

ليبنز وفكرة الآلة الشاملة

أولغا بومبو

ترجمة: علي رضا

Leibniz and the Idea of Universal Machine

by Olga Pombo

Centro de Filosofia das Ciências da Universidade de Lisboa
Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa

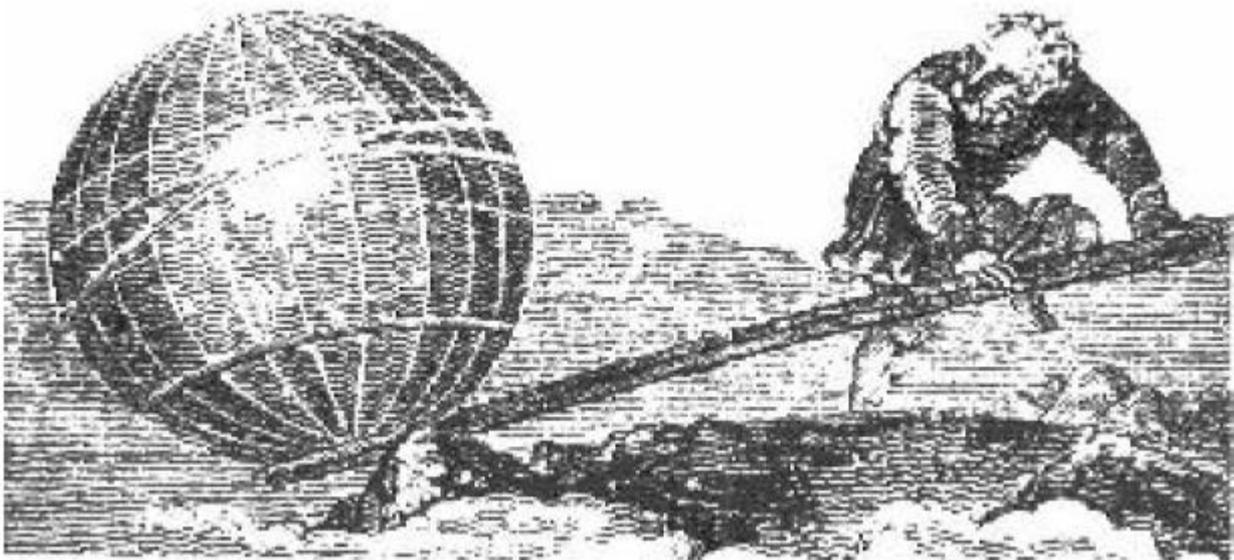


ليبنتز وفكرة الآلة الشاملة

ملخص: عقب بعض النظرات القصيرة في مفهوم الآلة وفي مفارقات ارتباطها بحياة الإنسان، سأحاول أن أبين كيف أن النظرية الليبنتزية للرمزية قد سبقت الأطروحات المعاصرة لامتدادية الآلة-الإنسان، كما أنها تقدم الأساس الرئيسي لفكرة الآلة الشاملة.

١. الآلات

نحن نعلم أن كلمة "آلة machine" تأتي من الكلمة اللاتينية machina والتي بدورها تأتي من الكلمتين اليونانيتين μαχανά و μηχανή، والمشتقة من كلمة μῆχος، بمعنى "وسيلة، مَطِيَّة، إصلاح". لكن، فوق هذا المعنى الاشتقاقي الكبير والمفتوح، كانت الفيزياء - بوصفها نظامًا كليًا وجامعًا كما كانت حتى نهاية القرن العشرين - قادرة على فرض مفهوم أكثر تقنية وتقييدًا للآلة بوصفها أي جهاز قادر على تغيير اتجاه القوة أو شدتها بواسطة بعض الأفعال.





ورغم صرامة هذا المفهوم، فقد أدى إلى ظهور نظرة متفائلة إلى حد كبير حول قيمة الآلات في حياة الإنسان. فقد تم الثناء بشكل إيجابي على جميع الآلات الكلاسيكية - من رافعة أرخميدس Archimedes ، والبكرة والقلاووظ (القرن الثالث الميلادي)، وعجلة الرياح ذات الوتد [الطاحونة الهوائية] لايرن السكندري leron of Alexandria (10-75 م) - إلى سطح جاليليو Galileu المائل ومحرك وات Watt البخاري (1736-1819)، لأنها حلت محل العمل البشري، فحررت البشرية من الأنشطة الشاقة، وحسنت إنتاج البضائع، وزادت من أرباح الطبقة البرجوازية بشكل كبير.

ويعتبر ديدرو Diderot (1713 - 1784) مثال بليغ على هذه النظرة المتفائلة. فنجد في عمله الضخم "موسوعة العلوم، والفنون والآداب" (1751) أن الفنون الميكانيكية تحظى بتقدير كبير من حيث فائدتها للبشرية. ولأن الموسوعة عمل وُضِعَ بغرض خدمة الناس في المقام الأول، فقد كان يلزم ألا تكون منفتحة على العلوم فقط، وإنما أيضًا على الفنون الميكانيكية والأنشطة العمالية للفنانين والحرفيين الذين تم تجاهلهم رغم مساهمتهم في التقدم مثل رجال العلم أو الشعراء. كما كتب دالمبير d'Alembert في "الخطاب التمهيدي لموسوعة ديدرو" Discours Préliminaire (1751)، "لم يكن اكتشاف البوصلة أقل أهمية للإنسان من شرح خصائص تلك الإبرة بواسطة الفيزياء" (D' Alembert, 1965: 56).

إن تقدير الفنون الميكانيكية والأنشطة العمالية هو السبب الدفين وراء وصف ديدرو التفصيلي لجميع أنواع الآلات، من أبسطها إلى أكثرها تعقيداً¹. والحقيقة أن ديدرو لم يكتف بالأوصاف الخطابية، وإنما قدم أيضًا صورًا رائعة مؤثرة تُظهر بطريقة توضيحية، وتعليمية، ومسرحية، كل آلة مذكورة². فقدم أولاً نظرة

