الفصل الأول

عن العقل ومجتمع المعرفة

١ : ١ مقدمة

١:١:١ أزمة العقل الراهنة

كثر الحديث في خطاب عصر المعلومات ومجتمع المعرفة عن الحاجة الماسة لنهضة علمية شاملة، تحتاج بدورها عقلا جديدا يلبي مطالب هذا العصر، ويتصدى للتحديات الجسام التي يطرحها ذلك المجتمع. لقد أصبح العقل شاغل الجميع بعد أن أصبح مصير الأمم والشعوب رهنا بنتاج العقول، وقدرة أصحابها على مواجهة القوى الاجتماعية الحاكمة: السياسية والاقتصادية والعسكرية، وكذلك القوى الرمزية[*] التي يلعب فيها العلم دورا رئيسيا وحاسما، وإن كانت حكمة الماضي قد علمتنا أن المعرفة قوة، فقد أثبتت لنا حقائق الحاضر أن القوة أيضا معرفة، فالقوة قادرة على توليد معرفة تخدم غاياتها وتبرر ممارساتها وتؤازر أساليبها في إحكام قبضتها على المصادر والمصائر، وتأتي معرفة عصر المعلومات لتجسد المغزى الخطير لكون المعرفة قوة؛ فلم يعد ذلك هاجسا عابرا يثير القلق بل واقعا جاثما يثير الذعر ويهدد مصير كوكبنا الهش الذي يشكو من التصدع ويزخر بالصراع، وهو أمر يتطلب ــ أول ما يتطلب ــ تحليلا دقيقا لعلاقة تكنولوجيا المعلومات بتطور العلم صانع هذه المعرفة.

[*] يقصد بالقوى الرمزية القوى اللينة التي تشمل الثقافة والتربية والإعلام والفكر وما شابهه.

obeikandl.com

وبالنسبة لنا نحن العرب فتضييق الفجوة العلمية-التكنولوجية التي تفصل بيننا وبين العالم المتقدم عامة، وبينه وبين إسرائيل خاصة، لن يتأتى إلا بسد "فجوة العقل"، العقل صانع المعرفة وصنيعتها، بعد أن ضمرت قدرة عقول نخبة عالمنا العربي على صناعة المعرفة، لتحرم ــ بالتالي ــ عامته من معرفة جديدة هي في أمس الحاجة إليها لتعيد تصنيع عقولها، وقناعة الكاتب الراسخة أن تكنولوجيا المعلومات قادرة على انتشال العقل العربي من أزمته وزيادة قدرته على إنتاج المعرفة: محليا وعولميا.

٢:١:١ عصر جديد = علما جديداً

كل عصر جديد يعني علما جديدا وبلا أدنى مبالغة فقد شطرت المعلوماتية مسار تطور العلم إلى شطرين: ما قبل عصر المعلومات وما بعده، أو النقلة المعلوماتية كما سنطلق عليها من الآن فصاعدا. إن العلم وفلسفته بصدد نقلة نوعية حادة تفوق بكثير تلك النقلة التي شهدها عصر النهضة، والتي عاب عليها البعض أنها قامت بإعادة ولادة الحقائق القديمة أي باستعارة المعرفة القديمة وليس باكتشاف معرفة حديثة (١: ٢٨)[*]، وربما يرى البعض في تلك النقلة المعلوماتية تفريعا لنقلة أعم وأشمل تكرر تناولها في خطاب "الحداثة وما بعدها"، إلا أن أجندة ما بعد الحداثة ــ كما أقر الكثيرون ــ مازالت غائمة وأبعد ما تكون عن التحديد، ويرى الكاتب أن تمحيص العلاقة بين تكنولوجيا المعلومات وتطور العلم هو أنجع السبل لتحديدها، فما بعد الحداثة شديدة الصلة بعصر المعلومات، وما تطالب به من "قطيعة معرفية" مع فكر الحداثة يعني ــ في المقام الأول ــ قطيعة معرفية ما بين علم عصر المعلومات وما قبله، وإذا ما أخذنا بوجهة نظر المتحفظين ــ ونحن معهم ــ على خطاب الحداثة وما بعدها باعتباره تمويها لإخفاء التوجه الرأسمالي باعتبار الحداثة وما بعدها ما هي في حقيقتها إلا صياغة مسترة لرأسمالية الصناعة ورأسمالية ما بعدها، رأسمالية التكنولوجيا المتقدمة، إذا ما أخذنا بذلك فنحن في حاجة أيضا، وربما أشد، إلى تمحيص العلاقة بين تكنولوجيا المعلومات وتطور العلم من أجل الكشف عن أساليب التمويه، والبحث عن منطلقات جديدة للنظر إلى

[*] الأرقام بين القوسين تشير إلى رقم المرجع كما ورد في قائمة المراجع مقرونا برقم الصفحة لو كان كتابا.

مجتمع اقتصاد المعرفة وليد التكنولوجيا المتقدمة تحررنا من أسر ما يروجه خطاب ما بعد الحداثة في هذا الخصوص.

إن معرفة عصر المعلومات تكاد تحيل قدرا لا يستهان به من معرفة الماضي وفلسفته إلى نوع من "الفلكلور العلمي" و"الميثالوجيا الفلسفية"، في ذات الوقت الذي تسرع فيه تكنولوجيا المعلومات بانضمام كثير من إنجازات الماضي إلى دنيا المتاحف، وخير شاهد على ذلك ما فعلته هذه التكنولوجيا في عقر دارها؛ فقد شهد تاريخها القصير للغاية، والذي لا يزيد عن نصف القرن إلا بقليل، أجيالا متعاقبة من الكمبيوتر سرعان ما انقرضت، وأجيالا من البرمجيات والروبوتات وصمت بالغباء وبدائية العصور الحجرية، لذا فهي تصبو حاليا إلى أجيال أكثر ذكاء وقدرة على محاكاة قدرات ذهن الإنسان وحواسه، وهو أمر ستوليه الدراسة الراهنة ما يستحقه من اهتمام. لقد أطاحت هذه التكنولوجيا الساحقة بكثير من الأسس التي قامت عليها الصروح العلمية والفلسفية، وأعملت معول الهدم في الحواجز التي أدت فيما مضى إلى "تشرذم" النسق الشامل للمعرفة الإنسانية وأحالته إلى جزر علمية منعزلة وفصائل معرفية متفرقة ومتباينة، وهو الوضع الذي أدى ــ بدوره ــ إلى أن نظل نجهل الكثير عن عقولنا وأجسادنا وحواسنا ولغاتنا ونصوصنا، وعن ذاتنا وذوات غيرنا.

إن معرفة الحاضر تواجه الأزمات على جميع الجهات، فعلوم الإنسانيات باتت في مسيس الحاجة إلى منهج جديد يخلصها من تبعيتها المنهجية لعلوم الطبيعيات والتي باتت ــ هي الأخرى ــ تواجه أزمة منهجية لا تقل حدة، والتي تعود أساسا ــ كما ستوضح هذه الدراسة ــ إلى عجزها عن تناول ظاهرة التعقد، والفن ــ والذي هو نوع من المعرفة ــ يواجه أيضا أزمة عنيفة وما أكثر ما واجه الفن من أزمات في الماضي إلا أنها لا تقاس بتلك الأزمات التي فجرتها تكنولوجيا المعلومات في جميع أرجاء منظومة الإبداع الفني: على مستوى المبدع والمتلقي والعمل الفني ذاته (٢ : ٤٩١).

لقد خلصت دراسة حديثة لليونسكو أن الفكر السياسي قد تخلف، وهناك بون شاسع بين خيالنا السياسي وخيالنا العلمي، وبالقطع لم يصب الخمول فكرنا

السياسي دون سواه، ففكرنا الاجتماعي مازال يحوم حول أطلال دوركايم وماكس فيبر وكارل ماركس، عاجزا عن فهم طبيعة مجتمع المعرفة، وفكرنا الاقتصادي مازال أسير "اقتصاد الكازينو" يسعى دون جدوى لمد نموذج اقتصاد عصر الصناعة ليشمل الاقتصاد الجديد، اقتصاد عصر المعلومات، وأخيرا وليس آخرا، مازال فكرنا التربوي يقف حائرا غير قادر على استيعاب ما تعنيه نقلة التعلم عن بعد، والتعلم مدى الحياة، فمازال أسير ما خلفه له تعليم عصر الصناعة ذو طابع إنتاج الجملة، القائم على تجنيس العقول وتقييسها standardization، وهو الطابع الذي ينكر على الصغار إبداعهم، ويخرس أفواه الكبار لينضموا ــ تباعا ــ إلى جحافل الأغلبية الصامتة.

ترتكز نقطة انطلاقنا في هذا الفصل التمهيدي لتناول العلاقة بين تكنولوجيا المعلومات وتطور العلم على ثلاث مقولات محورية هما:

- العقل: صانع المعرفة وصنيعتها
- تكنولوجيا المعلومات: صنيعة العقل وصانعته
- العقل العربي: صنيعة سلفه أو صنيعة غيره

١ : ٢ العقل: صانع المعرفة وصنيعتها

١:٢:١ قرن التعقد

أوضح المتغير المعلوماتي مدى عجز عقل إنسان اليوم على التصدي للتعقد الشديد الذي أصبح السمة الغالبة لكثير من الظواهر الطبيعية والاجتماعية والنفسية، التعقد بشتى ألوانه: تعقد اللايقين واللانتظام واللاقرار واللاصفاء واللاتوازن، ولا بد لنا هنا أن نضيف لقائمة "اللا" هذه "اللاإخاء"، والذي تعددت أسبابه وتجلياته، من صراع الثقافات وصدام الحضارات وحمى التحالفات وتفجر العصبيات، علاوة على هذا الطيف الممتد من فجوات ثنائية الغنى والفقر: فجوات الغذاء والدخل والتعليم والسكن والصحة، وانضمت إليها أخيرا الفجوة الرقمية Digital Divide بسبب الفارق في توفر مصادر المعلومات، وسبل النفاذ إليها، والقدرة على استغلالها.

لقد تركنا القرن التاسع عشر ــ كما يقول إيليا بريجوجين[*] ــ بعالم يزخر باليقين القاطع، يثق ثقة مطلقة في قدرة العلم على حل جميع المشكلات، في حين اتسم القرن العشرين بعالم يسوده اللايقين الذي خلص العلم من ثقته المفرطة، أما القرن الحالي فقد وصفه "ستيفن هوكنج"، عالم الفيزياء النظرية، بأنه "قرن التعقد"، شكل (١:١)، التعقد الذي أغفلته واختزلته وتجنبته معرفة الماضي مما شوه رؤية الإنسان لواقعه ولذاته وللآخرين.

شكل (١:١): القرن الواحد والعشرون: قرن التعقد

لقد ولى عصر البساطة إلى الأبد، ولا مناص من مواجهة التعقد وجها لوجه، ولا مكان هنا للنظريات العلمية الشاملة والصروح الفلسفية الشامخة، وعلى العلم أن يعيد بناء نفسه بصورة جذرية وبخطى حثيثة حتى يتأهل للقائه الحاسم مع التعقد، فلم تعد لدينا رفاهية الوقت لإرجاء هذا اللقاء، ولا مكان هنا لبرجماتية تقول إن مشكلة مرجأة مشكلة نصف محلولة، وأن حل مشاكل التكنولوجيا هو مزيد من التكنولوجيا وحل أزمات العلم قادم لا محالة ما أن نمهل صانعيه الوقت الكافي لحسم قضاياه المعلقة مع التعقد، فالتعقد سيظل قائما بيننا، وعلى العقل الإنساني أن يستأنس رفقته الدائمة، وأن يداوم على تجديد أدوات صناعته للمعرفة من أجل التصدي له.

* عالم الديناميكا الحرارية الحائز على جائزة نوبل.

لقد أيقن الكثيرون أن تجديد الأدوات التي يصنع بها العقل المعرفة يرتبط ارتباطا "عضويا" بالوجه المقابل ونقصد به الكيفية التي تصنع بها المعرفة العقل، وهو ما يتطلب السعي الحثيث لسبرأغوار المخ البشري والآليات الذهنية، ولا غرابة إذن أن يصبح العقد الأخير من القرن المنصرم هو "عقد المخ" وأن يوصف العقد الحالي بكونه "عقد السلوك"، السلوك الذي يوجهه هذا العقل ويتولد عنه.

