

## الفصل الثاني

# نظرية المعلومات الكونية

- المعلومات الكونية
- أنواع المعلومات
- النظام المجهول؟
- معلومات هيئة الأرصاد الجوية
- ملفات الصور على الإنترنت
- التتابعات الثلاثة للحروف
- خطوط فرنهوفر
- نظرية المعلومات الكونية
- القارئ الكريم



في مواجهة عجز الطرح المادي عن تقديم نظرية للمعلومات تشمل مستوياتها / عناصرها الخمسة<sup>(1)</sup> التي طرحناها في الفصل السابق، وأيضاً عجزه عن تفسير مصدر المعلومات، فقد سعى عالم البرمجيات الألماني الكبير فيرنر جت لوضع نظرية شاملة للمعلومات، تعالج مختلف مستوياتها وتسعى للتعرف على مصدرها وتحدد القوانين التي تحكمها، وأسماها «نظرية المعلومات الكونية Theory of Universal Information». وقد حرص فيرنر جت في نظريته على تحاشي نقاط ضعف وانحرافات وتعصبات الماديين، فالتزم بالشروط التي ينبغي أن تلتزم بها أية نظرية علمية دقيقة<sup>(2)</sup>.

## المعلومات الكونية

تتطلب صياغة وتطبيق أية نظرية عن المعلومات أن تحدد مجالات ومستويات المعلومات التي تتعامل معها. وقد رأينا في الفصل السابق أن نظرية فيرنر جت تتناول ما أسماه بـ «المعلومات الكونية Universal Information» التي تمثل هراً ذا خمسة مستويات / عناصر، وهي:

(1) ذكرنا في الفصل السابق أن نظرية المعلومات لشانون، إن كانت تتبنى النظرة المادية، فإنها تتعامل فقط مع أول مستويات المعلومات (المستوى الإحصائي)، دون التطرق لمستوياتها الأخرى الأعلى: الشفق - المعنى - الفعل - الغاية.

(2) أهم هذه الشروط:

- (1) أن تتعامل النظرية مع مفاهيم ومصطلحات واضحة محددة لا غموض فيها.
- (2) أن تتعامل مع الواقع على حقيقته، وليس مع الكيان المادي فحسب مهملاً الكيانات غير المادية.
- (3) أن تكون النظرية شاملة، بمعنى قدرتها على التعامل مع النظم الحية وغير الحية.
- (4) أن تعمل النظرية (في استنتاجاتها وتطبيقاتها) بمعزل عن الاعتبارات الأيديولوجية.
- (5) أن يلتزم التوصل إلى النظرية بالإجراءات المتبعة في النظريات العلمية، مثل البدء بالملاحظة والتجريب على نظام معلوم، ثم ربط نتائج البحث بالنظام المجهول للخروج بالاستنتاجات العلمية الصحيحة.

### المستوى الأول: المستوى الإحصائي Statistics

والمقصود به العلاقات الإحصائية لرموز لغة المعلومات (حصراً وترتيباً وتكراراً).

### المستوى الثاني: المستوى الشفقي Cosyntics

المقصود به ما تشير إليه الرموز اللغوية المجردة (حروف - أرقام - علامات)، مع القواعد التي تحكمها. لذلك أشرنا إليها باصطلاح «شفق» (= شفرة + قواعد).

### المستوى الثالث: المستوى الدلالي / المعنى Semantics

المقصود به المعنى الذي تحمله المعلومات وتعبّر عنه اللغة.

### المستوى الرابع: المستوى العملي / الفعلي / الواقعي Pragmatics

المقصود به العمل / الفعل المتوقع أن يتجاوب به مستقبل الرسالة.

### المستوى الخامس: المستوى الغائي / القصد Apobetics

المقصود به غاية / هدف / قصد المرسل من الرسالة.

كما بيّنا في الفصل السابق أيضاً أن المستوى الأول هو عملية إحصائية تشترك مع العديد من الظواهر غير المعلوماتية، ومن ثم ينبغي أن يشتمل تعريفنا للمعلومات الكونية التي تنطبق عليها هذه النظرية على المستويات الأربعة الأعلى؛ فيكون تعريفنا كالاتي:

المعلومات الكونية هي رسالة<sup>(1)</sup> مشفرة رمزية ذات معنى،  
تنقل الفعل المتوقع والغرض المقصود

ولما كانت هذه المستويات / العناصر الأربعة للمعلومات موجودة في كل اللغات (الإنسانية - كلغات البشر - والطبيعية كالدنا DNA - والآلية كالحاسوب - و...) فإن كلهما تقع في إطار المعلومات الكونية.