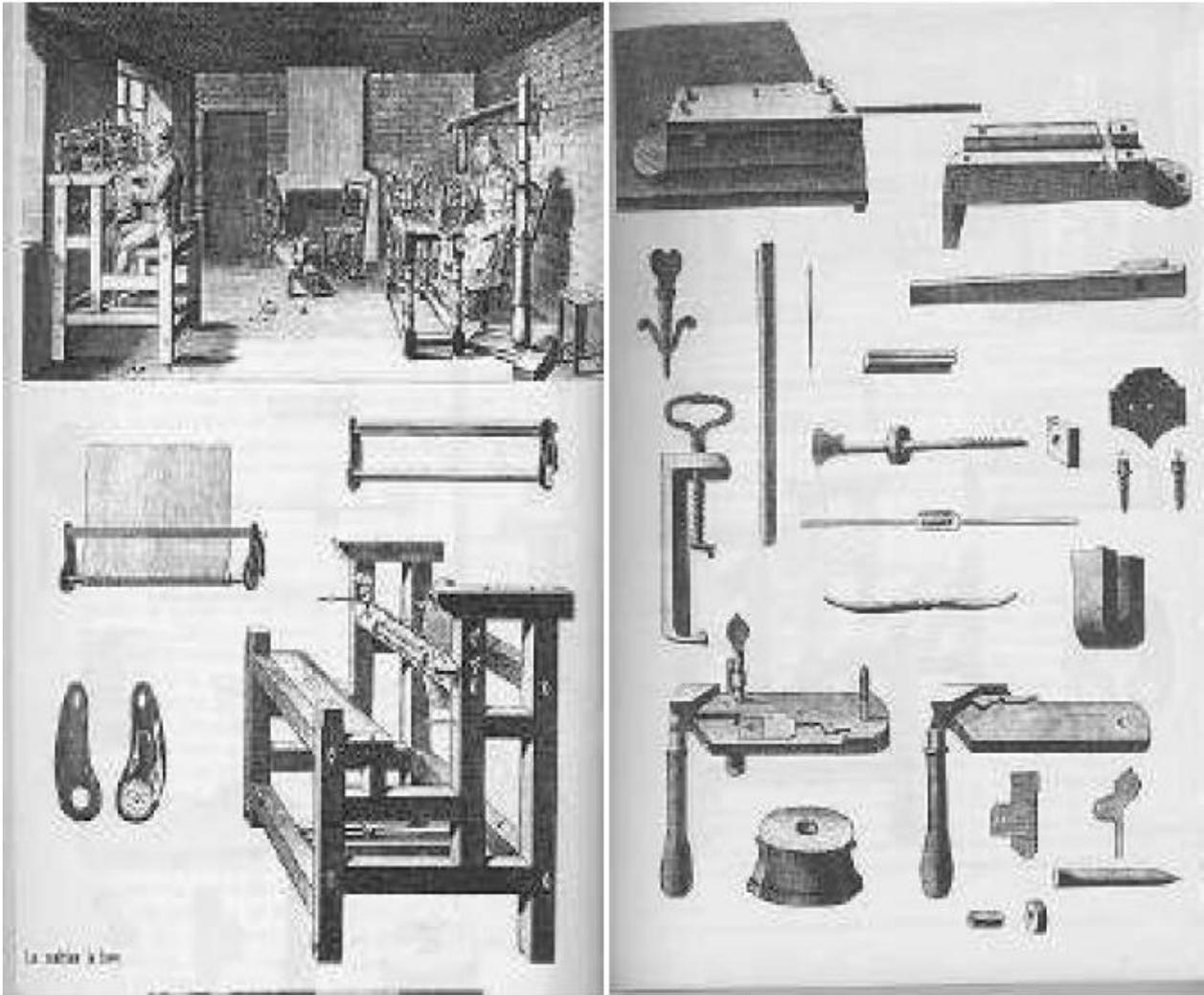
¹ هذه هي حالة المدخل الشهير "باس Bas" الذي يتبع فيه ديدرو خبرة السيد بارات Barrat الذي علمه إجراءات عمل الآلة الرائعة لصنع الجوارب. للمزيد راجع بومبو (2006: 194-251).

² يمكن أن نقول إن الموسوعة هي في حد ذاتها آلة، إجراء واسع يهدف إلى استيعاب جميع أسرار الطبيعة والفنون. واختراقها، وفك شفرتها، وتمثيلها، وتنظيمها. يمكن رؤية كل شيء، مفتوحًا، معروضًا، مكشوفًا لضوء العقل، سواء داخل المصانع، أو الورش، أو المختبرات أو أحدث أدوات الزراعة والتصنيع، وأعماق الأرض جيولوجيًا، والمناجم، والأجسام، والآلات (المرجع السابق نفسه).





عامة على الآلة، عادةً مع المقطع الأفقي أو الرأسي؛ ثم العناصر المتنوعة للآلية بأكملها؛ وأخيرًا، عدة طبقات من تركيبها الداخلي وتصميمها الإنتاجي³.



ومع ذلك، بعد مئة عام، بدأت وجهات النظر حول الآلات تتغير. إذ حل المنظور النقدي للمنظور النقدي تجاه الآلات محل النظرة المتفائلة. لم يتردد ستيوارت ميل Stuart Mill في كتابه المؤثر "مبادئ الاقتصاد

³ كونها ظهرت في فترة من الاقتصاد الصناعي المتطور، قبل إدخال المحرك البخاري، فإن الموسوعة تصور العمل التقني، ليس بمعناه اللاهوتي بوصفه عقاب إلهي وليس ببعده الرومانسي بوصفه بوابة يتناغم فيها الإنسان مع الطبيعة بواسطة أعمال الزراعة، إنما بوصفه شكلاً من أشكال الأنسنة التدريجية للعالم، وبوصفه تمثل خارجي للمعرفة. وامتداد عملي يسمح باستخراج كل فوائد العلم التقنية (المرجع السابق نفسه).



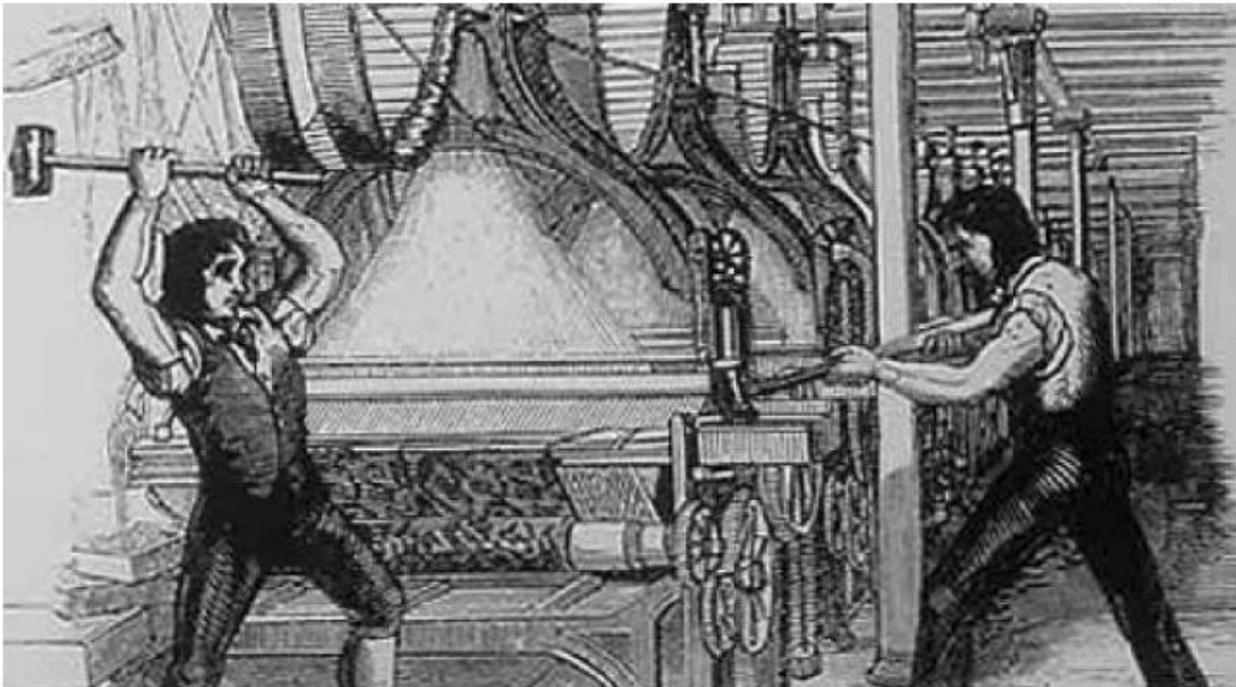


السياسي "Principles of Political Economy" (1849) في التساؤل عن القيمة الحقيقية للآلات في حياة الإنسان، فيقول: "من المشكوك فيه أن تكون جميع الاختراعات الميكانيكية التي تم صنعها حتى الآن قد خففت من الكد اليومي لأي إنسان" (مل، 1849، IV.6.9). ولم يساور كارل ماركس (Karl Marx 1818-1883) أي شك، في الفصل الخامس عشر من كتابه البارز "رأس المال Das Kapital" (1867) الذي حمل عنوان "الآلات والصناعات واسعة النطاق"، حيال التنديد بالآلات بوصفها وسيلة لإنتاج فائض القيمة: "الهدف من الآلات هي جعل البضائع أرخص، وتقليل مقدار العمل الذي يحتاجه العامل لنفسه، وزيادة مقدار العمل الذي يقدمه للرأسمالي مجاناً" (ماركس، 1867:IV.15.3).

