المعلوماتية الطبية : نظرة منهجية ومراجعة شاملة (*)

تأليف
إيه . هاسمان
آر. هوكس
إيه. ألبرت

ترجمة
محمد أمين عبدالصمد مرغلاني
قسم المكتبات والمعلومات
جامعة الملك عبد العزيز - جدة

مستخلص :

دراسة تتناول معالجة المعلومات في مجال الطب والرعاية الصحية، فتعرف المعلومات الطبية ، وأهدافها، وتوضح علاقة مصطلح المعلوماتية الطبية بمصطلح المعلوماتية الصحية، كما تعرف بقنوات الاتصال بين الأطراف العاملة في هذا المجال .

مقدمة المترجم :

اهتمت منظمة الصحة العالمية منذ عام ١٩٨٥م اهتمامًا مباشرًا بموضوع المعلوماتية الصحية، عن طريق اللجنة الاستشارية حول استخدامات المعلوماتية في مجالات الصحة. نتيجة لذلك اهتمت الدول المتطورة بمجال المعلوماتية الطبية، الذي أصبح من المجالات الحيوية للعاملين في مجال الطب والرعاية الصحية، حتى بلغ الاهتمام ذروته حين تقدمت بعض كليات الطب في أوروبا، والولايات المتحدة الأمريكية، وتايوان بإضافة مادة دراسية عن المعلوماتية الطبية منذ العقد الأخير من القرن العشرين الميلادي. تأكيدًا لذلك، اهتمت الجمعية الدولية للمعلوماتية الطبية بموضوع تعليم المعلوماتية الطبية في كليات الطب والعلوم الطبية عن طريق إعداد مجموعة من الإرشادات والموجهات لتدريس هذا المجال.

والمعلوماتية الطبية مثلها مثل أي مجال علمي تتطلب الحصر والمعالجة المنتظمة والانتقاء والبث للمعلومات آليًا عن طريق دراسة الأسس العامة لتشغيل

(*) ترجمة للدراسة التالية :

A.Hasman, R. Haux, and A. Albert. A Systematic View on Medical Informatics. *Computer Methods and Programs in Biomedicine.* 51 (1996), PP. 131-139.

دراسات عربية في المكتبات وعلم المعلومات. مج ١٠، ع١ (يناير ٢٠٠٥): ص ص ١٤٧ - ١٦٤

ومعالجة البيانات والمعلومات والمعرفة في الطب والرعاية الصحية، من أجل تحسين نوعية الرعاية الصحية، ومجالات البحث والدراسة في الطب والعلوم الصحية.

ويؤكد رينـوهولد هاكس في مقـاله الذي نشر في عـام ١٩٩٥م، بأن المعلومـاتية الطبية سوف تساهم في دعم وتحسين مجالات الطب والرعاية الصحية من خلال المعالجة المنهجية للبيانات، والمعلومات، والمعرفة، عن طريق الاستفادة من تقنية المعلومات.

واجتهادًا من المترجم فقد تم ترجمة مصطلح (MODEL) في هذه الدراسة بأنه نظام للمعلومات الطبية يعتمد على التقنية لتحقيق احتياجات المستفيدين.

وأرجو من المـولى سبـحانه وتعـالى أن يكون هذا العمل المـتواضع عـاملاً مسـاعدًا نحو الاهتمـام بمجال المعـلوماتية الطبيـة من قبل العاملين في المكتـبات ومراكز المعلومات الطبية في العالم العـربي وأقسام علوم المكتبات والمعلومات عن طريق إيجاد مقررات اختيارية ضمن مناهجها الدراسية .

المترجم

١ - المقدمة :

يمكن اختبار المـعلوماتية الطبية من عدة زوايا أو وجهات نظر مـختلفة، فعلى سبيل المثال استخدامات، وتطبيقات الحاسب الآلي، احتياجات المستفيدين، مجالات الاهتمامات، أو تكنولوجيا المعلومات، وفي هذه المراجعة فإن المعلوماتية الطبية قد عولجت من وجهة نظر منهجية شاملة واعتبارها نموذجًا لنظام معلوماتي متكامل.

