بتصميمِ الأجهزةِ تَبَعًا لاحتياجاتِهم في حياتِهم اليوميّةِ.

إنَّ الرسوماتِ في تصاميمِ (الجزريِّ) كانت تُظهِر للغربِ وعلى مدى خمسةِ قرونٍ، أيَّ مستوى من التطوّرِ وصلَ إليه الدينُ الإسلاميُّ. لم يكن المسلمون ضدَّ تطوّرِ العلمِ والتكنولوجيا، بل على العكسِ تمامًا، كانوا يعتبرونه جُزءًا من معتقداتِهم، لأنَّ الهدفَ منه خدمةُ الإنسانِ. ومن هذه الجهةِ توجَّهَ المسلمون إلى العلومِ الّتي تخدمُ مصلحةَ الإنسانِ وتسهّلُ عليه أمورًا كثيرةً . لقد كانَ لهذه الإنجازاتِ في الحضارةِ الإسلاميّةِ ثلاثُ فوائدَ للإنسانِ:

كانوا يحصلون على المعلوماتِ من مراجعَ مختلفةٍ بسببِ شَغَفِهم بالعلمِ، مثل المعلوماتِ

المفيدةِ الّتي كانت في بعضِ البلادِ قبلَ ظهورِ الإسلامِ مثلَ مصرَ، روما، اليونانِ. لذلك كانت ترجمةُ الكتبِ إلى العربيّةِ مكسبًا كبيرًا للمجتمعِ. وبهذه الطريقةِ قامَت بالمحافظةِ على ثروةِ المعلوماتِ لديها لتخدمَ الغربَ بحضارتِها.

قامَ المسلمون بتحديثِ وتحسينِ الإنجازاتِ الّتي كانت من قبلُ لتمتدَّ بعد ذلك إلى بلادِ الأندلسِ.

لقد شكّلَت مرجِعًا بأخذِها المعلوماتِ والإنجازاتِ السابقةَ وإمدادِها لأوروبا فيما بعد.

من بينِ هذه الأعمالِ في القرنِ الثاني عَشَرَ ما قامَ به (الجزريُّ)، فقد كانَ يملكُ ميزةً مختلفةً عن الآخرينَ، لقد كانَت مفاهيمُه معاصرةً لم تُشبِهْ غيرَها، وكانَت حجرَ الأساسِ الّذي عُمِلَ عليه فيما بعد. عندما قامَ بعضُ الباحثين بتدقيقِ أعمالِه وبحوثِه أدى ذلك إلى إثراءِ الأدبِ في عصرِنا الحاضرِ (هيل، ١٩٧٤؛ سارتون، ١٩٥٠؛ الحسن، ١٩٧٧؛ شن، ٢٠٠٠).

## التقدم التاريخي

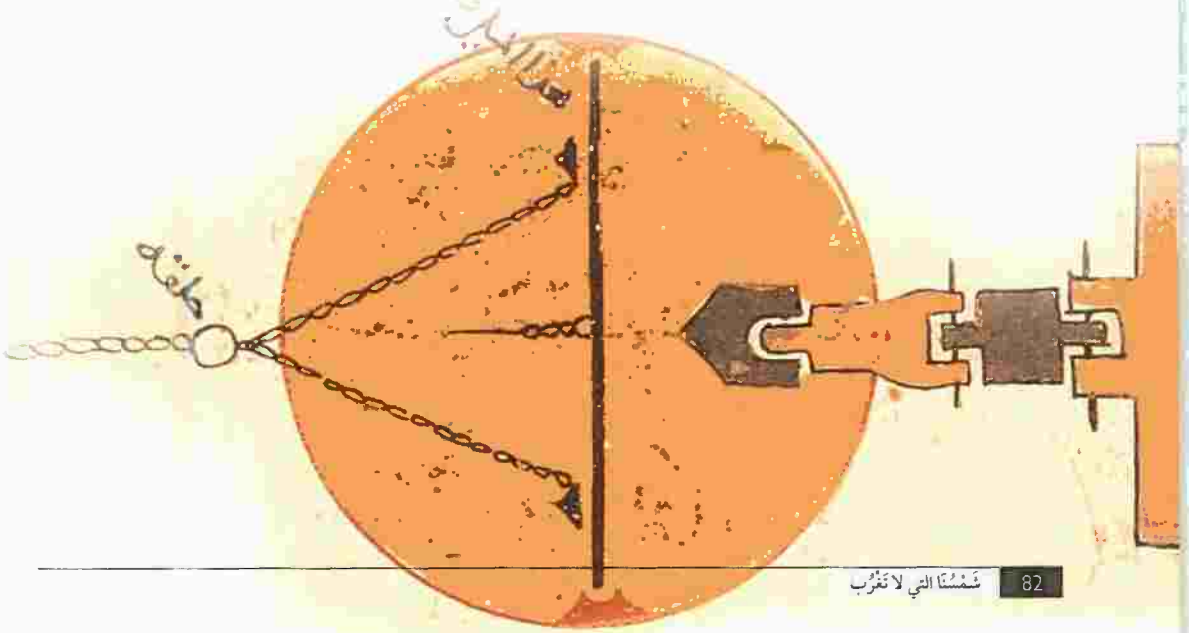
بعد تحرّرِ الغربيّينَ من ضغطِ الكنيسةِ بدأوا في إنجازاتِهم. بدأَت الحملةُ الصليبيّةُ في القرنِ العاشرِ ودامَت خمسَمائةِ سنةٍ.

لم يحدُثْ هذا التطوّرُ العظيمُ عندَ الغربِ في وقتٍ قصيرٍ. لقد احتكَّت الشعوبُ الغربيَّةُ بالمسلمين وأُعجبوا بأفكارِهم. إذا فكَّرْنا بهذه قليلًا سنجدُ كم كانَ أثرُها ملموسًا. لأنّها لم تبدأْ في شمالِ أوروبا، بل بدأَت في البلادِ القريبةِ من البلادِ الإسلاميّةِ كإيطاليا، إسبانيا، فرنسا، وبعد ذلك وصلَت إلى أوروبا الشماليّةِ. خلالَ هذه الفترةِ تمَّت ترجمةُ الإنجازاتِ في الحضارةِ اليونانيّةِ من اللاتينيّةِ إلى العربيّةِ ثمَّ الإنجليزيّةِ، الفرنسيّةِ، الألمانيّة، الإيطاليّةِ والإسبانيّةِ. وهكذا أخذَت تتنقلُ بين لغاتِ العالَم. ذكرَ (سارتون) مؤسِّسُ نظامِ التاريخِ

العلميِّ هذا الموضوعَ بالتفصيلِ (١٩٥٠).

يُعتَبرُ (الجزريُّ) في القرنِ الثاني عَشَرَ هو المؤسِّسُ للمحرّكاتِ الّتي تعملُ بالقوّةِ المائيّةِ. عندَ النظرِ إلى ما تركَه العلماءُ في العصر الهلنستيِّ وعصرِ روما وهيرون من رسوم؛ لم يكن شيئًا يُذكَرُ. نفتخرُ حقًّا بوجودِ عالِمٍ مثلِ (الجزريِّ) في حضارتِنا. وكما يوجدُ في الغربِ أسماءُ لامعةٌ لبعضِ العلماءِ مثلَ جون جاك، ويليام، نيوتن وآينشتاين، لدينا أيضًا علماءُ لم يَقِلّوا عنهم أهمّيّةً كالجزريِّ، الفارابي، ابنِ سينا والخوارزميِّ. يوجدُ الآنَ في وزارةِ الثقافةِ طبعةٌ لكتابِ (الجزريِّ) تشبهُ كثيرًا الطبعةَ الأصليّةَ بخطِّ يدِه. ولكن بسببِ بقائِه باللغةِ العربيّةِ، كانَ الناسُ ينظرونَ إلى الرسماتِ التوضيحيّةِ فقط دون أن يفهموا شيئًا من محتواه.

أمّا عندما تُرجِمَ كتابُ العالِمِ التركيِّ الجزريِّ إلى الإنجليزيةِ في البلادِ التي تتكلّمُ بِها، فقد استطاعوا الوصولَ إلى التفاصيلِ والمعلوماتِ الّتي يقصدُها بشكلٍ أفضلَ،ولكن-على كلِّ الأحوالِ - لم يُترجم كتابُ العالِمِ التركيِّ الجزريِّ إلى التركيّةِ ، وبقيَ على حالِه.