لم تكن حركة احتجاجات عمال الصناعة الإنجليزي في بداية القرن التاسع عشر؛ الذين اعتادوا ليلاً أن يحطموا آلات الرئيس التي يعملون عليها نهائياً - ما يسمى اللودية Luddism - الحركة العمالية الأولى التي ناضلت من أجل ظروف عمل أفضل فحسب؛ بل لقد كانت احتجاجاً ضد حلول الآلات محل العمل البشري، بوصفه علامة (ورمز) للدور الأكبر والأخيب الذي تلعبه الآلات في حياة الإنسان يومياً⁴.

⁴ أتى اسم تلك الحركة من العامل نيد لود Ned Ludd، قائد مجموعة الضغط التي اعتادوا ليلاً أن يحطموا آلات الرئيس التي يعملون عليها نهائياً. بعد الاعتداء الليلي على مصنع ويليام كارترايت William Cartwright، في أبريل 1812، تم استهداف الحركة بشكل كبير وأُتهم أربعة وسبعين عاملاً منها بالاعتداء على المصنع، وحُكم على ثلاثة عشر بالموت، ورحل اثنان إلى المستعمرات. لمزيد من التطورات والتأثير الفعلي، راجع سال (1995).





ولكن على العكس من ذلك، كانت العقود الأخيرة من القرن التاسع عشر أوقاتاً سعيدة تميزت بظهور العديد من الآلات المفيدة القادرة على تحسين الظروف المعيشية للإنسان بشكل غير عادي، وعلى تسهيل الحياة اليومية لملايين البشر⁵. وشيئاً فشيئاً نما هذا التطور بشكل مطرد ورائع خلال القرن العشرين. لكن في الوقت نفسه، خلال نفس القرن، واجهنا ظهور أفضع الآلات⁶، مما أدى إلى نتائج خطيرة وغير متوقعة.

أعرب تشارلي تشابلن Chaplin، في فيلمه الرائع، "الأزمة الحديثة Modern Times" (1936)، عن هذا الخوف تجاه الآلات في صور شعرية قوية يصعب نسيانها.

⁵ وهي الهاتف (1878)، السيارة (1886)، آلة التصوير (1888)، التصوير السينمائي (1895)، والتصوير الشعاعي (1895).
⁶ مثل الدبابات في الحرب العالمية الأولى، والصواريخ الباليستية عام 1938، والقنبلة الذرية عام 1945، والمفاعلات النووية عام 1956، والطائرات بدون طيار التي استخدمت لأول مرة في حروب البلقان، وأفغانستان، والعراق.



فرغم كونه مجبراً على الجلوس أمام آلة أكل حديثة، إلا أنه يظل قادرًا على الابتسام. لكنه لم يستطع منعنا من البكاء عند رؤيته تائمًا بشكل مأساوي وضحية الأجزاء المعدنية العمياء المتحركة لتلك الآلة القوية.

وهذا يعني أن الآلات التي سمحت لنا الفيزياء ببنائها أحدثت التباسًا هائلًا. ومن ثم يتأرجح القرن العشرين بين البهجة المنتشبة وتلك الاعتدالية، فيما يتعلق بالتقدم التكنولوجي الجديد المتمثل في التطور المطرد للآلات المفيدة للغاية، والشعور بالخوف، والندم، وخيبة الأمل، من جراء الوجه اللإنساني، والمنفر، والسام، لبعض الآلات الضارة.

٢. الآلات الشاملة

إنه في هذا السياق بالذات تظهر الآلة الشاملة. بالضبط في نفس اللحظة التي أنتج فيها شابلن "الأزمة الحديثة" (1936)، رُسم مخطط للآلة الشاملة في مقال موجز - "عن الأرقام المحسوبة On Computable Numbers" - نشره تورنج (1954-1912) في دورية "وقائع جمعية لندن الرياضية Proceedings of the London Mathematical Society" (1936).



ON COMPUTABLE NUMBERS, WITH AN APPLICATION TO
THE ENTSCHIEDUNGSPROBLEM

By A. M. TURING.

[Received 28 May, 1936.—Read 12 November, 1936.]

كانت تبدو للوهلة الأولى مجرد مقالة رائعة بقلم رياضي شاب لامع يبلغ من العمر 24 عامًا. لكن الحقيقة هي أن هذه المقالة القصيرة قدمت التصور الرئيسي والنظرية الرياضية اللازمة لبناء الحاسوب، الآلة القادرة على تغيير العالم، وتغيير ما يعتقد الإنسان بشأن نفسه.

صحيح أن الآلة الشاملة لا تزيل الإشكال المذكور أعلاه. بل إنها، بمعنى معين، تبرزه. في الواقع، في عام 1996، بالضبط بعد ستين عامًا من مقال تورنج التأسيسي، انتصر [حاسوب] ديب بلو Deep Blue على كاسباروف Kasparov، وشعرنا جميعًا أن هذه لم تكن مجرد لعبة شطرنج. لقد حدث للتو شيء بالغ الأهمية.⁷

⁷ تفيض كلمات كاسباروف في نهاية المباراة بهذا الإدراك: لقد كان آخر إنسان يفوز ببطولة الشطرنج.



ما يلزم إدراكه هو أن الآلة الشاملة نوع جديد من الآلات. لا يمكن احتوائها داخل التعريف الذي ورثناه من الفيزياء. فالآلة الشاملة ليست مجرد جهاز قادر على تغيير اتجاه القوة أو شدتها بواسطة بعض الأفعال، وإنما هي آلة ذكية، ومفاهيمية، وإدراكية. إنها ليست مجرد أداة، أو وسيلة، أو مورد، أو ماكينة اصطناعية قادرة على أن تحل محل العمل البشري، وإنما هي أقرب لأن تكون جهاز يطيل، ويكمل، ويوسع أنشطة الإنسان وقدراته. بل إنه مع ظهور الحاسوب، تغيرت علاقة الإنسان بالآلة بشكل حاسم. فبدأ يُفرض تنظير جديد لفكرة الآلة. الآن، حسب اعتقادي، نحتاج إلى التفكير في مفهوم الآلة دون الغرق في التشاؤم الكارثي أو الانتصار التكنولوجي. نحن بحاجة إلى الهدوء والقدرة العكسية على مُساءلة أصل الآلات، وأساسها، وابداعاتها واستمراريتها، وانتشارها الشرس. وعلينا توسيع تصورنا للآلة، حتى نتجاوز المعنى الصارم الذي ورثناه من الفيزياء، ونصل إلى فكرة أشمل عن الآلة. علينا أن نفهم أنه من بين جميع الآثار الثقافية التي أنتجتها البشرية، فإن الآلة هي جهاز امتداد وتوسع، فهي لا تحل محل قدراتنا فحسب، بل تطيلها، وتكملها، وتوسعها.