(1) نقصد هنا باصطلاح «رسالة»: تعليمات تطلب تنفيذ عمل معين أو استخراج استجابة معينة.

## أنواع المعلومات

تنقسم المعلومات التي يتعامل معها الإنسان إلى خمس مجموعات (جدول - 1)، لكل مجموعة خصائصها المميزة:

(أ) المعلومات الكونية Universal Information

(ب) معلومات الصور العقلية Mental Image Information

(ج) النظم العشوائية / الاعتباطية Random Systems

(د) نظم من إنشاء الإنسان Man-Made - Systems

(هـ) نظم طبيعية / مادية خالصة Natural Systems

تأمل في جدول - 1 خصائص هذه المجموعات الخمس، ولاحظ أن المجال / المجموعة (أ) فقط هي المقصودة بالمعلومات الكونية، ومن ثم تنطبق عليها قوانينها (التي نطرحها في الفصل الثالث). أما بقية المجموعات فتقع خارج إطار المعلومات الكونية ولا تنطبق عليها قوانينها، أي أنها ليست مشمولة في إطار نظرية المعلومات الكونية.

### جدول - 1: أنواع المعلومات المختلفة

الخصائص	الأمثلة	المجال
		(أ) المعلومات الكونية
تتوافر فيها المستويات الأربعة: الشفقي - الدلالي - الفعلي - الغائي. ودورها الدلالي مجرد <sup>(1)</sup> .	- الصحف، الكتب، الخطابات، برامج الكمبيوتر، الدنا DNA. - أجهزة وآلات مزودة بالكمبيوتر: كالسيارات والأجهزة الكهربائية الحديثة	- نظم حصرية للمعلومات الكونية. - منظومات معقدة تستخدم المعلومات الكونية.

## تابع جدول - 1: أنواع المعلومات المختلفة

المجال	الأمثلة	الخصائص
(ب) معلومات الصور العقلية	علامات الطرق وإشارات المرور، رسم رجل وامرأة على دورات المياه، التصفيق لإظهار الإعجاب، صفارات الإنذار	شفرة من رمز واحد أو صورة أو صوت أو رائحة. وهي ذات وظيفة دلالية مباشرة <sup>(2)</sup> ومستوى فعلي وغائي.
(ج) النظم العشوائية/الاعتباطية	تسلسلات من الحروف العشوائية أو الأرقام العشوائية: 6 9 4 1 3 ج س ظ ط	رموز عشوائية لا تحكمها قواعد <sup>(3)</sup> ولا تتوافر فيها بقية المستويات.
(د) نظم من إنشاء الإنسان	كل ابتكارات الإنسان باستثناء (أ)، (ب): الأثاث، الملابس، الأجهزة البسيطة.	مصنوعات من دون شفق، ولها غاية ودور عملي. ليست لها دلالة <sup>(4)</sup> .
(هـ) نظم طبيعية/مادية خالصة	النجوم، الكواكب، البرق، الصخور، السحب، ندف الثلج.	نظم طبيعية من دون شفق. المعنى - الفعل - الغاية <sup>(5)</sup> .

## التعليقات على الجدول:

- المقصود بالدور الدلالي المجرد، ألا تكون الشفرة شكلاً يعبر عن المقصود بشكل مباشر. فمثلاً، الحروف الثلاثة (ك ت ب) يمكن أن تعطينا كلمات مختلفة. كتب - بكت - تكب - تبك، مما يؤكد أن شكل الحروف (الشفرة) ليست له علاقة بما ترمز إليه.
- المقصود بالدور الدلالي المباشر، أن يعبر شكل الرمز عن المقصود (غير مجرد). مثل رسم طلمبة بنزين أو تليفون على علامات الطريق، أو صورة رجل أو امرأة لتخصيص دورات المياه.
- قد تبدو بعض الرموز عشوائية، لكنها قد تكون استبدالية لغيرها، كالشفرة التي يستخدمها رجال المخبرات.
- هذه المبتكرات تدل على ذاتها وليس غيرها. وتحتاج لابتكارها إلى (أ) و(ب).
- يختلف الموقف من النظم الطبيعية تبعاً لأيدولوجية الشخص!