## الآلات

إنَّ مجسَّمَ الساعةِ المائيةِ الّذي تطوّرَ في أوروبا، ما هو إلا آلةٌ ميكانيكيّةٌ تعملُ بقوّةِ الماءِ. لقد صُمِّمَتِ الآلاتُ لتُلبّيَ احتياجاتِ الناسِ، ولكن لم يهتمَّ بها أحدٌ في البدايةِ. وبعدَ ذلك قامَ المسلمون بذكاءٍ بجَذبِ الانتباهِ إلى أهمّيّتِها، وقاموا بتصميمِ العديدِ من الآلاتِ، هيل(١٩٧٤). الإنجازاتُ الّتي كانَت في هذا المجالِ بدايةً من العالَمِ الإسلاميِّ إلى اليونانِ ثمَّ إلى أوروبا بعد ذلك، كانتِ السببَ في استخدامِ القوانينِ الميكانيكيّةَ في تفسيرِ الظواهرِ الطبيعيّةِ، وقد أدّى ذلك إلى تقدّمِها بسرعةٍ فائقةٍ. كان أوّلُ تطبيقٍ في مجالِ الآلاتِ هو الساعةَ المائيّةَ الّتي صمّمَها (الجزريُّ). هذه الآلةُ تقومُ بقياسِ الوقتِ عن طريقِ تنظيمِ تدفّقِ سائلٍ مُعيّنٍ إلى داخلِ الخزّانِ، وهي تقومُ بقياسِ الوقتِ بعدَ ربطِ المؤشّرِ ببكرةِ حبلٍ.

## تصاميم الآلات التي ابتكرها الجزري

هناك عنصران مهمّانِ في التكنولوجيا الإسلاميّةِ المُبكّرةِ: الأوّلُ هو القيمةُ الّتي قد أُعطِيَت للعقلِ والعلمِ، والثاني هو الأعمالُ الّتي صُمّمَت لتلبيةِ احتياجاتِ الناسِ اليوميّةِ. لقد صمّمَ المسلمون أجهزتَهم بشكلٍ بسيطٍ ليَسهُلَ تصليحُها وصيانتُها.

وكانوا يُعطون أهمّيّةً أيضًا لجماليةِ رسوماتِهم. كانَ (الجزريُّ) قبل أن يصيغَ تطبيقاتِ الرياضيّاتِ على أجهزتِه كمعادلةٍ، كانَ يُجري بعضَ التجاربِ والتعديلاتِ عليها أوّلًا، وكانَ يُعطي أهمّيّةً أيضًا لجماليةِ الرسوماتِ التوضيحيّةِ. كانَ يقومُ بالتجاربِ بتأنٍّ شديدٍ حتّى يستطيعَ تفادي أيِّ خطأٍ من الممكنِ أن يحدثَ، ثمَّ يعرضُ آراءَه واستنتاجاتِه. التناسقُ بين قِطعِ الأجهزةِ المختلفةِ كانَ يدلُّ على تأنٍّ ودقّةٍ في العملِ. عندَ تصنيعِ مثلِ هذه الأجهزةِ

تلعبُ آراءُ المُصمِّمِ وتجاربُه دورًا مهمًّا. مع الأسفِ إنَّ معظمَ الجهودِ الّتي بُذِلَت قد نُسِيَت مع مرورِ الزمانِ لأنّها لم تُحفظْ وليس هناك وثائقُ عنها. واليومَ،حتّى تطبيقُ أجهزةِ (الجزريِّ) الّتي شرحَ عنها في كتابِه في فترةٍ قصيرةٍ ليس بالأمرِ السهلِ.

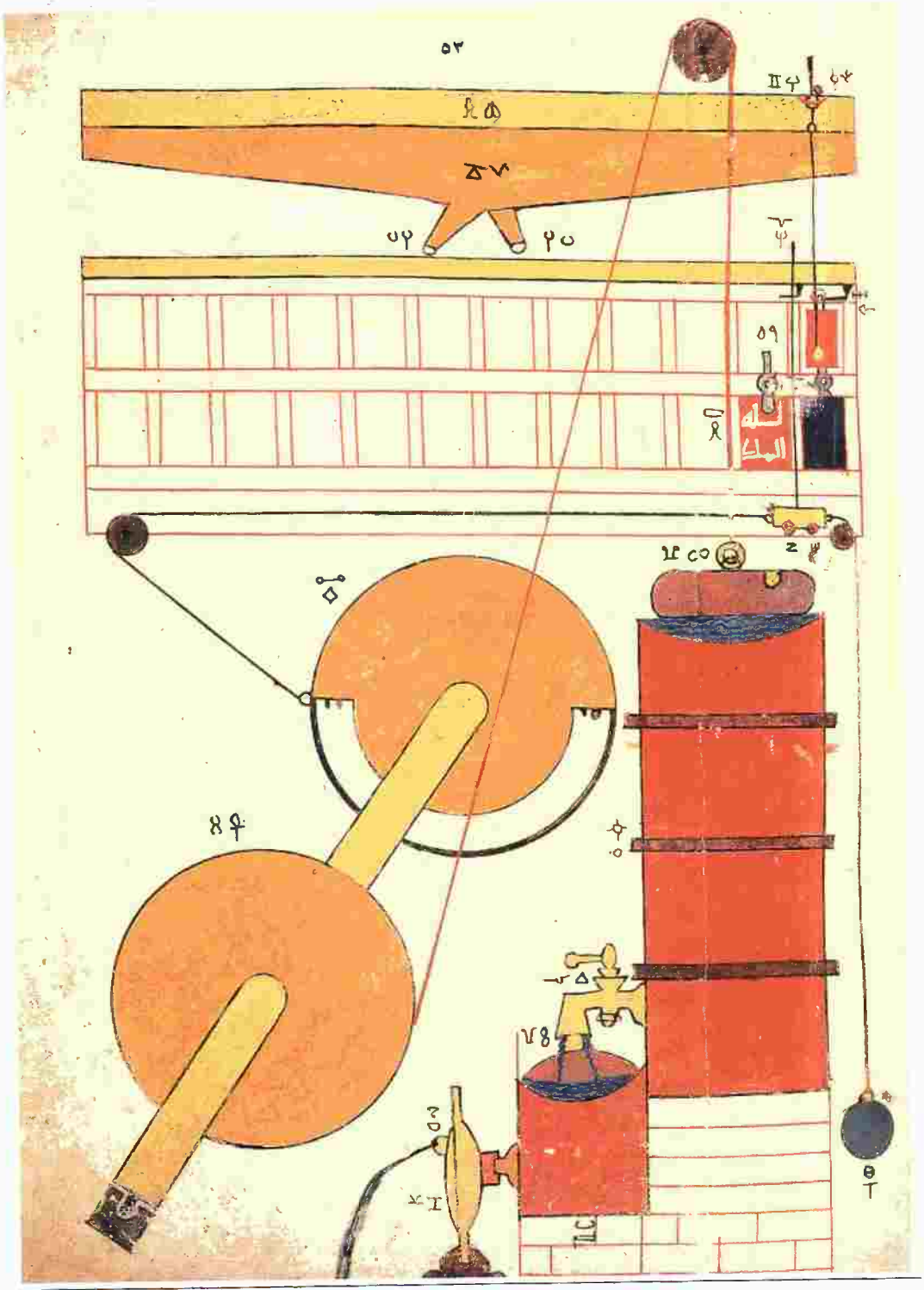
على الرغمِ من معرفةِ (الجزريِّ) أنّ مقدارَ تدفُّقِ الماءِ من فتحةِ صنبورٍ مرتبطٌ بمقدارِ تدفُّقِه في النهرِ، إلا أنّه لم يمثّلْه بمعادلةٍ رياضيّةٍ. لو نظرْنا إليها من منظورٍ رياضيٍّ سنرمزُ للتدفّقِ d، كثافةِ السائلِ y، الجذرِ التربيعيِّ k، فيصبحُ لدينا:

$d=k\sqrt{h}$ هنا الـ k مرتبطٌ بقطرِ فتحةِ الصنبورِ أي أنّه ثابتٌ. لهذا السببِ من أجلِ إيجادِ حلٍّ جذريٍّ قامَ بإجراءِ تجاربَ على أحجامِ فتحاتٍ مختلفةٍ حتّى توصّلَ للمقدارِ المناسبِ.