٣. العقل الممتد

تعد المقالة الشهيرة "العقل الممتد The Extended Mind" التي نشرها أندي كلارك Andy Clark وديفيد تشالمرز David J. Chalmers عام 1998 إحدى أهم الإشارات المرجعية في هذا الشأن.

والنقطة الأكثر أهمية على وجه التحديد هي المطالبة بتوسيع مفهوم الآلة واستقلاليتها عن مفهوم التكنولوجيا (الأسبرين منتج تكنولوجي ولكن المقصود هنا هي آلة مثل المحراث، والعربة، والقلم، والدفتر، والحاسوب).

"لننظر في استخدام القلم والورقة عند إجراء عمليات الضرب المطولة، واستخدام إعادة الترتيب المادي لمربعات الحروف لبحث الذاكرة على استدعاء الكلمات في لعبة سكرابل Scrabble، والعُدّة العامة من اللغة: والكتب، والرسوم البيانية، والثقافة.

"إذا كانت موارد الآلة الحاسبة أو المنظم الشخصي الخاص بي موجودة دائمًا عندما أحتاج إليها، فهي مدمجة معي بالقدر الذي أحتاجه من الموثوقية. إنها جزء من الحزمة الأساسية لمواردي الإدراكية.

"دفتر الملاحظات، على سبيل المثال، هو جزء رئيسي من هويتي بوصفي فاعل إدراكي.

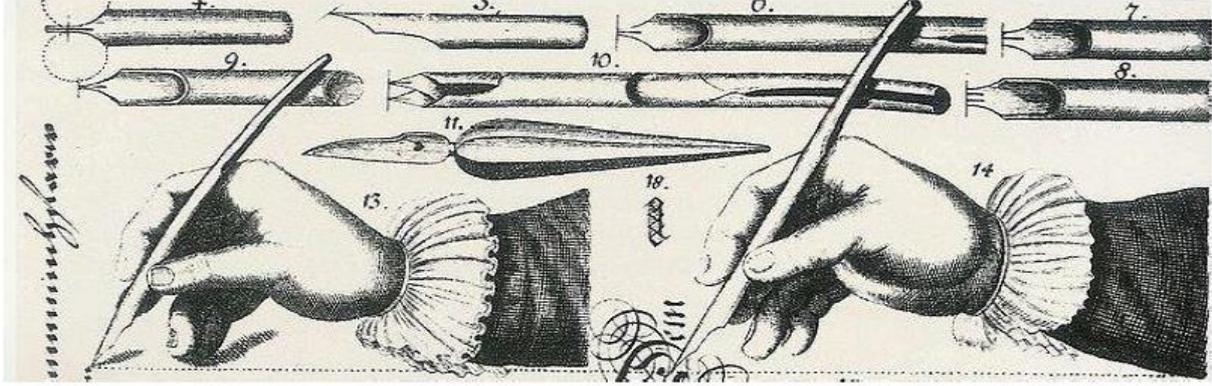
"في جميع هذه الحالات، يقوم الدماغ الفردي بإجراء بعض العمليات، بينما يتم تفويض البعض الآخر لمعالجات الوسائط الخارجية" (كلارك وتشالمرز، 1998: 2، 8، 20، 2 على التوالي).

توجد هنا أطروحتان رئيسيتان: (1) الآلات ليست مجرد وسائل للوصول إلى الغايات، أو مجرد أدوات تحل محل العمل البشري. إنها امتدادات وتوسعات لقدراتنا على الإدراك، والذاكرة، والحساب. إنها أجهزة برانية؛ الإجراءات الرتيبة الملموسة التي تطيل، وتضخم، وتوسع، وتكمل، وتمد قدراتنا العقلية؛ (2) تعمل





الآلات الإدراكية (مثل القلم الرصاص، أو الآلة الكاتبة، أو آلة الطباعة، أو الحاسوب) على أساس اللغة والكتابة.



"يبدو أن اللغة الوسيلة الرئيسية لامتداد العمليات الإدراكية إلى العالم.

"بدون اللغة، قد نكون أقرب إلى العقول الديكارتية "الجوانية" المنفصلة، حيث يعتمد الإدراك الأعلى على الموارد الجوانية بشكل كبير. لكن ظهور اللغة سمح لنا بنشر هذا العبء في العالم.

"ومن ثم فإن اللغة، كما فسرناها، ليست مرآة لحالاتنا الجوانية ولكنها مكملتها لها. إنها بمثابة أداة [آلة] يتمثل دورها في توسيع نطاق الإدراك بطرق لا تستطيع أجهزتنا الفطرية القيام بها". (كلارك وتشالمرز، 1998: 9 و 19-20).

الآن، هنا بالتحديد أود أن أخذ خطوة إلى الوراء نحو ليبنتز Leibniz (1646-1716). أعتقد أن قدرتنا على مُساءلة الأسس الأولية لفكرة الآلة الشاملة قد تكون مفيدة.





٤. ليبنتز

كان ليبنتز مفكرًا نظريًا ملتزمًا دائمًا بالجانب العملي. علاوة على ذلك، فإن تصميم المشاريع الطموحة للغاية مثل الأبجدية الشاملة⁸ *characteristica universalis*، والموسوعة الشاملة *encyclopedia universalis*، والعلم العام [المنطق] *scientia generalis*، كان أمرًا طموحًا ومبتكرًا لدرجة يُمتنع فيها تحقيقه، لكنه شجع على تحقيق إنجازات عظيمة مثل الأكاديميات، والمجلات العلمية، أو المؤسسات التصالحية⁹. كما خصص الكثير من وقته لابتكار حلول وظيفية للمشاكل التقنية مثل المراوح التي تعمل بالرياح لاستخراج الفضة والمعادن الأخرى في مناجم جبال هارز Harz، ومضخات المياه والآلات الهيدروليكية الأخرى، والمصابيح، والغواصات، والساعات المحمولة التي ترك تصميمًا تفصيليًا لها¹⁰.

نعلم أيضًا أن ليبنتز كان أحد أوائل من فكروا في آلة منطقية قادرة على تعزيز القدرات الفكرية البشرية بحيث يصبح إنجاز الحساب والاختراع أكثر سهولة، وسرعة، وصرامة. منذ كتابه "فن الدمج *De Arte Combinatoria*" عام 1660، ابتكر وطوّر مجموعة من الإجراءات الدمجية، والتركيبية، والابتكارية على أساس ما يسميه منذ ذلك الحين أبجدية الأفكار البشرية¹¹. كانت الفكرة هي إنشاء جهاز دمجي [يطبق

⁸ في الواقع، تم التفكير في الأبجدية الشاملة بوصفها آلة تشبه الميكروسكوب أو التليسكوب. فكتب ليبنتز: "إنها جهاز جديد يزيد من قوة العقل، مثلما يساعد التليسكوب أو الميكروسكوب، على زيادة قوة العين". (Leibniz, GP 7: 187)

⁹ هدف ليبنتز إلى إنشاء جمعيات علمية وطنية في دريسدن وسانت بطرسبرغ وفيينا وبرلين. لكنه نجح فقط في إنشاء أكاديمية برلين للعلوم عام 1700، والتي صاغ ليبنتز تشريعها الأولى، وعمل كأول رئيس لها حتى وفاته في عام 1716. انظر:

Couturat (1901: 501-528, IV Appendices untitled «Leibniz fondateur d'Académies»)

وحول مشروع المؤسسات التصالحية وعديد محاولاته لتوحيد المسيحية، انظر Baruzzi (1907)

¹⁰ أكد العديد من العلماء على نشاط ليبنتز العملي الذي أجراه بالتوازي مع تفكيره النظري. انظر:

Elster (1975) or Manuel Sanchez Rodriguez and Sergio Rodero Cilleros (eds)(2010).