فمهنة الطب بصفة عامة، والرعاية الصحيـة بصفة خاصة تشمل أنواعا مختلفة من العمليات، فمثلاً الناحية البيولوجية، الاتصالات، اتخاذ القرار، التعليم، التنظيم أو الميكنة. والهدف من المعلوماتية الطبية أن يتم تصميم نماذج(*) (نظم معلومات) لمجموعـة من العمليات من أجل تنفيذها على هيئة نـظم آلية. وهذا يقتضي أن يتم

(*) المقصود بمصطلح النموذج (Model) في هذه الترجمة هو نظام للمعلومات يتكون من المدخلات، الـمعالجة، المخـرجات، الرقابة، والتغـذية المرتدة، فهو تمـثيل واضح ودقيق لنظام مـعلومات طبي يعتـمد على التقنية، الـذي يعتبر جـزءًا من الاستراتيجـية المعلوماتية في مجالات العلوم الطبية والرعاية الصحية.

تحليل مكونات المشكلة بطريقة منهجية، وإعطاء أمثلة محددة بالبيانات أو مجال المعرفة وتصميم ما يقابلها من جداول رياضية وبرامج.

ويمكن أن يكون عمل النموذج بطريقة مباشرة، وعلى سبيل المثال يمكن استخدام المنطق المؤكد لعمل نموذج لبناء قواعد معلومات معينة. وبعد ذلك طريقة للاستدلال مثل عمل جسر لتنشيط عملية اتخاذ القرار. ومهما يكن في أمثلة أخرى تكون النماذج معقدة، حينئذ لابد من دراسة الهيكل والعملية بعناية كى تؤدي إلى نموذج مناسب.

ولما كان تصميم نموذج من المواضيع المهمة في المعلوماتية الطبية، لذا تستحق عناية خاصة. والاستخلاص هو أساس بناء أى نموذج. والصفات الجوهرية للاستخلاص هى التى تسمح لصانع النموذج أن يترك التفاصيل ويحافظ على المعلومات المتعلقة بالموضوع مع الأخذ في الاعتبار تحليل النظم على سبيل المثال. والغرض من تحليل النظم مع عمليات أخرى هو لنمذجة (تحديد خصائص وعناصر النظام) النظم اليدوية الموجودة لعمليات تشغيل المعلومات وتسليمها. وهناك نماذج كثيرة يمكن تصميمها وكل واحد منها يصف حالة نظام للمعلومات من وجهات نظر مختلفة. ومرحلة عمل النمذجة يجب أن يتبعها مرحلة تقييم. وهذا التقييم يمكن أن يؤدى إلى تغييرات تصميمية فى أجزاء من مواصفات نظام المعلومات، وأخيرا فإن «برنامج أو نظام التطبيق» سوف يتطور ويؤدي إلى نموذج تنفيذى وسيوجد دائما شكل معين من الاتصال بين أشكال محددة من النظام الأصلي والنموذج.

وفي المعلوماتية الطبية تكون طبيعة النموذج عامة ومفهومة وتشمل الفكرة الرياضية مثل انسياب البيانات، والوظائف، والمضمون وخلافه. ويوجد نموذجان تنفيذيان يمكن تمييزهما واحد أمامي والآخر معكوس. وفي كل نوع يوجد أسباب (مثلا التنشيط الكهربائي لعضلة القلب) والتأثير (مثلا التوزيع الاحتمالي على الجلد) تعتبر عمليات منفصلة.

وباستخدام النموذج الأمامي يمكن تحديد التأثيرات من الأسباب وهذا يسمح باختبار الفروض . وأيضا تستخدم النماذج لتمثيل العمليات التى لها بعض النظريات.

والنماذج المعاكسة تعمل بطريقة عكسية وتعطي التأثير وتحاول تفسير الأسباب. وتعتمد أساسا على معايير رياضية وإحصائية وتستخدم للأغراض التشخيصية "مثلا للتعرف على شكل المهارات الفنية".

وفي الطب والرعاية الصحية يمكن أن تكون النماذج المعاكسة وصفا جانبيا لقوة العلاقة بين الأعراض والعلامات، والمرض المسبب لها، ولذا توفر معلومات مفيدة في حل مشكلات اختلاف التشخيص. وعلى العموم فإن النموذج المعاكس ليس مبنيا مباشرة على نظرية تصف العملية المأخوذة في الاعتبار.