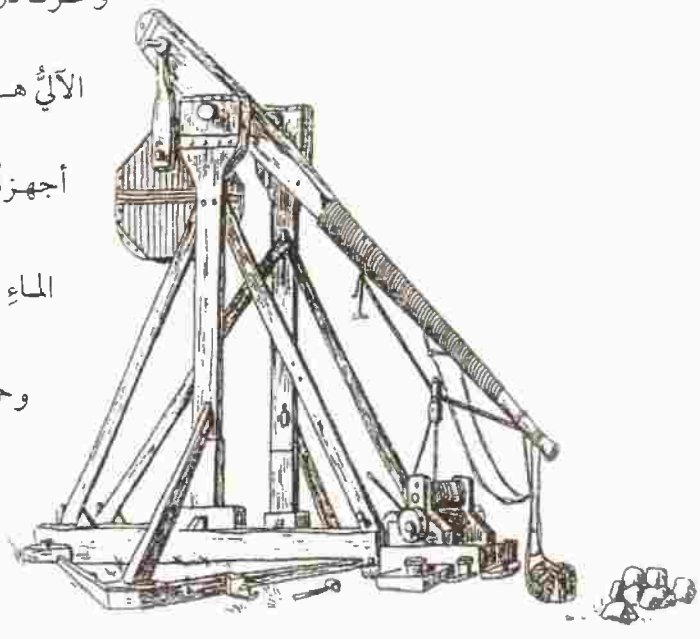
يتّضِحُ من إنجازِه هذا كيف أنَّ الحضارةَ الأوروبيّةَ كانَت غيرَ منصفةٍ في رأيِها بحضارةِ بلادِنا و بإنجازاتِ الحضارةِ الإسلاميّةِ. لقد قامَ بكلِّ تجاربِه واستنتاجاتِه دونَ استخدامِ المعادلاتِ الرياضيّةِ،اعتمدَ فقط على التجربةِ العمليّةِ. لقد اكتسبَ هذا النوعُ من الدراساتِ أهمّيّةً. توصّلَ (الجزريُّ) في النهايةِ إلى مقدارِ كثافةِ السائلِ(الماءِ) وقطرِ فتحةِ الصنبورِ.

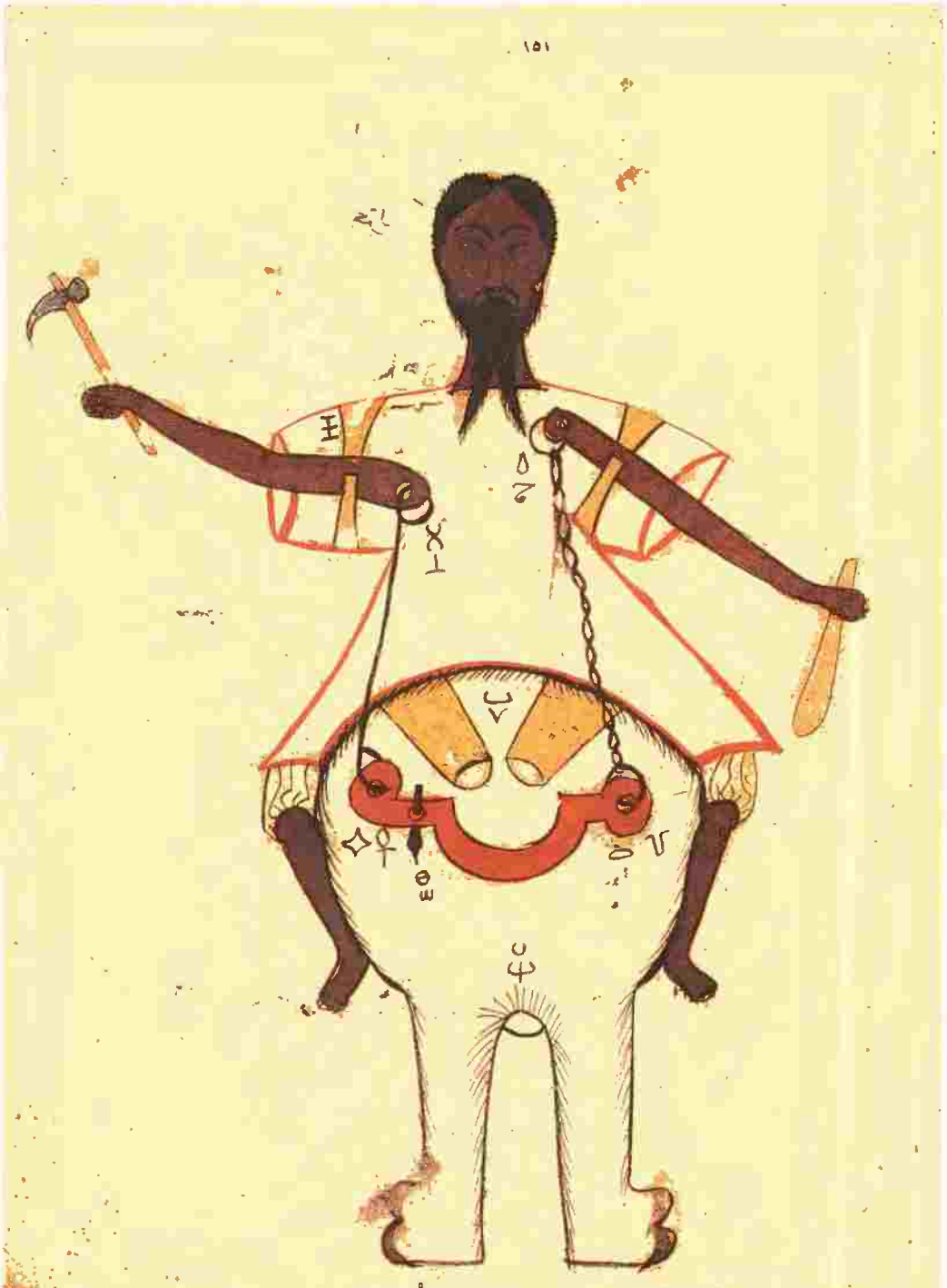
عندما كانَ الجزريُّ يجدُ صعوبةً في إيجادِ الحلِّ، كانَ يلجأُ إلى استخدامِ نظامٍ منطقيٍّ لفظيٍّ، بدلَ استعمالِه المنطقَ العاديَّ. من علماءِ المسلمين هناك( الفارابي)، الّذي اقتربَ إلى ماوصلنا إليه اليومَ منتقدًا أسلوبَ ( أرسطو).

ما نفهمُه من تجربةِ( الجزريِّ) على فتحةِ الصنوبرِ وإمالتِها وانتظارِ النتيجةِ، أنّها تحتاجُ الكثيرَ من الصبرِ والدقّةِ. وكانتِ استنتاجاتُه والتفاصيلُ الّتي يستخرجُها من التجاربِ يتمُّ نشرُها جميعًا من قِبَلِ غيرِه. بالعودةِ إلى أعمالِه، أوّلُ طاحونةٍ تعملُ مستخدمةً قوّةَ الماءِ حيثُ تقومُ