¹¹ ليبنتز (GP 4: 72-73). لمزيد من التطورات في مشروع ليبنتز هذا، راجع بومبو (1987: 86-91 و 171-174).





تلقائيًا قواعد الدمج على أبجدية الأفكار]، مما يساعده على تجاوز قصور المنطق البرهاني الأرسطي Aristotle، فلا يظل مقيدًا فقط بتحليل الحقائق المعروفة، وإنما يجعل اكتشاف حقائق جديدة أمرًا ممكنًا. لكن ليبنتز عادةً ما يذكر في تاريخ الحاسوب بوصفه رائدًا في الغالب من خلال اختراعه "الآلة الحسابية Machina Arithmetica". بدأ ليبنتز التفكير فيها منذ عام 1671، ولكن فقط في عام 1672 تقدم في بنائها بعد أن أُخبرَ أثناء إقامته في باريس بوجود آلة حسابية كان باسكال Pascal قد اخترعها سابقًا. فقرر ليبنتز على الفور تحسين آلة باسكال، التي كانت قادرة فقط على القيام بعملية الجمع والطرح. وفي عام 1673، في الأكاديمية الفرنسية والجمعية الملكية، قدم ليبنتز نموذجًا أوليًا خشبيًا لآلة حسابية لديها القدرة، ليس فقط على الجمع والطرح، وإنما على الضرب والقسمة أيضًا. وبعد ذلك بعامين، عام 1675، قدم نموذجًا أوليًا معدنيًا¹² إلى أرنولد هونغنس Arnauld Huygens في الأكاديمية الفرنسية. وفي عام 1676، قدم مرة أخرى عرضًا كاملًا لآلته الحسابية في الجمعية الملكية.

كان ليبنتز ملتزمًا بهذا المشروع طوال حياته. في كتابه "التقدم الثنائي De Progressione Dyadica" (1679)، قدم وصفًا كاملًا لآلته الحسابية التي تعمل عن طريق الحساب الثنائي Binary الذي كان قد اكتشفه حينها¹³. كانت الآلة مبنية على أجهزة مثقوبة بحيث تُفَتَح ثقبها عندما تقابل 1 وتغلق عندما تقابل 0، وهي آلية حديثة بشكل مدهش حيث استمر تطويرها وصولًا إلى القرن العشرين. يمكن العثور على أوصاف

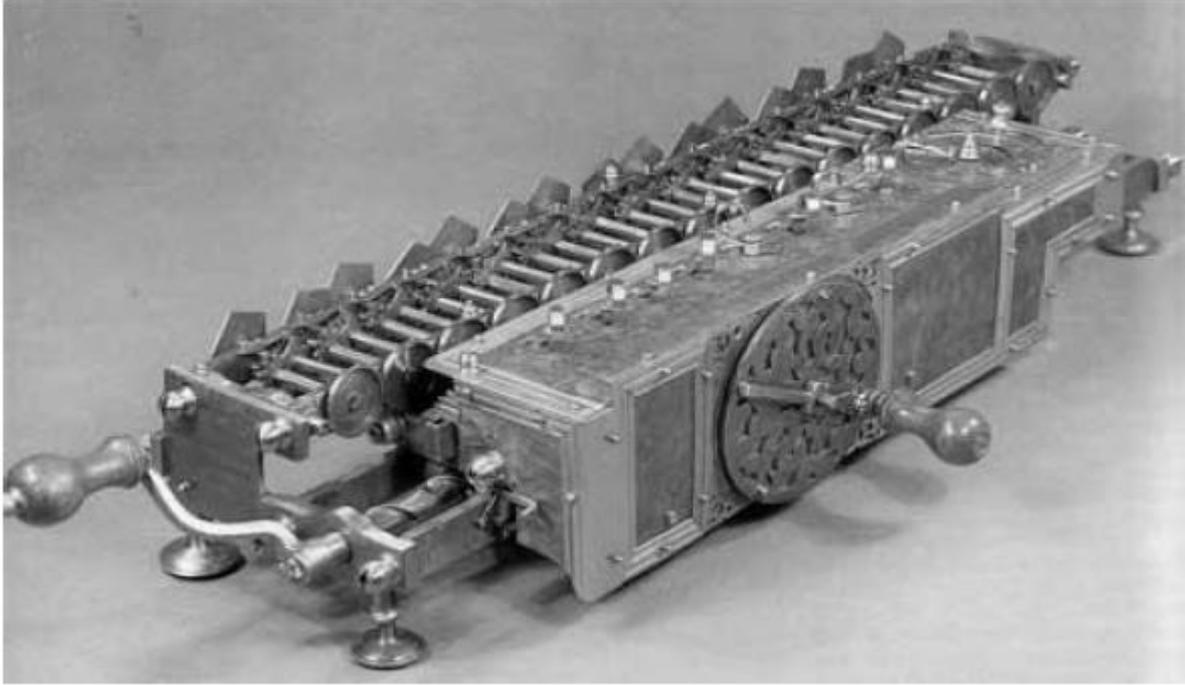
¹² على الأرجح، طلب ليبنتز تصنيع عشرة نماذج أولية من آله الحسابية، ولا يزال اثنتان منها محفوظتين (واحدة في المكتبة العامة في هانوفر، والأخرى في المتحف الألماني في ميونيخ).

¹³ في مدخل كتبه ليبنتز عام 1703 بعنوان "شرح الحساب الثنائي الذي يستخدم فقط العددين 0 و 1، مع ملاحظات حول فائدته، وما يعنيه في ضوء الأشكال الصينية القديمة لفو هي FoHi [مؤسس الإمبراطورية الصينية]" [Leibniz, GM 7: 223-7]. يشرح ليبنتز بالتفصيل اكتشافه للنظام الثنائي ويشبهه بسداسيات فو هي [من كتاب الـ I Ching] التي أرسلها إليه اليسوعي بوفيت Bouvet من الصين.





تفصيلية أخرى في مخطوطة¹⁴ عام 1685، وبعد ذلك بكثير في كتابه "موجز توضيحي للآلة الحسابية والرقمية "Brevis Descriptio Machinae Arithmeticae, cum Figura" عام 1710.



صحيح أن الآلة الحسابية ظلت غير مكتملة، مثلها مثل العديد من مشاريع ليبنتز الأخرى. مع ذلك، فإن أهمية ليبنتز الأساسية في تطوير الآلات الشاملة تأتي من فهمه العميق لأساسيتها الرمزية، أي من نظريته في الرمزية، والتي تقترب كثيرًا من الادعاءات المعاصرة بخصوص العقل الممتد.