وخلاصة الموضوع ، فإن النماذج تلعب أدوارا مختلفة منها (الجانب النظري أو التجريبي) ومراحلها المتشابكة والتي غالبًا ما تكون من المعقدة رياضيا إلى البسيطة في الوصف مع العلاقة بين الأسباب والتأثيرات .

وعمل النماذج عملية مهمة في المعلوماتية الطبية، ومن الواضح فإن هناك عمليات هامة أخرى في ممارسة المعلوماتية الطبية (مثل العامل الإنساني، والإدارة، والحفاظ على نظم معلومات الرعاية الصحية).

٢- ما هى المعلوماتية الطبية

وفي هذا الجزء سيُقترح تعريف للمعلوماتية الطبية. والسؤال هو هل يمكن أن تكون المعلوماتية الطبية نظاما علميا؟.. وإذا كان كذلك هل هو علم مستقل؟.. هذا الموضوع الأساسي سيناقش بواسطة عدة مؤلفين.

٢-١ تعريف المعلوماتية الطبية

المعلوماتية الطبية هى بمثابة النظام الذى يهتم بمعالجة منتظمة للبيانات والمعلومات والمعرفة في مجالات الطب والرعاية الصحية. ومجال المعلوماتية الطبية يغطى المجال التقديرى والمعلوماتى في العمليات والشكل الهيكلي في الطب والرعاية الصحية.

والغرض من المعلوماتية يشمل شيئين :

١- لإعطاء حلول لمشكلات تتعلق بتشغيل البيانات والمعلومات، والمعرفة.

٢- لدراسة الأسس العامة لتشغيل ومعالجة البيانات، والمعلومات، والمعرفة في الطب والرعاية الصحية.

والغرض النهائي هو أن تتحسن نوعية الرعاية الصحية، ومجالات البحث والدراسة في الطب والعلوم الصحية، ولحل المشاكل الخاصة بتشغيل البيانات، والمعلومات، والمعرفة ولدراسة قواعدها العامة تستخدم المعلوماتية الطبية الطرق والأدوات المناسبة.

وبالإضافة إلى تطوير طرق خاصة بها باستخدام المعلوماتية الطبية بصفة عامة فإنها تشير أيضا إلى نظم رياضية، إحصاء حيوى، اقتصاد، لغويات، فيزياء. ومن الواضح أن الحاسب الآلي أداة أساسية لتشغيل ومعالجة البيانات،والمعلومات، والمعرفة.

وتعرف البيانات على أنها أشياء مكونة من مجموعة من الصفات المتميزة أو وظائف مستمرة (مثلا الموجات الصوتية) مناسبة للاتصالات والتفسير والتشغيل. وتمثل المعلومة البيانات التى أعيد تمثيلها في كل من المعلومات عن الحقائق، الأفكار وخلافه، والمعرفة لبعض مصطلحات أنظمة معينة، والأساسيات الفعالة، واتجاهاتها، والبيانات يمكن أن تشمل معلومات (مثلا تاريخ المرض عند الإنسان أو عدد أسرة المستشفى) والمعرفة (مثلا المرض أو طرق تشخيصه). ويوجد بوضوح تغيير معرفي من البيانات إلى المعلومات والمعرفة.

ولما كانت المعلوماتية الطبية لها مجال محدد ومجموعة طرق محددة بسبب اتجاه مشاكلها، لذا ينظر إليها على أنها نظام منفصل. وكما ذكر سابقا فمن أهم مهام المعلوماتية الطبية هى عمليات النمذجة. وكما في علم التخدير، فإن التحكم في العدوى (والنظافة الصحية بالمستشفى) والقياسات الطبية والأوبئة، تكون المعلوماتية الطبية ممثلة لكل الموضوعات الأخرى.

ونوعية تشغيل البيانات والمعلومات والمعرفة قد تؤثر بوضوح على نوعية أنظمة طبية أخرى مثل أمراض الباطنة والجراحة.

وعلى ذلك فإن المعلوماتية الطبية تصبح ليس لها معان وأنها تعتبر مجرد زهرة أو ركن جميل في حديقة الطب أو العلوم الصحية والمعلوماتية الطبية كنظام يمثل كل القطاعات يشكل إحدى القواعد الأساسية للطب والعلوم الصحية.