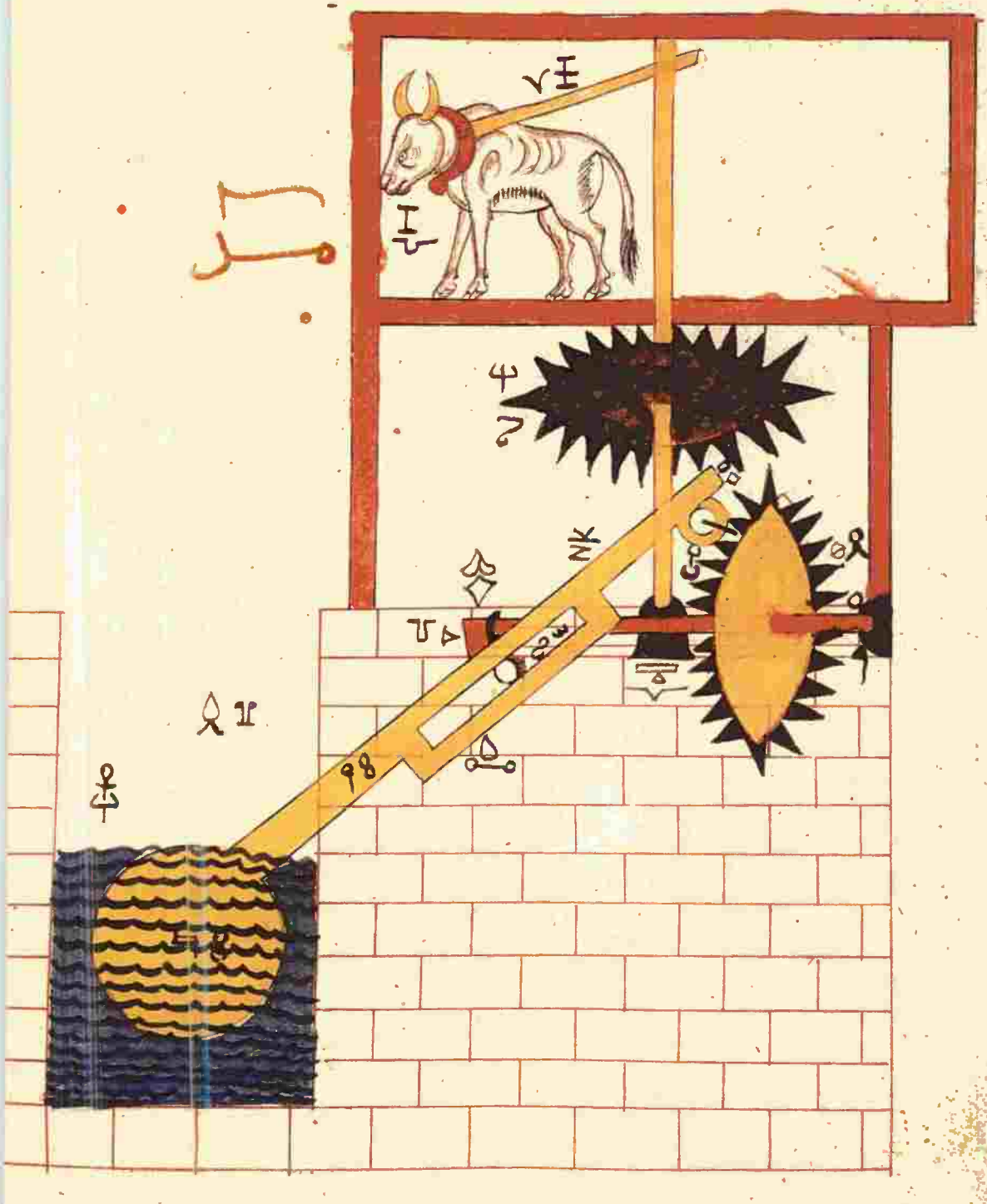

الملك

برفعِ الماءِ بواسطةِ الرافعةِ الّتي فوقَ البكَرَةِ. كانَ استخدامُ هذهِ الطاحونةِ من قِبَلِ المسلمين في القرونِ الوسطى شائعًا. كانَ جهازُ رفعِ الماءِ يُستخدَمُ في الريِّ والزراعةِ والطحنِ، وقد كان ضروريًّا في تلك العصورِ لتأمينِ الماءِ. في الشكلِ (3،2) مثالٌ عليها، وهي تُدعى في العربيّةِ الشادوفَ (رافعةُ دلوٍ أو وعاءُ ماءٍ). وهي إلى الآن تُستعملُ في سوريةَ. هناك جهازٌ آخرُ لنقلِ الماءِ، يَستعمِلُ هذه المرّةَ القوّةَ الحيوانيّةَ أي مُستعينًا بالحيواناتِ، ويُسمّى بالعربيّةِ الساقيةَ. لقد صمّمَ (الجزريُّ) الكثيرَ من الأجهزةِ المختلفةِ لرفعِ الماءِ. وبعضٌ منها ما زال له أهمّيّة إلى الآن. في الشكل (3،3) مثالٌ على رجلٍ آليٍّ صمّمَه (الجزريُّ) يتحرّكُ باستخدامِ قوّةِ الماءِ. عندما تتدفّقُ المياهُ من مخرجِ الأنبوبِ الذي على اليسارِ، تضربُ بالملعقةِ الّتي بيدِه وتحرّكُ ذراعَه اليُسرى إلى الأعلى. هذا الرجلُ الآليُّ هو أوّلُ رجلٍ آليٍّ في العالمِ. (للجزريِّ) أجهزةٌ أخرى، في الشكل (3،4) آلةٌ لرفعِ الماءِ باستخدامِ الحيوانِ. يوجدُ محورٌ أفقيٌّ وحمارٌ مربوطٌ بحبلٍ، عندما يتحرّكُ الحمارُ يبدأُ المحورُ بالدورانِ ويُحرّكُ



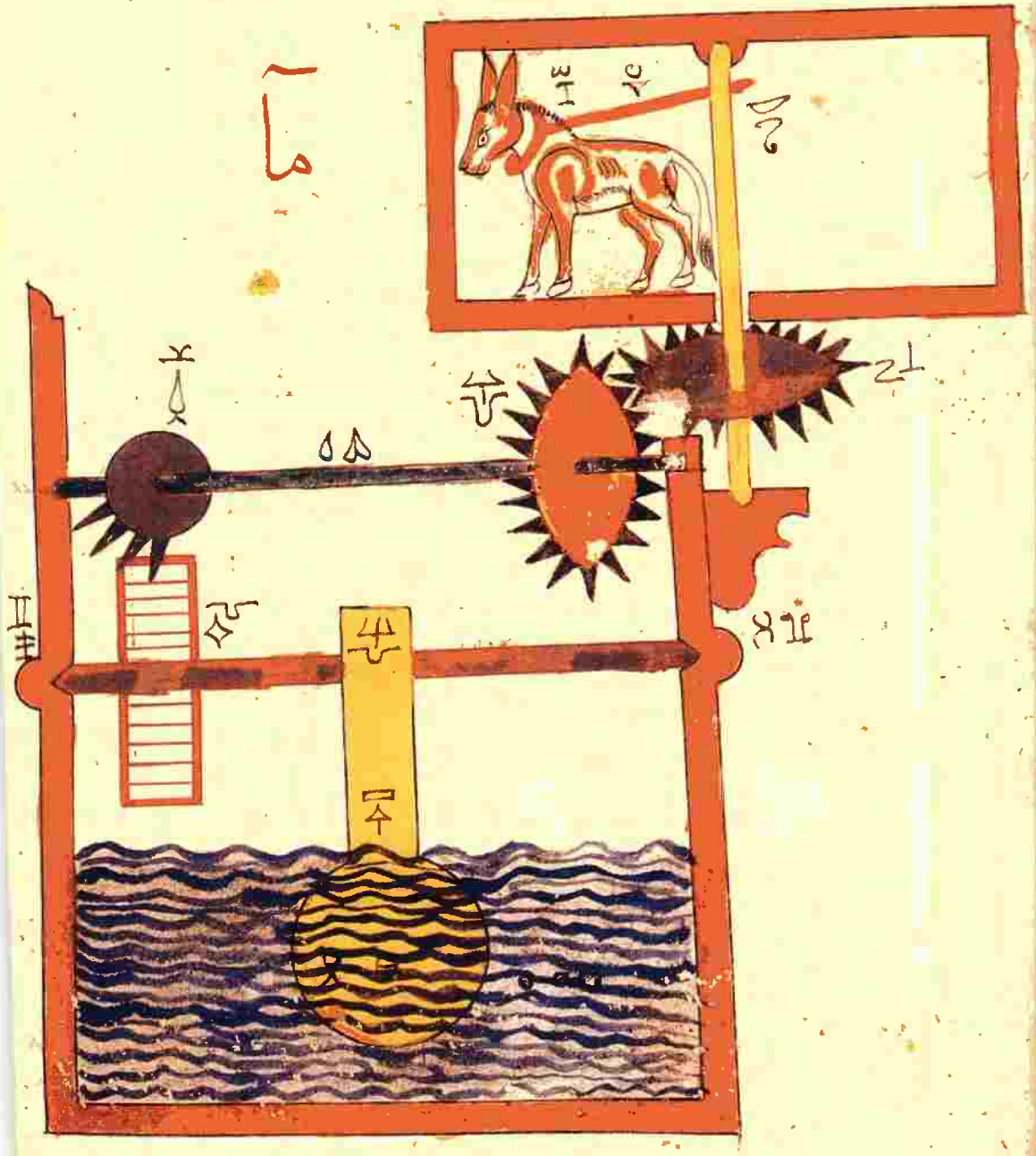



الشكل(3،3) مثال على رجلٍ آليٍّ يحرّكُ ذراعيه باستخدامِ قوّةِ الماءِ.



