

المعلومات والمجتمع والتكنولوجيا

دكتور مهندس / محمد نبهان سويلم

أستاذ الحاسبات ونظم المعلومات

أن يكون هناك شيء ما مشترك بين كل الأشياء التي يمكن أن يطلق عليها اسم معلومات. ولكن ليس من السهل اكتشاف ما إذا كان مثل هذا الشيء أكثر من مجرد الاسم أم لا.. وإذا فشلنا وظللنا ناثمين، فإن ذلك ربما يكون خطئنا. لأن المكتشفين لا ينجحون دائماً في تعلم لغة الأشخاص الأصليين وعادات تفكيرهم.

وفي المناقشة التالية فإن هذا الشيء الذي يطلق عليه اسم «معلومات» يمكن تعريفه أو تحديده بوسائل مفيدة لفهم النتائج الاجتماعية لتكنولوجيا الحاسب. ومن المهم أن نضع في أذهاننا أن كل علم من علوم المعلومات له تعريفاته الخاصة لأغراضه الخاصة به.

البيانات والمعلومات والمعرفة:

أن مصطلح أو تعبير المعلومات يعني أشياء كثيرة في اللغة العادية. إننا ربما نعني الحقائق بشأن العالم الذي يمثله الأرقام أو الكلمات أو الصور «على سبيل المثال كلمة أشجار ربما تعني صورة فوتوغرافية لأشجار أو عبارة خاصة بالأشجار أو عدد

هل اكتشفت ذات مرة كيف تعمل ماكينة بقراءة التعليمات أو مراقبة شخص آخر يستخدمها؟ وهل تساءلت ذات مرة كيف يكون ذلك ممكناً؟. إننا نأخذ هذا الشيء المؤلف، مثل قراءة أو مراقبة عمل إنساني، على أنه شيء مسلم به. إن أي شيء جديد يعتبر شيء غريب ويشكل تحدياً، ومع ذلك فإننا عندما نفكر فيه، فإن العالم المؤلف للمجتمع الإنساني يعتبر مثيراً للاهتمام تماماً مثل الابتكار التكنولوجي.

طبيعة المعلومات:

إن الحاسب عبارة عن أداة لمعالجة المعلومات، ولكن ما هي هذه المعلومات؟ ففي كتاب يقارن الكثير من أساليب المعارف العلمية الخاصة بدراسة المعلومات يلاحظ / فريتز مالكو / ما يلي:

«إن المعلومات ليست مجرد شيء، إنها تعني أشياء مختلفة بالنسبة لهؤلاء الذين يشرحون أو يفسرون خصائصها ورموزها وعناصرها وأساليبها ووظائفها وأبعادها وارتباطاتها. ومن الواضح أنه يجب

للأشجار). إننا ربما نقول أيضاً «معلومات» عندما نعنى علاقات بين حقائق ومن بين ذلك على سبيل المثال القول (أن هناك أشجار فى القليوبية أكثر مما هو موجود فى محافظة سيناء) (أو أن شجر الصفصاف هو شجر أكثر شيوعاً فى المناطق الحضرية). وأخيراً، فإنه فى تقييمنا أو فهمنا للعالم فنحن نتحدث عن معلومات مثل (أن خشب البلوط يصنع منه أثاث بشكل أفضل من خشب الصنوبر) وأن الأشجار تساعد على الحفاظ على الرطوبة وتمنع التآكل على جوانب أو منحدرات المجارى المائية والطرق وتثبت الكثبان الرملية) وللتمييز أو التفرقة بين هذه المعانى فإننا يمكن أن نستخدم الكلمات التالية: بيانات ومعلومات ومعرفة.

البيانات:

البيانات هى عبارة عن تمثيلات رمزية أو رقمية محددة لحقائق عن العالم. والبيانات هى العناصر التى يتم إدخالها وتخزينها ومعالجتها بواسطة الحاسب. وخلال معالجة البيانات فإن أجهزة الحاسبات تستخدم ببساطة لتحويل أو نقل حقائق من وسيلة أو وسيط إلى وسيط آخر (مثل طبع شيك خاص بأحد مرتبات العاملين من كشف مرتبات العاملين).

صحة البيانات:

تشير صحة البيانات إلى مسألة ما إذا كانت بيانات تصف بشكل صحيح الحقيقة المقصودة منها أم لا. والبيانات غير الصحيحة يمكن أن ترجع إما إلى خطأ يمكن تصحيحه (كما لو قمنا بطبع

رقم خاطئ على شاشات الحاسب) أو إلى خطأ مفاهيمى كما لو قمنا على سبيل المثال باستخدام سجل الناخبين لتمثيل الحزب الذى صوت هؤلاء الناخبون لصالحه فى انتخابات معينة).

المعلومات:

المعلومات عبارة عن منظومة ومجموعة مفيدة من الحقائق وليس عدد الحقائق المتاحة. إن المعلومات هى عبارة عن وصف هيكلى للبيانات لأنها تشمل علاقات بين الحقائق الممثلة. إن أجهزة الحاسب تعالج المعلومات عندما تقوم هذه الأجهزة بتخزين أو استرجاع أو إعادة ترتيب العلاقات بين البيانات، وعلى سبيل المثال، فإن أى دليل تليفون يحتوى على بيانات تمثل أسماء وعناوين وأرقام تليفونات الأشخاص فى مدينة معينة. والمعلومات الموجودة فى دليل التليفون هى العلاقة بين اسم ورقم تليفون والترتيب الأبجدي للأسماء. وإذا أردت اسم شخص ما، فإنك يمكن أن تستخدم هذه المعلومة لإيجاد رقم التليفون ولكن لا توجد سوى معلومات أقل يمكن أن تساعدك على إيجاد اسم شخص ما لديك رقم تليفونه، إذ إنك فى هذا الحالة ربما يتعين عليك أن تبحث فى كل بند من البيانات الرقمية قبل أن يمكنك أن تستخدم المعلومة التى تربط الاسم بالرقم. إن دليل التليفون بالنسبة للعالم كله سوف يحتوى على بيانات أكثر مما يحتوى على معلومات أكبر ما لم يكن منظماً حسب المنطقة أو بأى طرق أخرى مفيدة. وفى الواقع إن دليل التليفون العالمى ربما يحتوى على

هذه المعلومات أو كيفية تطبيقها على المواقف الخاصة بك. وفي المثال الخاص بدليل التليفون، فإن معرفتك تشمل فهم أن الأسماء تشير إلى أشخاص وأن الرقم عبارة عن كود يمكنك من تشغيل آلة التليفون للتحدث إليهم. لأن فهمك لكيفية استخدام التليفون هو شكل من أشكال المعرفة.