٢:٢:١ العقل: صانع المعرفة

يفرض الإيقاع المتسارع لدورة اكتساب المعرفة في عصر المعلومات ضرورة النظر إلى صناعة المعرفة كمهمة ذات شقين:

- إنتاج المعرفة الجديدة
- الإحلال المعرفي الدائم

(أ) **إنتاج المعرفة الجديدة:** تختلف معرفة عصر المعلومات عن معرفة الماضي في كثير من خصائصها والتي من أهمها في رأي الكاتب:

- معرفة سريعة دائمة التجدد تحفظ للعقل حيويته وتبقيه قادرا على إحداث المفاجأة.
- معرفة أكثر صلابة من خلال الحوار الفعال بين النظري والتطبيقي، والصلة الوثيقة بعالم الواقع.
- معرفة متخلصة من بقايا الفكر الديكارتي وتركة ثنائياته.
- معرفة لا مكان فيها لـ "قديس إبستيمولوجي" لا يرى العالم، وهو ينشد الخير والحق والجمال، إلا من خلال ثنائيات "الصواب والخطأ"، و"الصدق والكذب"، و"الجميل والقبيح"، معرفة ترى مناطق الرماد والظلال، وتحتفي بالعقول "الضبابية" القادرة على أن تنفذ خلال حجب التعقد المعتمة، وعلى أن تولد علما جسورا يقفز فوق الراهن المستقر، وينتهك السائد الرائج، ويستأنس المشوش والغامض وغير المكتمل.
- معرفة تنهي الخصومة التي أقامها علم الماضي مع الطبيعة. لقد كادت هذه الخصومة تؤدي بعالمنا إلى مدارك التهلكة، وتبدد موارده وتعبث بتوازنه الإيكولوجي وتهدد أمن بشره وأمانهم.

- معرفة صامدة، تعيد الوصال بين العلم وما هو خارجه حتى لا يقع فريسة هوى اقتصاد معصوب العينيين، لا يرى ــ كما نادى أحد عقلائه الحمقى[*] ــ حلا لمشكلة تلوث الهواء إلا بتحويل الهواء إلى سلعة (٢ : ٤٤٥)، وحتى لا تصبح المعرفة أداة في يد سياسة مارقة تؤمن، كما صرح هتلر في "كفاحي"، بأن سياسة بلا سند بيولوجي هي سياسة عمياء، ودعنا نذعن السمع في هذا الشأن لما ورد على لسان جرتشين دايلي رائدة الاقتصاد البيئي: "إذا لم يخط العلم قدما ليساعد في تشكيل السياسة فأنه يجازف بأن يصبح مساره مثل مسار كنيسة العصور الوسطى" (٣ : ٢٠١).
- معرفة تخلصنا من حضارة وصفها البعض بـ "حضارة الانفصال": انفصال الغايات عن الوسائل، والتربية عن التعليم، والنظري عن العملي، والأكاديمي عن المهني، والثقافي عن الاقتصادي، والاجتماعي عن التكنولوجي، والنخبة عن العامة، والمدنية عن الريف، ولغة النحويين عن لغة المتكلمين، ومعظمها يرجع ــ بصورة أو بأخرى ــ إلى انفصال داخل حظيرة العلم ذاته ونقصد به الانفصال بين علوم الطبيعيات وعلوم الإنسانيات.
- معرفة تخلصنا من "بربرية التخصص"، والثنائية الثقافية التي تنخر في نخاعنا الفكري، وتقيم حوائط الأسمنت بين نصفي المخ الأيمن والأيسر، معرفة ترى الفلسفة والعلم والفن والتكنولوجيا في نسق معرفي متكامل ومتفاعل.

تلك كانت خصائص معرفة عصر المعلومات كما يراها الكاتب ولكن الأمر الأهم والأعقد ــ بكثير ــ هو كيف لنا أن نبلغها؟ وهنا يكمن التحدي الحقيقي نظرا للارتباط الشديد بين إنتاج المعرفة والسياق الاقتصادي والسياسي والثقافي المهيمن، خاصة في ظل عولمة طاغية توجه مسيرة تطور المعرفة من منطلق اقتصادي محض يجعل من المعرفة أداة لخدمة مصالح الكبار، وهي قضية تتجاوز بالحتم نطاق هذه الدراسة وقدرة كاتبها ، وقد حدد مهمته

[*] كما وصفهم أمارتا سن، الاقتصادي الهندي العظيم الحاصل على جائزة نوبل عن بحوثه في مجال اقتصاد الفقراء.

obeikandl.com

بشأنها في إبراز الدور الذي يمكن أن تلعبه تكنولوجيا المعلومات في صناعة المعرفة (الفقرة ١: ٣: ٣)، بالإضافة إلى طرح تصوراته عن خصائص علم عصر المعلومات كما أوردها في الفصل الثالث من هذه الدراسة.

(ب) الإحلال المعرفي الدائم: لقد تسارع إنتاج المعرفة الجديدة حتى كاد مسار تطورها يصبح سلسة لامتناهية من القطائع المعرفية: صغيرها وكبيرها، وهو ما يتطلب ــ تبعا لذلك ــ أن تتوازى معها عملية إحلال معرفي تسير بنفس المعدل.

تشمل عملية الإحلال المعرفي عدة مهام أساسية نلخصها فيما يلي:

- التخلص من المعرفة القديمة البائدة؛ فالتمسك بها يعمي البصيرة ويؤدي إلى الجمود في عصر يتسم بالدينامية الهادرة، والربط بين الصالح منها وما يستجد من معارف.
- تقطير المعرفة القديمة من أجل استخلاص حكمتها للاحتفاظ بها كرصيد استراتيجي معرفي لا غنى عنه، فإعلان القطيعة معها لا يعني الإهمال التام لحصادها. إن العلم سيجد نفسه مضطرا، وهو يواجه زخم المشكلات التي تحيط به من كل صوب، أن يداوم التنقيب في ذلك الرصيد الإستراتيجي بحثا عن مناهل جديدة تخرجه من أزماته، ومن الطبيعي أن تكون فلسفة العلم سباقة في تنمية النزعة التاريخية، من خلال استعادة علاقتها الحميمة مع تاريخ العلم (٤ : ١٩).
- سرعة تفنيد وتكذيب الفروض والنظريات العلمية، فمن المتوقع في ظل الحيرة التي يواجهها العقل حاليا أن تتعدد النظريات، وأن تجازف العقول بمغامرات توقع العلم في فخ شبه العلمية quasi-scientific، وكما ستوضح في الفقرة ١: ٥: ٧، تلعب الإنترنت دورا حاسما في الإسراع من عملية التفنيد والتكذيب وزيادة القدرة على الاصطفاء العلمي.

١:٢:١ العقل: صنيعة المعرفة

إن كشف النقاب عن الكيفية التي تصنع بها المعرفة العقل هي "الطريق الملكي" لحل كثير من إشكالياته الراهنة واللاحقة، ويقصد بـ "الكيفية" هنا عديد من الأمور نذكر منها على سبيل المثال لا الحصر: كيف يستوعب العقل

المفاهيم؟ وكيف يعالج مدركاته الحسية؟ وكيف يقيم عليها، أو بدونها، بناه المعرفية؟ وكيف يحشد قدراته الذهنية لحل المشكلات؟ وكيف تتداعى ذاكرته وكيف تنمو وتخبو؟ وكيف يتضافر وعيه مع لاوعيه وحدسه لتوليد الأفكار وإبداع الجديد؟ وما أكثر الأسئلة، وما أندر الإجابات، فقد حير العقل الفلاسفة عبر القرون، فتارة هو السيد الذي يأتمر الجميع بأوامره، وتارة هو كيان سلبي، مجرد "لوح أبيض" تسجل عليه معارف من سبقوه وخبرة من يعايشونه، وبينما يراه كانط "معملا" لتركيب البنى المعرفية من مدركات الحواس، يراه هيوم "مسرحا" للتصورات وليدة هذه المدركات.

ولنترك رؤى الفلاسفة لننصت إلى حديث المتخصصين، فلدى اللغويين تصبح اللغة ــ لكونها في نظرهم مرآة الفكر ــ هي مفتاح السر لإماطة اللثام عن العقل، أما التربويون فيرون العقل عجينه رمادية يشكلها التعليم الموجه ويصقلها التعلم الذاتي، في حين يراه علماء فسيولوجيا الأعصاب ساحة ساخنة للعمليات الفيزيوكيميائية، أما الاجتماعيون فينوب عنهم شيخهم ابن خلدون، فالعقل لديه هو حصيلة تجربة جماعته مرتبط بسلوكها وهناك في فكر صاحب المقدمة ــ كما يقول العروي ــ مطابقة تكاد تكون تامة بين نمذجة العقل ومورفولوجيا المجتمع (٥ : ٣٤٣)، وأخيرا وبالنسبة لأهل المعلوماتية فكثير منهم يرون العقل آلة هائلة لمعالجة المعلومات، أو شبكة اتصالات كثيفة من المعالجات الميكروية تتقاسم مهمة القيام بالعمليات الذهنية.

لم يختلف الفلاسفة والعلماء حول أمر ما قدر اختلافهم حول معضلة العقل؛ فتشتتوا فرقا وأحزابا إلى أن أيقنوا أخيرا أن لا حل لهذه المعضلة ــ إن جاز لها أن تحل ــ إلا بتضافر الجميع: فلاسفة وبيولوجيين وفسيولوجيين ونفسيين واجتماعيين وتربويين، وانضم إليهم أخيرا مهندسو الذكاء الاصطناعي، وهو ما سنتناوله بمزيد من التفصيل في فقرتنا القادمة.

١ : ٣ تكنولوجيا المعلومات: صنيعة العقل وصانعته

١:٣:١ عن طبيعة العلاقة بين تكنولوجيا المعلومات والعقل

نظرا للدور الخطير الذي تلعبه تكنولوجيا المعلومات في مسيرة تطور العلم، نستسمح القراء بحديث يخوض قليلا في بعض جوانبها الفنية وجدها الكاتب تمهيدا ضروريا لما يلي من حديث، وقد تحاشى بقدر الإمكان متاهة المصطلحات مركزا على المفاهيم المحورية.

علاقة العقل بتكنولوجيا المعلومات علاقة انعكاسية، وخير شاهد عليها هو استعارة المجاز الشائع التي تجعل من الكمبيوتر عقلا إلكترونيا، والعقل كمبيوترا بشريا، وفي هذا الانعكاس الاستعاري تصبح ثنائية المخ والعقل مناظرة لثنائية العتاد hardware والبرمجيات software. لقد أخذ كثيرون هذه الاستعارة مأخذ الجد حيث يسعى فلاسفة العقل إلى "تطبيعه"(*)، وتتطلع فلسفتهم العصبية ــ كما تسمى أحيانا ــ إلى بناء نظرية موحدة للمخ والعقل، تختزل في إطارها العمليات العقلية إلى عمليات مخية، وتستحيل مفاهيم "السيكولوجية الفلكلورية" المستقرة في الأعماق مثل العاطفة والذاكرة والتعلم والوعي إلى مفاهيم علمية عصبية neuro-scientific"، وينظر إلى عمليات التفكير cognition في نموذجهم الوظيفي للعقل على أنها عمليات حوسبة يتم تطبيقها على التمثيلات المعرفية التي يمكن تحديد أشكالها ومناطق القيام بها داخل المخ، وفي رأي هؤلاء إن ثنائية العقل والمخ هي صدى لثنائية الروح والجسد، وهم يؤكدون أن فلسفة العقل لن تعود ثانية إلى تبني هذه الثنائية من بقايا مخلفات ميتافيزيقية ولغوية قديمة من ميراثنا الديكارتي العتيق(٦). في مقابل نزعة "تطبيع" المخ هذه، هناك من يرى استحالة اختزال وظائف المخ العليا إلى مجرد وظائف بيولوجية يتم تنفيذها من خلال العمليات الكهروكيميائية، وأي دراسة للعقل لا تتصدى لإشكالية الوعي على أساس كونه ظاهرة لامادية هو توجه محكوم عليه بالفشل مسبقا.

* تطبيع من الطبيعة

obeikandl.com

يميل أهل الذكاء الاصطناعي إلى اختزال أعضاء الجهاز العصبي ووظائفه في هيئة الآلات؛ فالعين آلة تصوير، والذاكرة آلة تسجيل، والذهن آلة حوسبة. لقد أثبتت البحوث الحديثة خطأ مثل هذه التصورات، وأبرزت العديد من أوجه الاختلاف الأساسية بين الأعضاء البيولوجية ونظائرها الآلية، وكما يقول كلود شانون صاحب نظرية المعلومات، إن فهم المخ الإنساني بصورة أعمق لن يتأتى من خلال البحث عن أوجه التشابه بين المخ والكمبيوتر، بل من خلال دراسة أوجه الاختلاف بينهما، والتي سنتناول بعضا منها بإيجاز فيما يلي:

- **من حيث البنية:** لا يمكن تطوير كمبيوتر يماثل التعقد الهائل لبنية المخ البشري المكون من تريليون خلية عصبية neurons وألف تريليون من عناصر التشبيك العصبية synapes التي تربط بينها، وفي المقابل لا يمكن اختزال المخ إلى آلة هائلة لمعالجة المعلومات تقوم على ثنائية الصفر والواحد، فالخلايا العصبية لا تعمل بهذه البساطة التي تتردد فيها بين حالتين لا ثالث لهما، فهي تظهر حساسية متفاوتة للغاية للإشارات الكهروكيميائية ، ومن ثم تجاوبا متباينا للمدركات الحسية، وللحديث بقية في الفقرة ٢: ٧: ٨.
- **من حيث السرعة:** تعمل عمليات المخ والذاكرة بوحدة الميللى ثانية (واحد على ألف من الثانية) في حين يعمل الكمبيوتر بوحدة النانوثانية (واحد على ألف مليون من الثانية) أي بسرعة تقارب مليون مرة سرعة المخ البشري، ويعوض المخ البشري بطئه النسبي في معالجة المعلومات بكثافة بنيته الشبكية الشديدة التشعب، وبكفاءته العالية في معالجة المعارف والمفاهيم التي عادة ما تتسم هي الأخرى بتشعبها الشديد.
- **من حيث الذاكرة:** لا توجد حدود لتوسيع ذاكرة الكمبيوتر، على عكس الذاكرة البشرية المحدودة والتي تعمل في ظل قيود فسيولوجية وبيولوجية. من جانب آخر، تتسم عناصر ذاكرة الكمبيوتر بأنها تعمل بصورة ثابتة ومستقرة، في حين تخبو الذاكرة البشرية وتموت الخلايا العصبية، في المقابل تتميز الذاكرة البشرية بمرونة وديناميه في تفاعلها مع العمليات الذهنية، وهو ما يوفر طرقا مركبة لتخزين المعلومات واستدعائها من الذاكرة تفوق بكثير تلك المستخدمة في النظم الآلية

لاسترجاع المعلومات التي مازالت تعمل بأسلوب "صناديق البريد"؛ ويكفي هنا أن نشير إلى أسلوب تداعي الذاكرة البشرية الذي يسمح بتشعب وانتشار عمليات البحث داخلها، وسرعة الوصول إلى ما تختزنه من معلومات ومفاهيم، وإقامة الروابط بينهما.

