6

العمل مع القيد

في الفصل الماضي تم توضيح الدور الحاسم الذي يلعبه السياق في نقل المعلومات، وقبل ذلك في الفصلين الثالث والرابع من هذا الكتاب، قدَّمنا بعض آليات تساعدنا في تحليل الطرق التي ينضم فيها السياق إلى التمثيل لينتجا المعلومات. وعلى وجه التخصيص عندما توجد حالة مناسبة يمكن لشيء، أو لمجموعة أشياء، أن يتمثل المعلومات بفضل قيد كما هو موضح في هذه المعادلة:

المعلومات = التمثيل + القيد

وقد أخرنا حتى الآن توضيح ما يشكله القيد تماماً، والآن حان الوقت لشرح ذلك.

عندما نضع تعريفاً دقيقاً للقيد سيصبح عندنا كل الآليات المطلوبة لنبدأ بتطوير علم المعلومات.

ونبدأ باللغة.

النمط اللغوي:

يرن الجرس فيعرف كل من الطالب والعامل أن الدرس (الحصة) أو يوم

obeikandl.com

العمل قد انتهيا. كيف يعرفان ذلك مع أن كل رنة جرس هي حادثة جديدة تماماً لم يسبق أن حصلت من قبل.

كما رأينا في الفصل الرابع من هذا الكتاب، ما يجعل رنين الجرس مفيداً كوسيلة معلوماتية هو أن كل رنة هي «نَمَط» خاص من الحوادث نمط حادثة تُعلم كلاً من الطالب والعامل أن يشركاها مع نمط حادثة أخرى هي إنتهاء الدرس أو يوم العمل. وفي الواقع، في العديد من الأمكنة، هناك رموز أكثر تعقيداً من رنين الجرس، مثلاً رنة واحدة قصيرة قد تعلن انتهاء الدرس، ورنة مزدوجة تعلن انتهاء الفرصة الصباحية، ورنة مطولة تعلن انتهاء اليوم المدرسي.

في هذه الحالات، فإن النمط الكلامي ليس فقط «رنين الجرس» بل(نمط معين) من رنينه. تعمل اللغة بطريقة مشابهة. فالكلمات، غير الكلمات النحوية كأحرف الجر، هي عبارة عن أنماط تتعلق بأشياء في العالم.

مثلاً العديد من الأسماء هي أنماط رُبطت تصنيفياً بأنماط من الأشياء، والعديد من الأفعال النحوية ربطت بأنماط من الأعمال. ولأنك ربما لم تفكر في اللغة بهذه الطريقة لننظر عن كثب إلى هذه الفكرة التي قد تبدو معقدة قليلاً لكنها تفيد في تهيئة طرق لنا للحصول أخيراً على المعلومات.

كثيراً ما نظن أن الكلمات هي تعاقب الحروف، ولكن هذا الظن ليس دقيقاً. فمثلاً: كم كلمة يوجد في السطر الآتي:

تفاحة تفاحة تفاحة تفاحة تفاحة تفاحة تفاحة تفاحة تفاحة

لعلك تريد ان تبدي حجتك وتقول إن هناك 9 كلمات، لكنني أعتقد أن معظم الناس سيقولون إن هناك كلمة واحدة وهي كلمة تفاحة وقد كتبت 9 مرات وهذا بالتأكيد ما يقوله اللُّغوي. إن ما تراه على السطر هو تسعة (تمثيلات) متمايزة لكلمة تفاحة كل تمثيل، أي كل سلسلة من خمسة حروف، هي من نفس(النمط) وهذا النمط هو الذي ندعوه كلمة «تفاحة».

الآن، بإمكاننا إستخدام كلمة «تفاحة» للدلالة على تفاحة حقيقية لأننا نعي العلاقة النوعية بين نمط الكلمة «تفاحة» ونمط معين من الأشياء في العالم، النمط الذي تشترك فيه كل التفاحات.

وبشكل أعم تفيد اللغة في الإشارة إلى أشياء وحوادث في العالم، وإيصال معلومات عن العالم بفضل العلاقة بين الأنماط، بينما الأنماط اللغوية (التي ندعوها بالكلمات) وأنماط الأشياء والحوادث في العالم. من الواضح إذاً أن علينا إلقاء نظرة على هذه العلاقات بين الأنماط.