التسلسل الهرمي للمعلومات:

في بعض الأحيان يتم معاملة المعلومات مثل البيانات، وعلى سبيل المثال، فإن كل بند في فهرس مكتبة يمكن أن يكون كتاباً كاملاً للمعلومات عن شيء ما. إن نظام استرجاع البيانات في المكتبة يحتوي بالفعل على معلومات عن شيء ما. إن نظام استرجاع البيانات في المكتبة يحتوي بالفعل على معلومات عن معلومات وهو ما يسمى بالمعلومات ذات المستوى الأعلى، لذا فإن المعلومات ذات المستوى الأعلى هي وسيلة لتنظيم البيانات. إن البشر يفهمون ويتفاعلون مع العالم باستخدام تسلسلات هرمية للمفاهيم التي يتم تنظيمها أيضاً بهذه الطريقة. وفي هذه الحالة فإن «المستوى الأعلى للمعلومات» و«المستوى الأكثر تجريداً» وذلك مثل سلسلة المفاهيم التالية:

* هذا الكتاب: شيء محدد أو معين.

* كل الكتب: مجموعة من الأشياء المتماثلة.

* كلمة كتاب: رمز يمثل مجموعة من الصفات أو الخصائص التي تحدد مجموعة أشياء.

* الموصفات: هي مجموعة من كلمات تحدد صفات أو خصائص مجموعات من الأشياء.

بيانات كثيرة جداً لدرجة أنك لا تستطيع إيجاد المعلومة التي تريدها. وإذا أردت الوصول إلى رقم تليفون أى شخص فقط فإنه لن يكون من المفيد أن تنظر كم عدد الرجال المصريين أو العرب الذين يحملون هذا الاسم ولديهم تليفونات.

إن دفتر أو دليل التليفون المبرمج (مثل ذلك الذى يستخدمه عمال الدليل الإلكتروني) يعرض صفحة عندما يتم طبع الاسم الأخير لشخص ما. وعندما يختار عامل الدليل الرقم المطلوب، فإن الحاسب يعرض سجلاً بالأرقام. ويتم نقل هذه المعلومة إلى الشخص الذى اتصل بالدليل للحصول على معلومة معينة. ولكن فى هذه الحالة فإنه لا يتم إنتاج معلومات جديدة. ولكى «نصنع» معلومة معينة. فإنه يجب القيام بعمليات ربط جديدة بين البيانات، وهذا يمكن أن يتم عمله من خلال عملية إعادة ترتيب للبيانات مثل أن يقوم شخص ما أو الحاسب بتصنيف سجلات بنظام معين ذو مغزى، وعلى سبيل المثال، فإننا لو قمنا بوضع بيانات عن عادات المدخنين مع بيانات عن سرطان الرئة، فإننا فى هذه الحالة سننتج معلومات عن مخاطر التدخين.

المعرفة:

المعرفة تشمل تقييم وفهم المعلومات، وهى تشير إلى معنى المعلومات فيما يتعلق بالاهتمامات والأغراض الإنسانية إنك يمكن أن يكون لديك قدراً كبيراً من المعلومات متاحاً لديك مثل دائرة المعارف على سبيل المثال، ولكن بدون فهم ما تعنيه

إن لغات الحاسب ذات المستوى الراقى تتيح للمبرمجين أن يشاروا إلى سلسلة معقدة من تعليمات الماكينة أو ترتيبات للبيانات مع الأوامر التى تكون مفهومة فى المصطلحات المفاهيمية الإنسانية. إن أنظمة معالجة المعلومات المتقدمة تتيح للمستخدمين خلق هياكل مفيدة للعلاقات بين المستويات المختلفة للمعلومات. وفى المستويات العليا للتجريد، فإن معظم تفاصيل البيانات تفقد أو تضيع، ولكن يتم الحفاظ على المعلومات المهمة. على سبيل المثال، فإن إحدى الخرائط الخاصة بالطرق تحافظ على العلاقات بين الطرق والمسافات بين المدن، أن مثل هذه الخريطة لا تحتوى على تفاصيل صورة ملتقطة من الجو، ولكن مع ذلك فإنه يكون من السهل قراءتها، وعندما يشكو مستخدمو الحاسب من أنهم لا يستطيعون الحصول على المعلومات التى يريدونها من قواعد بياناتهم، فإن هذا غالباً يكون بسبب إن نظام استرجاع المعلومات

الخاص بهم ليس أفضل من نظام استرجاع البيانات، إذ أنه لا يسمح لهم باختيار التفاصيل المطلوبة وتجنب التفاصيل غير المطلوبة. أن الهيكل الخاص بقاعدة البيانات المترابطة المبين بالشكل رقم (١) هو أحد الحلول للمشكلة الخاصة بكيفية مسايرة هياكل بيانات الحاسب بالتسلسلات الهرمية للمفاهيم الإنسانية.

المعلومات الثقافية:

على عكس كثير من الحيوانات الأخرى، فإن معظم المعرفة الإنسانية يتم تعلمها ولا يتم بناءها بشكل وراثى. وكأعضاء فى المجتمع، فإن الأفراد لا يحملون كل المعلومات الضرورية فى عقولهم. وبدلاً من ذلك فإننا نعتمد على التخزين الخارجى للمعلومات فى شكل ثقافة.

ورغم أن كلمة «ثقافة» تستخدم بشكل شعبى لوصف موسيقى كلاسيكية أو أدب رفيع المستوى، فإن الثقافة تعبير واسع يحدد الأسلوب الكامل للحياة التى يشترك فيها الناس. ولهذا فإن اللغة الإنجليزية،

شكل (١)

الشكل القبيضانى لإحدى قواعد البيانات التى لا يعلم عنها مستخدم الحاسب شيئاً ولا يراها.

الموقع ١	الموقع ٢	الموقع ٣
بيانات عن لحم البقر	بيانات عن لحم الجمال	بيانات عن
الموقع ٤	الموقع ٥	الموقع ٦
بيانات عن الزهور الصفراء	بيانات عن البرتقال	
الموقع ٧	الموقع ٨	الموقع ٩
بيانات عن الليمون	بيانات عن البرتقال أبو دمو	

البيان المنطقي لقاعدة البيانات السابقة توصف العلاقات بين البيانات وتظهر للمستخدم على هيئة جدول لا علاقة له بترتيب وتخزين البيانات على وسائط التخزين.

الوصف

اللون	النوع	الوصف
أحمر	لحم البقر	أكثر أنواع اللحوم استخداماً في الغرب.
أحمر	لحم الجمل	تشتهر به المناطق الصحراوية.
أصفر	التفاح	فاكهة شتوية أشهرها اللبناني.
أصفر	البرتقال	فاكهة شتوية شعبية حمضية.

والأديان المتعددة والنظام السياسي القائم على أساس

الشفوية.

النوع

الكيان	الكيان
لحم البقر	لحوم
لحم الجمل	لحوم
التفاح	فاكهة
الليمون	حمضيات
البرتقال	فاكهة

وعلى الرغم أننا لدينا القدرة الوراثية على استخدام الرموز، إلا أننا يجب أن نتعلم معانيها. إن الرموز يمكن أن تمثل أو تجسد العاطفة الإنسانية، وذلك كما تقوم برسم قلب تعبيراً عن الحب. والرموز الرياضية مثل حرف $\times$ المعروف في الجبر تمثل علاقات كمية مجردة. والهلال والعلم المصري هما عبارة عن أمثلة لرموز سياسية ودينية. والمال يستخدم كرمز للقيمة الاقتصادية للسلع والخدمات. والكلمات التي تعتبر في حد ذاتها رموزاً يمكن أن تستخدم للتعبير عن مفاهيم عاطفية وبصرية أو مرئية كما هو الحال في الشعر.

