ماهي السيبرنيكا

ياسمين محمود صبري
المؤسسة العامة للكهرباء

مقدمة

لقد حرر الانسان نفسه من المشاركة العضلية في عملية الانتاج في مرحلة المكننة . فلقد حلت الماكنة لتي صنعها محل الجهد الذي كان يبذله . الا ان مرحلة المكننة لم تلغ مشاركة الانسان المباشرة في عملية الانتاج وانما حصرتها في ادارة الانتاج والسيطرة على خطواته .

نحن الان في عصر الاتـمتة . وهي مرحلة من مراحل الانتاج تقوم فيها الآت مختلفة صنعها الانسان بادارة الانتاج والسيطرة على خطواته . ومن اهم هذه الالات هي الحاسبات الالكترونية . ان الهدف الان هو التوصل الى اقصى قدر من اتـمتة عمليات السيطرة في مختلف حقول الانتاج .

والسيبرنتيكا – هي العلم الذي يدرس : –

1 – عمليات السيطرة والاتصال .
2 – وسائل السيطرة واستخدامها في الانظمة المختلفة (الحية والغير الحية والنظرية) .

انكلمة السيبرنتيكا مشتقة من الكلمة اليونانية سيبرنيتس وتعني موجه (مسير) الدفة (دفة السفينة) السيبرنتيكا تعني باليونانية علم قيادة السفن .

ويعتقد ان اول من استخدم لفظة سيبرنتيكا كان العالم الفرنسي اندريه – مارى امبير (1775 – 1836) في كتابة (مقالات في فلسفة العلوم) ففي باب السياسة خصص فصلا لعلم السيبرنتيكا واعتبره «العلم الذي يدرس ادارة المجتمع» وكتب أمام اسمه هذه الكلمات «وسيهيء للمواطنين فرصة الاستمتاع بالعالم» .

لقد ظل هذا الاسم منسيا الى عام 1948 . ففي تلك السنة نشر العالم الامريكي الهنغاري الاصل نوربرت فينر[1] كتبه «السيبرنتيكا او السيطرة والاتصال في الاجسام الحية والالات» وفيه عرف هذا العلم وشرح اسسه . وعلى الرغم من اعتبار فينرهو مؤسس علم السيبرنتيكا . الا اننا يجب ان لانغفل جهود كثير من العلماء ذوي الاختصاصات المختلفة الذين ساهموا في وضع اسس هذا العلم مثل الفسيولوجي الروسي بافلوف والعالمين الامريكين شينون ونيومان .

ويعلل نوربرت فينر اختياره لكلمة سيبرنتيكا على أساس ان عملية ادارة السفينة هي عملية سيطرة .

ان السيبرنتيكا تدرس عمليات السيطرة في الانظمة المختلفة التي تحدث فيها عمليات سيطرة (انظمة السيطرة) وتقارن بين هذه العلميات محاولة التوصل الى الخصائص المشتركة في هذه الانظمة ومن الملاحظ ان هذه الخصائص المشتركة لا ترتبط بالطبيعة المادية للنظام . كما أن السيبرنتيكا لا تهتم بالعمليات البيوكيمياوية والبيوفيزياوية المميزة للجسم الحي وحده وانما تدرس فقط كيفية قيام الجسم الحي والالة بالتعامل مع المعلومات المطلوبة في عملية السيطرة .

ان عملية السيطرة تتطلب وجود ما يلي :

1 – جهاز يدير عملية السيطرة (الموجه) (الدماغ/جهاز السيطرة الاوتوماتيكي) .

2 – المسيطر عليه (خلية عضلية/آلة) .

3 – وسط يربط بينهما تنتقل عن طريقه المعلومات (اعصاب/خطوط نقل المعلومات) .

لا تقتصر عملية السيطرة على نقل المعلومات بين الموجه والمسيطر عليه فقط وانما تشمل ترحيل (Processing) هذه المعلومات . وبالرغم من أن هذه المعلومات وكيفية انتقالها والظروف التي تحدث فيها عملية السيطرة تختلف باختلاف الانظمة فأن عملية نقل المعلومات والتعامل معها تخضع لقوانين كمية عامة في جميع هذه الانظمة . أهم ما يميز انظمة السيطرة هو احتوائها على تغذية مرتدة (Feedback) اي ان هناك وسيلة تمكن النظام من اعطاء الموجه معلومات عن نتيجة عملية السيطرة وهذه لمعلومات تساعد الموجه في توجيه عملية السيطرة التالية بالاتجاه الذي يضمن السيطرة لمثالية . ان جميع انظمة السيطرة تحتوي على اجزاء تقوم باعمال متشابهة كأستقبال المعلومات من الوسط الخارجي وطرحها اليه .

ان وجود التشابه الكبير في عمليات السيطرة في الانظمة المختلفة كان الاساس لظهور علم السيبرنتيكا .