الخيوط الخفية

انظر إلى الأمثلة التالية فيما ندعوه أحياناً «عملاً ذهنياً»

سائقة السيارة التي توقفت عند الإشارة الحمراء، فعلت ذلك لأنها تعي القانون الذي يربط نمط إشارة المرور الحمراء بنمط الفعل الذي يجعل سائقة السيارة تقف.

الطالب الذي دَلَّهُ رنين الجرس على انتهاء الدرس يعي العلاقة بين نمط رنين الجرس ونمط انتهاء الدرس.

متكلم اللغة الإنكليزية الذي يستخدم كلمة تفاحة للدلالة على تفاحة معينة يعي (ويستعمل) الصلة بين النمط الذي يسمى كلمة «تفاحة» والنمط الخاص بشيء في العالم.

الشخص الذي يأخذ مظلته عند رؤيته الغيوم السوداء في السماء يفعل ذلك لأنه يعي الرابطة المنتظمة بين نمط معين في السماء (مليئة بغيوم مبشِّرة) ونمط معين من الطقس الذي يتبعها ويسمى طقساً ماطراً.

منظِّم الحرارة الذي يبدأ بالتدفئة عندما تهبط درجة الحرارة إلى أقل من 65 درجة فهرنهايت، يفعل ذلك لأنه ضُبط بحيث عندما يكون المحيط من نَمَطٍ مُعيَّن يسمى حرارة تحت الـ 65 درجة، فإنه يؤدي عملاً من نمط معين يسمى البدء بالتدفئة.

obeikandl.com

في كل من هذه الأمثلة، تصرف الشخص أو الآلة بأية مناسبة معينة ينتج من أو يوجَّه بواسطة رابطة منتظمة بين نمطين. فما هي هذه الروابط وكيف تنشأ؟ عندما نجيب عن هذا السؤال يصبح لدينا آخر جزء نحتاجه لنمسك بالمعلومات.

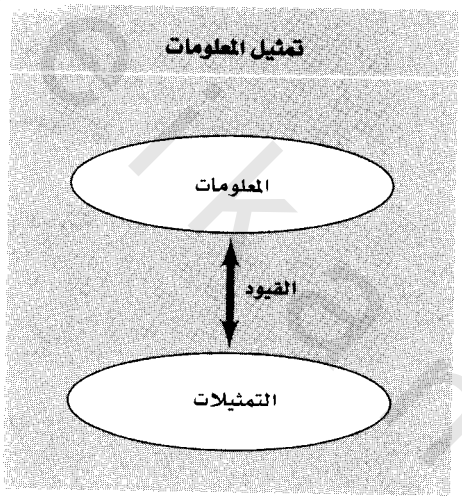
في حالة سائقة السيارة عند إشارة المرور، فإن الربط محدد بالقانون. أما في رنين الجرس فالربط معين بواسطة إصطلاح محلي داخل المدرسة. أمَّا عند استعمال اللغة، فإن الروابط بين الكلمات والأشياء في العالم التي تشير إليها هذه الكلمات هي جزء معين لما تعنيه كيفية استخدام لغة معينة. العلاقة بين الغيوم السوداء والمطر هي علاقة طبيعية، فالعالم هو على هذا النحو تماماً ونتعرف على تلك الرابطة من خلال خبرتنا. وأخيراً، فإن منظِّم الحرارة مُصَمَّم ليعمل بهذه الطريقة التي يعمل بها، فتركيبه يشمل العلاقة بين الحرارة والتحكم بالتدفئة.

في كل حالة ينتج «العمل الذهني» من الربط بين الأنماط. وهذه الروابط تنشأ بطرق مختلفة، إما من أمر قانوني، وإما من عرف محلي، وإما من كون العالم ببساطة يجري على هذا النسق، وإما من أي شيء آخر. وإن ما يجعل هذه الروابط مفيدة في توجيه العمل كونها منتظمة وموثوقة يعتمد عليها، وهي ثابتة كل الوقت أو لمدة زمنية طويلة.