وبرغم هذه الفروق بين الكمبيوتر والعقل سيظلان يتقاربان في ظل علاقة تكامل يكمل فيها كل طرف ما ينقص الآخر، وستظل تكنولوجيا المعلومات تلوذ بالعقل ليوفر لها الزاد المعرفي اللازم لمسيرة تطورها، وهو الزاد الذي سيزداد طلبها عليه كلما ارتقت هذه التكنولوجيا واتسع انتشارها وانصهارها في الكيان المجتمعي، وتؤكد ذلك قائمة العلوم الأساسية المغذية للجيل السادس للكمبيوتر والتي تعد مزيجا من علوم الطبيعيات والإنسانيات حيث شملت المنطق وعلم النفس واللغويات وعلم وظائف الأعضاء والفيزياء، وفي المقابل ستزداد حاجة العقل الإنساني لتكنولوجيا المعلومات لتمد له يد العون لانتشاله من أزماته، فهي أداته الطيعة لمواجهة التعقد، ووسيلته المثلى لرؤية الواقع الماثل، واستشراف ملامح المستقبل القادم.

ومما لا شك فيه أن علاقة العقل بتكنولوجيا المعلومات متضافرة مع التكنولوجيا الحيوية هي أكثر العلاقات العلمية-التكنولوجية إثارة، وهي التي ستقرر مصير المجتمع الإنساني، ولا نبالغ إن قلنا بل مصير الإنسان نفسه؛ وللحديث بقية في الفقرة ١: ٣: ٣ ــ بند (ب).

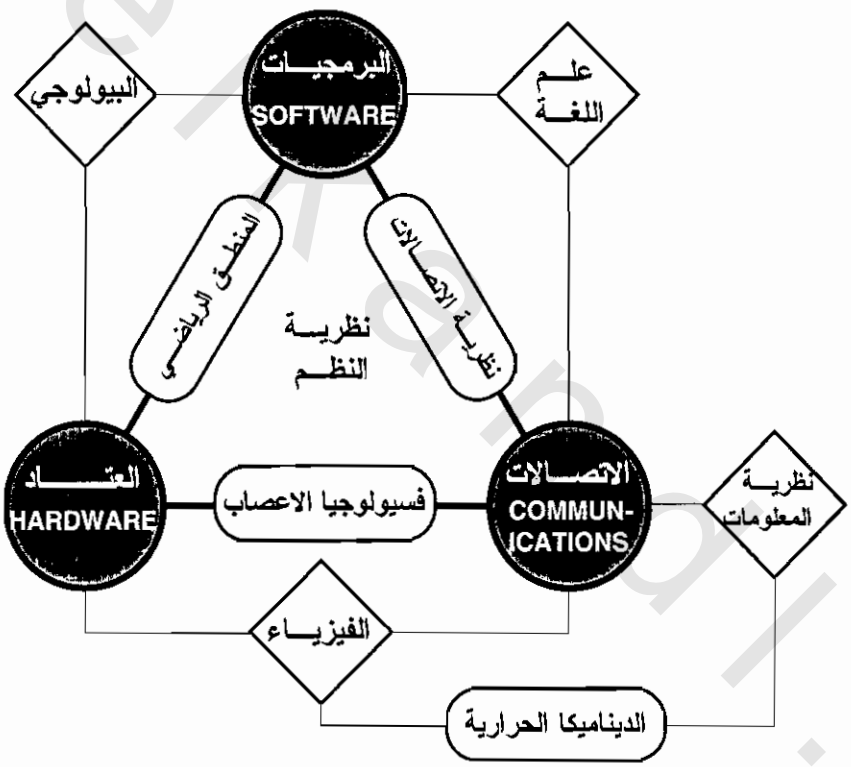
٢:٣:١ تكنولوجيا المعلومات: صنيعة العقل

فاقت مساهمة العقل في تكنولوجيا المعلومات، وبكثير، مساهمته فيما سبقها من تكنولوجيات، ويكفي هنا دليلا على ذلك أن تكنولوجيا المعلومات قد خصت العقل بصورة سافرة ــ ولأول مرة ــ بشق تكنولوجي خاص به، وتقصد به الشق الذهني المتمثل في البرمجيات، وبينما شهدت الأجيال الأولى للكمبيوتر سيطرة الشق المادي على الشق الذهني إلا أن الارتقاء الحالي بالكمبيوتر من آلة لمعالجة البيانات والمعلومات إلى آلة لمعالجة المعارف قد قلب العلاقة رأسا على عقب، وأصبح الشق الذهني هو صاحب الكلمة العليا في منظومة تكنولوجيا المعلومات.

obeikandl.com

من أجل مزيد من تحديد مساهمة العقل في تطوير تكنولوجيا المعلومات يلخص شكل (١ : ٢) النسق العلمي لثلاثية العناصر الرئيسية المكونة لها وهي:

- العتاد hardware
- البرمجيات software
- الاتصالات communications



شكل (١ : ٢) مجموعة العلوم التي استندت إليها ثلاثية تكنولوجيا المعلومات

ويتضمن النسق المذكور ــ كما يوضح الشكل ــ العلوم الأساسية التي قامت عليها هذه التكنولوجيا (والتي رمز لها بشكل المعين)، والتي تشتمل أساسا على: الفيزياء[*] والبيولوجي وعلم اللغة ونظرية المعلومات، ويتضمن كذلك العلوم البينية التي تربط بين ثلاثية العناصر الرئيسية وهي: المنطق الرياضي وفسيولوجيا الأعصاب ونظرية الاتصالات.

[*] تشمل الفيزياء هنا فيزياء الكم والكهرو مغناطيسية والإلكترونيات وفيزياء المواد الصلبة

(أ) **العتاد:** يتم بناء عتاد الكمبيوتر، إلى وقتنا هذا، من عناصر فيزيائية من أشباه الموصلات semi-conductors وشرائح بلورات السيليكون. مع زيادة سرعة الكمبيوتر أوشكت الفيزياء أن تبلغ حدودها القصوى، وذلك بسبب ما يعرف بـ "الحاجز الحراري"، حيث ترتفع درجة الحرارة كلما زادت سرعة الإلكترونات داخل شرائح السيليكون مع زيادة سرعة الحوسبة مما يسبب تدهور أدائها، وما أن عجزت الفيزياء حتى أدار مصممو الكمبيوتر وجوههم صوب البيولوجي، وهم يحاولون حاليا تصميم وحدة بناء أساسية جديدة له، تجمع ما بين السيليكون والعناصر الحيوية فيا يعرف بـ "البيوسيليكون Biosilion"، مستغلين في ذلك أن العناصر البيولوجية تتميز بسعة ضخمة للغاية لتخزين البيانات وسرعة هائلة لمعالجتها، ويكفي هنا أن نواة الخلية المتناهية الصغر تحمل بداخلها بلايين الحروف البيولوجية، والتي يتم معالجتها بسرعات هائلة تقدر بوحدة "الفيمتوثانية" خلال التفاعلات الكيميائية لتكوين جزئيات البروتين من ذرات مواد ذلك "الحساء الكيميائي" المحيط بنواة الخلية.

هذا عن لبنة البناء الأساسية لعتاد الكمبيوتر، أما عن معماريته فيسعى مهندسوه حاليا إلى تطويرها لتحاكي بنية المخ البشري في لامركزيتها الهائلة وتوازي قيامها بالمهام الذهنية، والأهم من ذلك مضاهاة مرونتها الهائلة في التكيف ذاتيا، وتعويض ما يفقد نتيجة موت الخلايا العصبية، والتغاضي عن الأخطاء.

(ب) البرمجيات: استندت البرمجيات منذ نشأتها على علم اللغة ورياضياتها من أجل تطوير لغات البرمجة التي يتوقف مدى ارتقائها على مدى محاكاتها لمرونة اللغات الطبيعية (الإنسانية)، وقدراتها التعبيرية وليونتها المنطقية..إن تطور علاقة البرمجيات مع اللغة يمهد لمزيد من تعاملها مع علوم الإنسانيات باعتبار اللغة هي ركيزة العلوم الإنسانية بلا منازع، وهو التعامل الذي ستزداد الحاجة إليه مع تنامي التوجه الاجتماعي الثقافي لتطبيقات تكنولوجيا المعلومات، من قبيل: البرمجيات التعليمية edu-ware، والتطبيقات الثقافية culture-ware.

ومثلها مثل العتاد، تتوجه البرمجيات هي الأخرى صوب البيولوجي، حيث تتبنى حاليا ما يعرف بأسلوب "البرمجيات العضوية -object oriented programming" على تكوين البرامج من عناصر برمجية صغيرة مستقلة بذاتها، وبياناتها الخاصة بها يمكن تشبيهها بالخلايا البيولوجية، حيث تتضافر هذه "الخلايا البرمجية" لتكوين "الأعضاء" البرمجية الأكبر وصولا إلى "الكائن المكتمل"، ألا وهو البرنامج. هذا من حيث تنظيمها العام، أما من حيث الخوارزميات الأساسية التي تستخدمها البرمجيات لحل المشكلات فهي تتجه هي الأخرى بصورة أعمق صوب البيولوجي، ونشير بذلك إلى استخدام ما يعرف حاليا بـ "بالخوارزميات الوراثية genetic algorithms"، وندين هنا للقارئ غير المتخصص بتعريف موجز لمفهوم "الخوارزمية" والتي تمثل جوهر برامج الكمبيوتر.

الخوارزمية هي فكرة محورية مصوغة في مجموعة من الخطوات التي يتم اتباعها لحل مشكلة ما، ولكل نوعية من المشكلات خوارزمية، أو أكثر، لحلها، ويتم تنفيذ التسلسل الخوارزمي خطوة تلو خطوة، وكل خطوة تبدأ من حيث انتهت الخطوة السابقة عليها، وهذا هو سر القوة الخوارزمية في حل المشكلات، وهو الحل الذي يفترض معرفة جميع الحالات التي يمكن أن ترد عليها المشكلة، وكذلك معرفة مسبقة وقاطعة بكيف يمكن حل المشكلة والنتائج المتوقعة من حلها، وهو وضع مثالي لا يتوفر في حل كثير من المشكلات حيث يصعب حصر الحالات التي ترد بها، أو معرفة كيفية الحل مسبقا، ولهذا ابتكر أسلوب الخوارزميات الوراثية، والتي تتبنى مفاهيم نظرية التطور، كما وضعها داروين، كالطفرات وتوارث السمات والانتخاب الطبيعي القائم على مبدأ البقاء للأصلح، وذلك من أجل إكساب برامج الكمبيوتر القدرة على التعلم ذاتيا من خلال تفاعلها مع معطيات المشكلة رهن الحل أسوة بتكيف النظم البيولوجية مع البيئة. إن البرمجة الوراثية تنتخب ــ طبيعيا ــ من ضمن احتمالات عديدة مسارات الحلول ذات القدرة الأعلى على حل المشكلة، فهي تعمل على أساس التجاوب إيجابيا مع إشارات الدخل القوية، وإحباط الضعيفة منها، لينبثق الحل تدريجيا عن طريق طفرات تطرأ على هذه الآلية يكون البقاء فيها للأصلح، والأصلح هنا هو الأقرب لتوليد النتائج

obeikandl.com

المتوقعة وفقا لعينة المدخلات التي تغذى بها هذه الآلية في مرحلة تعلمها learning phase.

(ج) **الاتصالات:** اعتمدت الاتصالات على الفيزياء ــ أصلا ــ حيث يتم تبادل المعلومات عبر الأسلاك النحاسية في صورة نبضات كهربية، أو عبر الألياف الضوئية في صورة "فوتونات" ضوئية، أو عبر الأثير في صورة موجات كهرومغناطيسية، هذا عن الشق المادي للاتصالات الذي يركز على وسيلة نقل البيانات لا ماهية الرسالة التي يتم تبادلها، وهنا يأتي دور نظرية المعلومات كما أسس لها كلود شانون والتي مكنت من قياس كمية المعلومات التي تحملها الرسالة المتبادلة بغض النظر عن معناها، وإذا ما انتقلنا من الاتصالات إلى المفهوم الأشمل للتواصل يبرز لنا دور اللغة بوصفها أداة التواصل الأساسية والسبيل إلى الكشف عن معنى الرسالة.