٢-٢ المعلوماتية الصحية أو المعلوماتية الطبية

ربما تكون المصطلحات "المعلوماتية الطبية" و "المعلوماتية الصحية" لها معان متباينة في الدول المختلفة، نظرا للتقاليد الوطنية أو المعنى اللغوي، في ألمانيا وهولندا على سبيل المثال لفظ المعلوماتية الطبية عادة يختص بمعالجة البيانات، والمعلومات، والمعرفة في الطب والرعاية الصحية، على الأقل فيما يتعلق بالتعريف الذى ورد سابقا فإنه يهتم بمشاكل العاملين في المجال الصحي، مثلا الأطباء، الممرضين، الإداريين، وصانعي القرار. لذا تكون المعلومات الطبية في هذا المعنى تشمل المعلوماتية الخاصة بالتمريض وطب الأسنان.

وفي دول أخرى يكون مصطلح المعلوماتية الطبية محدودا في المعنى وهو الذى يتعامل بالمعالجة المنتظمة للبيانات، المعلومات، المعرفة في الطب فقط. مركزا على حل مشاكل الأطباء فقط وليس بقية الفئات الطبية الأخرى.

وهنا يكون استخدام المعلوماتية الطبية في شكل واسع وهذه هى نفس وجهة نظر الجمعية الدولية للمعلوماتية الطبية (International Medical Information Association).

٢-٣ ماذا تعنى المعالجة النظامية (المنهجية)

للإجابة على هذا السؤال يجب أن يسبقه تعريف المعنى المضاد "معالجة غير نظامية أو منهجية" والكلمة يمكن أن تفهم بطريقة إيجابية مثل "ابتكار" أو "غير فعال" ومن الممكن أيضا أن يكون لها معنى سلبي مثل "غير كفء" أو "مكلفة" أو "مشوشة" أو خارج الهدف.

والمعالجة النظامية أو المنهجية للبيانات والمعلومات والمعرفة تكون بدقة عكس المعنى الثاني (غير منتظمة) وباستخدام الطرق والأدوات بطريقة منتظمة كما ذكر في (٢-١) تعريف العمليات. فهدف المعلوماتية الطبية حل المشاكل التى لا يمكن حلها بطريقة خاصة لهذا الغرض.

٢-٤ هل المعلوماتية الطبية هي المعلوماتية التي تطبق على الطب والرعاية الصحية؟

كما ذكر سابقا فإن المعلوماتية الطبية يقصد بها أولا إيجاد حلول لمشاكل عمليات معالجة البيانات والمعلومات والمعرفة في مجال الطب والرعاية الصحية. وكنظام لحل المشاكل تستخدم المناهج والأدوات التي تحتاجها لحل هذه المشاكل. حينئذ تكون المناهج القياسية للمعلوماتية والتي تستخدم مثلا في هندسة البرامج أو تصميم قواعد البيانات غير كافية وتحتاج إلى طرق إضافية أخرى. وبالإضافة إلى ذلك فإن المعلوماتية الطبية تستخدم طرقها الخاصة. وهذه الطرق والمناهج لها أصولها الخاصة في المعلوماتية الطبية واستخدمت أولا في مجال الطب والرعاية الصحية، وعلى سبيل المثال فإن المنهجية الأساسية للمعلوماتية في النظم التي ترتكز على نظم المعرفة يجب أن تتغير طبقا للمشاكل الطبية. والنماذج الممتازة ممثلة في مشاكل المعرفة المعبرة عن تقنية الاستدلال في بحوث مشروع Caduceus, Internist. وأكثر من ذلك فإن استراتيجية الاستدلال عن نظم المعرفة الخاصة بالمختبرات الإكلينيكية يجب أن يعاد تعريفها وخاصة التي ترسم استراتيجية لاختصار الوقت المستهلك. والمثال الآخر هو مشكلة تصميم قواعد بيانات للاستخدام الطبي الذى يتطلب بجوار قواعد معلومات مقننة استخدام طريقة منهجية لتحليل البيانات الطبية.