في نظرية الحالة إصطلاح معين لهذه الروابط هي القيود. وكما أشرت مرة من قبل، فإن هذا استعمال تكنولوجي فقط لكلمة «قيد». يمكننا أن نأخذها من أجل كل الأهداف والمقاصد دون أن يكون لها أية علاقة بالمعنى اليومي الشائع لنوع من الحدِّ في سلوكنا.

قد تكون هذه القيود (من صنع إنساني) كالقوانين والقواعد والاصطلاحات والقوانين الطبيعية والفيزيائية وغير ذلك.

القيود هي الخطوط الخفيفة التي تصل المعلومات بتمثيلاتها (انظر الشكل 6 ـ 1) ومعرفة القيود المتعلقة بأمرما أو إدراكها أو التكيُّف معها، هي التي تجعل المرء قارراً على اكتساب المعلومات المتمثلة عن طريق تلك القيود.



الشكل 6 - 1 تمثيل المعلومات

مثلاً، معرفة القيد الذي يوضح أن الدخان يأتي من النار يمكن الإنسان أو الحيوان من الإستدلال على وجود النار عند ظهور الدخان.

القيود التي تربط كلمات اللغة (تذكر أن الكلمات هي أنماط) ببعض أنماط الأشياء في العالم تمكننا من استعمال اللغة لتمثيل المعلومات. وبدقة أكثر إن القيود التي تربط الكلمات مع أنماط الأشياء في العالم هي جزء من عملية الترميز. وتلعب البنية اللغوية والمنطقية للغة، وهي النحو، دوراً هاماً في هذا المجال أيضاً. يمكن للنحو أن يعتبر قيداً (فمثلاً: كلمة ركض هل هي إسم أم فعل؟) تخبرنا قيود القواعد اللغوية بذلك.

في مُعْظَمِ الحالات ليس من الضروري أن نعرف أي شيء عن أصل القيد

لنستعمله في الحصول على المعلومات. في الواقع إنك لا تحتاج إلى أية دراية حقيقية بالقيد.

إن منظِّم الحرارة لا يعي على الإطلاق كيف ولماذا يعمل بالطريقة تلك التي يعمل بها. ومع ذلك يمكنه معالجة المعلومات بدقة كافية للمحافظة على حرارة ثابتة للغرفة. ومُعْظَمُنا لا يعي القيود التي تقوم عليها معرفتنا بلغتنا الأُم الأصلية مع أننا عندما نتعلم لغة ثانية، حين نكون بالغين، نجد أنفسنا عموماً نحفظ عن ظهر قلب بوضوح القيود المختلفة لتلك اللغة.

وصفة المعلومات

الآن أخيراً قمنا بتعريف المحتويات الثلاثة الأساسية التي عندما تمزج بشكل مناسب تعطينا المعلومات:

- الحالات
- الأنماط
- القيود

لنكمل الصورة يجب علينا أن نوضح أكثر ما نعنيه بالمعلومات.

الشيء الذي تجب ملاحظته هو أن المعلومات هي دائماً معلومات (عن شيء ما)، المعلومات تقول لنا شيئاً ما عن شيء ما. هذه الملاحظة تسمح لنا بتطوير طريقة نظرية لدراسة مفهوم المعلومات باستخدام الأنماط: سنفترض أن المعلومات تأخذ دائماً شكل الإدلاء الآتي: (شيء ما) هو من (نمط ما).

وإذا كان (ش) الشيء و(ن) النمط نستعمل الاختصار:

ش: ن

لندل على أن (ش) هي من النمط (ن). باستخدام هذا النوع الجديد من

التدوين، يكون افتراضنا أن المعلومات هي دائماً من الشكل ش: ن لشيء ما هو (ش) من نمط ما هو (ن).

وإذا فكرت بذلك بضع لحظات اقتنعت أننا دائماً نستطيع أن ننظر إلى المعلومات بهذه الطريقة، حتى لو بدا ذلك أحياناً غير طبيعي نوعاً ما.

مثلاً: معلومة أن جون سميث يبلغ عمره 38 سنة هي من نمط ش: ن حيث ش هي جون سميث ون هي النمط (يبلغ عمره 38 سنة).