¹⁴ Machina arithmetica in qua non aditio tantum et subtractio sed et multiplicatio nullo, divisio vero paene nullo animi labore peragantur



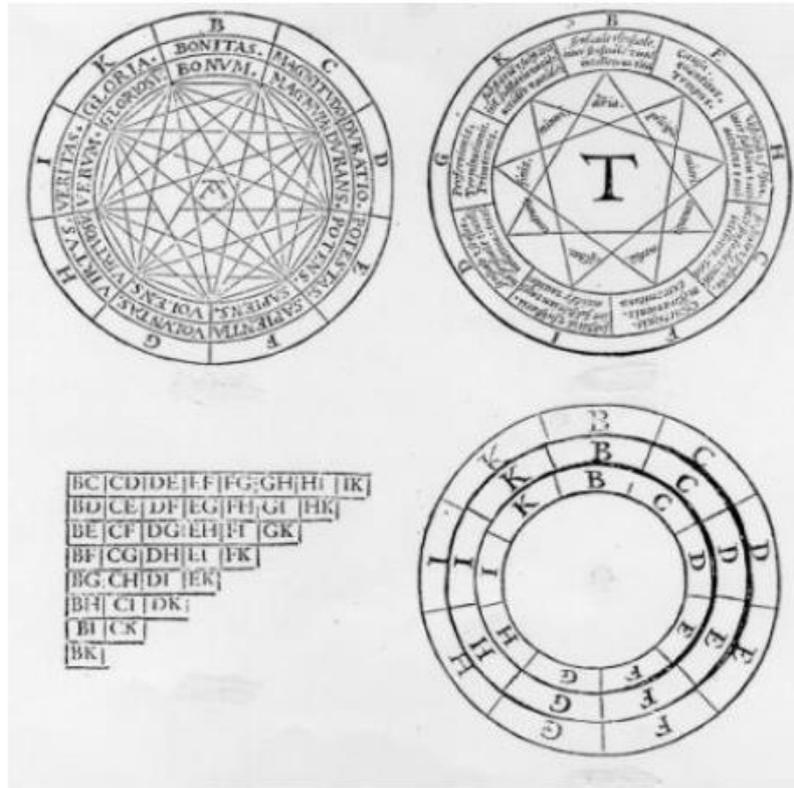


٥. لول، وهوبز، وليبينتز

هناك جذران أساسيان¹⁵ لعمل ليبنتز في هذا المجال. الأول هو رامون لال Ramon Lull (1232-1315) الذي مثل عمله "الفن العظيم Ars Magna" أول محاولات ميكنة الإجراءات المنطقية، وهي محاولة كانت معروفة جيدًا لليبينتز، حتى أنه يذكرها بداية من كتابه "فن الدمج" عام 1660، وينتقدها بشدة. الفكرة الرئيسية عند لول هي أنه من الممكن، من خلال دمج مجموعة من المصطلحات البسيطة، إنشاء جميع القضايا الممكنة، وبالتالي اكتشاف جميع البيانات الممكنة، وإظهار جميع الحقائق الممكنة التي يمكن أن تطمح إليها المعرفة البشرية. لإنجاز هذا المشروع، يقترح لول مجموعة من الفئات، ونظام من العلامات، وعدد محدود من القواعد التركيبية، ويشير إلى نظام معقد من الإجراءات الميكانيكية الاندماجية بغرض التطبيق التلقائي (مجموعة من الدوائر المادية، تدور في حركة متحدة المركز بحيث تسمح بالتراكب والذي يعني دمج الرموز المكتوبة على حدودها).

¹⁵ في ورقة أخرى، زعمت بوجود ثلاثة جذور لمفهوم ليبنتز الحسابي للعقل وليس اثنين فقط. وكان الثالث هو مشاريع القرن السابع عشر للغة الفلسفية. راجع بومبو (2010).





ينتقد ليبنتز الطبيعة القاصرة والمهمة لتصنيفات لول، واعتباطية نظام العلامات الذي انتخبه، والحلول المنهجية التي اقترحها. بدلاً من ذلك، يقترح ليبنتز تحليلاً أعمق بكثير للمصطلحات الأوليّة، ويطالب بنظام غير اعتباطي للعلامات، ومن خلال اتخاذه الرياضيات كنموذج، يبحث عن إخضاع أنشطة الفكر البشري للعمليات الحسابية.

الجذر الرئيسي الثاني لنظرية ليبنتز في الرمزية هو توماس هوبز Thomas Hobbes. بالنسبة لهوبز (1588-1679)، اللغة ليست مجرد أداة تواصل، وإنما هي أداة معرفية قبل كل شيء. فيقول في أطروحته "الطبيعة البشرية Human Nature" (1650): "فقط من خلال الأسماء يمكننا تثبيت تمثيل واحد" (V, § 4). نحن بحاجة إلى الكلمات لإصلاح أفكارنا. نحن بحاجة إلى الكلمات لكي نفكر. فلا يمكننا التفكير بدون الكلمات. التفكير هو العمل (الحساب) بواسطة الكلمات أو، كما يقول هوبز في تحفته اللفيثان Leviathan





◆

(1651)، "ما التفكير إلا تقدير (أي الجمع والطرح) لنتائج الأسماء العامة المُتَّفَق عليها، من أجل تَعْيِين وتبْيِين أفكارنا" (اللفيائان: 11).

أي أن اللغة فقط هي التي توفر العناصر الرمزية التي يمكن من خلالها تحقيق نشاط الحساب [العقلي]. فاللغة هي الاستناد الملموس للفكر. فهي توفر الشروط المادية والدلالية المطلوبة لتطوير الحساب. يقدم هوبز هنا مساهمة كبيرة إلى ليبنتز، الذي سيتبنى بشكل كامل مفهوم هوبز الإدراكي للغة. وبالفعل، يعترف ليبنتز بفضل هوبز في هذه النقطة بالتحديد. فيقول:

"الأسماء ليست فقط علامات على أفكار الحالية للآخرين، ولكنها إشعارات على أفكار السابقة لنفسني، كما أوضح توماس هوبز"¹⁶.

لكن ليبنتز سيتقدم خطوة مهمة إلى الأمام. فسيصل إلى المفهوم الإدراكي للغة الذي صاغه هوبز، ولكن في إطار نظرية جديدة للرمزية تجعل من الممكن استكشاف مجموعة من النتائج المعرفية والإرشادية التي لم يتوقعها هوبز أبدًا. فيقول ليبنتز:

"عندما أفكر في ألف أو في مضلع ألفي، أفعل ذلك دون التأمل في تلك الأفكار، دون أن أضع نفسي في حالة احتاج فيها للتفكير في ماهية 10 أو 100، لأنني أفترض أنني أعرفها، ولا حاجة بي إلى تصورها في تلك اللحظة"¹⁷.

¹⁶ «Verba enim non tantum signa sunt cogitationis meae praesentis ad alios, sed et notae cogitationis meae praeteritae ad me ipsum, ut demonstravit Thomas Hobbes» (Leibniz, Ak. VI, 1. 278).

¹⁷ « Lors que je pense à mille ou à un chiligone, je le fais sans en contempler l'idée, sans me mettre en peine de penser ce que c'est que 10 et 100, parce que je suppose de le savoir et ne dois pas d'avoir besoin à present de m'arrester à le concevoir » (Leibniz, GP 4: 450-451)



بالنسبة لهوبز، نحتاج إلى كلمات لنفكر فيما بمقدورنا التفكير فيه. أما بالنسبة إلى ليبنتز، نحن نحتاج إلى كلمات للتفكير فيما لا نستطيع التفكير فيه (المضلع الألفي، الأعداد الكبيرة). بالنسبة لهوبز، يمكننا التفكير فقط باستخدام اللغة. بالنسبة إلى ليبنتز، يمكننا باستخدام اللغة التفكير فيما لن يكون بمقدورنا التفكير فيه بأي طريقة أخرى.