يمكن تقسيم السيبرنتيكا الى : –

1 – السيبرنتيكا النظرية : تشمل القاعدة الرياضية لعلم السيبرنتيكا (نظرية السيطرة . العلوم الطبيعية . نظرية المعلومات . نظرية الالغورتيمات الرياضيات الحديثة) .

2 – السيبرنتيكا التكنيكية : والتي يقع على عاتقها تصميم وتشغيل الاجهزة التكنيكية التي تقوم بعملية السيطرة .

3 – السيبرنتيكا التطبيقية : وفيها يتم استخدام وسائل السيبرنتيكا النظرية . والتكنيكية للحصول على اقصى قدر من اتمته عمليات السيطرة في مختلف مجالات النشاط الانساني .

ان السيبرنتيكا تمدنا بمعلومات . عن عملية السيطرة في الانظمة الحية .

تساعدنا في صناعة الاجهزة الاتوماتيكية «وتسعى السيبرنتكيا الى التقريب بين جهازين للسيطرة فهي تدرس تفكير الانسان لكي تصنع الغوريتمات (Algorithms)تستطيع أن تصف بصورة قربة الى حد ما نشاط جهاز السيطرة الحي (الدماغ) .

وفي الوقت نفسه تدرس مبادىء بناء الاجهزة الاتوماتيكية وتدرس امكانية مكننة العمل الذهني لانسان بواسطة هذه الاجهزة . وبذلك تمد السيبرنتيكا المهندسين الذين يصنعون الاجهزة الاتوماتيكية بخبرة الطبيعة التي اوجدت خلال ملايين عديدة من السنين اعقد ما في الكون . الا وهو جسم الانسان . . .»[2] .

لقد قلد الانسان ولا يزال الطبيعة فالادوات البدائية التي صنعها كانت تقليدا للمخالب والاسنان والمكائن البخارية في القرن التاسع عشر كانت تقليدا لليد والان يصنعه الالات الحاسبة نجح في تقليد الدماغ . لقد نجح في تقليد مقدرة الدماغ على خزن المعلومات والتعامل معها والاستفادة منها عند الحاجة ليس هذا فقط بل التخلص منها (مسحها) كلما انتفت الحاجة اليها كما يحصل بين كل تمشية برنامج (RUN) وأخرى هذه القابلية على المسح يفتقدها الدماغ البشرى فلا يوجد سوى عملية طبيعية واحدة لمسح محتويات الدماغ وهي الموت . لذلك فلدماغ تحت الظروف الطبيعية ليس مردافا (Analogue) للالة الحاسبة . ولكنه مرادفا لتمشية واحدة على الالة الحاسبة . على أن السيبرنتيكا لا تساعد فقط المهندسين وانما في الوقت نفسه تساعد علماء الفسيولوجي والسيكلوجي في اكتشاف القوانين التي يعمل على أساسها نظام السيطرة الحي .

لقد ساعدت السيبرنتيكا علماء البيولوجي في الحصول على معلومات جديدة قيمة فصنع نماذج رياضية مجردة لجسم بيولوجي (أو عملية بيولوجية) وادخال هذه النماذج المجردة الى الالة الحاسبة عن طريقه برامج معينة يمكننا حساب التأثيرات التي تسببها العوامل والمؤثرات لمختلفة على الجسم (أو العملية) بدقة وبسرعة .

كما ان للسيبرنتيكا دور مهم في الاقتصاد فوسائل السيبرنتيكا (الحاسبات الالكترونية والقوانين الرياضية) تلعب دورا مهما في تخطيط وادارة الانتاج .

الخاتمة

ان الاتمتة تؤدي بالنهاية الى تغيير موقع الانسان في عملية الانتاج والى تحريره من المشاركة المباشرة عضليا وذهنيا في الانتج مما يؤدي الى انصرافه كليا للعمل الابداعي الذي يليق به كأنسان . والسيبرنتيكا تقدم أحدث وافضل وسيلة لتحقيق الاتمتة وبذلك . . . تهيء للمواطنين فرصة الاستمتاع بالعالم كما كتب امبير .

(1) نوربرت فينر Norbert Wiener

ولد سنة 1894 في كولومبيا – الولايات المتحدة . استطاع الكتابة والقراءة وعمره 3 سنوات حصل على درجة الدكتوراه في الفلسفة من جامعة هارفارد Harvard وعمره 19 سنة اشتغل في معهد التكنلوجيه في ماساجوست Massachusetts للفترة من 1919 – 1960 .

توفى في ستوكهولم – السويد 1964 من أشهر كتبه الاخرى (الاعصاب . الدماغ . ونماذج الذاكرة – 1963 Brain and Memory Models و Nerves

(2) المصدر الثاني ص 153

المصدر

1 – CYBERNETICS

NORBERT WINNER

SECOND EDITION 1962

2 – الموسوعة الصغيرة في علم السيبرنتيكا

فيكتور بيكيليس

دار مير للطباعة – 1974 .