وبصفته أميناً لمكتبة الكونجرس، فقد وسع (أرشيالد ماكليش) مجموعاتها لتشمل سجلات مصورة عن حالة الكساد العظيم التي اجتاحت الولايات المتحدة الأمريكية خلال الثلاثينات. وهذه الصور الفوتوغرافية التي توضح مدى فقر عائلات المزارعين تعتبر أمثلة قوية على الرموز البصرية أو

حزبين وحفلات الأوبرا والمطاعم التي تقدم الأطعمة السريعة وصناديق القمامة وأجهزة الحاسب، كل ذلك يعتبر جزءاً من الثقافة الإنسانية في الدول المتقدمة على الرغم من أن الثقافة تشمل أدواتنا ومنتجاتنا الصناعية، فإن معظم الثقافة الإنسانية تتكون من معلومات. لهذا فإن اللغات والأفكار والمعتقدات بشأن معنى الحياة، والمعلومات التي تمثل انطباعاتنا المشتركة عن العالم المادي كلها تعتبر جزءاً من ثقافتنا.

الرموز وحدات المعلومات الثقافية:

والرمز هو تمثيل ذو معنى أو ذو مغزى لشيء ما أو مفهوم مجرد والمعرفة الثقافية يتم التعبير عنها أو المشاركة فيها من خلال اتصالاتنا اللغوية وغير

المرئية. وعلى الرغم من أن أجهزة الحاسب تستطيع أن ترى من خلال كاميرات الفيديو ويمكنها أن تميز الحروف والأرقام، فإنها لم تنجح كثيراً في التعامل مع الرموز المجردة وخاصة تلك التي تشير إلى القيم العاطفية للتجربة أو الخبرة الإنسانية.

من الناحية التاريخية فإن ثقافتنا قد قسمت من الناحية المفاهيمية الواقع أو الحقيقة إلى مجالين هما المجال العلمى والمجال الدينى أو المقدس. والمجال العلمى هو الواقع أو الحقيقة العادية للعلم وللحياة اليومية أما المجال الدينى أو المقدس فهو مجال الدين والسحر والقوى الخارقة للطبيعة. ومع تطور الفهم العلمى، فإن هيمنة المجال العلمى قد اتسعت لتشتمل أولاً على الفلك والطبيعة أو الفيزياء، ثم الكيمياء والطب. ومع كل توسع فى المجال العلمى، كان هناك صراع اجتماعى لاستبدال التفسيرات الغامضة بتفسيرات عقلية أو منطقية. ولم يكن هناك دائماً تمييز كبير بين المجالين العلمى والدينى.

الأساطير:

كانت الأساطير تفسر على نحو تقليدى علاقات البشر بالوقت والحياة والموت والأشياء المقدسة. ووفقاً لما يقوله / جيورجيو سانتلانا / وهيرثافون / فإن الأساطير كانت هى الشكل الذى انتقلت من خلاله معرفتنا العلمية الأولى من جيل إلى جيل. وعلى الرغم من أن الأسطورة تأخذ شكل القصة، إلا أنها تعتبر تعبيراً رمزياً ذو مستوى عالى لإعمال الكون.

ولا زالت الأساطير لديها حتى اليوم القوة أو

القدرة على تفسير الظروف أو الأحوال الإنسانية بمفاهيم رمزية.

إن أحد الأمثلة فى هذا الصدد هو الأسطورة اليونانية «بروميشيوسى» الذى تمت معاقبته لجلب التكنولوجيا إلى الإنسانية. وعلى الرغم من أننا لا نعتقد أن هذه القصة حقيقية بالمفهوم أو المعنى العلمى، فإن العلماء قد استخدموا الفكرة البروميشيوسية لرميز أو الإشارة إلى النتائج غير المتوقعة للتغير التكنولوجى. وتطبيق ذلك على أجهزة الحاسب، فإن / باتريشيا واريك / تدفع بأن الأسطورة هى تحذير من أن الطبيعة قد وضعت قيوداً على القدرة الإنسانية على الخلق والتحكم.

الثقافتان:

لقد أدخل س.ب. سنو فى عام ١٩٦٣، تعبيراً أو مصطلح الثقافتين ليصف انقسام القرن العشرين بين السعى إلى المعرفة من خلال البحث العلمى ومن خلال الدين والفنون والعلوم الإنسانية. وعلى الرغم من أن المعلومات الثقافية ليست مقسمة على نحو دقيق بين الثقافتين، فإنه يمكن أن يكون هناك سوء فهم بين الأشخاص ذوى الاتجاهات الإنسانية والفنية كما لو أنهم قد جاءوا من مجتمعات مختلفة بدلاً من كونهم يشتركون فى نفس الثقافة. إن المعرفة الإنسانية هى طريقة لفهم «ماذا يعنى العالم». إنها مصدر للحكمة التى تقوم على أساس النطاق الكامل لخبرة مجتمعنا. أما المعرفة العلمية فهى فهم للكيفية التى يعمل بها العالم، ويتم إثبات هذه المعرفة من خلال عملية تجارب دقيقة. وإننا نتوقع أن تتغير هذه المعرفة على مدى الوقت. وعلى الرغم

من أن الرموز الثقافية تتغير أيضاً، فإننا نميل إلى اختبار المعنى على أنه حقيقة مطلقة يتم إثباتها بواسطة الإيمان الداخلي. وعلى الرغم من أنه ليس هناك أحد يستطيع أن يعرف ثقافته الكاملة، فإن الأشخاص الذين يتعلمون طريقة واحدة فقط للفهم يتجاهلون البعد الكامل للعالم، ولو أنهم عرفوا فقط كيف تعمل الأشياء أو كيف تسير الأمور فإن حياتهم سوف تكون بلا معنى، وإذا تجاهلوا كلية الثقافة التكنولوجية، فإنهم سوف يجدون مجتمعاً حديثاً مليء بالظواهر الغامضة والآلات المبهمة. وعندما تندمج الثقافتان، فإننا سنجد أشخاصاً متأثرين بهما. واليوم يوجد في مجال الحاسب فلاسفة ومؤرخين وموسيقين. وهناك أيضاً عدداً متزايداً من استخدامات الحاسب في عمل الكتاب والفنانين والمؤدبين. إن علم الحاسب/ بإضافة بعد جديد إلى السؤال الذي يقول «ماذا يعني أن نفكر» / يقدم إسهاماً جديداً إلى القضية الفلسفية القديمة وأيضاً يوسع مجال المعرفة العلمية العقلية أو المنطقية.