٦. نظرية ليبنتز للتفكير الأعمى

وهذه هي النقطة الرئيسية لنظرية ليبنتز الشهيرة عن التفكير الأعمى *cogitatio caeca* [التفكير الافتراضي]، وهي واحدة من أعظم اكتشافات فلسفة ليبنتز اللغوية¹⁸.

"بشكل عام، وقبل كل شيء إذا كان التحليل طويلاً للغاية، فإننا لا نرى بشكل آني طبيعة الشيء بأكملها ولكننا نستخدم العلامات بدلاً من الأشياء ... أسمى هذه المعرفة بالعمياء، أو الرمزية؛ ونحن نستخدمه في الجبر والحساب وفي جميع المجالات تقريباً"¹⁹.

لا يستطيع المرء التفكير بشكل متزامن ومستمر في الجزء الأكبر من أفكاره. لكنه لديه إمكانية التفكير في تلك الأفكار من خلال الرموز التي تمثلها، أي أن الإنسان لديه إمكانية إلباس الرموز معاني أكبر من التي يملكها في تلك اللحظة. فكما قال ليبنتز في "الفن" (1660):

"لا يمكن لأحد أن يحسب، خاصة مع الأعداد الكبيرة، بدون أسماء أو علامات عديدة لأنه سيكون من الضروري أن نتخيل بشكل محدد، بدلاً من الرقم، جميع الوحدات الموجودة فيه. من يستطيع أن يتخيل

¹⁸ درسناها في بومبو (1998).

¹⁹ "Plerumque autem, praesertim in Analysis longiore, non totam simul naturam rei intuemur, sed rerum loco signis utimur, quorum solemus praetermittere, scientes aut credentes nos eam habere in potestate (...) qualem cogitationem caecam vel symbolicam appellare soleo, qua et in Algebra et in Arithmetica utimur, imo fere ubique» (Leibniz, GP 4: 423)





بشكل مميز جميع الوحدات المشمولة في 1.000.000.000.000 ما لم يكن له عمر متوشلخ Mathusalem [الذي توفي عن عمر يناهز ال 969 عامًا]؟²⁰.

فعلى العكس من ديكارت Descartes الذي ادعى ضرورة رؤية كل شيء في جوهره، والذي أسس الرياضيات على أدلة قضايها، يقبل ليبنتز بالمضي قدمًا من خلال فكر أعشى، أي أنه يهدف إلى التقدم دون رؤية أي شيء، فقط مع الدعم البراني، والمادي، والملموس للرمزية.

"يجب أن تزودنا الطريقة الصحيحة بخيط أريادني²¹ Filum Ariadnes، أي نوع من الوسائل الحساسة والجافة التي توجه العقل بنفس طريقة الخطوط المرسومة في الهندسة، وصور العمليات الموصوفة للمتدربين في الحساب"²².

فالطريقة الصحيحة لا تستلزم، كما هو الحال عند ديكارت، الثقة في الصواب البديهي للضوء الطبيعي [العقلي]، وإنما تتطلب بناء جهاز رمزي اصطناعي قادر على إطالة، وتوسيع، ومد العقل الطبيعي. وفقًا لليبننتز، يكمن سر الرياضيات في التعافي المنهجي نحو الرمزية. إنها أكثر من أن تكون مجرد سلسلة من الأسباب البديهية، كما أراد ديكارت. إنها آلة تعمل بالرموز، جالبة معها إجراءات التحكم والتحقق الخاصة بها. وهو ما يلخصه النص التالي من "مقدمة في العلم العام Preface à la Science Générale" (1677):

²⁰ « Quemad modum enim nemo computare posset, praesatim numeros ingentes, sine nominibus vel signis numeralibus, loco numeri enim deberet sibi distincte imaginari omnes in eo comprehensas unitates. Quis autem nisi tempore aetatis Methusalae imaginabitur sibi distincte unitates quae sunt in 1.000.000.000.000 et si posset tamen progrediendum priorum obliviscetur” (Ak 6.2: 481).

²¹ (إضافة المترجم): نسبة إلى الخيط الذي أعطته الأميرة أريادني إلى ثيسبيوس حتى يستخدمه في حفظ مساره عبر متاهة المينوتور، وبعدما يقتل الوحش يتبعه عائداً إلى مدخل المتاهة حتى يخرج منها. فأصبحت العبارة تشير إلى الحلول التي تعتمد على الخطوات المنطقية المتسلسلة.
²² « La veritable méthode nous doit fournir un Filum Ariadnes, c'est à dire, un certain moyen sensible et grossier, qui conduise l'esprit, comme sont les lignes tracés en géométrie et les formes des opérations qu'on prescrit aux apprentifs en Arithmetique» (Leibniz, GP 7: 22).





"السبب في أن فن البرهان لم يُعثر عليه حتى الآن سوى في الرياضيات ... هو أن الرياضيات تجلب معها اختبارها الخاص بها. لأنه عندما أجد نظرية خاطئة، لا أحتاج إلى فحص البرهان أو معرفته حتى، لأنني سأكتشف بطلانها بعدئذٍ بواسطة تجربة سهلة لا تكلف، من خلال الحساب، أكثر من الورق والحبر"²³.

يمكن - ويجب - أن تحدث عمليات التفكير مباشرة على الرموز دون الحاجة للعودة إلى الأفكار التي من المفترض أن الرموز تحل محلها. هذا هو السر: ربط المنطق بمعالجة الرموز، "لإلزام التفكير بترك آثار مرئية على الورق"²⁴.

"لذلك، قد نجعل تحليل الفكر منطقيًا وقد نوجهه، كما في أسلاك التوجيه الميكانيكية"²⁵.

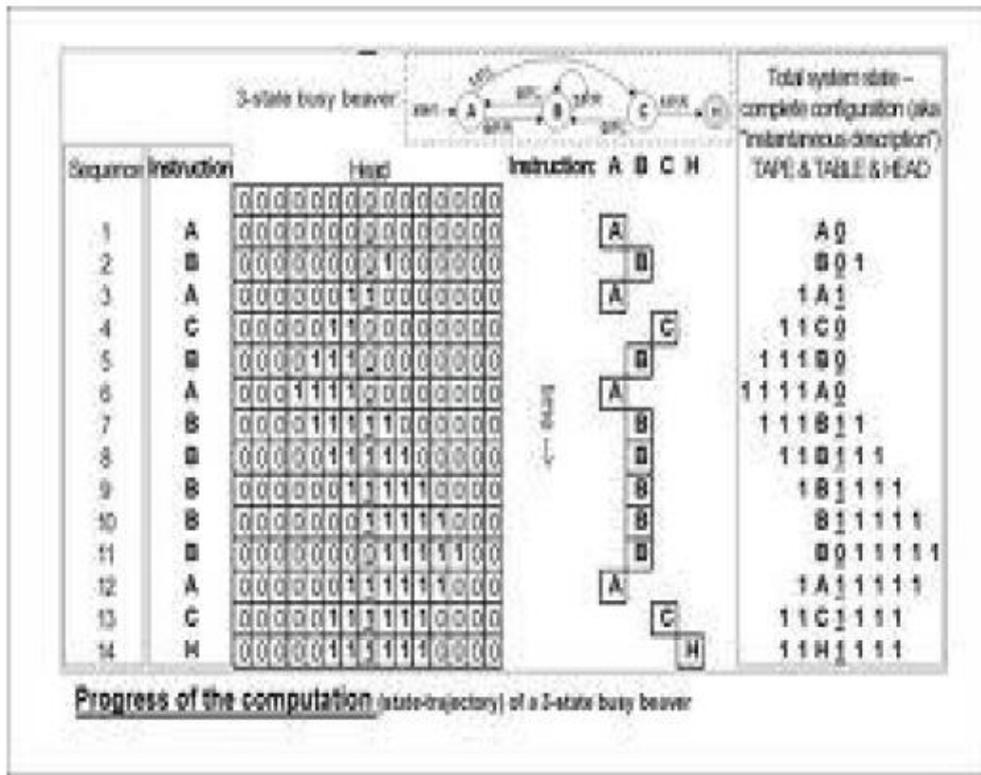
هذا بالضبط ما فعله تورنج. لقد أدرك تمامًا أن الحوسبة تعتمد على الترميزات اللغوية البرانية للحالات العقلية البشرية، أي علامات رياضية محددة جيدًا ومرتبطة بقواعد تشغيلية دقيقة. فقال: "تتم الحوسبة عادة عن طريق كتابة رموز معينة على الورق ... يتم تحديد سلوك الحاسوب في أي لحظة من خلال الرموز التي يلاحظها" (تورنج، 1936: 249-250).