من وجهة النظر الهندسية، تحتل نظرية النظم ــ كما يوضح الشكل ــ موقع القلب من منظومة العلوم المساندة لثلاثية العناصر المكونة لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات، فهي تمثل الأساس المنهجي الذي تشترك فيه نظم العتاد ونظم البرمجيات ونظم الاتصالات.

يكفي ما سبق عن مساهمة العلم المباشرة في كل من تطوير العناصر الثلاثة المكونة لتكنولوجيا المعلومات، أما مساهمته في تطوير العلاقات البينية بين هذه العناصر فهي لا تقل أهمية، وهي بالحتم أكثر إثارة وعمقا وسنتناول فيما يلي بإيجاز ثلاثية العلاقات البينية وهي:

- علاقة العتاد بالبرمجيات
- علاقة البرمجيات بالاتصالات
- علاقة العتاد بالاتصالات

(أ) **علاقة العتاد بالبرمجيات:** يمثل المنطق الرياضي الأساس النظري للكمبيوتر، سواء عتاده أو برمجياته، ويقوم المنطق الرياضي على الجبر البولياني Boolean algebra، نسبة إلى جورج بوول الذي أقامه على نظام الأعداد الثنائي القائم على ثنائية الصفر والواحد. تقوم هذه الثنائية، التي تمثل "بذرة" نظام الأعداد، بدور همزة الوصل بين المادي واللامادي، حيث يمكن تجسيدها ماديا، لكونها مكونة من عنصرين لا ثالث لهما، وذلك باستخدام عناصر فيزيائية من ذوات الحالتين bi-state

كحالتي المغنطة أو عدم المغنطة بالنسبة للمواد المعدنية، وحالتي توصيل الإشارة الكهربية أو قطعها بالنسبة لأشباه الموصلات، وحالتي الوصل أو الفصل بالنسبة للمفاتيح الكهربية.

(ب) **علاقة البرمجيات بالاتصالات:** تقوم هذه العلاقة حاليا على نظرية الاتصالات التي تقوم -بدورها- على نظرية المعلومات، فعلى جانب الاتصالات يتم تطبيق النموذج القائم على ثلاثية: المستقبل والمرسل وقناة الاتصال التي تربط بينهما، وعلى جانب البرمجيات يتنامى التوجه حاليا لبناء البرامج من عناصر برمجية صغيرة يتم التفاعل فيما بينها عن طريق تبادل الرسائل، تبادل معطيات الدخل والخرج، وكذلك القرارات التي تتخذها العناصر البرمجية منفردة، وهي القرارات التي يمكن أن تؤثر على قرارات، أو أداء، عناصر برمجية أخرى.

(ج) **علاقة العتاد بالاتصالات:** تمثل فسيولوجيا الأعصاب رابطة العقد بين العتاد والاتصالات فكلاهما يصبو حاليا لمحاكاة بنية المخ البشري سواء في معمارية بناء عتاد الكمبيوتر، كما أوضحنا أعلاه، أو في تصميم البنية الشبكية لنظم الاتصالات.

هذا عن الاتصالات، أما عن التواصل فالأمر أكثر عمقا وغموضا، وعلى ما يبدو سيكون لفسيولوجيا الأعصاب نصيبها الوافر منه.. فالتواصل ــ في جوهره ــ قائم على كيف يقرأ الإنسان عقول غيره، وما يرتبط بذلك من نمو وعيه الذاتي من خلال الوعي بالآخر، لقد أثبتت الاكتشافات الحديثة لفسيولوجيا الأعصاب وجود ما يسمى بالخلايا العصبية المرآتية mirror neurons[*]، والتي تمثل أساس القدرة الذهنية على قراءة عقول الآخرين على المستوى الميكروي، حيث تنعكس على هذه المرايا البيولوجية صورة الآخرين وسلوكهم (١٥: ٣-٢).

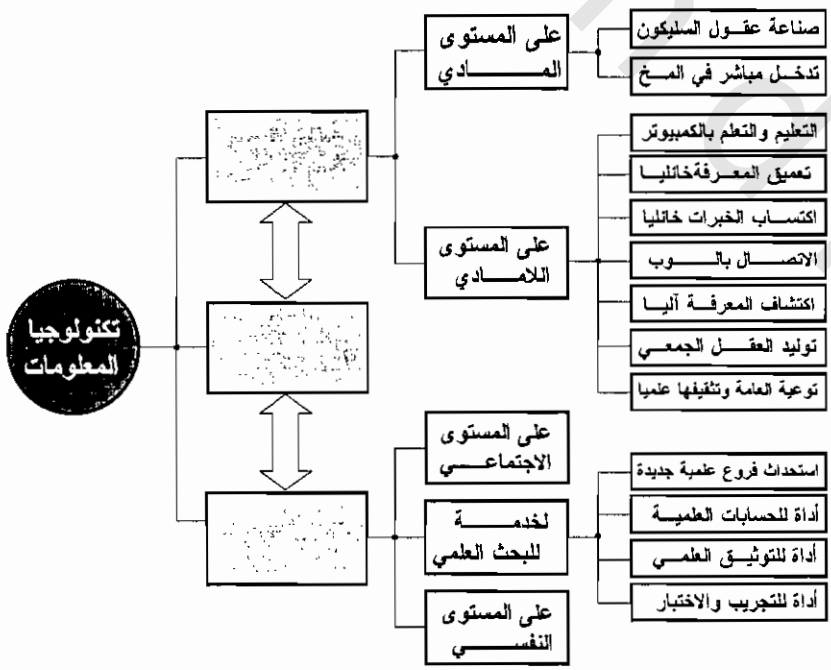
بقى لنا في شبكة العلوم المساندة لتكنولوجيا المعلومات كما هو وارد في شكل (١ : ٢)، تناول العلاقة بين الفيزياء ونظرية المعلومات والتي مثلت الديناميكا الحرارية همزة الوصل بينهما، فقد استخدمت نظرية المعلومات مفهوم "الإنتروبي entropy" لقياس كمية المعلومات، وهو نفس المفهوم الذي استخدمته الديناميكا الحرارية لقياس مدى اللاانتظام الذي

[*] فضلنا "المرآتية" كصفة منسوبة من مرآة عن "مرآئية" وذلك بالرغم من عدم قياسيتها لاستساغتها.

تؤول إليه النظم الفيزيائية إن تركت وشأنها دون تدخل خارجي يعوض ما تفقده من انتظام، والإنتروبي: حراريا أو معلوماتيا، يقوم على نظرية الاحتمالات حيث تزداد كمية المعلومات كلما كان وقوع الحدث أقل احتمالا، فأحداث الحادي عشر من سبتمبر -على سبيل المثال- تتضمن كمية معلومات هائلة حيث كان احتمال وقوعها ضعيفا جدا، وعلى النقيض من ذلك فاستخدام الولايات المتحدة لحق الفيتو لصالح إسرائيل أصبح لا يتضمن أي قدر من المعلومات لكونه من قبيل الأمور المؤكدة (نسبة احتمال وقوعه ١٠٠%).

٣:٣:١ تكنولوجيا المعلومات: صناعة العقل

تسهم تكنولوجيا المعلومات في "صناعة" العقل(*) بسبل عديدة يضاف إليها كل يوم جديد، خاصة بعد تضافرها مع التكنولوجيا الحيوية. يلخص شكل (١ : ٣) تصور الكاتب عن المسارات المختلفة التي تسلكها تكنولوجيا المعلومات في صناعة العقول، بشرية وآلية، في ضوء ما يجري حاليا، وعلى المدى القريب، وهو أقصى ما يمكن التكهن به في هذا المضمار الشديد الدينامية الزاخر بالمفاجآت والثورات العلمية والتكنولوجية.



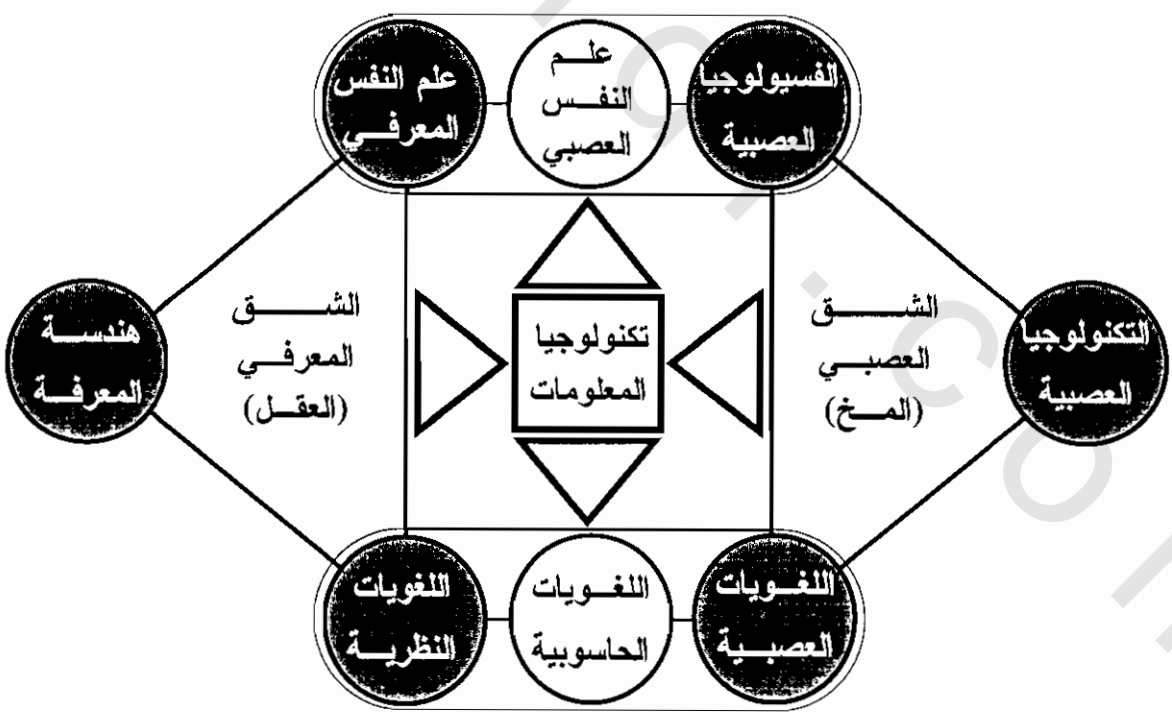
شكل (١ : ٣) مسارات صناعة تكنولوجيا المعلومات للعقول : بشرية وآلية

(*) ربما لا يستسيغ البعض استخدامنا لمجاز "الصناعة" هنا، ولكننا لم نجد بديلا له للتعبير عن مفهوم أساسي تركز عليه الدراسة الحالية بتناول العلاقة بين عقول البشر وعقول الآلات الاصطناعية.

كما يوضح الشكل هناك ثلاثة مسارات أساسية لكيف تصنع تكنولوجيا المعلومات العقل:

- من خلال مساهمة تكنولوجيا المعلومات في دراسة المخ
- من خلال وسائل مباشرة لصناعة العقل
- من خلال وسائل غير مباشرة لصناعة العقل

(أ) **مساهمة تكنولوجيا المعلومات في دراسة المخ:** إشكالية "المخ-العقل" سواء عولجت من منظور أحادي يوحد بينهما، كما هو الحال لدى فلاسفة العقل الطبيعيين، أو منظور ثنائي كما يرى معارضوهم من المتشبثين بعدم إمكانية اختزال وظائف الذهن العليا، وعلى رأسها الوعي، إلى مجرد نتاج لعمليات مخية محضة، سواء هذا أو ذاك يظل بالإمكان تناول إشكالية المخ-العقل كما يوضح شكل (١ : ٤) ــ في إطار نسق إبستيمولوجي مكون من شقين: الشق العصبي (المادي) الذي يختص بعمليات المخ الدنيا كمعالجة المدركات الحسية، والشق المعرفي (اللامادي) الذي يختص بعمليات الذهن العليا من قبيل الوعي والتفكير والخيال وطيف العواطف من الميول وأشكال النفور.



شكل (١ : ٤) النسق المعرفي لتناول إشكالية المخ-العقل

يقوم الشق العصبي على ثلاثة علوم أساسية هي:

- الفسيولوجيا العصبية neuro-physiology
- اللغويات العصبية neuro-linguistics
- التكنولوجيا العصبية neuro-technology

ويقوم الشق المعرفي هو الآخر على ثلاثة علوم أساسية يمكن اعتبار كل منها، بصورة أو بأخرى، بمثابة المقابل المعرفي لكل من العلوم العصبية المذكورة عالية، كما هو موضح أدناه:

- علم النفس المعرفي cognitive psychology وهو بمثابة النظير اللامادي للفسيولوجيا العصبية.
- علم اللغويات النظرية theoritial linguistics وهو بمثابة النظير اللامادي للغويات العصبية.
- هندسة المعرفة knowledge engineering وهي بمثابة النظير اللامادي للتكنولوجيا العصبية، بصورة تقريبية في الوقت الراهن، وبصورة أكثر تقاربا مع ارتقاء كلا النظيرين علميا في المستقبل.