وأيضاً معلومة أن أرباح الشركة س تتزايد هي من نمط س: ر حيث ر هي النمط (الأرباح تتزايد).

مثال آخر: (سنرى أمثلة كثيرة في بقية هذا الكتاب) معلومة أنها تمطر هي من نمط ج: م حيث ج هي الجو المشار إليه وم هي النمط (تمطر). فكما يشير هذا المثال، عندما نستخدم لغة عادية لتقديم معلومات عن حالة ما، فإننا كثيراً ما نهمل المرجع الواضح لهذه الحالة ونترك للسياق أن يزوِّدنا بهذا المرجع. فنقول إنها تمطر عِوَضاً عن القول إنها تمطر في جَوٍّ (محيطي).

(بالطبع إن طريقة ش: ن لدراسة المعلومات)(*) (تكون مناسبة فقط عند الحديث عن مادة واحدة من المعلومات، ولكن غالباً عندما نستعمل كلمة معلومات فإننا نشير إلى مجموعة أشياء مثل لائحة بيانات، جداول.

في هذه الحالات تكون المعلومات عبارة عن مجموعة مواد مختلفة، كل واحدة منها هي من الشكل ش: ن، وللتمييز بين المعنيين المختلفين لكلمة معلومات الأول بمعنى مادة واحدة، والثاني بمعنى مجموعة مواد، ابتكرتُ

(*) (ملاحظة المترجمة): لا توجد لكلمة معلومات في اللغة الإنكليزية (الأميركية) صيغة جمع فهي تدل على المفرد والجمع: نقول information ولا نقول informations.

في كتابي (Logic and Information) «المَنْطِق والمعلومات» سنة 1993 كلمة معلومة Infon. لتدل على مادة واحدة للمعلومات (المعلومات بصيغة المفرد) شيء ما من الشكل ش: ن (وهذا ليس دقيقاً تماماً، ففي العمل التكنيكي الصرف يوجد لكلمة «إنفون» معنى مغاير قليلاً ولكن من أجل أهدافنا الحالية فإن هذا الاختلاف غير مهم).

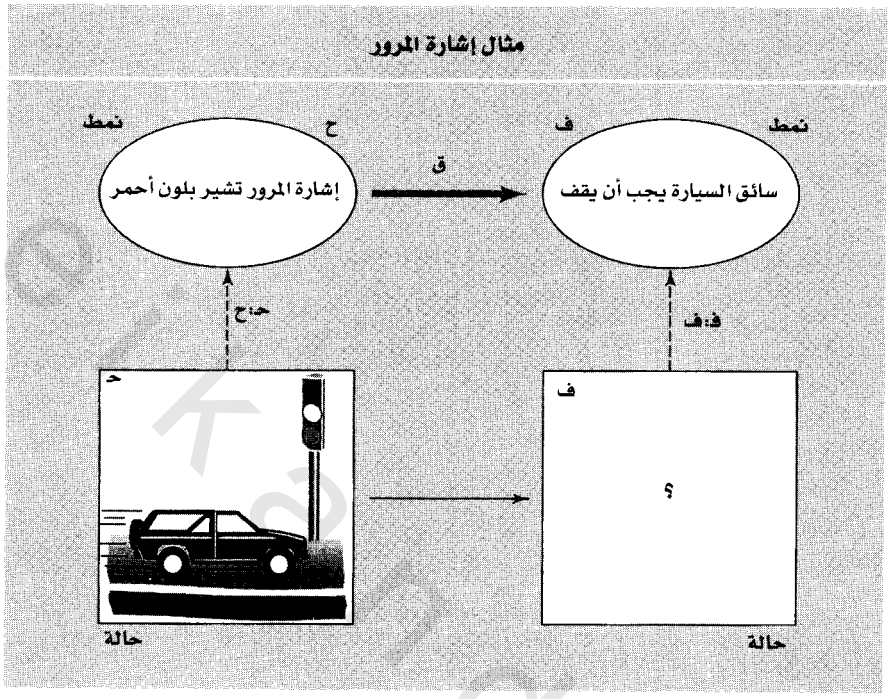
كيف تنتقل المعلومات

الآن ونحن نمسك في قبضتنا مفاهيم الحالة والأنماط والقيود، نستطيع أن نصف الطرق التي تستحصل المعلومات بها وكيف تنتقل.