طرق التوثيق الشرعية لبناء سجلات طبية لعمليات التصنيف والتكشيف للكتب الطبية يجب أن تبنى على أساس استخدام تصنيف ICD أو تسميات مثل Snomed في الطب. وأمثلة لغوية مثل التكشيف الآلي للتشخيص فإنه يحتاج إلى طرق حديثة

متطورة لأن الطرق المعيارية للمعلوماتية أو اللغويات عاجزة عن حل مهام معالجة المعلومات الخاصة بالكتب الطبية. والطرق الخاصة لا تعني أنها تستطيع أو تستخدم فقط في مجال الطب والرعاية الصحية. على العكس يوجد تطورات في مجال المعلوماتية الطبية مثل (تمثيل المعرفة الطبية) التي تؤثر على مجالات خارج الطب.

٢-٥ كيف تحدد إسهام المعلوماتية الطبية

لقد ذكرنا من قبل أن المعلوماتية الطبية يجب أن تساهم على مستوى عال في الرعاية الصحية والبحث، التعليم الطبي، والعلوم الصحية عن طريق عملية المعالجة المنظمة للمعلومات والبيانات والمعرفة. وكما هو فى أى نظام علمي تكون الفائدة (والحدود) من هذه المعالجة المنتظمة يجب أن تساهم في تحقيق الأهداف.

٣- وصف العمليات المختلفة

سيتم تحديد معالجة المعلومات الهامة في الطب والرعاية الصحية وتشمل معالجة المعلومات الأولية والتي تتضمن المجالات الحيوية، الاتصالات، القرار- العمليات الهندسية والتعليمية. والعمليات المنتظمة تحتوي على كل من نظم معالجة الاتصالات واتخاذ القرار، والعمليات الهندسية تشمل عمليات التقييم والعمليات الآلية التى تعتبر منفصلة بالرغم من إنها لا تختص بشكل محدد مثل العمليات التي سبق ذكرها.

٣-١ المعالجة البيولوجية (الحيوية)

المعالجة البيولوجية إما أن توصف رياضيا أو بمصطلحات نوعية، والوصف الرياضي يأتي من فحص علمي والدقة يمكن أن تكون بواسطة الحاسب الآلي، حيث إن الوصف الرياضي مشتق من فحوصات علمية ويمكن تقييم دقتها بسهولة، وحيث إن الوصف بمصطلحات رياضية فيمكن نمذجته بسهولة، ومن أمثلة ذلك الدورة الدموية أو إزالة استقطاب القلب.

وعند توفر المتطلبات الوصفية للنموذج الذى يمثل الحقيقة جيدا (العملية داخل العقل) يمكن تقييم المعالجة بمقارنة الملاحظات الحقيقية مع تنبؤات النموذج. والتغيرات في المعالجة يمكن معرفتها بانحراف التنبؤات النظرية مثل (مشاهدة رسم المخ EEG لمريض لاكتشاف نوبات الصرع باستخدام نموذج يثير العقل الباطن في رسم المخ).

والنموذج يمكن استخدامه لمشاهدة التأثير العلاجي الناتج عن الاكتشاف. وبعض النماذج يمكن استخدامها ليس فقط لفائدة اكتشاف التغيير ولكن أيضا لتحديد السبب الذى أدى إلى هذه التغييرات.

ولما كانت النماذج البيولوجية مكونة من وصف لمعالجة بيولوجية لذا يمكن استخدامها كبرنامج. وفي طريقة مماثلة للمعالجات الجسدية يمكن تشكيلها بسهولة جدا. وفي العلاج بالإشعاع على سبيل المثال فإن بروتوكولات الإشعاع توضع على أساس فيزيائى. ولاختصار وقت العمليات الحسابية فإن التقريب المبنى على بيانات تجريبية يتضمن في النموذج ويستخدم في الحساب.

وعملية معالجة المرض كما تظهر بوضوح للطبيب أو الممرضة ليست دائما مفهومة جيدا. وهنا يكون الجمع بين البيانات المشاهدة (أعراض المرض وعلاماته) والمرض المحدد يمكن استخدامها لمعرفة وتحديد أى العمليات الحقيقية التى تجرى.