أجهزة الحاسب والقيم الثقافية:

إن معايير الاختيار التي تحدد ما هي المعلومات المتصلة بالأغراض الإنسانية هي جزء من قيمتنا الثقافية وعلى هذا تعرف القيم على أنها لوازم أو ضرورات المجتمع.

إن القيم الإسلامية تشمل احترام الأفراد وحرية التعبير وحقوق الملكية والفرص المتساوية للجميع. إننا أيضاً نعطي قيمة لأشياء مثل السيارات والصحة والمال والهواء النقي. وفي بعض الأحيان، كما في حالة أننا يجب أن نكون قادرين على قيادة

السيارات، ويجب أن نكون قادرين على تنفس هواء غير ملوث، فإنه في مثل هذه الحالات، فإن القيم الثقافية تكون متناقضة. ويتفق المحللون الثقافيون على أن أجهزة الحاسب في حد ذاتها تعبير ذات قيمة عالية في المجتمعات العربية. وأن هذا التقييم ستكون له نتائج بالنسبة لبقية الثقافة. وتوقع شيئا توركل، أن خبرة استخدام الحاسب سوف تدفعنا إلى التقليل من قيمة الحاسب والتفكير المنطقي.

وبعبارة أخرى، فإن القدرة على الحاسب والتفكير بشكل منطقي سوف تصبح أقل أهمية بالنسبة للناس، لأن مثل هذه القدرة سيتم القيام بها بشكل أكبر بواسطة الآلات وبدلاً من ذلك فإن شيري توركل، تجدد أن مستخدمي الحاسب يصنعون قيمة أعلى بالنسبة للعواطف والمشاعر لتحديد ماذا يعني أن تكون إنساناً. ويعتقد دانييل بيل أن المعلومات ستصبح ذات قيمة أعلى بكثير، وأن القدرة على استخدامها ستصبح مهارتنا الأكثر أهمية. ويشير جوزيف وايزنوم، إلى أن البيانات القائمة على أساس الحاسب ستصبح مهمة جداً لدرجة أننا سنهمل تقاليدنا الثقافية وسنفشل في استكشاف مجالات غير تكنولوجية جديدة للخبرة الإنسانية. وكرجع صدى لفكرة الأسطورة البرميسوية، فإن وايزنوم يخشى من أن انبهارنا بقوة الحاسب، قد يجعلنا نقوم بتصميم والتحكم في عوالم خيالية مما قد يدفعنا إلى مأساة في العالم الحقيقي المليء بالتعاون والصراع الاجتماعي.

الدراسة العلمية للمعلومات:

إن الثقافة الغربية التقليدية تفرق أو تميز بين الأفكار والأشياء المادية. إن المبدأ الذي يقول أن أي

فكرة أو شكل غير ملموس آخر مع المعلومات، يمكن أن يتم دراسته بشكل علمي، هذا المبدأ لا يزال محل نزاع من المعتقدات الثقافية بشأن الخلافات بين الأشياء الحقيقية والتجريدات غير الحقيقية وبالنسبة للناس الذي يعتقدون أن المعلومات هي عبارة عن أفكار، وأن العلماء يدرسون الأشياء، بالنسبة لهؤلاء الناس، فإن قياس المعلومات يبدو مستحيلًا، ومع ذلك فإنه بالنسبة لعالم الفيزياء، فإن عالمنا المألوف عن الأشياء الصلبة هو تمثيل لكون معقد يتكون من طاقة وفضاء خالي. ومنذ أنيشتاين، فإننا نعرف أن المادة في ذاتها هي شكل من أشكال الطاقة، ومع ذلك فإن العلماء يتشابهون مع أي إنسان آخر عندما يتعلق الأمر بالتعامل مع الموائد أو الشاحنات كأشياء صلبة. فعند أحد مستويات الفهم، فإنهم يعرفون أن الشاحنة ليست صلبة (حقًا). وعند مستوى آخر للفهم، فإنهم يدركون كيف يتجنبون هذه الشاحنة عندما يعبرون الشوارع. إن المعلومات رغم أنها «مجردة» إلا أنها «حقيقية» وهذه المعلومات يمكن دراستها وقياسها.

قياس المعلومات:

بعض الناس يعترضون على قياس المعلومات لأنهم يريدون تقليل أو تخفيض التعبير الرمزي للعلاقات الإنسانية إلى مجرد بيانات. إن المفهوم الفلسفي «للمادية أي تحويل الأشياء المجردة إلى أشياء مادية» يصف مثل هذه المواقف. على سبيل المثال فإنني لو تعاملت مع العلاقات (مثل عاطفة أو شعور صديقي نحوي) على أنها مجرد أشياء

(مثل علبة شيكولاتة أعطاها صديقي لي) فإنني في هذه الحالة سأفقد شيئاً مهماً بشأن الحب الإنساني. ولو قمت بتقييم كتاب بمجرد عد صفحاته، فإنني سأحصل على بيانات خاطئة وسأعتقد أنها معرفة. ولأن الفهم الإنساني له مستويات عديدة، فإن أي تحليل للحاسب لحركات الراقصين لن يقلل المعنى الرمزي للرقصة وتحويلها إلى بيانات رقمية. وبدلاً من ذلك فإن هذا التحليل يعرض وسيلة إضافية لفهم الرقص.

إن الدراسة العلمية للمعلومات تصبح تخفيفية فقط لو أننا أخطأنا اتجاهًا واحدًا إلى المعرفة واعتقدنا أنه الأسلوب الوحيد للفهم. لأن قياس المعلومات في مجال الحاسب يدين بكثير من الفضل لكل من / نوربرت وايز / وكلاود شانون /. وهما يحددان كمية المعلومات في أي نظام على أنها قياس إحصائي للمنظمة الخاصة بهذا النظام. ويحدد شانون المعلومات على أنها «الاحتمال أو الأرجحية» الخاصة برسالة يتم نقلها. ففي نظام نقل إليكتروني فإن الضوضاء هي الجزء الأكثر احتمالاً أو الأكثر أرجحية المولد بشكل عشوائي في عملية النقل (مثل التشويش الذي يحدث خلال محادثة تليفونية). إن الإشارة هي الجزء غير العشوائي الذي يحمل المعلومات في عملية النقل (مثل الصوت الذي تستمع إليه في غرفة مليئة بالضوضاء). إن الإشارات الأقل احتمالاً تحتوى على معلومات أكثر من الإشارات الأكثر احتمالاً. (على سبيل المثال، فإن لو شخص ما أخبرك بشيء قد سمعته من قبل عدة مرات، وتوقع أن تسمعه مرة أخرى وأخرى، فإنه في هذه الحالة لن يكون هناك كثير من

أفعالها السابقة. ويحدد / وايز / مجال السبرانية على أنه دراسة آليات الاتصال والتحكم.