يزيد من تماسك هذا النسق المعرفي وجود حلقات علمية للربط بين شقيه، فكما يوضح الشكل، يقوم علم النفس العصبي neuro-psychdogy بدور الوسيط بين الفسيولوجيا العصبية وعلم النفس المعرفي، في حين يقوم علم اللغويات الحاسوبية بدور الوسيط بين اللغويات العصبية واللغويات النظرية.

وتكنولوجيا المعلومات مؤهلة، دون سواها، لتصبح رابطة العقد بين هذين الشقين (العصبي، والمعرفي) لتناول إشكالية المخ-العقل، وذلك يرجع لتفردها ــ بحكم طبيعتها ــ في التعامل مع المادي واللامادي، وهي، أي تكنولوجيا المعلومات، تقدم الدعم بدرجات متفاوتة ــ كما ستوضح أدناه ــ لكل فروع النسق الإبستيمولوجي المذكور بوسائل تكنولوجية عديدة تأتي في مقدمتها:

- هندسة الذكاء الاصطناعي AI: Artificial Intelligence
- نظم المحاكاة SM: Simulation
- تكنولوجيا الواقع الخائلي VR: Virtual Reality

- **الفسيولوجيا العصبية:** تدرس الفسيولوجيا العصبية كيف تتم معالجة المثيرات الحسية داخل المخ من خلال العمليات الفيزيوكيميائية، وهي تتلقى دعما حاليا من بيولوجيا الخلية بغية اكتشاف العناصر الجينية التي تتحكم في وظائف المخ الفسيولوجية، تقدم تكنولوجيا المعلومات دعمها للفسيولوجيا العصبية من خلال نظم الرؤية الصناعية ومحاكاة العمليات الفسيولوجية لوظائف المخ وذلك على سبيل المثال لا الحصر.
- **اللغويات العصبية:** تتكفل اللغويات العصبية بالجوانب التي تخص اللغة من الفسيولوجيا العصبية، والتي تتضمن معالجة إشارات الكلام والسمع وتحديد مناطق توليد الكلام وفهمه داخل الدماغ، وعلاقة ذلك بالجهاز الحركي فيما يتعلق بجهاز النطق ــ مثلا ــ من حيث تحريك الشفاه واهتزاز الاحبال الصوتية والتحكم في عضلات الوجه وما شابه، وتدرس اللغويات العصبية كذلك التنظيم العصبي للقدرات اللغوية الخاصة بتوليد اللغة وفهمها، والقيود الفسيولوجية المتعلقة بذلك من مثل: أقصى طول للجمل وأعلى مستوى من درجات تعقدها التركيبي يمكن للذهن تحمله. تقدم تكنولوجيا المعلومات دعما كبيرا للغويات العصبية ويشمل ذلك على سبيل المثال لا الحصر: نظم تمييز الكلام وفهمه آليا، ونظم توليد الكلام وتنغيمه آليا، وبرامج قياس قدرات العقل في التعامل مع اللبس والغموض اللغويين.
- **التكنولوجيا العصبية:** وقد أصبحت أداة لا غنى عنها في بحوث المخ، وهي تقوم ــ أساسا ــ على تكنولوجيا المعلومات، خاصة فيما تتعلق بنظم معالجة الصور التي تميز أنماطها وتوليدها، مسطحة أو مجسمة، ويمكن من خلال راسمات المخ حاليا التقاط صور تسجل لقطات متتالية ثابتة snapshots، أو صورا متحركة للمخ وهو يعمل، علاوة على إمكانية تتبع الإشارات الكهروكيميائية خلال سريانها داخل شبكة الجهاز العصبي، ومن المتوقع أن يحدث اندماج تكنولوجيا المعلومات مع التكنولوجيا الحيوية ثورة على صعيد التكنولوجيا العصبية تمكنها من النفاذ إلى مستويات أعمق لدعم دراسات المخ عمليا ونظريا.
- **علم النفس المعرفي:** ينشغل علم النفس المعرفي بفهم السلوك العقلي للإنسان، ودراسة الجوانب النفسية لاكتساب المعرفة وتوظيفها، وعلاقة

obeikandl.com

المعرفة بالنضوج النفسي لدى الأطفال كما يتضح ذلك لدى جان بياجيه، وذلك من خلال التحليل العلمي لعمليات الذهن البشرية كالوعي والإدراك ووظائف الذهن العليا كالتعليم وقدرة حل المسائل والحكم على الأمور والتبرير العقلي للظواهر وما شابه، وترتبط بذلك دراسة بنية الذاكرة، ومستوياتها المختلفة: ذاكرة المدى القصير وذاكرة المدى الطويل، وما يتبع ذلك من أمور التركيز والتشتت الذهني. تقدم تكنولوجيا المعلومات، من خلال نظم الذكاء الاصطناعي أساسا، دعما متنوعا لعلم النفس المعرفي وذلك من خلال محاكاة هذه النظم للوظائف الذهنية، واستخدام البرامج لمحاكاة الأساليب المختلفة لحل المشكلات، والاستفادة من نظم الروبوت الناطق السامع كمعمل اختبار لكيفية اكتساب المهارات اللغوية، وبصورة إجمالية، ستوفر تكنولوجيا المحاكاة الرقمية وسائل عديدة لدعم النماذج المعرفية المختلفة لدراسة المخ والتي من أشهرها: النموذج القياسي، والنموذج الشبكي، والنموذج الرمزي، ولا يتسع المجال هنا لمزيد من التفصيل.

بجانب ذلك تسهم تكنولوجيا الواقع الخائلي بتعميق وعينا بذاتنا وبغيرنا من خلال قيامها بدور المعمل "الأنطولوجي" لممارسة الحياة في الفضاء الخائلي بصورة أقرب ما تكون لعالم الواقع مما يشحذ رؤيتنا لهذا الواقع، ولا يقتصر ذلك على معرفتنا بوعينا بل يمتد إلى اللاوعي أيضا، فنتيجة ممارستنا للحياة في عوالم الواقع الخائلي، بلا خوف وبلا خجل، تطفو خبايا اللاوعي على السطح وقد تحرر من قيود النفس والجسد وضغوط المجتمع.

- **اللغويات النظرية:** توصف اللغويات النظرية، وتفسر، البنى اللغوية المختلفة: الصرفية والنحوية والدلالية، وتركز على العلاقة اللغوية المحورية التي تربط بين المعنى اللغوي وكيفية التعبير عنه نحويا وصوتيا، والتي أبرزها تشكومسكي في نموذجه القائم على ثنائية البنى العميقة التي تتشكل داخل المخ والبنى السطحية التي تتبدى البنى العميقة على هيئتها في صورة التراكيب النحوية ومقابلها المنطوق. تنشغل اللغويات النظرية أيضا بعملية اكتساب الأطفال للغتهم الأم، ووفقا للنموذج

الذهني لتشومسكي فنحن نولد بـ"غريزة" لغوية في صورة ما أطلق عليه مصطلح "النحو العام universa grammar" الذي تشترك فيه جميع اللغات الإنسانية والذي يتم تطويعه للمطالب الخاصة باللغة الأم من خلال تعامل الأطفال المباشر معها. تقدم تكنولوجيا المعلومات نطاقا واسعا من أشكال الدعم للغويات النظرية نذكر منه على سبيل المثال لا الحصر: المعالجات الصرفية الآلية، ونظم الإعراب الآلي، وقواعد البيانات المعجمية، علاوة على استخدام نظم الترجمة الآلية كمعمل اختبار للدراسات اللغوية المقارنة.

- **هندسة المعرفة:** تسعى هندسة المعرفة لتطوير أساليب منهجية للتعامل مع المعرفة وطرق اكتسابها المباشرة وغير المباشرة، من قبيل الشبكات الدلالية semantic nets التي تقوم بتمثيل المعرفة في هيئة مخططات من المفاهيم التي تندمج وتتفرع وتصب في بعضها البعض لتجسد البنية المعرفية للنصوص وما عداها من وسائل التواصل الأخرى.

تقدم تكنولوجيا المعلومات دعما مباشرا لهندسة المعرفة ويشمل ذلك على سبيل المثال لا الحصر: نظم الفهم الأتوماتي للنصوص، قواعد المعارف knowledge bases، النظم الخبيرة expert systems.

(ب) وسائل مباشرة لصناعة العقل: تقوم تكنولوجيا المعلومات بصناعة العقل مباشرة من خلال عدة وسائل على كلا المستويين اللامادي والمادي

أولا: صناعة تكنولوجيا المعلومات للعقل على المستوى اللامادي

- **التعليم والتعلم بواسطة الكمبيوتر:** وتشمل نطاقا واسعا من وسائل تقديم المادة التعليمية، ومن أهمها تكنولوجيا الوسائط المتعددة multi-media، ونظم المحاكاة ونظم الواقع الخائلي، ووسائل تنمية مهارات التعلم الأساسية، وتشمل على سبيل المثال لا الحصر: مهارات النفاذ إلى مصادر المعلومات والمعرفة، ومهارات التواصل اللغوي ومهارات التفكير المنهجي وطرق حل المشكلات.
- تعميق المعرفة خائليا: بفضل أساليب المحاكاة، تقدم تكنولوجيا الواقع الخائلي لنا العالم، بصورة يسهل علينا تمثلها. فهي تضخم لنا الصغير الذي

obeikandl.com

يصعب على عيوننا المجردة التمعن في دقائقه، وتقلص لنا الكبير الذي يتعذر علينا احتواؤه، وتطمس لنا التفاصيل ليسهل علينا استخلاص الجوهر، وتبرز تفاصيل الأجزاء إن كانت شرطا لاستيعابنا طبيعة الكل الشامل. إن أساليب المحاكاة تمكننا من التعامل بمرونة مع ثنائية الوجود: الزمان والمكان، مع متناهيات الكبر من الفضاءات الكونية والأزمنة الجيولوجية، وكذلك مع متناهيات الصغر من الجسيمات المادية والبيولوجية "والزمينات"(*) من وحدات النانوثانية والفيمتوثانية.

وكنموذج لاستخدام تكنولوجيا الواقع الخائلي في تعميق المعرفة يوضح شكل (١ : ٥) عالما من علماء صناعة الدواء يرتدي نظارة الواقع الخائلي يتجسد أمامه التفاعل الدينامي بين جزيئات الدواء مع جزيئات البروتينات التي يفرزها الفيروس المسبب للمرض.

شكل (١ : ٥) نموذج لاستخدام تكنولوجيا الواقع الخائلي في تعميق المعرفة

على صعيد آخر، فإن تكنولوجيا العالم الخائلي ستجعلنا نرى العالم بصورة مختلفة؛ حيث ستخلصنا ــ أخيرا ــ من أسر منظور عصر النهضة القائم

• جمع زمين صيغة التصغير من زمن ــ إن جاز الاشتقاق.

على أساس النظر إلى الأشياء من موضع ثابت وحيد؛ وهو المنظور الذي رسخ في أذهاننا رؤية الأمور من جهة نظر واحدة. على العكس من ذلك، سيسمح لنا الواقع الخائلي أن نرى الأشياء من وجـــهات نظـــر متعـــددة ومتغيرة في آن واحد. لقد علمنا أينشتين أن معرفتنا نسبية، بمعنى أن مـــا نعرفه يتوقف على موضع المكان الذي ننظر منه وكذلك على موضعنـــا على محور الزمن. وقد حاول بيكاسو، متأثرا في الغالب بنسبية أينشـــتين، أن يرسم أشكالا من مواضع نظر مختلفة: من الأمام ومن الجـــانب ومـــن الخلف بل من الداخل أحيانا، إلا أن مبدعنا التشكيلي الفذ كانت تحده فـــي مسعاه شبه المستحيل إستاتية لوحاته، وفسيولوجية إبصاره وقدرات يـــده، ومدى تخيله. وكل هذه القيود بات من السهل علـــى تكنولوجيـــا الواقـــع الخائلي تجاوزها؛ ليوفر لنا رؤية الأشياء من موضع نظر يتغير بصـــورة دينامية لانهائية. ويظل السؤال برغم كل ما قيل: هل يمكن أن يغير هـــذا بالفعل من رؤيتنا للعالم، ومن نظرتنا إلى الآخرين؟!!.