لننظر مرة أخرى إلى مثال الإشارة الضوئية في الفصل الرابع من هذا الكتاب. أنت تأتي إلى إشارة ضوئية حمراء فتوقف سيارتك، لماذا؟ بمصطلحات المعلومات، زوَّدك الضوء الأحمر بمعلومة أنه يجب عليك التوقف، ولكن كيف يزوِّدك الضوء الأحمر بهذه المعلومة؟

كما نلاحظ أن الشيء الهام فيما يتعلق بضوء إشارة المرور الذي يدعوك أن تتوقف أنه من نمط معين يمكنك تعرّفه: نمط كونه أحمر. بصفتك سائقاً متمرساً تألف نُظُم المرور، فإنك تعي وجود قيد يربط نَمَط الحالة حين يواجه سائق ما ضوءاً أحمر بنمط الحالة حيث يجب على السائق إيقاف السيارة.

الشكل (6 ـ 2) يوضح السيناريو الذي تواجهه. ق هي القيد الذي يربط النمط ح للحالة، حيث يواجه سائق السيارة ضوءاً أحمر بالنمط ف حيث يوقف سائق السيارة سيارته. الحالة الفعلية التي تصادفها هي ح صغيرة ولأن حالة ح الصغيرة هي من نمط ح الكبيرة، ولكي تتصرف كما يملي عليك القيد (وهذا لتطيع ما يمليه القانون) يجب عليك أن تعمل كي تجعل حالة ف صغيرة من نمط ف كبيرة أي ما يمكن ترجمته: يجب عليك أن توقف السيارة.