التغذية المرتدة (الراجعة):

التغذية المرتدة هي عملية المعلومات التي تسمح لكائن حي أو ماكينة بأن تعمل بشكل آلي أو بشكل ذاتي، وذلك كما هو الحال بالنسبة للطريقة التي يعمل بها الثيرموستات للحفاظ على درجة حرارة غرفة. فالمعلومات عن مدى سخونة غرفة تجعل الثيرموستات يغلق أو يفتح الفرن بما يغير درجة حرارة الغرفة في الاتجاه المطلوب. ومثال آخر في هذا الصدد وهو أنه عندما تسعى للوصول إلى هدف متحرك، فإنك تنظر إلى موضوع يدك فيما يتعلق بهذا الهدف، ثم تستخدم هذه المعلومات لتصحيح حركة يدك. إن هذا النوع من التغذية المرتدة يعتبر جزءاً أساسياً للطريقة التي يحيا بها البشر في بيئاتهم. لذا كان استخدام مبدأ التغذية المرتدة في الحاسب يسمح لنا بأن نبني أجهزة روبوت أو إنسان آلي تستطيع تصحيح سلوكها. كما أنه يسمح لنا أيضاً بتصميم ماكينات تعمل بشكل آلي يتحكم فيها الحاسب.

الأنثروبيا:

(عامل رياضي يعتبر مقياساً للطاقة غير المستفادة في نظام ديناميكي حراري):

الأنثروبيا هي قياس للاتجاه الطبيعي للأنظمة المادية أو الفيزيائية لكي تصبح غير مرتبة.

وعلى سبيل المثال، فإن معظمنا يمشط شعره صباح كل يوم ولكن بعد الظهر يصبح هذا الشعر غير مرتب وطول حياتنا نضع الطاقة في أنشطة مثل

المعلومات في الرسالة) ولو كان هناك خطاب من البنك الذي تتعامل معه يقول أنهم ارتكبوا خطأ تبلغ قيمته ١٠٠٠ جنيهاً لصالحى، فإن هذا الخطاب يحتوى على معلومات أكثر من خطاب آخر يقول أنني صرفت شيكاً آخر.

إن أسلوب شانون في قياس المعلومات هو الأسلوب الذى يستخدم الآن بشكل أكثر شيوعاً فى مجالات الاتصالات اللاسلكية والإلكترونيات. وفى الدراسات الخاصة بنقل المعلومات، فإن التركيز ينصب على السرعة والدقة التى يمكن أن تنقل بها البيانات عن طريق مجموعة مختلفة من الوسائل أو الوسائط الإلكترونية. وهذا الأسلوب يعتبر مهماً جداً ولا يقدر بثمن بالنسبة لتطوير معدات الحاسب وبرامج الاتصالات. ومع ذلك، فإنه لا يبحث حقاً فى معنى المعلومات بالنسبة للبشر. ولهذا فإن علماء اللغويات قد انتقدوا تعريف شانون بالإشارة إلى أن جملة مثل «...كلب» تحتوى على معلومات أكثر من جملة أقل احتمالاً تقول أن «... واحداً من الثدييات» وذلك على الرغم من أن نظرية شانون تتوقع أنها يجب أن تحتوى على معلومات أقل. ومع ذلك فإن نظرية شانون كان المقصود منها التعامل مع نقل الرسالة وليس المعنى الرمزي. كذلك فإن نظرية شانون لم تشر إلى أن زيادة نقل المعلومات أو البيانات عن طريق شبكات الحاسب التى ستشكل إضافة بشكل أنوماتيكي لمعرفتنا الثقافية.

السبرانية أو علم الضبط:

من وجهة نظر / وايز / فإن المعلومات هي مفتاح الطريقة ال تي تعدل بها الماكينات أو الكائنات الحية سلوكها لتأخذ فى الاعتبار نتيجة

تمشيط الشعر أو ترتيب وتنظيم الغرف. ولكن بالعمليات العشوائية لهبوب الرياح وقيامنا بوضع أشياء تحت أى شىء آخر. فإن شعرنا وغرفنا تصبح غير مرتبة. وبكل الوسائل المحتملة فإن رؤوسنا ومناولنا يمكن أن يتم ترتيبهم وتنظيمهم فى مكان، قليل منه فقط مرتب، والغالبية العظمى منه غير مرتب. ولهذا فإن الحالة غير المرتبة هى أكثر احتمالاً من الحالة المرتبة.

ويربط وايز المعلومات بالانتروبيا السلبية بإظهار أنها لها نفس الخصائص الرياضية. إن المعلومات مشابهة أو مناظرة للانتروبيا السلبية لأننا نستخدم هذه المعلومات فى خلق أنظمة منظمة وغير محتملة وعندما نختار حجرة ونقوم بعملية مسح للموقف ونحدد مواقع الأشياء فى مكان ما، ونقارن توزيعها بالصورة الموجودة فى أذهاننا عن «حجرة نظيفة» فإننا نختار كل شىء بعيد عن مكانه ونضعه حيث ينتمى. وأثناء قيامنا بتحديد واختيار وإعادة وضع الأشياء فى مكانها، فإننا نستخدم معلومات لتحديد الأشياء ونستخدم التغذية المرتدة لمراقبة والتحكم فى نشاطنا المتعلق بالتنظيف. وأثناء قيامنا بهذا العمل، فإن ترتيب الأشياء فى الحجرة يقترب من الصورة أو الهدف الموجود فى ذهننا. ولمعرفة أو فهم كيفية استخدام المعلومات لخلق نظام.

حاول تنظيف حجرة فى الظلام وما لم تكن أعمى وتعودت على تحديد مكان الأشياء باللمس والصوت. فإنك ربما تجد صعوبة فى التنظيف فى ظل غياب المعلومات البصرية.

إن مستخدمى الحاسب يواجهون غالباً مشكلة

مماثلة فى تتبع ملفاتهم. فبدون التغذية المرتدة التى تعودوا عليها من الكتب والأوراق، فإنهم يواجهون متاعب فى تخيل «أين توجد الأشياء فى الحاسب» وفى الواقع أنه حتى المبرمجين المتمرسين يجدون أنه من المفيد أن يرسموا صوراً لهماكل بياناتهم توضح ضرورة أو حتمية المفاهيم العقلية أو الذهنية. إننا لا نستطيع خلق نظام ما لم يكن فى أذهاننا مجموعة من المعايير لاختيار وترتيب الأشياء التى نحاول تنظيمها.

وهذه المعايير العقلية غير العشوائية للتحديد والاختيار والعمل هى فى حد ذاتها شكل من المعلومات المخزنة فى العمليات الكيماوية الحيوية فى عقولنا. وفى الحاسب فإن هذه المعايير يمكن أن تشكل جزءاً من معدات أو برامج معالجة المعلومات. ففى كتابة أو وضع برنامج للحاسب أو بناء معدات الحاسب فإن هذه المعايير تمثل عنصراً أساسياً للتصميم. إن مفهوم الانتروبيا يؤكد أيضاً الحاجة إلى صيانة لمعدات وبرامج الحاسب. إن أنظمة المعلومات ستصبح غير منظمة أو غير مرتبة ما لم نواصل استخدام طاقة ومعلومات للحفاظ على وظائفها بشكل صحيح. وعلى الرغم من أن وظائف الصيانة ينظر إليها فى بعض الأحيان على أنها غير ذات جدوى، إلا أنها تشكل جزء كبيراً من تكاليف نظام الحاسب وتعتبر مقوماً أو عنصراً أساسياً فى نجاحها.