- **اكتساب الخبرات خائليا:** لم يعد لدى إنسان هذا العصر، الذي تتهالك فيـــه الخبرات بمعدل يفوق سرعة اكتسابها، رفاهية الوقـــت لاكتســـاب هـــذه الخبرات عن طريق الأسلوب النمطي لثلاثية: اكتساب الخلفية النظرية، ثم التدريب العملي، فإتقان المهارات من خلال التكرار والممارسة في الواقـــع العملي. بالإضافة إلى ذلك، فإن تعقد الخبرات واتساع نطـــاق فاعليتـــها، يجعل من ممارستها على أرض الواقع مباشرة أمرا محفوفا بالمخاطر فـــي كثير من الأحيان، ناهيك عن الكلفة المباشرة وغير المباشرة. إن الواقـــع الخائلي سيوفر لنا مجالا عمليا لسرعة اكتساب الخبرات، وتضييق الفجـــوة بين المعرفة وتطبيقها، وبالتالي بين حقائق الواقع والوعي بها. فعلى ســـبيل المثال، سيسمح التدريب الخائلي بأن يكتسب المدير خبرة اتخاذ القـــرارات السريعة، ويكتسب الجراح خبرة إجراء الجراحات الدقيقة على "الأجســـاد الرقمية"، وذلك في بيئة تجريبية سمحة يقومون فيها بـــ "بروفاتهم" إلي أن يصلوا إلي درجة المهارة المطلوبة.
- **توعية وتثقيف العامة علميا:** لقد أصبحت المعرفة العلمية معقدة للغاية، لا يقدر على الإلمام بها إلا صفوة المتخصصين، في الوقـــت نفســـه الـــذي

أصبحت فيه الثقافة العلمية من المطالب الأساسية للحياة في عصر المعلومات واقتصاد المعرفة. إن تكنولوجيا الواقع الخائلي يمكن أن تسهم في "دمقرطة "التعقد" المعرفي بأن تجعل ظواهره في متناول العامة، وذلك من خلال أساليب المحاكاة والخائلية مرة أخرى إن هذه الأساليب ستمكّن الإنسان العادي من أن ينفذ، ببصره وبصيرته، إلى ما يجري داخل نواة الذرة، ويشاهد العمليات الكيميائية التي تحدث داخل الخلايا، ويتتبع مسار الإشارات الكهربية التي تسري خلال الجهاز العصبي، وأن يرنو ببصره إلى أعلى ليراقب الأجرام في أفلاكها، ويلاحظ من حوله كيف تتغير البيئة، وتتآكل الصخور، وتنشأ الزلازل وتتولد الأعاصير. إن تكنولوجيا الواقع الخائلي هي لغة تواصل جديدة، لغة أكثر قدرة من كل اللغات على توصيل الحقائق وزرع المفاهيم الصحيحة وإزالة المفاهيم الخاطئة، وهي وسيلتنا القادمة للتخلص من السطحية وممارسة متعة التعامل المباشر مع التعقد، هذا التعامل الذي هو حق للجميع.

- **الاتصال بالوب:** يتيح الاتصال عبر الوب شبكة عظيمة من التفاعلات والعلاقات الاجتماعية وفرصا عديدة لحوار عقل الفرد مع عقول الجماعة، مما يسرع من نموه، ويساعد على تنمية الوعي بالذات وبالأخر كما أوضحنا سلفا، وسيتعزز هذا الاتصال بأساليب مبتكرة، قد توفر كثير منها بالفعل، نذكر منها تكنولوجيا نقل الحضور transmission of presence للمشاركة في اللقاءات العلمية وحلقات النقاش والاستماع للمحاضرات عن بعد.
- **توليد المعرفة أتوماتيا:** لقد تطورت علاقة تكنولوجيا المعلومات بالعلم من أداة للحسابات العلمية، إلى شرط لحيازة العلم على جدارته العلمية، حيث اشترط ليونارد في "شرط ما بعد الحداثة" ضرورة أن تكون علوم عصر المعلومات قابلة للمعالجة الحاسوبية بواسطة الكمبيوتر، بل لقد قيل أيضا أن ما يمكن حوسبته سيحدد لنا ما يمكن معرفته، والآن تسعى العلاقة بين تكنولوجيا المعلومات بالعلم أن ترتقي إلى ما فوق ذلك بمساهمة تكنولوجيا المعلومات في صناعة العلم ذاته بصورة مباشرة، وذلك من خلال توليد المعرفة آليا، عن طريق ما يعرف بأسلوب التنقيب في مناجم

البيانات data mining، حيث يتم استخلاص المعرفة من جوف البيانات الخام باستخدام تكنولوجيا تمييز الأنماط pattern recognition أو بآلات الاستنتاج Inference Machines، وفي كتابه "نوع جديد من العلم" يبشر ستيفن وولفرام بأن تكنولوجيا المعلومات لن تساهم فقط في العلوم القائمة بل ستصنع أجناسا جديدة تماما من العلم (١٦).

- **توليد العقل الجمعي:** من خلال الإنترنت يتوقع البعض ظهور نوع من الذكاء الجمعي collective intelligence يفوق حصيلة ذكاء أعضاء الجماعة، ولهذا الذكاء ذاكراته الجمعية وآلياته الخاصة في حشد عناصر الذكاء الفردي لحل المشاكل بصورة تضافرية تفاعلية.

ثانيا: صنعة تكنولوجيا المعلومات للعقل على المستوى المادي

- **صناعة عقول السيليكون:** تجرى حاليا، على قدم وساق، صناعة عقول السيليكون من خلال تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي ونظم التعلم التلقائي لتزرع هذه العقول في قلب النظم الذكية وفي أدمغة أصحاب "الياقات المعدنية"، ونقصد بها الروبوتات الصلدة، التي باتت تتقاسم العمل مع أصحاب "الياقات الزرقاء" في المصانع، والروبوتات اللينة softbots، أو البرمجية، التي تشارك أصحاب الياقات البيضاء في مهام المكاتب.
- **التدخل المباشر في المخ إلكترونيا:** إن التدخل التكنولوجي في الجسد لم يعد بدافع العلاج فقط، حيث تتنامى نظرة البعض هذه الأيام إلى الجسد بصفته كيانا قابلا للاكتمال والتحسين(*)، ويتعرض المخ البشري حاليا لهجمة تكنولوجية شرسة تهدف إلى تعزيزه بشرائح إلكترونية عصبية neuro-chip تزيد من سعة ذاكرته وقدراته الذهنية، ويؤكد البعض أن هذا لم يعد حلما بل حقيقة ممكنة لا يقف أمام تحقيقها إلا الاعتراض الأخلاقي، ولكنهم واثقون أن هذا الاعتراض سيزول ما أن تكتشف الفوائد التي يمكن أن تعود على الإنسان من جرائه؛ بل هناك من يرى أن ذلك ربما سيفرض علينا بحكم الضرورة، فالعقول السيليكونية ذات الإمكانيات المادية الهائلة

(*) ونحن نلوذ بعلماء الدين لدينا لهدايتنا في هذا الأمر، وتولي مسؤولية الرد على هؤلاء البعض في ظل قول العزيز الحكيم "لقد خلقنا الإنسان في أحسن تقويم".

يجري تعزيزها بقدرات تحاكي ذكاءنا البشري لتحقق بذلك ذكاء تضاعفيا يضع إنسان اليوم من جنس "الهوموسابين" في لقاء غير متكافئ في هذا الحوار الإنسان-الآلي، ليكتشف مع سرعة التغير الهادرة أن ليس لديه رفاهية الوقت لكي ينتظر تطور عقله بيولوجيا بفعل آلية الانتخاب الطبيعي، ولا سبيل أمامه للحاق سوى الإسراع من زيادة قدراته العقلية بالانتخاب الصناعي، أي بالتدخل الإلكتروني المباشر وبالوسائل التي ستوفرها الهندسة الوراثية لتحسين السلالة البشرية، وهل لنا بعد هذا أن نتساءل مع آخرين هل أشرف عصر الهوموسابين على نهايته معلنا بداية عصر "الهوموإلكترونيك".

(ج) وسائل غير مباشرة لصناعة العقل: تسهم تكنولوجيا المعلومات بوسائل غير مباشرة في صناعة العقل، وهي لا تقل في أهميتها عن الوسائل المباشرة، إن لم تفقها أحيانا، وتشمل هذه الوسائل:

أولا: وسائل تكنولوجيا المعلومات لخدمة البحث العلمي

- **استحداث فروع معرفية جديدة:** أدت تكنولوجيا المعلومات إلى ظهور فروع معرفية جديدة تساهم فيها المعلوماتية بصورة مباشرة مثل: المعلوماتية الحيوية واللغويات الحاسوبية، أو بصورة غير مباشرة بما توفره من إمكانات هائلة للتعامل مع حجم البيانات الضخمة، من أمثلة ذلك: الجينوميات المقارنة، ونظريات التعقد التي تدين بظهورها إلى ما أتاحته تكنولوجيا المعلومات من أساليب لمحاكاة الظواهر المعقدة ورصد سلوكها، علاوة على ذلك فإن تكنولوجيا المعلومات من خلال ما توفره من وسائل لتمييز الأنماط ونظم التحليل الإحصائي المتقدمة سترقى بعلوم الاجتماع والتاريخ والجغرافيا وصفيا وتحليليا، ويا ليت مفكرنا العظيم جمال حمدان حي بيننا، لكان قد عثر في تكنولوجيا المعلومات على ضالته ليكمل مسيرته في البحث عن أنماط المكان، فهو الذي لفت أنظارنا لتشابه النمط الجغرافي بين الجزر اليابانية والجزر البريطانية، وبين كثير من أحواض الأنهار في أفريقيا وآسيا وأمريكا الجنوبية، ونفس هذه الوسائل المعلوماتية ستعيننا على تحديد مفاهيم عديدة ظلت متميعة وغامضة إلى

الآن، من قبيل: أدبية الأدب، وروائية الرواية، وشعرية الشعر، وموسيقية الموسيقى، وحلاوة النص وطلاوته، وكما استحدثت فروعا علمية جديدة، استحدثت تكنولوجيا المعلومات كذلك فروعا جديدة من الهندسة اللينة القائمة على المعلومات أصلا، نذكر منها على سبيل المثال: هندسة اللغة، هندسة المعرفة وهندسة الحوار والهندسة الاجتماعية وهندسة الصورة وهندسة الخيال imagineering.

- **كأداة للبحث العلمي:** والتي تشمل على سبيل المثال لا الحصر:

– استخدام تكنولوجيا المعلومات كأداة للحسابات العلمية، خاصة فيما يتعلق بحل المعادلات التفاضلية بالطرق العددية التي تعجز عن القيام بها الطرق التحليلية.

– استخدام تكنولوجيا المعلومات في التوثيق العلمي، وخير مثال على ذلك توثيق نتائج بحوث الجينومات التي باتت من الضخامة بحيث يستوجب نشرها إلكترونيا لتعذر إخراجها ورقيا.

– أداة للاختيار والتجريب من خلال استخدام النماذج الإحصائية ونظم المحاكاة الرقمية التي تسمح باختيار السيناريوهات والتحقق من صحة الافتراضات.

ثانيا: وسائل تكنولوجيا المعلومات لصناعة العقل على المستوى الاجتماعي

يدين نمو العقل بالكثير لنمو بيئته الاجتماعية عبر العصور البيولوجية، وقد عزى البعض نمو مخ الهوموسابين إلى نمو ذكائه الاجتماعي تلبية لمطالب الحياة في ظل "قانون الغابة"، ونتيجة لبداية استخدامه نوعا من التواصل اللغوي بات لازما لتحقيق المشاركة الجماعية، وإذا ما انتقلنا بحديث الماضي إلى الواقع الراهن يمكننا القول أن تكنولوجيا المعلومات، للأسباب نفسها مع اختلاف الظروف، ستسهم في صناعة العقول بصورة غير مباشرة على المستوى الاجتماعي، وذلك لأنها ــ أي تكنولوجيا المعلومات ــ ستولد مجتمعا متقدما شديد التنافس زاخرا بالتعقيدات والصراعات والديناميات، مجتمعا يتطلب تواصلا جديدا، وأنماطا مغايرة للتعامل الاجتماعي، خاصة بعد أن أصبح الذكاء ليس حكرا على الإنسان بل خاصية تشاركه فيها النظم

والآلات والمدن والقرى والشوارع والمصاعد وحتى أدوات المطبخ وأجهزة الحمامات. بقول آخر إن تكنولوجيا المعلومات أقامت "إيكولوجية" معرفية تنمو فيها العقول وتشيخ بمعدلات متسارعة، وتتجاور وتتصارع فيها بطرق مغايرة فما أكثر أوجه التفاعل وتنوع مصادر النزاع، في نفس الوقت الذي تعقدت فيه أدوات حسم الخلاف وشروط تحقيق الوفاق.

ثالثا: وسائل تكنولوجيا المعلومات لصناعة العقل على المستوى النفسي

ستطلق تكنولوجيا المعلومات القدرات الإبداعية بعد أن ضاقت ــ وستظل تضيق ــ الفجوة بين المعرفة النظرية والخبرة العلمية، وبين الممكن والمتخيل، علاوة على ما وفرته المعلوماتية من وسائل عديدة لدعم المبدعين وتحريرهم من قيود كثيرة كانت تكبلهم في الماضي. من جانب آخر، فإن خلوة الإنسان مع الإنترنت ستستحثه أن يفكر مليا في موقفه وموقعه من هذا العالم.