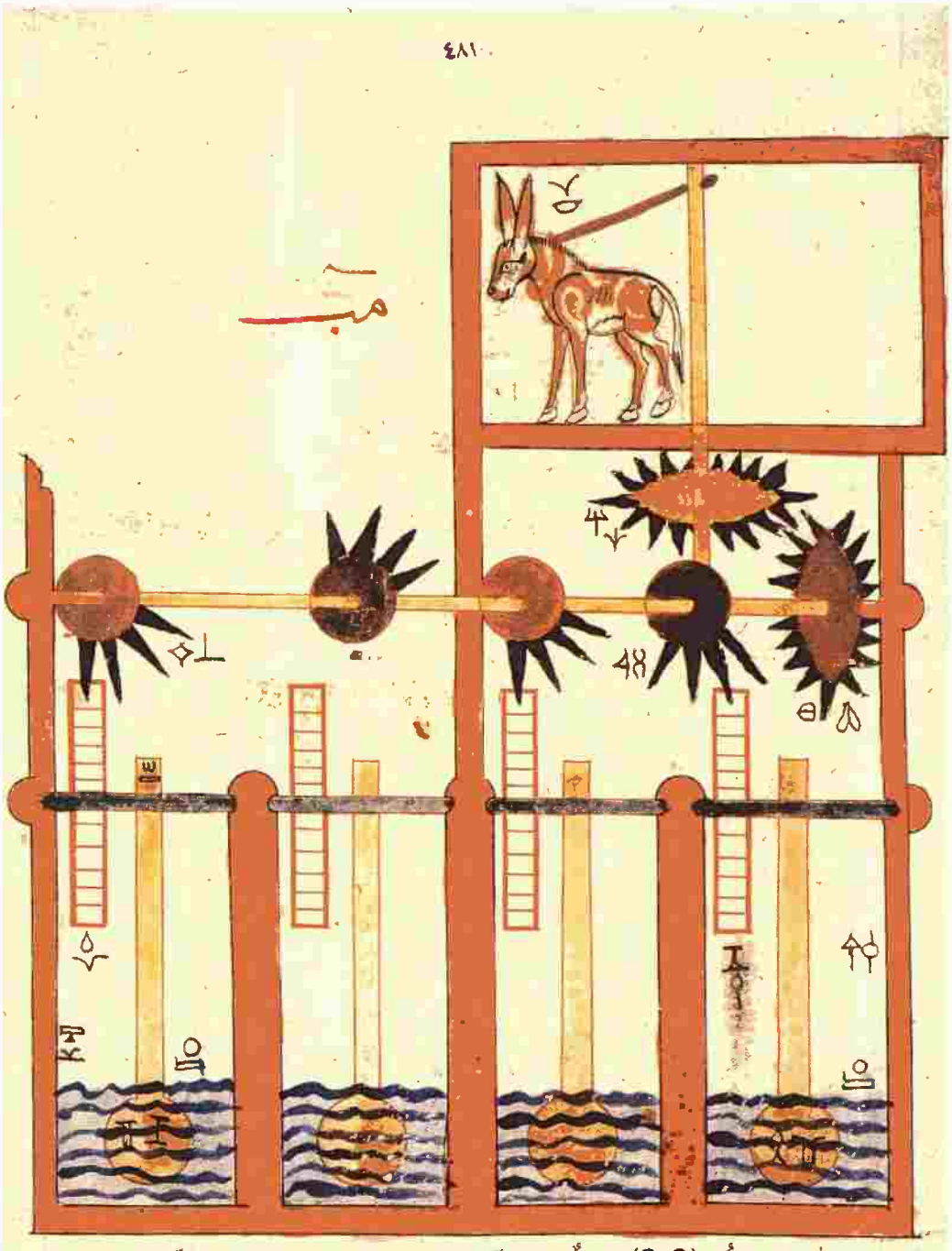
الشكل (3،4) مثال على آلةِ رفعِ الماءِ باستخدامِ الحيوانِ.

اخر ما صورته هذا الشكل الإمام ليفهم بها شكل
بمقرحين وبرجة معارف ☺

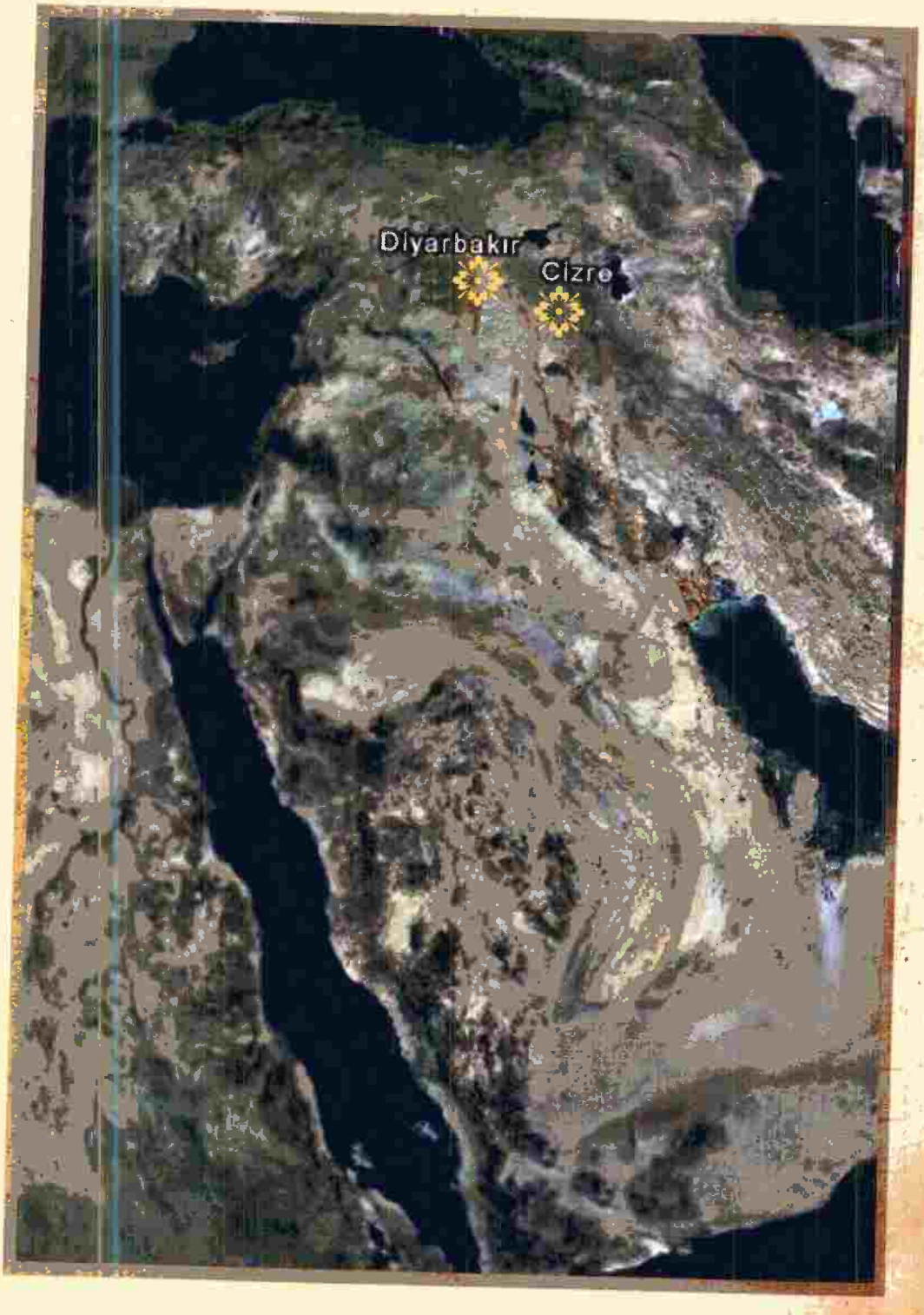



الشكل (3،4) مضخّةُ ماءٍ تعملُ باستخدامِ الحمارِ.