المعلومات وعلم الاجتماع:

إن علماء الاجتماع يمكنهم قياس المعلومات الثقافية بسؤال الناس عما يؤمنون به أو بمراقبة

- ١ - أن أجهزة الحاسب لا ترتكب أخطاء أبداً.
- ٢ - إذا حدث شيء خطأ، فإن ذلك يكون غلطة الحاسب.

ومثل القيم الثقافية، فإن الحقائق الاجتماعية تكون في بعض الأحيان متناقضة.

قياس قيمة منتجات المعلومات:

لكي نصنع ونبيع منتجات المعلومات مثل برامج الحاسب وقواعد البيانات، فإن الشركات أو المؤسسات يجب أن تكون قادرة على قياس تكاليف إنتاج مثل هذه المواد وقيمتها بالنسبة للمستهلكين. إننا نفكر دائماً في حجم المعلومات من منظور شكلها المادي - مثلاً كتاب يتكون من ٣٥٤ صفحة أو ديسك ملفات من ١٢ سطر أو خط. ومع ذلك فإن تكلفة إنتاج المعلومات لا تتعلق دائماً بشكل مباشر بحجمها المادي. وعلى سبيل المثال، فإنه لو كانت وظيفتك هي أن تصنع قائمة بريدية بأسماء الآباء الذين ربما يكونوا مهتمين بشراء لعب أطفال شركة، فإنك في هذه الحالة يمكنك أن تبدأ ببرمجة سجلات المواليد الجدد في منطقة مبيعاتك. لأن الأمر سيكون مكلفاً إذا حاولت الحصول عليها من مكاتب السجل المدني في وزارة الداخلية وبعدها تدخل البيانات في جهاز الحاسب الخاص بك. إن منتجك النهائي، رغم أنه سيكون كبيراً، إلا أنه سيحتوي على العديد من أسماء الناس غير المهتمين بإنتاجك من اللعب. إن إحدى الطرق التي يحتمل أن تكون أرخص للحصول على قائمة أفضل، ربما هي أن تنظم مسابقة على أن تكون لعب الأطفال بمثابة جوائز لهذه المسابقة.

كيف يتصلون ببعضهم البعض. وتستطيع الأبحاث التاريخية إعطاء معلومات عن الثقافات السابقة، كما أن الدراسات الخاصة بالفهم والتعليم تزودنا بمعرفة عن الكيفية التي يتعلم بها الناس ومثل السرانية أو علم الضبط. فإن علم الاجتماع يهتم بالكيفية التي تؤثر بها المعلومات على السلوك. والفرق أو الاختلاف هو أن علماء الاجتماع يدرسون حقائق اجتماعية بدلاً من ظواهر طبيعية أو فيزيائية.

الحقيقة الاجتماعية:

الحقيقة الاجتماعية هي معتقد ثقافي له نتائج بالنسبة للسلوك الإنساني. فعلى سبيل المثال فإن القيم الثقافية هي حقائق اجتماعية. والحقائق الاجتماعية ربما تكون حقيقية أو صحيحة بالمعنى العلمي. وعلى سبيل المثال فإن الطلبة ربما يتخصصون في علوم الحاسب بدلاً من علم التاريخ لأنهم يعتقدون أن الرواتب ستكون أقل بالنسبة لأساتذة التاريخ أو المؤرخين. ومع ذلك فإن الحقائق الاجتماعية ليست «صحيحة أو حقيقية» دائماً. وكمثال على ذلك فإن كثيراً من الناس يعتقدون أن مرض الإيدز يمكن أن ينتشر من خلال الاتصال العادي، لدرجة أن الأفراد الذين يحملون هذا المرض يتعرضون للفصل والعزل والطرده من المدرسة. إن معلوماتنا العلمية تشير إلى أن مرض الإيدز ينتشر فقط من خلال الاتصال الجنسي أو نقل الدم المباشر.

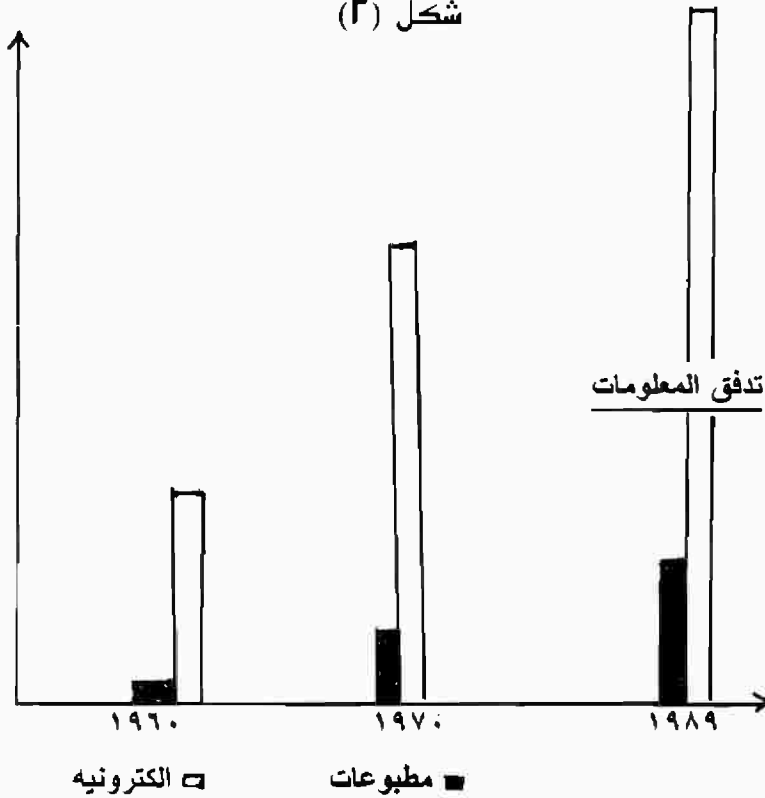
ومع ذلك فإن الحقيقة الاجتماعية للمعرفة الطبية الخاطئة تنتج أنماطاً حقيقية جداً من الخوف، ومن بين الحقائق الاجتماعية عن أجهزة الحاسب ما يلي:

بعدها تصبح قائمة المتسابقين هي منتج المعلومات الخاص بك. وفي هذه الحالة، فإن كثيراً من العمل في تحديد الذين ربما يكونوا مهتمين بلعب الأطفال سيتم عمله بواسطة الزبائن المحتملين، وليس بواسطة موظفي الشركة. وهناك طريقة ربما تكون حتى أرخص وهي أن تقوم بتخزين ونسخ جزء من السجلات المبرمجة لشركة اللعب عن الذين طلبوا مؤخراً لعب الأطفال. وإذا كانت شركة لعب الأطفال الوطنية غير مستعدة للسماح لشركتك بالوصول إلى البيانات، فإن مجرد رشوة لأحد موظفي الشركة المنافسة، أو محاولة لاقتحام جهاز الحاسب الخاص بهذه الشركة، ربما تؤدي إلى الحصول على القائمة.