١ : ٤ العقل العربى صنيعة سلفه أو صنيعة غيره

١:٤:١ عن أزمة العقل العربى(*)

العقل العربي عقل حائر بين إرث ماضيه ومطالب حاضره وتحديات مستقبله، عقل ترهل وتشوهت رؤاه وتهرأت عدته المعرفية، فراح يجتر مقولاته القديمة ويردد مقولات غيره، وما أندر ما يستوعبها، وهو يرزح منذ زمن تحت نير التبعية بجميع صنوفها: فكرية وعلمية وتعليمية وإعلامية وإبداعية وتكنولوجية، وقد ارتضى في ظلها أن يحيل حل مشاكله إلى غيره؛ فأوكل مشاريع تنميته لمقاولي الخارج تسلم له على الجاهز، وأوكل نصوصه المحورية إلى المستشرقين ترد له جاهزة، مبوبة ومؤولة، ممزوجة بأهوائهم

(*) تأكيدا لهدف هذه الدراسة أدرجنا في فصلها التمهيدي ــ ما كان من الأوفق ربما أن نورده في خاتمتها ــ هذا الحديث الموجز عن أزمة العقل العربي: أسبابها ومظاهرها تتبعها بالفرص التي تتيحها تكنولوجيا المعلومات للخروج من أزمته، لتترك القراء في مزاج عقلي متوازن يجعلهم أكثر قدرة على قدح أذهانهم وبناء حكمهم على مدى جدوى الدراسة الحالية فيما يخص وضعنا العربي صعودا من بدايتها، ويأمل الكاتب أن يستحث بهذا الحديث الموجز عن أزمة العقل العربى من منظور تكنولوجيا المعلومات غيره فى دراسة أكثر شمولا وعمقا عن هذا الأمر الحيوي.

obeikandl.com

وقولبية أفكارهم عن تاريخنا وتراثنا وسلوكنا، وأوكل تعريب نظم معلوماته إلى الشركات المتعددة الجنسية لتزداد الفجوة الرقمية اتساعا يوما بعد يوم التي تفصل بينه وبين العالم المتقدم وبينه وبين إسرائيل.

إن العقل العربي يواجه أزمات طاحنة على جميع الأصعدة، وقد عجز عن مواجهة واقعه، وانعزلت نخبته عن عامته تاركة إياها لقمة سائغة للقوى الرمزية الضارية المصوبة إليها من الخارج والداخل على حد سواء، والتي زادتها تكنولوجيا المعلومات ضراوة، وهكذا باتت الجماهير العربية ضحية لترسيخ عقدة التخلف الحضاري والغوغائية الدينية والتضليل الإعلامي والجمود التربوي واللاعلمية في طيفها المكتمل: شبه العلم ــ زائف العلم ــ إدعاء العلم ــ معاداة العلم ــ الخرافة.

لقد أوضحت النقلة النوعية لتكنولوجيا المعلومات مدى حدة أزمة العقل العربي، في ذات الوقت فإن كل أزمة ــ ووفقا للحكمة الصينية ــ تنطوي على فرص لا تتيح فقط إمكانية الخروج من الأزمة بل تدفع إلى الانطلاق واللحاق بمن سبقوا، ولم تصدق هذه الحكمة قدر ما تصدق الآن نظرا للإمكانات الهائلة التي توفرها تكنولوجيا المعلومات خاصة في مجال الإنتاج العلمي، محور هذه الدراسة.

٢:٤:١ تخلف العقل العربى: أسبابه ومظاهره

عفانا الكثيرون من تحليل أسباب أزمة العقل العربي؛ وتراوحت بشأنها الآراء إلى حد التباين، بعض يرجعها إلى عدم التمسك بـ "النموذج المعرفي الإسلامي" مما أوقع العقل العربي في فخ التبعية للفكر الأوروبي العلماني ولا حل في تصوره إلا أسلمة المعرفة، وبعض آخر يرجعها إلى عدم محورية وضع العلم في الحضارة الإسلامية، كما هو الحال في الحضارة الأوربية، حيث لم يكن العلم محورا بل مجرد دائرة من الدوائر التي ترسمت حول الدين (٥: ١٦٧)، وكصدى لهذا التوجه ونتيجة له، لا يرى هذا البعض حلا لأزمة العقل العربي الراهنة إلا من خلال قطيعة معرفية مع فكر ماضيه أسوة بما فعل العقل الأوروبي في عصر التنوير(*).

* كما أكد على ذلك الدكتور/ الطاهر لبيب المفكر العربي النابغ في حواره مع المؤلف.

obeikandl.com

تنأى الدراسة الحالية عن أن تقحم نفسها في هذا الحديث المعاد الزاخر بالمزالق، مكتفية في شأنه بسرد أسباب تخلف العقل العربي ومظاهره بأسلوب تلغرافي يحدد صورة الموقف الراهن بفرشاة عريضة، وذلك بهدف وضع خلفية تظهر مدى الفجوة بين العقل العربي الراهن والعقل المرجو الذي أصبح لزاما علينا أن نصنعه تلبية لمطالب عصر المعلومات، وتشمل القائمة التالية أهم أسباب تخلف العقل العربي ومظاهره نستهلها بما يخص العقل ذاته قبل الخوض في نتاجه وإنتاجيته:

(أ) **عن راهن العقل العربي:** التالي بعض ملامح عامة للعقل الغربي وقد اقتصرت على ما يهم الدراسة الحالية:

- عقل أسير تخصصه ينأى عن تداخل المجالات المعرفية وتعددها
- عقل غير مدرب على التوجه المنظومي system approach الذي يضمن الاكتمال والاشتمال مما يجعل من السهل وقوعه في فخ التفاصيل وضياعه في تهويمات التعميم.
- عقل ينزع دائما نحو الموجب والقاطع والمحدد والمحكم، ينحاز إلى الثابت على حساب المتغير، والسائد على حساب المتجدد، يلح على الإجماع، وينفر من الاختلاف والتعدد.
- عقل يمتهن السالب، ويفزع من اللايقين ولا يستأنس المشوش وغير الدقيق، وغير المكتمل، يستهجن غموض الشعر ولاموضوعية الفن التجريدي ولانسقية الموسيقى اللانغمية، ولا يستوعب اللامحدود واللانهائي ولا يروق له أن يكون للفوضى علمها وللتعقد سحره، وأن المعرفة ليست واقعة نهائية، وأن رحلة العلم هو نفسه رحلة أخطائه. لقد كبلت نزعة امتهان السالب العقل العربي من أن يقتحم المناطق المهجورة من فكره، واختراق أسيجة التحريم والتجريم.

(ب) **أسباب تخلف العقل العربي:** من منظور الدراسة الحالية التالي أبرز الأسباب كما يراها الكاتب:

- سياسات علمية تفتقد الواقعية، والخطط الإجرائية ومؤشرات قياس مدى التقدم في تنفيذها.

- تدني أداء مؤسسات التعليم الرسمية.
- ضعف الموارد الحكومية المخصصة للإنتاج العلمي، وعزوف القطاع الخاص عن الاستثمار في مجالاته.
- ظاهرة العلم الضخم وتبعية العلم للتكنولوجيا.
- ضعف الطلب على إنتاج العلم، ومحدودية النشاط الابتكاري وتدني تمويل البحث العلمي من قبل القطاعات الإنتاجية والخدمية (٨: ٧٢).
- غياب التراكم المعرفي، وضعف الحوار بين الفصائل الفكرية المختلفة.
- عدم مواكبة المؤسسات الأكاديمية لحركة تطور العلم وإغفالهم للعلوم الأساسية.

(ج) **بعض مظاهر هزال العقل العربي:** من منظور الدراسة الحالية تم انتقاء المظاهر التالية مع الإقرار بصعوبة الفصل بين الأسباب والمظاهر:

- بحوث أكاديمية دون منتجات استثمارية
- ترقيات أكاديمية دون ارتقاء علمي
- نشر علمي ضامر لا يرى معظمه النور إلا من خلال المنافذ المحلية تهربا من غربلة الترشيح العملي لمنافذ النشر الأجنبية المحكمة.
- إبداع عربي مكبل، برغم تميزه، يواجه العقبات في توصيله جماهيريا وتداوله عربيا
- إساءة استخدام مفهوم الخصوصية في العلوم الإنسانية والاجتماعية ــ كما خلص تقرير التنمية الإنسانية العربية الثاني (٨: ٧٥) ــ وهو ما أدى إلى تمحور حول الذات وشبه قطيعة معرفية مع فكر الآخرين.
- حصاد من بحوث الدراسات العليا مكدس على الرفوف يلتقط الأتربة، وما أكثر ما فيها من نقل وتكرار وتشبه بالعلم وتزييفه أحيانا.
- غيبة المشاريع البحثية المشتركة بين البلدان العربية، وعزوف شبه تام عن المشاركة في الموارد سواء على المستوى البشري أو المادي أو المعلوماتي.

- حصيلة ضخمة من اللقاءات العلمية تشكو من الخواء الفكري وعجلة الإعداد ونقص الحضور وغزارة التوصيات دون متابعة جادة ونـاتج فعلي ملموس.
- انفصال شبه تام بين العلوم والفنون، وإهمال المعرفة العلمية الكامنة وراء الفنون
- فجوة بين نتاج التعليم وسوق العمل، وكم تعليمي بلا كيف، وتلقين دون تحصيل، يؤكد ذلك تراجع مواقع البلدان العربية إزاء بلدان المقارنة عند الأخذ في الاعتبار نوعية الناتج التعليمي (٨: ٩٢).
- هجرة متنامية للعقول العربية في المجالات العلمية والهندسية وتقطع الجسور بين العقول المهاجرة والعقول الباقية بأرضها.
- محاولات شبه مستحيلة ومتعجلة لما أطلقوا عليه "أسلمة المعرفة" يسودها طابع طوباوي رد فعلي، تتراوح بين دعوى البداية من الصفر، والانتقائية العلمية، أو الفصل بين علوم الطبيعيات والإنسانيات، وجمعيها توجهات تتناقض في جوهرها مع توجهات العلم في عصر المعلومات (٢: ٤٢٩).
- وأخيرا وليس آخرا، عدم إدراك كثير من علمائنا لأهمية فلسفة العلم وتاريخ تطوره واستشراف توجهاته القادمة خاصة فيما يتعلق بالنقلات النوعية الحادة بفعل المتغير المعلوماتي، وربما يرى البعض في هذا سببا هامشيا، إلا أنه ــ بالحتم ــ ليس كذلك في عصر بلتت فيه فلسفة العلم هي الفلسفة الأم ــ إن جاز التعبير ــ وباتت فيه منطلقا أساسيا للفكر الاقتصادي والسياسي والاجتماعي والثقافي.

٣:٤:١ فرص تتيحها تكنولوجيا المعلومات للعقل العربى

لقد أقامت تكنولوجيا المعلومات ــ كما لمحنا سابقا ــ بيئة مواتية تتيح للعقل العربي فرصا عديدة للمساهمة محليا وعالميا، نلخص فيما يلي أهم ما يراه الكاتب من توجهات إيجابية تعمل لصالحنا.

(أ) **عودة إلى العلم الصغير:** أفرزت تكنولوجيا الصناعة ــ ضمن ما أفرزته من تنظيمات كبيرة ــ مؤسسات العلم الضخم، وتحولت معامل

إنتاج العلم إلى ما يشبه المصانع ليتربع على عرش العلم ـ كما قيل ـ قياصرة المشروعات البحثية الماموثية وأتوقراطي التيلسكوبات العملاقة وديكتاتوري فريق فيزياء الطاقة العالية (٤٠٠ فرد)(٣: ٢٤٧). يلوح في الأفق حاليا تحول جذري في هذا التوجه يمكن أن نعتبره بمثابة عودة إلى الكيانات الصغيرة لإنتاج العلم، أو ما أطلق عليه البعض مصطلح "العلم الديموقراطي"، أنه بحق طابع التشظي fragmentation، ذلك الطابع الجوهري المميز لتكنولوجيا المعلومات وقد نفذ إلى صلب إنتاج المعرفة ليكسر شوكة الاحتكار العلمي، ويرد بذلك الاعتبار لدور العقل الفردي في عملية الإبداع العلمي. إن المؤسسة العلمية الضخمة ذات الطابع المركزي وليدة عصر الصناعة يكاد يأفل نجمها لتحل محلها شبكات إنتاج العلم اللامركزية الموزعة، القائمة ـ أساسا ـ على المبدع العلمي أو التكنولوجي، وهناك شواهد عديدة تؤكد نمو هذا التوجه، من أبرز هذه الشواهد نجاح مجموعة صغيرة من العلماء والباحثين والمهندسين (مجموعة سبليرا) من أن تسبق مشروع اتحاد الحكومات الضخم لفك شفرة الجينوم البشري (٣٠٠٠ باحث ومتخصص)، وذلك بفضل فكرة عبقرية في كيفية استخلاص تتابعات الدنا الفعالة من وسط بيانات الحينوم المليء بسقط الدنا (٣: ٣١)، وكما يقول تيد أنتون في كتابه "العلم الجسور" إن إنجازات علمية ضخمة في البيولوجيا وفسيولوجيا المخ، والبيئة وعلم المناعة وعلوم الفلك قد تمت على يد مجموعات صغيرة من العلماء جمعوا بين جسارة العقل وسرعة الفعل والتفاني في حب العلم وخدمته، وهي خصائص بدأت تغيب عن مؤسسات العلم الضخم التي باتت تئن تحت ثقلها التنظيمي، وتعاني من برودة تجاوبها مع المتغيرات، والإفراط الزائد في رسميات إجراءاتها.