٣-٢ عمليات الاتصال

يجب استخدام مصطلح الاتصال بالمعنى الواسع، وعملية الاتصال تشتمل على مرسل وقناة إرسال ومستقبل. والمرسل والمستقبل ليسا بالضرورة بشرا. فأى عضو تصدر عنه اشارات يمكن اعتباره مرسلا، وهذه الإشارة ممكن أن توجه إلى عضو آخر أو إلى إنسان وفي هذه الحالة يكون هو المستقبل. والإشارات ممكن أن تكون مماثلة أو رمزية (عددى). ومن الممكن أن تكون مشوشة ولذا يصعب عملية الاتصال بالمستقبل.

والإشارة الواضحة من الممكن أن تفسر مباشرة وفي هذه الحالة فإننا نحتاج إلى تحويلها إلى شكل آخر مفهوم. وحتى لو كانت الإشارة يمكن تفسيرها مباشرة فربما تكون محتويات المعلومة غير واضحة بسبب طريقة الإرسال. عند أخذ تاريخ المرض مثلا فإن المريض هو المرسل والطبيب هو المستقبل وهذا يساعد الطبيب على الحصول على البيانات اللازمة. وربما تكون المعلومة من المريض غير كاملة أو غير صحيحة وهكذا ستكون البيانات غير صحيحة.

وتتعامل المعلوماتية الطبية مع البيانات القادمة من قنوات الاتصال. ويجب أن تتم العملية بطريقة خالية من الضوضاء أو العمل على تقليلها. وفي بعض الاستخدامات المحددة يمكن أن تؤدى بواسطة طريقة تحليل الإشارة. وطريقة أخرى لتقليل الضوضاء هى مقارنة بيانات المريض وقياساته لاكتشاف عدم التناغم.

ولا يمكن لشخص أن يعتبر تخزين البيانات هو عبارة عن شكل من الاتصالات. ولكن عملية تخزين البيانات ينظر إليها أنها مطلب أساسي في الاتصال، وأيضا ممكن حدوث أخطاء. وعند عدم إعادة تفسير البيانات يمكن أن يكون هناك إختلاف عن البيانات الأساسية. وعند تسجيل الحالة الأساسية ستكون القراءة أكثر صعوبة. وهنا تأتي مهنة المعلوماتية الطبية أن تفحص أى الأشكال ضرورية لعدم التحير في إنتاج هذا الموقف (من وجهة نظر الاتصالات).

القياسات التي تستخرج من إشارات مجمعة مع بيانات أخرى من المريض عادة تسجل على ورقة أو في سجلات طبية إلكترونية. والسجلات الطبية لها وظيفة اتصال فعالة، تشمل بيانات عامة عن المريض، نتائج التحاليل، نظام علاجي ، وخلافه والتي يمكن استرجاعها فيما بعد من قبل الطبيب أو من أطباء آخرين للتعرف على حالة المريض. ومن المهم جداً أن يبنى السجل الطبى الألكترونى بطريقة تسمح للمعلومات أن تسترجع بسرعة، بل أكثر من ذلك أن تكون المصطلحات المستخدمة مفهومة لكل شخص. والمستوى المقنن للمصطلحات ونظام الرموز من الموضوعات التى تغطيها المعلوماتية الطبية.

وحيث إن بناء السجلات الطبية مهمًا فيجب أن يكون استخدام المستفيد مرسوما بطريقة تسمح للطبيب أن يدخل ويسترجع بيانات حسب طريقة عمله وتفكيره. وفي المعلوماتية الطبية فإن رسم سجل بديل وحدود التعامل من المستفيد يمكن أن يسهل الاستفادة وغير محدد. ويسمح تقديم البيانات بطريقة مناسبة بتمكين الطبيب من الحصول عليها مباشرة واستخراج ما يطلبه من معلومات.

السؤال الواجب الإجابة عليه هو كيف يمكن التخزين بطريقة صحيحة تسمح باسترجاع البيانات بسرعة. الوقت اللازم للحصول على المعلومات بصورة كاملة يجب أن يؤخذ في الاعتبار. وللتعامل مع هذه المواضيع تقوم المعلوماتية الطبية باستخدام طرق عديدة وأدوات (شكل البيانات، بناء قواعد المعلومات وخلافه). وموضوع آخر عن المعلوماتية الطبية في الاتصالات هو السرية. والعاملون بالموضوعات الصحية هم الذين يسمح لهم باسترجاع أو تعديل بيانات محددة حسب المسئولين عنها.