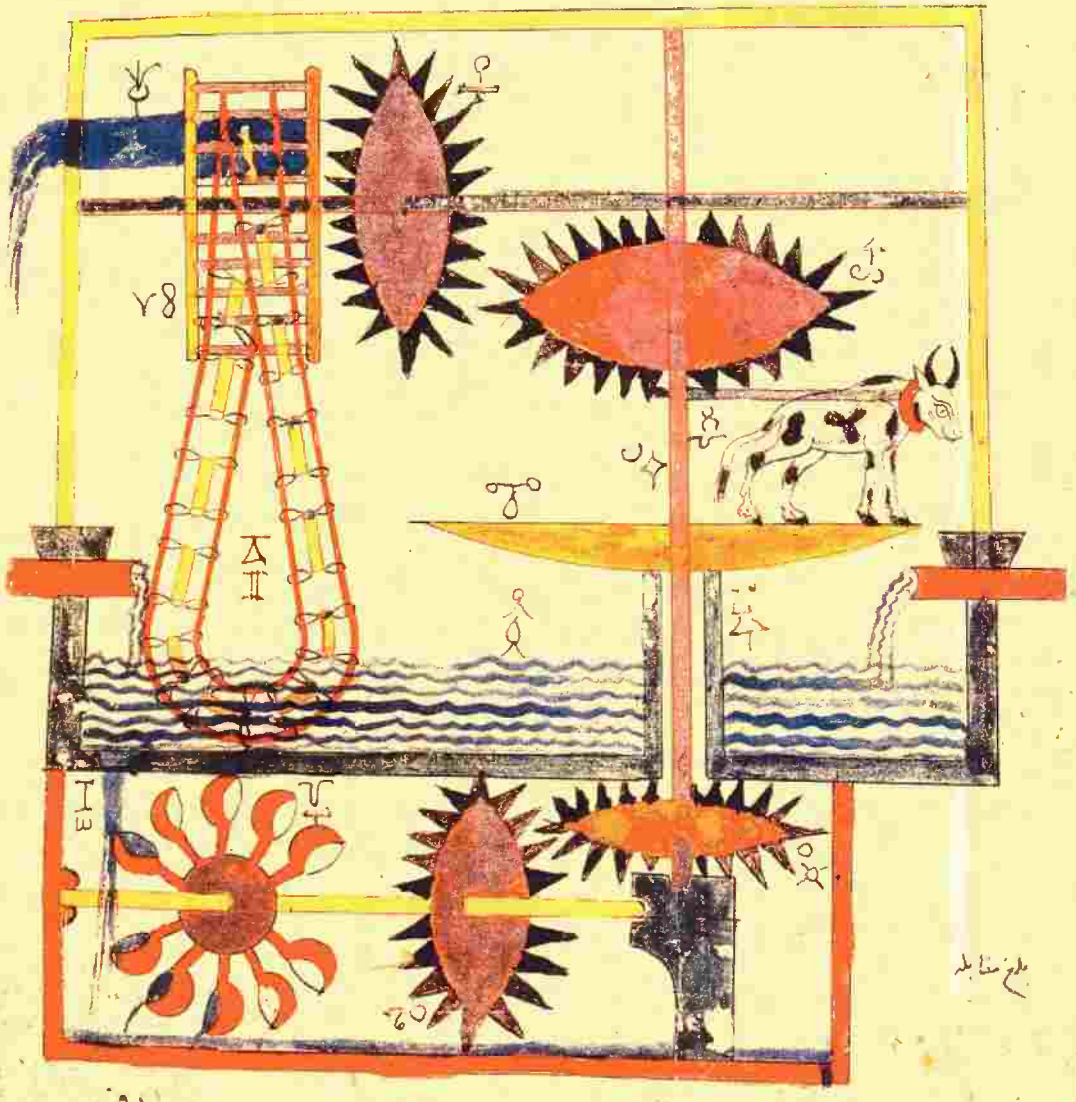
العجلةَ التي تغوصُ في الماءِ. بواسطةِ الترسِ في آخرِ حركةِ دورانٍ للمحورِ الأفُقيِّ، يتحرّكُ الترسُ الآخَرُ المثبَّتُ عليهِ ويبدأُ الاثنانِ بالدورانِ. رُبعُ الترسِ مُسَنَّنٌ أمّا الباقي فغيرُ مُسَنَّنٍ. في هذا الربعِ وتحتَ كلِّ سِنٍّ يوجدُ فراغٌ، بحيث تستطيعُ أسنانُ الترسِ الآخرِ أن تمرَّ من خلالِها. هناك عمودٌ في الوسَطِ ثُبِّتَ على نفسِ الميلِ (مِجرَفٌ). مع تحرُّكِ الحمارِ يتحرّكُ الترسُ بأسنانِه الأربعةِ ويؤدّي العمودُ في الوسَطِ إلى تحريكِ الترسِ الآخرِ مع الوقتِ. الجهازُ في الشكلِ (٣،٥) يشبهُ الذي في الشكلِ (3،4) ولكنَّ كمّيّةَ الماءِ هنا مضاعفةٌ. أمّا الآلةُ في الشكلِ(٣،٦) فهنا نجدُ أنّه بدورانِ الحمارِ، يدورُ أيضًا المحورُ الأفُقيُّ والّذي يحتوي أكثرَ من ترسٍ عليه. ولكن هناك مسافةٌ ثابتةٌ يفصلُ فيها العمودُ كلَّ مِجرفٍ عن الآخرِ. مع دورانِ المحورِ الأفقيِّ يرتفعُ الذراعُ الصغيرُ للمجرفِ إلى الأعلى ويُترَكُ فجأةً. وبحركةِ المجرفِ هذه يقومُ بضربِ الماء الذي في الخزّان. من جانب آخر، فإنَّ الشكلَ (3،6) هو جهازُ رفعِ ماءٍ، ولكن بعدَّةِ خزّاناتٍ وباستخدامِ قوّةِ الحيوانِ من جديدٍ. في الشكل(3،1) نرى أهمَّ المعدّاتِ التي اخترعَها (الجزريُّ): العمود المرفقي، المَكبسُ، الأسطوانةُ والصمّامُ.



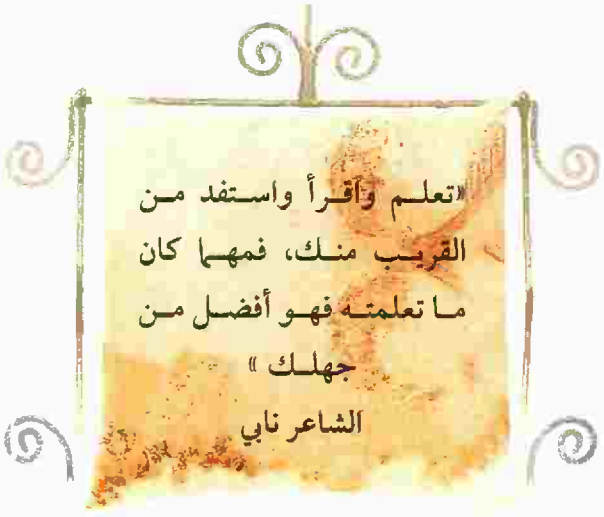
الشكلُ (3،6) مثالٌ على آلةِ رفعِ ماءٍ بسلسلةٍ من الخزّاناتِ وباستخدامِ قوّةِ الحيوانِ لتحريكِها.