ومثال آخر عن الرجوع إلى الصغير نستقيه من عالم تكنولوجيا المعلومات ذاتها، وهو ظاهرة البرمجيات ذات المصدر المفتوح :OSS Open Source Software التي تطرح مجانا من قبل الأفراد عبر الإنترنت بكل تفصيلاتها الداخلية، مما يتيح تعديلها وإدماجها ضمن برامج ونظم أخرى. إن البرمجيات ذات المصدر المفتوح تمثل تحديا

حقيقيا لاحتكارية الشركات العملاقة لإنتاج البرمجيات ــ وعلى رأسها ميكروسوفت ــ التي تسوق برامجها كصناديق سوداء مغلفة لا تسمح بأية إضافات أو تعديلات، ويصعب إدماجها في نظم التطبيقات. إن التاريخ يعيد نفسه فقد كان السر وراء نجاح ميكروسوفت الباهر، بالرغم من بدايتها المتواضعة للغاية، هو نجاحها في اللعب مع الكبار (شركة: آي. بي. إم ومن بعدها شركة: آبل) وها هم الصغار يمارسون حقهم في اللعب معها بعد أن أصبحت ــ بلا منازع ــ كبرى الكبريات.

(ب) **المعلومات كركيزة أساسية للبحث العلمي:** العلم في تطوره يصبو نحو الليونة حتى كاد البحث العلمي يتحول، في كثير من الأحيان، إلى بحث عن المعلومات؛ تسلسلات الجينات وتركيبة البروتينيات ــ على سبيل المثال ــ هي في الأصل عملية تنقيب عن المعرفة في مناجم البيانات الجينومية الضخمة، لقد امتدت هذه النزعة المعلوماتية للبحث العلمي من البيولوجي الحديث إلى فروع علمية أخرى كعلوم البيئة والفلك والباثولوجيا الكلينيكية، ناهيك عن الدراسات المقارنة في اللغويات وكثير من العلوم الإنسانية والاجتماعية، ولا شك أن النزعة المعلوماتية للبحث العلمي هي في صالح الباحثين العرب شريطة توفر المهارات الأساسية للتعامل مع موارد المعلومات العلمية، وهو ليس بالأمر العسير.

(ج) **وفرة موارد المعلومات العلمية:** لقد شكى الباحثون العرب فيما مضى من صعوبة الحصول على مصادر المعرفة، وعدم توفر المراجع، وها هي الإنترنت تساهم في حل هذه المشكلة بشكل جذري، إلا أنه يجب التنويه هنا إلى الفرق الشديد بين الحصول على المعلومات واستخلاص المعرفة من خضم محيطاتها الشاسعة عبر الإنترنت. إن الباحث العربي عليه أن يكتسب عدة مهارات مستجدة مما يمكن أن نسميه "مهارات ما بعد المعلومات post-informativca"، ونقصد بذلك القدرة على تجميع المعرفة من شظايا المعلومات المتناثرة عبر الشبكة، والتجسس العلمي "الحميد" لاقتفاء التوجهات العلمية، والانتهازية العلمية "النبيلة" من أجل اقتناص المبادرات البحثية، ومن المنطقي، والواجب أيضا، أن يبحث

المبدع العربي عن إبداع مختلف، إبداع ينشد العالمية وتضرب جذوره في التربة المحلية، فمع إجلالنا لإنجازات علمائنا بالخارج إلا أن نمط إبداعهم ليس هو النموذج الوحيد، فقد تم هذا الإبداع في بيئة مغايرة بشدة لظروفنا المحلية.

لقد كان الكثير من حالات الإبداع وليد الصدفة والأحداث العارضة، وعلى المبدع العربي أن يضع نفسه في مسار تتكاثر فيه الصدف والعثور على المعرفة العارضة، ولا سبيل إلى ذلك إلا بالجهد وساعات العمل الطويل، ولتتذكر مقولة أينشتين عندما صرح بأن أحد أسرار إنجازاته العلمية الباهرة يرجع إلى أنه كان يمضي ساعات أطول في المكتب، وقد وفرت الإنترنت بيئة تساعد على توليد الفرص واكتساب المعرفة بصورة عارضة وهو ما ستتناوله في البند التالي.

(د) **المشاركة العلمية عن بعد:** يشكو كثير من طلبة الدراسات العليا لدينا من عدم وجود أساتذة مشرفين في التخصصات العلمية الحديثة، وإن توفر ذلك فعادة ما تكون الشكوى من الانشغال الشديد لهؤلاء الأساتذة مما لا يتيح وقتا كافيا للإشراف العلمي، خاصة على مستوى الماجستير حيث الباحث أحوج ما يكون للتوجيه سواء من حيث الموضوع أو المنهج. تتيح الإنترنت فرصا عديدة للأشراف العلمي من خلال التواصل عبر الشبكة والتلمذة عن بعد remote apprenticeship، وقد أظهرت الإحصائيات تضاعف عدد الأوراق العلمية التي يشارك فيها علماء من أمريكا وأوروبا مع باحثين من الدول النامية. إن أقصى صور الذكاء الجمعي هو ذلك الذي يحتشد فيه ذكاء المبدعين وتتيح حلقات النقاش وجماعات الاهتمام المشترك التي تزخر بها شبكة الإنترنت فرصا عديدة للتواصل العلمي شريطة إتقان الباحث العربي لـ "إتيكيت" الحوار عن بعد، وذلك بافتراض إتقانه اللغات الأجنبية خاصة للباحثين في مجالات العلوم الإنسانية والاجتماعية التي تحولت في الفترة الأخيرة ــ كما نوه تقرير التنمية الإنسانية العربية الثاني ــ إلى أحادية اللغة على عكس ما كانت عليه الحال في الماضي (٨: ٧٥).

obeikandl.com

(هـ) **النقلات النوعية التي يمر بها العلم حاليا:** كما سنوضح فيما بعد، يمر العلم حاليا نتيجة للمتغير المعلوماتي، بمجموعة من النقلات النوعية سواء على مستوى المنهج أو المجال العلمي، ومن أهم هذه التوجهات تزايد أهمية علوم الإنسانيات والعلوم الاجتماعية والعلوم البينية، وهو ما يوفر فرصا نادرة أمام الباحث العربي للحاق بهذه الموجة الجديدة في بدايتها.

(و) **زيادة الطلب على العلم:** نتيجة للتوجه نحو اقتصاد المعرفة سيتزايد الطلب على العلم بما يفوق قدرة الدول المتقدمة على إنتاجه، والدليل على ذلك زيادة نهم الدول المتقدمة لاجتذاب نخبة عقول الدول النامية، ويتوازى ذلك مع تنامي التوجه الثقافي الاجتماعي لتطبيقات تكنولوجيا المعلومات مما سيترتب عليه زيادة الطلب على العلم الذي يتناول الشأن المحلي: الثقافي والاجتماعي ليصب في تيار اقتصاد للعولمة.

(ز) **رخص أدوات إنتاج العلم:** أدت تكنولوجيا المعلومات إلى تقليل كلفة أدوات إنتاج العلم وعلى رأسها الكمبيوتر، الذي حقق في هذا الصدد المعادلة الصعبة: تناقص الكلفة مع زيادة الإمكانات، وتوفر المعامل الخائلية virtual labs التي لا تقارن كلفتها بكلفة المعامل الحقيقية الباهظة التكاليف، وربما ستتمكن سريعا من شراء جهاز تحليل شخصي لتحديد تتابعات حامض الدنا (٣: ٢٤١).

ويشهد تاريخ العلم أن كثيرا من إنجازاته الضخمة تمت بوسائل رخيصة ونكتفي بمثاليين: أولهما نموذج الحلزون المزدوج الذي بناه واطسون وكريك من شرائح الصفيح والأسلاك، وثانيهما الرياضيات البيولوجية biomath والتي دشنتها كيلر وسيجلز باستخدام الورقة والقلم، وكيف لنا أن ننسى أن كثيرا من إنجازات صناعة الكمبيوتر والبرمجيات تمت في الجراجات والبدرومات.

(ح) **انفصال المعرفي عن التكنولوجي:** من أهم ما يميز منتجات اقتصاد المعرفة عن غيرها هو إمكانية فصل الشق المعرفي عن الشق التكنولوجي، وهو توجه جديد له سابقته التاريخية القديمة المتمثلة في

حضارة روما التي قامت على علم اليونان وتكنولوجيا الرومان، وسابقته القريبة في اعتماد اليابان في المراحل المبكرة لنهضتها الصناعية على استيراد براءات الاختراع مكتفية بالشق التكنولوجي دون المعرفي، وقد حذت حذوها دول حافة الباسيفيك. إن هناك من الشواهد ما يشجع على القول بأن كلفة إنتاج المعرفة ستقل بفضل تكنولوجيا المعلومات، على العكس ما يحدث حاليا بالنسبة لارتفاع كلفة الشق التكنولوجي لتحويل هذه المعرفة إلى منتجات فعلية، ويكفي مثالا على ذلك أن كلفة إنشاء مسبك لإنتاج الشرائح الإلكترونية يصل حاليا إلى ما يزيد عن المليار دولار مما يجعلها صناعة كثيفة رأس المال قائمة ــ أساسا ــ على اقتصاد الحجم ضمانا لتحقيق عائد يبرر هذا الحجم من الاستثمار.

يعطي انفصال المعرفي عن التكنولوجي فرصة للعلماء والمهندسين العرب كي يساهموا معرفيا دون أن ينشغلوا بالجانب التكنولوجي، فيمكن ــ على سبيل المثال ــ تصميم الدوائر الإلكترونية للشرائح السيليكونية وتكليف مسابك تصنيع هذه الشرائح بإنتاج التصميمات في صورتها المادية، وكمثال بالغ الدلالة في هذا الخصوص هو قيام مركز بحوث الرياضيات بمدينة مدراس بالهند بوضع الأسس الرياضية لتكنولوجيا البيوسيليكون ــ انظر الفقرة ١ : ٣: ٢ ــ بند (أ)

لقد طالبنا الدكتور فاروق الباز بالتركيز على الجوانب التطبيقية لخدمة أغراض التنمية (٩) ولا تعني بالطبع مطالبتنا بإنتاج العلم إهمالنا لجوانبه التكنولوجية وتطبيقاته العملية، وما نقصده بحديثنا السابق هو ضرورة توازي الجهدين: العلمي والتكنلوجي، وكما شرعت الدول العربية في إنشاء المجمعات التكنولوجية[*]، عليها في ذات الوقت إحياء مراكز البحوث والدراسات العلمية القائمة، وإنشاء أخرى في المجالات العلمية الجديدة، وأكد عالمنا أحمد زويل على إمكانية مساهمة الفقراء في إنتاج العلم إلا أنه ربط ذلك بتلقي الهبات من الدول المتقدمة وضرورة المشاركة معها في إنتاج العلم(١٠) وهو ــ بالحتم ــ ليس البديل الوحيد.

[*] كمدينة الإنترنت بدبي، والقرية الذكية في مصر، والتلال الذكية بالأردن.

وأحيانا ما يكون أيضا ليس هو البديل المفضل، وفي التحليل الأخير يمكن أن تكون هناك تكنولوجيا للفقراء لكن العلم كان ـ وسيظل ـ ساحة يتنافس فيها الجميع.

إن إنتاجنا للعلم سيجعلنا أكثر قدرة على التعامل مع الاحتكار التكنولوجي، فهو الذي سيعيننا على كسر مغالق الصناديق السوداء، وقد كان العالمان النظريان آلان تورنج وكلود شافون هما اللذين كشفا سر آلة الشفرة اللغز التي أبدعتها التكنولوجيا الألمانية.

(ط) لندع تعقدنا يعمل لصالحنا: تواجه المجتمعات العربية العديد من المشاكل المعقدة، والتي تفوق درجة تعقدها في أحيان كثيرة، نظيراتها في الدول المتقدمة، إلى حد يمكن اعتبار "تعقدهم" حالة خاصة من تعقدنا، ولا شك أن هذا يزيد من صعوبة حل هذه المشاكل، إلا أنه يمثل في نفس الوقت استفزازا مفيدا للعقل العربي يحثه على البحث عن حلول أكثر عمقا، وقد أثبتت تجربة الكاتب في معالجة اللغة العربية آليا بواسطة الكمبيوتر جدوى هذا المنحى من التفكير، فاللغة العربية ـ كما هو معروف ـ أعقد من اللغة الإنجليزية حاسوبيا على مستوى الحرف والكلمة والجملة والنص المتصل، لذا كان تصميم نظم معالجة اللغة العربية آليا قادرا على استيعاب مطالب اللغة الإنجليزية كحالة خاصة منه، وقد تم بالفعل اتخاذ نموذج العربية الحاسوبي كنموذج عام يمكن اختزاله ليلبي مطالب الإنجليزية وغيرها من اللغات الهندوأوروبية.

وختاما، فإن استغلال هذه الفرص التي توفرها تكنولوجيا المعلومات يحتاج منا إلى جهد مكثف ومنسق، وقد تضمنت هذه الدراسة في خاتمتها قائمة مختصرة من المنطلقات المقترحة. لقد قصدنا من هذا الحديث أن نحث على قراءة ما يلي عن النقلة النوعية التي أحدثتها تكنولوجيا المعلومات في مسار تطور العلم في ظل خلفية قوامها ثنائية التحديات والفرص.