²³ « Or la raison pour quoy l'art de démonstrer ne se trouve jusqu'ici que dans les mathématiques (...) est que les mathématiques portent leur épreuve avec elles: car quand on me présente un théorème faux, je n'ay pas besoin d'en examiner ny même d'en sçavoir la démonstration, puisque j'en découvriray la fausseté à posteriori par une expérience aisée, qui ne coûte rien que de l'encre et du papier» (Leibniz, C: 154)

²⁴ كما يقول ليبنتز: "السر يكمن في إصلاح المنطق وإجباره على ترك آثار مرئية على الورق ليتم فحصها في أوقات الفراغ" (Leibniz, C: 99).

²⁵ "(...) hinc analysin cogitationum possumus sensibilem reddere, et velut quodam filo mechanico dirigere» (Leibniz, C: 351). Leibniz also uses filum cogitandi (Leibniz, C: 420) and filum meditandi (Leibniz, GP 7: 14)





٧. ملاحظات أخيرة

هنا النقاط الأربع التي أود الوصول إليها من خلال هذه الأسئلة السريعة حول مفهوم الآلة:

(1) الآلة عبارة عن جهاز امتداد وتوسع، فهي لا تحل محل قدراتنا فحسب، بل تطيلها، وتكملها، وتوسعها.

(2) هناك استمرارية بين أبسط مبادرات إنتاج الآثار الثقافية وبين الآلات الأكثر تطوراً التي تحيط بنا.

(3) لا تشاؤم كارثي ولا انتصار تكنولوجي؛ لا الغضب الجهول ولا الحنين العليم.

(4) قد نشعر بالدهشة والارتباك، لكن لا داعي لأن نخاف أو نضع.





أهم المصطلحات

Universal Machine	آلة شاملة
Continuity	امتدادية/استمرارية
cogitatio caeca	التفكير الافتراضي
The Extended Mind	العقل الممتد
Signs	علامات
Cognitive Agent	فاعل إدراكي
Mechanical Arts	فنون ميكانيكية
Categories	فئات
Syntactic Rules	قواعد تركيبية
Filofax	المنظّم الشخصي
Cognitive Resources	موارد إدراكية
Mechanization	ميكنة





المراجع

BARUZI, Jean (1907), Leibniz et l' Organization Religieuse de la Terre, Paris: Felix Alcan.

CLARK, Andy and CHALMERS, David J. (1998), "The Extended Mind", Analysis, 58: 10-23.

COUTURAT, Louis (1961), La Logique de Leibniz d'après des Documents Inédits. Hildesheim: Georg Olms Verlag.

D'ALEMBERT, Jean le Rond (1751), Discours Préliminaire de l'Encyclopédie, Paris: Gonthier (1965).

ELSTER, Jon (1975), Leibniz et la Formation de l'Esprit Capitaliste, Paris: Aubier Montaigne.

HOBBS, Thomas (1651), Leviathan, edited by C. B.

Macpherson, London: Penguin Books, Pelican Classics (1968).

HOBBS, Thomas (1650), Human Nature or the Fundamental





Elements of Policy, V, § 1, in The Elements of Law Natural and

Politic, ed. F. Tönies, London: Frankcass (1969).

SALE, Kirkpatrick (1995), Rebels against the Future: the

Luddites and their War on the Industrial Revolution: Lessons

for the Computer Age, London: Basic Books.

LEIBNIZ, Gottfried Wilhelm Leibniz Samtliche Schrifften und

Briefe, Akademie der Wissenschaften zu Berlin, Reihe I – VI,

Darmstadt: Reichl (1923 segs). [Ak]

LEIBNIZ, Opuscules et Fragments Inédits de Leibniz. Extraits

des Manuscrits de la Bibliothèque Royale de Hannover par

Louis Couturat. Paris: Alcan, 1903. [C]

LEIBNIZ, Gottfried Wilhelm Leibniz. Mathematische Schrifften,

Hrsg. v. Carl Immanuel Gerhardt. 1-7. Hildesheim: Olms,

1962. [GM]





LEIBNIZ, Die Philosophischen Schriften von Gottfried Wilhelm

Leibniz. Hrsg v. Carl Immanuel Gerhardt. 1-7. Hildesheim:

Olms, 1960. [GP]

LLULL, Ramón (1308), Ars Brevis (translation, introduction

and notes by Armand Llinarès), Paris: Cerf (1991).

MANUEL SANCHEZ RODRIGUEZ and SERGIO RODERO

CILLEROS (2010), Leibniz en la Filosofía Y la Ciencia

Modernas, Granada: Comares.

MARX, Karl (1867), Capital (English translation by Bem

Fowkes), London: Penguin Classics (1976).

MILL, Stuart (1849), Principles of Political Economy with some

of their Applications to Social Philosophy, London: Longmans

(1909).

POMBO, Olga (1987), Leibniz and the Problem of a Universal





Language, Münster: Nodus Publikationen.

POMBO, Olga (1985), "Linguagem e Verdade em Hobbes",

Filosofia nº 1: 45-61.

POMBO, Olga (1998), « La Théorie Leibnizienne de la Pensée

Aveugle en tant que Perspective sur quelques-unes des

Apories Linguistiques de la Modernité », Cahiers Ferdinand

Saussure, 51: 63-75.

POMBO, Olga, (2006), "Para uma História da Ideia de

Enciclopédia. Alguns Exemplos", in O. Pombo; A. Guerreiro e

A. Franco Alexandre (Eds.), Enciclopédia e Hipertexto, Lisboa:

Editora Duarte Reis, pp. 194-251.

POMBO, Olga (2010), "Three Roots for Leibniz's Contribution

to the Computational Conception of Reason", in F. Ferreira; B.

Löwe; E. Mayordomo; L. M. Gomes (Eds.), Programs, Proofs, 21





Processes. 6th Conference on Computability in Europe, CiE

2010, Berlin: Springer, pp. 352-361.

TURING (1936), "On Computable Numbers", Proceedings of
the London Mathematical Society, 12: 230-265.