Diyarbakır
Cizre

يدير دولاب ا وعمود ب وأصف عمل البقرة فوق القنطرة ودولاب
ج في رأس العمود والدولاب السندي وعليه الحبلان والكيزان معلقة ٥




الشكلُ (3،7) مثالٌ على آلةِ رفعِ ماءٍ باستخدامِ دلوٍ من الزنجيرِ.

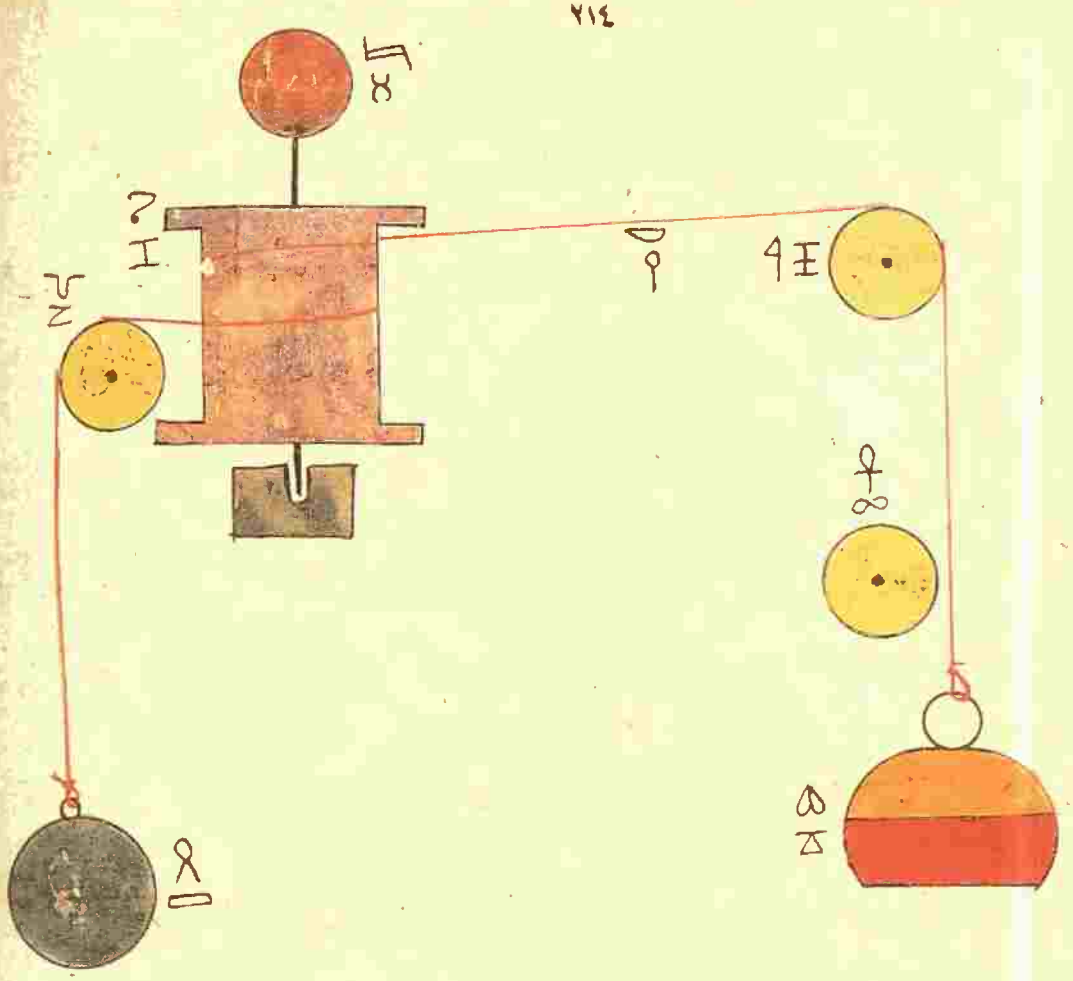



## النصائح والنتائج

إنَّ كتبَ العلومِ التاريخيّةِ المطبوعةِ في بلادِنا تقريبًا، كلُّها تتحدّثُ عن أسُسِ العلمِ، وبشكلٍ خاصٍّ عن الفكرِ اليونانيِّ، الحقوقِ في روما وأخلاقِ المسيحيّينَ. للأسف، هذا النوعُ من الكتبِ والمقالاتِ الّتي هي بلُغَتِنا العربيّةِ الأمِّ وفي بلادِنا، تُدرِّسُ التاريخَ العلميَّ مستبعدةً الحضارةَ الإسلاميّةَ مسبّبةً الكثيرَ من الأخطاءِ. لكي نصلَ إلى مستقبلٍ مشرقٍ، هناك بعضُ النقاطِ التي يجبُ أخذُها بعينِ الاعتبارِ كما سيأتي :

لو لم يكن هناك وجودٌ للحضارةِ والثقافةِ الإسلاميّةِ-التركيّةِ، لما كانت العلومُ والتكنولوجيا قد وصلَت إلى هذا المستوى المتقدّمِ: مثلَ مثلّثِ باسكال، حلِّ المعادلاتِ التربيعيّةِ التي كتبَها الخوارزميُّ، استخدامِ الأرقامِ العربيّةِ والعمليّاتِ الحسابيّةِ الأساسيّةِ.

حتّى إنّهم كانوا قديمًا يأتون من أقصى بقاعِ الأرضِ ليُعالَجوا عندَ أطبّاءِ المسلمين الّذين كانوا يُعرفون بمهاراتِهم. قال(روجر بيكون) في آخر البحثِ الذي قامَ به « نحن-



# الفصل السادس في كيفية عمل الحمامات

## وما يستر الحمامات والمحرك لذلك

تتخذ إلى جانب حوض الكفة ركنان ثابتان وعليهما محور من نحاس فيه دولاب وهو صفيحة من نحاس قطرها نحو من شبرين وعلى محيطها تسع وعشرون زدنداخة وتخط على أحد وجهي الصفيحة دائرة

بلغ مقابله

المسيحيّين- إذا لم نتّحدْ ولم نطوّرْ من فكرِنا الدينيِّ، فلن نستطيعَ هزيمةَ المسلمين ولن يكونَ من الممكنِ التقدّمُ عليهم». كانَ سببُ قولِه هذا، أنّه في آخرِ بحثٍ له عن الدينِ الإسلاميِّ، لاحظَ أنَّ كلَّ إنجازاتِهم كانَت في سبيلِ الله وفي سبيلِ إعلاءِ كلمةِ الحقِّ. من المحقّقِ أنّه قد رأى صدقَ المسلمين في إيمانِهم حتّى قالَ ما قالَه. في السنواتِ الّتي تلت ذلك، بدأَ تحرّكُ المسيحيّين في وجهِ التقدّمِ العلميِّ، الّذي شهدَ اشتباكاتٍ عنيفةً مع الكنائسِ في أوروبا. ونتيجةً لهذا ظهرَ شعارُ أنَّ « الدين يشكّلُ عقبةً في طريقِ العملِ العلميِّ والتكنولوجيِّ»، وقد روّج له بعضُ المدّعين الذين تسلّلوا إلى بلادِنا ونشروا هذه الفكرةَ الخاطئةَ عندنا أنَّ الإسلامَ أيضًا معارضٌ وعائقٌ في طريقِ تقدُّمِنا وتطوّرِنا.

ما العلاقةُ بين الدينِ والعلمِ؟؟

سأجيبُ عن هذا السؤالِ فمن عادتي الإجابةُ: وأيّ دينٍ تقصِدُ؟ لم يعارضِ الإسلامُ التقدّمَ العلميَّ. فمن أسماءِ العلماءِ المسلمين البارزين: ابنُ سينا، الفارابي، ابنُ رشد، الإمامُ الغزالي، علي كوشو وغيرُهم كثيرٌ.

ما يمكنُنا استنتاجُه هنا أنَّ العلمَ يحتاجُ إلى روحٍ وإيمانٍ في الشخصِ. نعم ما يتوجّبُ علينا فعلُه هو العملُ ثمَّ العملُ. ومن أجملِ العباراتِ التي تشرحُ ذلك ما يوجدُ في عباراتِ نشيدِ الاستقلالِ .