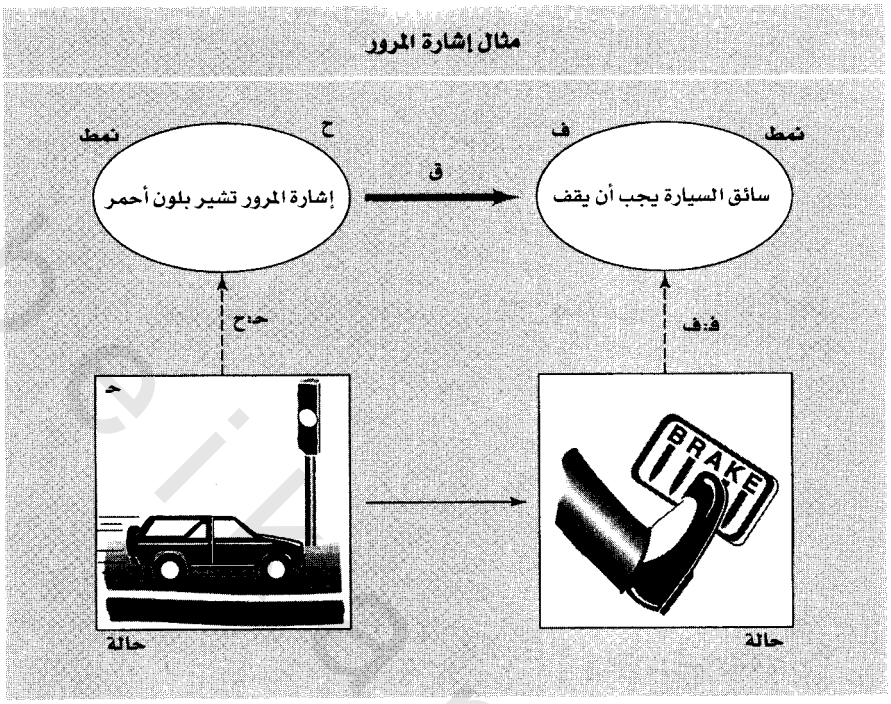


الشكل 6 - 2 مثال إشارة المرور: سيناريو يواجهك

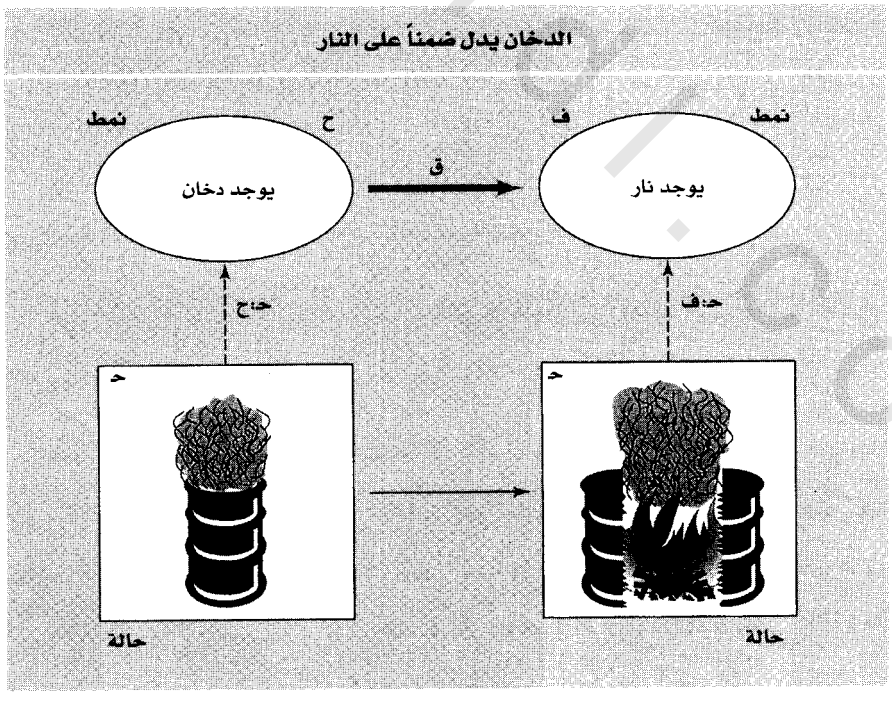
الحالة ف الصغيرة الناتجة هي إذاً من النمط ف الكبيرة. وللتصرف بناءً على القيد يتضمن جعل الحالة ف الصغيرة من نمط ف الكبيرة.

في مثال إشارة المرور، أنت سائق السيارة، يجب عليك أن تعمل كي تجعل الحالة ف تناسب المتطلبات المعروضة في الشكل (6 ـ 3).

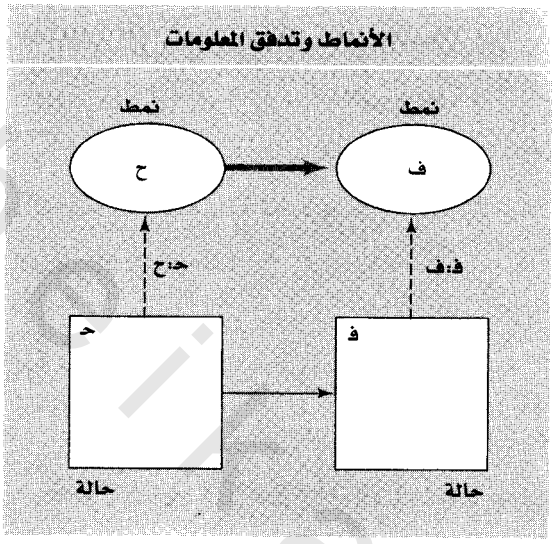
مَثَلٌ آخر مختلف قليلاً، عندما لا تكون مضطراً لاتخاذ هذا الفعل افترض أنك تراقب الحالة ح التي فيها دخان. مع أنك لا ترى أي لهيب فإنك تستنتج «يجب أن يكون هناك نار» لماذا؟ لأن الحالة ح التي تراقبها تزودك بالمعلومات التي مفادها أنه يجب أن يكون هناك نار. وهي تفعل ذلك بسبب القيد الذي يقول: «الدخان يدل على النار» وهذا موضح في الشكل (6 ـ 4).