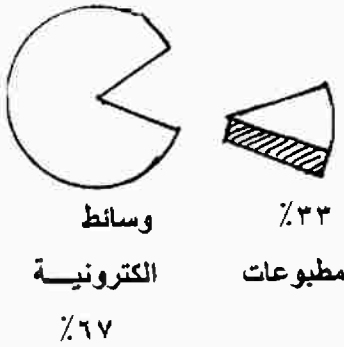
وبالإضافة إلى المشكلات الأخلاقية والقانونية

التي تضمنها هذا المثال، فإنه يجب أن يكون من الواضح أن تكلفة صنع منتج معلومات ليست متناسبة مع حجمه، ولكنها تعتمد على مقدار الجهد والتكلفة التي تتضمنها عملية تحديد واختيار وترتيب البيانات. وبمجرد أن يتم صنع منتج البيانات، فإنه يمكن نسخه بتكلفة قليلة. إن الحجم يرتبط دائماً بالوقت الذي يستغرقه الأمر للبحث عن المعلومات في مكتبة أو قاعدة بيانات، ومع هذا، فإن هذا ليس قياساً جيداً للتكلفة الأصلية الخاصة بصنع المنتج. إن قيمة منتجات المعلومات بالنسبة للمستهلكين تعتمد على ما يريدون معرفته ومدى الصعوبة التي يمكن مواجهتها من أجل الحصول على المعلومات من مكان آخر. ولأن الناس تتوقع أن بعض أنواع المعلومات يمكن أن تكون متاحة بشكل حر أو مجاني، فإنهم ربما يقاومون مسألة دفع مقابل بالنسبة لهذه المعلومات. وإذا كانت تكاليف

شكل (٢)



استهلاك المعلومات



الكم أو الحجم المتزايد من الكلمات لم تتسع أو تتزايد بشكل يمكن تقديره. كما أنه ليس من الواضح أن كل الكلمات التي يتم إنتاجها ستكون متصلة أو متعلقة بنا على وجه الخصوص. ووفقاً للعديد من المحللين. فإننا نواجه فيضان من المعلومات يهدد بإغراقنا. إن النتائج التي تمخضت عن مشروع أبحاث عن الكيفية التي يتعامل بها الأمريكيون مع الأنباء أو الأخبار، تشير إلى أن الناس لديهم عدة استراتيجيات فعالة للتعامل مع الكم أو العدد الكبير جداً من المعلومات. ووفقاً لما تقوله / دوريس جراير / فإننا نعطي اهتماماً وانتباهاً كاملاً لحوالي 20٪ فقط من الأخبار التي نقرأها وأقل من 10٪ لأخبار التلفزيون. إن خطط اختيارنا تتجاهل المعلومات الزائدة عن الحد وتقبل ما هو بالنسبة لخطط تفكيرنا. وعلى الرغم من أننا نتذكر التفاصيل بالمصادفة، فإن ذخيرتنا من المعرفة العامة تتزايد. وتنظيم البيانات في معلومات، وتنظيم المعلومات في معرفة، فإننا نتمكن من تخفيض أو تقليل حجم أو كم الحقائق التي نواجهها.

منتجات المعلومات مرتفعة، فإن الناس ستغريهم عملية نسخها، وسيشعرون أن سرقة المعلومات لا تضر كثيراً. لذا فإن الصعوبات الخاصة بحماية ممتلكات المعلومات تمثل تحدياً جديداً لنظامنا القانوني.

انفجار البيانات وتباطؤ المعلومات:

إن الزيادة في إنتاج المعلومات (حسبما يقدر بعدد المطبوعات أو الكتب التي يتم نشرها سنوياً، أو بالعدد التقريبي للكلمات التي يتم نقلها بواسطة وسائل الإعلام الإلكترونية) كان يطلق عليه اسم انفجار المعلومات. وكما هو مبين في الشكل رقم (٢)، فإن حجم وسائل الإعلام المطبوعة قد زاد بشكل بطيء تماماً منذ الستينات، في حين أن وسائل الإعلام الإلكترونية ومن بينها التلفزيون قد زادت بشكل سريع. ومع ذلك فإن انفجار المعلومات ربما يمكن أن يطلق عليه اسم «انفجار البيانات، لأننا نواجه أو نتعرض لحقائق أسرع من قدرتنا على دمجها في معلومات مفيدة.

الحمل الزائد للمعلومات:

إن القدرة الإنسانية على قراءة أو سماع هذا

الآزمة فى معالجة البيانات:

وفقاً لما يقوله / جيمس مارتين / فإن صناعة الحاسب تواجه مشكلتها الخاصة بالحمل الزائد للمعلومات. إننا دائماً نكون غير قادرين على الحصول على المعلومات التى نريدها من بياناتنا المبرمجة فى الحاسب. وهناك فجوة أو تباطؤ فى المعلومات بين تقدمنا البطيء نسبياً فى قدرة تنظيم المعلومات، وبين تقدمنا السريع فى قدرة تنظيم قواعد المعلومات، وبين تقدمنا السريع فى قدرة تنظيم قواعد البيانات. إن التباطؤ أو الفجوة فى المعلومات تعتبر مشكلة شائعة بالنسبة للمديرين وللأشخاص الآخرين الذين يريدون معلومات متصلة بعملياتهم الخاصة بصنع القرار. إن الطالب فى أمريكا ربما يتعرض أيضاً لمسألة تباطؤ أو فجوة المعلومات من خلال تحديد ٤٨٣ مجلة أو مطبوع فى حاسب إحدى المكتبات للبحث عن موضوع معين. لأن مشكلة اختيار أفضل المراجع تتعدى قدرة معظم أنظمة المكتبات الأتوماتيكية. إن رحلة إلى مخزن للكتب للبحث عن كتاب مناسب تقدم لنا خبرة أو تجربة مماثلة. ويشير أحد العاملين فى مجال الحاسب إلى الحل التالى للتعامل، ما يقدر بـ ٧٥ مجلة فنية و١٧٥ مجلة شعبية للحاسب، ويقول، إنه عندما تبلغ كومة المطبوعات غير المقروءة إلى ارتفاع متر، إلحها بعيداً، لأن التكنولوجيا التى تصفها هذه المطبوعات ستكون بالية وعفى عليها الزمن. إن الشيء الأكثر خطورة أن / هيلتر وتورنوف / يشيران إلى أن أنظمة الحاسب يمكن أن يتم تصميمها لتقليل الحمل الزائد للمعلومات

بتصفية المدخلات غير المطلوبة بشكل أوتوماتيكي. على سبيل المثال أنك إذا تلقيت بريدك عن طريق الحاسب، فإنك تستطيع أن ترمجه بشكل يودى إلى استبعاد البريد البالى أو التافه (وذلك على افتراض أنك تستطيع أن تحدد بوضوح ما هى الرسائل التى تعتبر بالية أو تافهة).