**«الشخصُ الراضي بحكمةِ اللهِ سيرضى بالطريقِ الذي اختارَه له، ولن يشقَ بطريقٍ سالكٍ غيرِه»**

أخذَ الغربُ من المسلمين معلوماتٍ كثيرةً وبكافّةِ الوسائلِ الممكنةِ، دون أن يحافظوا على مصدرِها. ونتيجةً لذلك قاموا بابتكارِ الكثيرِ استنادًا عليها مثلَ: الكمبيوتر(الحاسوب)، الكهربائياتِ، أشعةِ الليزرِ وغيرِها في مختلفِ المجالاتِ. لم يأخذِ الغربيّون هذه المعلوماتِ فقط من بلادِ الأندلسِ، بل خلالَ ترحالِهم بين دول شمالِ أفريقيا وآسيا الوسطى. لماذا كانت جامعاتُ الغربِ دائمًا في جنوب إيطاليا، وفي قارّة أوروبا الجنوبيّةِ وأيضًا في فرنسا؟ لهذا السؤالِ جوابٌ واضحٌ هو أن تدفّقَ المعلوماتِ الّذي كانَ يصلُ إليهم، و الّذي أظهرَ أنَّ مصدرَه الأساسيَّ قد جاءَ بفضلِ مسلمي الأندلسِ وشمالِ أفريقيا. ولهذا السببِ فإنَّ أقدمَ الجامعاتِ الأوروبيّةِ كانت بادوا، بولونيا وجامعة باريس. وبعد ذلك بسببِ الخلافِ الّذي كانَ في جامعةِ باريس و بتأثيرِ( روجر بيكون) قامَت اتفاقيّةٌ بين إنجلترا وفرنسا على تأسيسِ جامعَتَيْ (أوكسفورد) و(كامبريدج). من الواضحِ أنّ الغربَ كانَ جَديًّا للغايةِ، وكانَ يمشي بخطواتٍ ثابتةٍ وواثقةٍ تجاهَ التقدّمِ العلميِّ والتكنولوجيِّ، مستمدًّا معلوماتِه من مصادرَ إسلاميّةٍ. عندَ فترةِ انتقالِ المعرفةِ من الإسلامِ إلى الغربِ، قامَ المسيحيّون المتعصّبون لدينِهم بنسبِ المعلوماتِ والأفكارِ الّتي أخذوها إلى أنفسِهم، مثلَ: مثلثِ باسكال، علمِ المثلّثاتِ، حلولِ المعادلةِ من الدرجةِ الثانيةِ.

في حينِ أنَّ العلماءَ المسلمين لم ينكروا المراجعَ التي استعانوا بها كالحضارةِ اليونانيّةِ مثلًا،

كانوا يُظهِرون مصادرَ معلوماتِهم، ويذكرون حتّى اسمَ العالِمِ الذي اقتبسوا منه فمن علمائِهم: أرسطو، أفلاطون، سقراط، إقليدس، بطليموس وغيرهم. . أحاديثُ الرسلِ مثلًا كانت قد ذُكِرَت برواياتِ أشخاصٍ كانوا يثقون بهم. أمّا المسيحيّون فلم يذكروا أيَّ اسمٍ لعالِمٍ مسلمٍ، وكأنّهم مُنِعوا من ذلك. ومن هنا نستطيعُ أن نفهمَ كيف يكونُ الترحيبُ والتوافقُ بين الدينِ والمعرفةِ. الشعوبُ التي تركَت أثرًا في تقدّمِها الحضاريِّ لم تتخلَّ أبدًا عن دينِها ولا عن معتقداتِها، أمّا المسيحيّون حتّى ينجحوا في سعيِهم وراءَ رغباتِهم، فقد قاموا بتغييرِ لغتِهم وتآكلَت ثقافتُهم. بينما المسلمون لم يتخلّوا عن لغتِهم ولا عن دينِهم ولاعن ثقافتِهم، كلُّ ما كانوا يريدونه هو أن تبقى إنجازاتُهم مَرجِعًا علميًّا يستفيدُ منه الجميعُ دون إنكارٍ لجهودِهم المبذولةِ أو التقليلِ منها.

يجبُ ألّا ننسى أنَّ طريقَ العلمِ لايكونُ بتغييرِ هوّيّتِك (الدينِ، الحضارةِ، المعتقداتِ)، ولكن يكونُ بالعملِ فقط. هناكَ حكمةٌ جميلةٌ جدًّا تقولُ (من **جَدَّ وَجَدَ**، ومن **زَرَعَ حَصَدَ**).

# المراجع


- خلاصة وافية على نظريّة وممارسة الفنون الميكانيكيّة...الحسن، A. Y..١٩٧٧.

- ص.مضغوطة تاريخ العلوم العربيّة، حلب، ٤٧-٦٤.

- وزارة الثقافة التركيّة، ١٩٩٠

- كتاب معلومات حول المحركات الميكانيكيّة الفريدة (كتاب معرفة الحيل الميكانيكيّة)، ٣٥٥.

- العالم الإسلاميّ الكبير الجزريّ (في القرن السادس الهجريّ).شيشين،ك. ١٩٨٣.

- المؤتمر الدوليّ للعلوم في رتبة الدولة الإسلاميّة، مجلد.٢، ٢٨-٣٥.

- كتاب معرفة الحيل الهندسية، الجزري، أبو العز، ١٢٠٠،

- جوكر ،ل. ١٩٩٧ . مكانة تاريخ الرياضيات وعلماء الرياضيات الأتراك، سلسلة الإنجازات الفكرية، نشر بواسطة وزارة التعليم ٤٧٦ صفحة

- كتاب حول الزجاج ،،مقالات عن تاريخ العلوم والطب، ٨٩-٩٩ هاوسر،ف.١٩٢٢..

- كتاب عن إبتكار الأجهزة الميكانيكيّة. الشركة ريدل للنشر، دوردريخت-هولندا / بوسطن الولايات المتحدة الأمريكيّة.هيل، د. ١٩٧٤.

- التكنولوجيا في العالم القديم. كتاب البجع. هودجز، هـ.١٩٧٠. ٢٦٠ صفحة.

- بداية الطب الحديث، الإسلام والصين والغرب،مطبعة جامعة كامبريدج،كوجاباش،ش. هوف،ت.إي. ١٩٩٣..

- ثلاثة حكماء مسلمين، كامبريدج، قداس، نصر،س.هـ. ١٩٦٤..

- العلم والحضارة في الإسلام. المكتبة الأمريكيّة الجديدة.نصر،س،هـ. ١٩٧٠.

- العلم والحضارة في الصين. المجلّد السابع. نيويورك، كامبريدج.نيدهام،ج. ١٩٥٤.

- مقدّمة في تاريخ العلوم. روبرت إ. شركة كريجر للنشر، مالابار، فلوريدا .سارتون، ج.١٩٥٠ . ٢١٥٥ صفحة.

- نوفا أكتا. الإمبراطورية. كورال الأكاديمية الألمانية للعلوم، ١٠٣ ( ١٩١٨)، رقم٢، ١٦٤-٢٠٢.

- الفارابي، مطبوعات أوتوكان،آ.ش. أولجونر،ف. ١٩٩٩. ١٧٥ صفحة.

- أبو العز الجزري،.مؤسس علم المحركات الآلية، شن ، ز.٢٠٠٠.

- أبو العز الجزري ، رائد علم المحركات الآلية ،ندوة المياه في الحضارة العثمانية، فيسهانة، اسطنبول (باللغة التركية).

- دين الصين،. نيويورك. طبعة مجانية.ويبر،م. ١٩٥١.مترجم من قبل هانس جيرث.

- الساعات(المراقبة) في الثقافةالإسلامية، أكاديمية نوفا أكتو، قيصرية ليوبولدينو. كارالينيا ١٦٧،١٠٠-٢٧٢.ويدمان،إي. وهاوسر،ف. ١٩١٥.

- نظام الساعة المبتكر من العالم أرخميدس واثنين من الأجهزة الأخرى.ويدمان، إي. وهاوسر،ف ١٩٧٦.