فالماديون يعتبرون أنها خالية من المعنى والفعل والغاية. أما المتدينون فيعتبرون أن هذه النظم ذات معنى، إذ تدلنا على أفعال وصفات الإله الخالق، وتستدعي رؤيتها القيام بفعل: وهو تسييح الإله، ولها غاية وهي خدمة الإنسان عملياً وتعريفه بالإله عزَّجَلَّ. في ضوء جدول -1، تأمل الحالات التالية لتحديد إن كانت تنتمي إلى مجال المعلومات الكونية:

- البنية البلورية الميكروسكوبية للملح أو المعدن أو ندفة الثلج.
  - الضوء الذي يأتينا من نجم بعيد نراه بالتليسكوب.
  - الأدلة التي يلاحظها الطبيب الشرعي في موقع الجريمة.
  - القوقعة الحفرية في طبقة جيولوجية، والتي تعطي منظوراً جديداً لعلماء الحفريات عن تلك المنطقة.
  - شفرة الدنا DNA الموجودة داخل خلايا جميع الكائنات الحية.
  - القوانين الجديدة التي تُكتشف في مجالات العلم المختلفة.
- وسنجيب الآن عن هذا التساؤل حول هذه النظم المجهولة، وسندعم إجابتنا بأمثلة وشروح خلال الفصول التالية:

## النظام المجهول؟

إذا واجهنا نظاماً مجهولاً، كيف نعرف إذا ما كان هذا النظام يقع في إطار المعلومات الكونية (المجال - أ)، ومن ثم تنطبق عليه قوانينها العلمية، أي تنطبق عليه نظرية المعلومات الكونية، أم أنه يقع في إطار أحد المجالات الأخرى (ب، ج، د، هـ)؟

للإجابة عن هذا السؤال، علينا الإجابة عن سؤال خاص بكل مستوى / عنصر من مستويات المعلومات الكونية الأربعة العليا<sup>(1)</sup>:

(1) ذكرنا منذ قليل أن المستوى الإحصائي الأول يتوافر في جميع أنواع المعلومات (المجالات أ - ب - ج - د - هـ) وليس فقط في المعلومات الكونية، لذلك لا نعتبره شرطاً خاصاً بها.

المستوى الشفقي Cosyntics: هل يشتمل النظام المجهول على رموز مجردة وقواعد تنظيمية؟

المستوى الدلالي Semantics: هل يُعتبر النظام المجهول بديل مجرد لواقع حقيقي؟

المستوى العملي Pragmatics: هل يشتمل النظام المجهول على تكليف بفعل؟

المستوى الغائي Apobetics: هل يُعبر النظام من غاية أو قصد مطلوب تحصيلهما؟

فإذا وجدنا هذه المستويات الأربعة متوافرة في النظام المجهول أصبح يقع داخل نطاق نظرية المعلومات الكونية وانطبقت عليه قوانينها. وإن لم يتوافر أحد/بعض / كل هذه المستويات في النظام لا نعتبره يقع في إطار المعلومات الكونية. وسنجري الآن تدريباً على عدد من النظم المجهولة، ونحللها من أجل أن نعمق فهمنا لمفهوم المعلومات الكونية:

### معلومات هيئة الأرصاد الجوية

اعتدنا أن نتلقى من هيئة الأرصاد الجوية معلومات عن درجة الحرارة والرطوبة والرياح وتنبؤ بحالة الطقس القادمة، وتحصل الهيئة على هذه المعلومات عن طريق إطلاق بالون خاص ينقل المعلومات مُشَفَّرَةً إلى المركز الأرضي، حيث يقوم المتخصصون بفك الشفرة. فهل هذه المعلومات تعتبر معلومات كونية؟

تأمل توافر المستويات الأربعة العليا للمعلومات الكونية في هذا المثال:

□ الشفق: تستقبل أجهزة البالون المعلومات وتشفرها تبعاً لقواعد، وترسلها إلى المركز الأرضي.

□ الدلالة: البيانات لها وظيفة دلالية مجردة تبين واقع الطقس بقياساته المختلفة.