الشكل 6 - 3 مثال إشارة المرور: سيناريو يتبع (إيقافك السيارة)



الشكل 6 - 4 مثال الدخان يدل ضمناً على النار



الشكل 6 - 5 الأنماط وتدفق المعلومات

هذا القيد المشار إليه بـ(ق) في الشكل (6-4) يربط النمط ح كبيرة لحالة فيها دخان بالنمط ف الكبيرة وهي الحالة التي فيها نار. وهنا تكون الحالة ح الصغيرة التي تراقبها هي نفسها الحالة التي فيها نار.

تستطيع أن ترى دخاناً فتعرف أن الحالة ح هي من نمط ح (وبالرموز ح: ح). القيد ق إذاً يدلك على أن الحالة ح الصغيرة يجب في الواقع أن تكون من النمط ف الكبيرة (وبالرموز ح: ف) وهكذا، مع أنك لا ترى اللهيب يمكنك أن تستنتج أن هناك ناراً.

الشكل (6-5) يوضح الإطار العام الذي يدعم تدفق المعلومات. بإعطائنا القيد(ق) الذي يربط نمطي الحالتين (ح) و(ن) فإننا نجد أنه حيثما تكون الحالة ح من نمط ح فإن الحالة ح الصغيرة تزود بمعلومات مفادها أن هناك حالة أخرى هي ف الصغيرة وهي من نمط ف الكبيرة. الحالة ف الصغيرة ربما تكون ما عليك أنت إحداثه كما في مثال إشارة المرور، أو قد تكون نفس الحالة كما

في مثال الدخان والنار. والمجال متاح للتبادل، إذ ربما كانت الحالة (ف) الصغيرة هي (ح) الصغيرة في وقت لاحق. كالقيد الذي يقول إن السماء الداكنة تشير إلى احتمال هطول المطر في ذلك المكان لاحقاً. وثمَّة إمكانية رابعة وهي أن (ف) الصغيرة تقع في مكان مختلف تماماً، مثلاً: إذا سمعت دوياً منخفضاً (الحالة ح الصغيرة) تستنتج من ذلك أنه يوجد انفجار في مكان آخر (الحالة ف الصغيرة).

إذاً ما هي المعلومات؟

يجب توكيد شيئين في طريقة دراسة المعلومات المطورة حتى الآن.

أولاً: التوكيد على أن الفكرة هي مجرد إعطاء أُسس نظرية راسخة عند الحديث عن المعلومات لوضع فهمنا على قاعدة علمية. فعندما نأتي لنستخدم الإطار النظري «في هذا المجال»، من أجل تصميم نُظُم المعلومات وتحسينها ومعالجتها، فإننا نواصل بشكل عام مزاولتنا الطبيعية للحديث عن المعلومات بطريقة حَدْسِيَّة غير رسمية. وهذا يشبه الوسائل التي يعتمد عليها المهندس دون أن تشوشه قوانين الفيزياء عندما يصمم أو يتولى بناء عمارة جديدة، أو مشاريع هندسية أخرى. ويشبه ذلك أيضاً المدير الذي يستقي تعليمات قراراته من نظرية إقتصادية مالية. فالمدير لا يملك لا الوقت ولا الشغف الكافيين ليجر نفسه إلى التفاصيل الأكاديمية الدقيقة، مع أن هذه التفاصيل تشكل دعماً لكل ما يفعله.

ثانياً: يجب التوكيد أن بحث المعلومات بهذه الطريقة لا يزود بجواب علمي عن السؤال الهام: «ما هي المعلومات؟» كما لو استعملنا النظرية الذرية للمادة في الإجابة عن سؤال: «ما هو الحديد؟». فعبارة ما هي في السؤال تشف عن أن عصر المعلومات ما زال في مرحلة الجهل كعصر الحديد بالنسبة لإنسان عصر الحديد.

كل ما فعلناه هو التزويد بإطار أو هيكل يمكن من خلاله التفكير في المعلومات باستعمال هذا الإطار يمكننا القول كيف تنشأ المعلومات وكيف

تُخزَّن وكيف يُحصل عليها وكيف تُجّمع، أو بكلمة أخرى كيف تُعالج وكيف تنتقل. وكما يشير تطور البحث حتى الآن، فإن الإطار الذي حصلنا عليه هو إطار طبيعي. لقد حصلنا على الأفكار الأساسية للحالات والأنماط والقيود بالنظر إلى أمثلة بسيطة. وزيادة على ذلك أثبت إطارنا هذا نفسه على أنه قوي للغاية.