معالجة المعلومات الذكية:

إن علم الحاسب يصارع من أجل التوصل إلى طريقة لجعل أجهزة الحاسب تطبق معايير الاختيار الإنسانى على البيانات وكثيراً من الخبراء يعتقدون أنه إذا أمكن التغلب على مشكلة فجوة أو تباطؤ المعلومات، فإننا يجب أن نطور برامج يمكن أن تساعدنا على تنظيم البيانات والمعلومات. وأحد الحلول لذلك هو أن نحاول إيجاد طرق أفضل لبرمجة الرسوم البيانية والصور بشكل منظم، حتى يمكن للمراقب أن يفهم بسهولة المفهوم العام المعروض. لأن العرض البصرى للمعلومات الكمية له تاريخ طويل مفضل دائماً بالنسبة لعرض البيانات التعليمية أو التجارية.

إن مجال علم الذكاء الصناعى يشمل تصميم برامج الحاسب والمعدات الأتوماتيكية مثل أجهزة الروبوت أو الإنسان الآلى الصناعية مع قدرة محدودة للتصرف بوسائل أو طرق تجسد على الأقل عمليات الفكر أو التفكير الإنسانى. إن المعلومات من العالم الخارجى يمكن السعى للحصول عليها وتفسيرها واستخدامها كأساس لقرارات «موجهة» - أو نساذه فى الكشف عن الأشياء» وهى ما يمكن أن يطلق

عليه فى المجال الإنسانى اسم «أفضل التخمينات» إن البرامج يمكنها / داخل النطاق المحدود من العالم الذى تنطبق عليه، أن تطرح استنتاجات، أو تقترح حلول لمشكلات لم يتم حلها من قبل أو تختار معلومات متصلة وفقاً لمعاييرها الداخلية، أو تعدل سلوكها كنتيجة لنتائج أعمالها السابقة.

إن البرمجة الأتوماتيكية، والتخطيط الصناعى بواسطة الآلة، وميكنة الحرف أو المهنى هى كلها موضوعات كانت مطروحة على جدول أعمال المؤتمر القومى لمجال الذكاء الصناعى الناشئ ١٩٥٨. وبالإضافة إلى توفير العمالة، فإن التحكم أو السيطرة الإدارية والمربحية، كانتا من بين الأسباب التى دفعت إلى تأييد أو دعم الذكاء الصناعى. وخلال الخمسة والعشرين عاماً التالية، ثم نقل الذكاء الصناعى من مشروعات الأبحاث الأكاديمية إلى استخدامات تجارية علنية واسعة النطاق.

هندسة المعرفة:

إن نظم الخبرة هى نوع من برامج الذكاء الصناعى تم تطويرها بواسطة مهندسى المعرفة. وهم يعدون بأن برامجهم سوف تستولى على معرفة الخبراء فى برامج تمكن الشخص الأقل مهارة من تحقيق نتائج الخبير:

«إن المعرفة هى مورد نادر يمكن أن يؤدى تنقيته وإعادة إنتاجه إلى تحقيق ثروة. وعلى نحو تلقيدى، فإن نقل المعرفة من خبير إنسانى إلى متدرب هو أمر يتطلب سنوات طويلة من التعليم والتدريب. إن أشكال متناغمة أو متساوية يمكن أن يقلل إلى حد

كبير من تكاليف إعادة إنتاج واستغلال المعرفة. إن المهارات تعنى أن يكون لديك المعرفة الصحيحة وأن تستخدمها بشكل فعال. إن هندسة المعرفة تتعامل مع مشكلة بناء أنظمة الحاسب تتسم بالمهارة وهى تستهدف أولاً استخراج أو انتزاع معرفة الخبير، ثم تستهدف بعد ذلك تنظيم هذه المعرفة فى عملية تنفيذ فعالة».

إن الإمكانية النظرية لتمثيل المعرفة الإنسانية، وعمليات صنع القرار فى برامج الحاسب كانت محل نزاع وجدل ضارى وذلك على أساس اعتبارات علمية وأخلاقية. ولقد جاءت أقوى الاعتراضات لذلك من الفيلسوف هيربرت درفيوس فى كتابه الذى يحمل عنوان «ما لا يستطيع الحاسب عمله».

كما جاءت أيضاً من جانب خبير الذكاء الصناعى، جوويف واينرنوم، فى كتابه الذى يحمل عنوان «قوة الحاسب والعقل الإنسانى». إن إحدى القضايا المهمة هى إلى أى درجة يعتقدون أن عملية صنع القرار تكون عقلية ومنطقية. إن برامج الحاسب الذكية كانت أكثر نجاحاً فى تلك الاستخدامات التى تكون فيها معرفة الخبراء الإنسانيين مفهوم جيداً أو روتينية. إن المنتقدين لهندسة المعرفة، يشكون من أن أجهزة الحاسب، يمكن أن تصمم فعلاً بشكل يمكنها من التعامل مع أى شىء إلا باستثناء المعانى الرمزية الأكثر بساطة. وفى الوقت الذى استمر فيه الجدل بين هؤلاء الذين يقولون أنها لا تستطيع ذلك، فإن النجاح العملى للبرامج الذكية التى تلعب الشطرنج

وتستنتج هياكل أو تركيبات كيميائية من بيانات جزيئية وتشخص الأمراض، يشير بوضوح إلى أن الذكاء الصناعى يتم وضعه موضع التنفيذ الآن فى مهام صناعية وحرفية ومهنية، وذلك على الرغم من تحفظات الكثير من المنظرين.

إن الاقتراحات العلمية الأكثر طموحاً التى تشمل نظم الخبرة هى تلك الاقتراحات المتعلقة بالجيل الخامس لأجهزة «الحاسب العملاقة». وهذه الاقتراحات التى تبشر بإنتاجية صناعية أعلى، وقدر أكبر من الأمن القومى، ندعو إلى نقل كثير من مجالات صنع القرار للخبراء المدنيين والعسكريين إلى ماكينات أو أجهزة حاسب أسرع وستكون أكثر ذكاءً فى القريب العاجل.

وفى انتقاده لفكرة الجيل الخامس، فإن وايزنوم يتشكك فى التأكيد بأن أجهزة الحاسب سوف تنتج المعرفة المستقبلية للعالم. ويتساءل قائلاً: كيف لنا أن نعرف مجرد ما هى المعلومات التى ينتجها الحاسب وكيف ينتجها. ولكن إذا كانت المعلومات فى ذاتها ينظر إليها على أنها منتج يتم عملية سمن أجل الربح بواسطة موظفين منظمين وأكفاء، فإن المعلومات حينئذ يمكن أن يتم إنتاجها بواسطة الحاسب بنفس الطريقة التى كان يتم عمل المنتجات بها بواسطة الحاسب بنفس الطريقة التى كان يتم عمل المنتجات بها بواسطة آلات المصانع خلال الثورة الصناعية الأولى.