□ الفعل: قد يمتنع الصيادون عن الخروج للصيد إذا كان الطقس غير ملائم.

□ الغاية: تسمح هذه المعلومات لنا بالتعايش مع ظروف الطقس.

وبالتالي فالأربعة مستويات / عناصر العليا للمعلومات الكونية متوافرة، ومن ثم فمعلومات الأرصاد الجوية تقع داخل مجال / نطاق نظرية المعلومات الكونية (المجال - أ)، لذلك تنطبق عليها قوانينها.

## ملفات الصور على الإنترنت

إذا كتبت بحثًا لمجلة علمية، وأراد الناشر أن يُضيف إليه بعض الصور وطلب منك ذلك، فليدك بديلين لإمداده بالصور:

**البديل الأول:** أن تضع الصور في مظروف وترسلها بالبريد للناشر، في هذه الحالة تُعتبر الصور معلومات صورية عقلية (المجال - ب) ولا تُعتبر معلومات كونية.

**البديل الثاني:** أن تصور / تمسح Scan هذه الصور، أي تحولها إلى رموز دقيقة (بكسيالات - المستوى الثاني من المعلومات: الشفقي)، وتخزنها وترسلها كبتات (المستوى الأول للمعلومات: الإحصائي). ثم يقوم المستقبل بفك شفرة الصور وإعادة تجميعها وطبعها في المجلة، فيفهم القارئ معناها، ويقوم بما تتطلبه من أفعال، فيتحقق قصدك من الصورة (هكذا تتحقق المستويات الأربعة العليا للمعلومات الكونية) وبذلك يدخل هذا البديل في نطاق / مجال نظرية المعلومات الكونية (المجال - أ)، وتنطبق عليه قوانينها.

## التتابعات الثلاثة للحروف

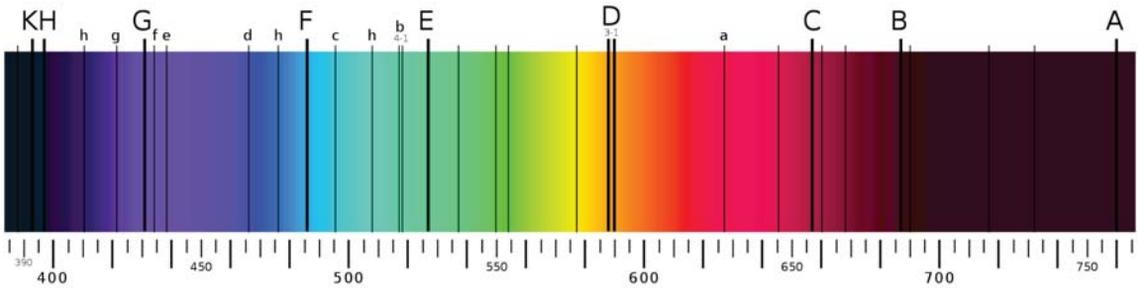
(1) إذا أخذنا نصًا من أية قصة، ولتكن عودة الروح لتوفيق الحكيم، فسنجد أن هذا النص يحقق العناصر الأربعة العليا للمعلومات الكونية.

(2) إذا استبدلنا كل حرف هجائي في النص السابق بحرف آخر؛ مثلًا وضعنا (أ) بدلًا من كل (س)، و(ب) بدلًا من كل (هـ)، وهكذا، فإن هذا النص سيبدو عشوائيًا، لكنه في الحقيقة يحوي نفس المعنى السابق ولكن بهيئة مشفرة، لذلك فهو أيضًا يحقق العناصر الأربعة للمعلومات الكونية.

(3) إذا بعثنا حروف النص الأول بطريقة عشوائية، فإنه يمكن القيام بعمليات إحصائية عليا، لكن هذه الرموز تصبح بغير شفق ولا دلالة ولا فعل ولا غاية، ومن ثم لن تمثل هذه الحروف معلومات كونية.