فمثلاً أدى إلى حل عدد من المسائل الأكاديمية القديمة في اللغة والمعلومات (بعض هذه التطبيقات ذكر في نهاية التمهيد في أول هذا الكتاب). وهناك تطبيق آخر رئيسي، وهو الذي سنبحثه في تتمة هذا الكتاب، وهو التزويد بأسس يمكن أن نبني عليها تطوير مناهج مجدية أكثر لمعالجة المعلومات.

يجب أن يُشار إلى أن غالبية الملاحظات والنتائج، لا جميعها، التي حُصل عليها حتى الآن باستعمال نظرية الحالة أكدت ما يعرفه الناس من قبل، أو على الأقل ما كانوا يظنونه. وبفضل هذا قادت نظرية الحالة إلى إعادة اكتشاف عدد من الوسائل التي كانت موجودة من قبل. فهي بعيدة عن أن تكون مفاجأة أو محرضة للنقد وهذا ما يجب أن نتوقعه. لدينا حَدَسٌ مطوَّر بشكل جيد عن المعلومات قاد إلى تطوير تكنولوجيا معلومات ناجعة وراسخة.

فنظرية علمية تكون نتائجها معاكسة لحدسنا يصعب قبولها في مرحلة مبكرة على أنها نظرية معلومات.

من ناحية أخرى، قد يضللنا الحَدَسُ ومن الجيِّد دائماً أن يستطيع الإنسان التثبُّت من حَدْسِهِ على أُسس التحليل العلمي والاستنتاج المنطقي من «المبادئ الأُولى». والغاية من التطور الموصوف هنا هو أن يعطي طريقة دراسية موحدة للمعلومات عند أداء العمل تحت ألوية مختلفة: عِلْمُ الكمبيوتر، عِلْمُ إدارة الأعمال، عِلْمُ الإتصالات، عِلْمُ الإدراك، عِلْمُ النفس، عِلْمُ الإجتماع، اللغويات والمنطق.

خلاصة

في الفصول السابقة لاحظنا الدور الهام الذي تلعبه الحالات والأنماط في الحصول على المعلومات وتخزينها وتمثيلها من جهة وتوجيه أعمال الناس العقلانية أو الأدوات الأخرى «الذكية»، وركَّزنا في هذا الفصل انتباهنا على الروابط المجردة أو العلاقات بين الأنماط التي تنتج في الواقع من شيء خاص أو حالة ترمز إلى المعلومات أو تزود بها. أسمينا هذه الروابط «قيوداً».

القيود هي ما يمكن أن نسميه الانتظامات التي تجعل التصرف الذكي ممكناً. القيد الذي يربط نمط الحالة التي فيها إشارة ضوئية تشير إلى الأحمر بنمط الحالة التي يوقف بها السائق سيارته هو قيد تُعززه قوانين السير ويسبب تصرفاً معيناً لسائق معين حينما يواجه ضوءاً أحمر معيناً.

نستعمل مفهوم الأنماط للتزويد بطريقة منتظمة لدراسة المعلومات.

تأخذ المعلومات دائماً شكل بيانٍ يحدد أن شيئاً ما هو من نمط ما. إذا كانت (ش) شيئاً و(ن) نمطاً نستطيع كتابة ش: ن لنشير إلى أن الحالة ش هي من النمط (ن) وبإعطاء القيد (ق) الذي يربط نمط الحالة (ح) بنمط الحالة (ف)، فإن (ق) يستطيع أن يسبب الحصول على المعلومات أو نقلها وذلك كما يلي: إذا كانت (ح) حالة معينة من النمط (ح) فالقيد (ق) إذاً يدلك أن هناك حالة (ف) من النمط (ف) الحالة (ف) قد تكون مكافئة ل (ح). وربما تكون هي نفسها (ح) بعد مدة زمنية ما أو تكون حالة منفصلة كلياً. وهكذا تمسك القيود من خلال نظريتنا بالإنتظام في العالم الذي يسبب نشوء المعلومات وتدفقها.