خطوط فرنهوفر<sup>(1)</sup>

تمتص العناصر الكيميائية المختلفة أطوالاً معينة من موجات الضوء، وتظهر الموجات الممتصة في مقياس الطيف على هيئة خطوط سوداء (شكل - 1)، مثل الخط D المزدوج لعنصر الصوديوم. ويظهر ضوء الشمس المعتاد الواصل إلى الأرض آفاقاً من هذه الخطوط نتيجة لامتناس بعض موجات الضوء عن طريق العناصر الغازية العالقة في غلاف الشمس وغلاف الأرض. ويمكن عن طريق تلك الخطوط معرفة العناصر الكيميائية المجهولة في أي نجم، أي أنها تمثل بصمات الإصبع لأي نجم. وقد تم التوصل حتى اليوم إلى 25.000 من خطوط الشمس الطيفية.



شكل - 1

## خطوط فرنهوفر Fraunhofer Lines

السؤال: هل تقع خطوط فرنهوفر داخل نطاق/ مجال المعلومات الكونية (المجال - أ) أي تنطبق عليها نظرية المعلومات الكونية وقوانينها؟

للإجابة، ينبغي تأمل سمات هذه الخطوط في ضوء المستويات الأربعة للمعلومات الكونية، وهي كالتالي:

الشفق: تمثل خطوط فرنهوفر خاصية فيزيائية مباشرة، حيث تمتص العناصر الكيميائية أطيف الضوء، ومن ثم فهذه الرموز (الخطوط) ليست مجردة ولا تُعتبر تشفيراً لرسالة أخرى. وبالتالي، فهذه الخطوط تتبع (المجال - هـ).

(1) Joseph Von Fraunhofer (1787 - 1828م) الفيزيائي الألماني، وصف خطوط فرنهوفر لتحديد ما تمتصه العناصر الكيميائية المختلفة من موجات الضوء، وهي 300 خط في المليمتر.

الدلالة: للخطوط وظيفية دلالية، لكنها علاقة فيزيائية مباشرة مع كل عنصر كيميائي، ومن ثم فهذه الدلالة ليست معنى مجرد.

الفعل: لا يتطلب وجود الخطوط القيام بعمل أو فعل معين، ولا تشتمل على آلية (جهاز) لإنتاج عمل.

الغائية: لا تعبر الخطوط عن غاية لدى مرسلها.

وبالتالي؛ فإن خطوط فرنفور لا تمثل معلومات كونية لأنها لا تُوفِّي المستويات / العناصر الأربعة للمعلومات الكونية، لكنها تقع في مجال النظم الطبيعية / المادة الخالصة<sup>(1)</sup>.

## نظرية المعلومات الكونية

بعد استعراضنا المستويات / عناصر المعلومات (في الفصل الأول) وأيضًا مجالاتها المختلفة (في هذا الفصل) يمكن الآن أن نوجز المقصود بنظرية المعلومات الكونية فنقول:

لقد وضع عالم البرمجيات الألماني الكبير فيرنر جت نظرية شاملة للمعلومات أينما وُجدت، تعالج مختلف مستوياتها وتسعى للتعرف على مصدرها وتحدد القوانين التي تحكمها. وكمدخل للنظرية، يُعرف جت المعلومات الكونية بأنها رسالة مشفرة رمزية ذات معنى، تنقل الفعل المتوقع والغرض المقصود.

وفي ضوء هذا التعريف، فإن اعتبار أن نظامًا ما يقع داخل إطار المعلومات الكونية يتطلب توافر العناصر الأربعة العليا لتلك المعلومات، وهي مستويات الشفق والدلالة والفعل والغاية. ويستتبع ذلك أن تنطبق على هذا النظام القوانين الخاصة بالمعلومات الكونية، وما يبني على تلك القوانين من استنتاجات.

وتلك القوانين العلمية والاستنتاجات هي موضوع فصلنا القادم والذي يليه، حتى يكتمل إمامنا بنظرية المعلومات الكونية.

(1) ذكرنا في تعليق (5) على جدول -1، أنه يمكن من وجهة النظر الدينية اعتبار النظم الطبيعية / المادية (مثل خطوط فرنفور) ذات معنى وفعل وغاية تتعلق بالإله، ومن ثم تُعتبر معلومات كونية.

## القارئ الكريم

لعل أفضل تلخيص لهذا الفصل هو ما ذكرته في آخره، تحت عنوان «نظرية المعلومات الكونية». ومن ثم لسنا في حاجة لأن نكرره كملخص في ختام الفصل كما اعتدنا في فصول الكتاب.