وشبكات المعلومات تستخدم اليوم بكثرة لتبادل المعلومات، البرامج والمعرفة. وشبكات المعلومات هى هدف دراسة المعلوماتية الطبية واستخدامها فى مجال الطب والرعاية الصحية من خلال شبكات المعلومات يستطيع الأطباء الحصول على قاعدة معلومات (مدلاين) للبحث عن الأدبيات في المجالات الطبية، واسترجاع النتائج من نظم معلومات المختبرات، والتبادل مع المريض في الرسائل أو بيانات المريض المتعلقة به.

وحيث إن تكنولوجيا قواعد المعلومات والعلاج عن بعد لها أبعاد أوسع أكثر من مجال الرعاية الصحية، لذا تكون المعلوماتية الطبية ذات مزايا من التطوير عن المجالات الأخرى.

٣-٣ عمليات اتخاذ القرار

وجدت مشكلة اتخاذ القرار على جميع مستويات المؤسسة. ويجب أن تحدد على مستوى العمليات بين كل من اجراء التشخيص والعلاج. وقد تكون ذات فائدة عند مساندة عمليات اتخاذ القرار مع برامج الحاسب الآلي، ومرة ثانية من المهم أن

تحدد أى معلومات قد استخدمت. مثلا بواسطة الأطباء في اتخاذ القرار في المشاكل وكيف أن الأطباء استخدموا هذه المعلومة. ولما كان القليل هو المعروف عن عملية تفكير أعضاء المهن الطبية، فاليوم النماذج المستخدمة في المعلومات الطبية يمكن أن تكون غير صحيحة.

وعمليات اتخاذ القرار تصف :

١- كيف أن صاحب اتخاذ القرار يجد طريقة من خلال الحقائق والمعرفة تتواكب مع المشكلة الجارية.

٢- أى عمليات الاستدلال قد استخدمت.

تستخدم طرق متعددة في عمليات اتخاذ القرار، مثل الرياضيات، الإحصائيات، أو الذكاء الإصطناعي. وهذه الطرق تستخدم المعرفة في العمليات البيولوجية أو المؤسسات ونلاحظ الحقائق للوصول إلى إستنتاج. وعادة هذه العمليات توصف بطريقة كمية بالإضافة إلى أنه عند تنفيذ نظام اتخاذ القرار، يجب شرح الاقتراحات الخاصة بالقرارات بواسطة النماذج بمصطلحات معروفة من الأطباء والممرضات.

ومن المعروف أن الأطباء والممرضات تتعامل مع كل نواحي المريض وليس فقط من نواحى المعلومات التى تخص المريض والتي قد تكون واضحة. ويوجد كثير من المعرفة التجريبية تستخدم بواسطة الهيئة الصحية والتى لاتحسب بنماذج كيفية، أو كمية. بالإضافة إلى النماذج التي تصف أوجها عامة محددة في عملية اتخاذ القرار.

والمعاونة في القرار يمكن أن تكون بنظم سلبية أو إيجابية، والقرار السلبي لمساعدة النظام يحتوى معلومات يمكن الحصول عليها أو قراءتها بواسطة الطبيب أو الممرضة. وهذه النظم لاتعتمد على أساس المعرفة التي تتحكم فيها وعلى العكس فإن القرارات الإيجابية المساعدة تعتمد على المعرفة. وبهذا الخصوص فإن الحصول على التشخيصات الطبية والمعرفة الأساسية للعلاج هى عوامل هامة ومساعدة للطبيب والممرضة. ومعرفة أساسيات المعرفة قد يمكن استخدامها مبدئيا مثل معرفة

اكتشاف حديث للأعراض الجانبية لدواء معين يمكن معرفته بسهولة وسرعة. وبالرغم من أن تحديث المعرفة عملية سهلة ولكن تكون أكثر صعوبة للحفاظ عليها وضمان كيفيتها ومعرفة مدى ثباتها. والأعضاء المهنيين يمكن أن يلعبوا هنا دوراً هامًا.

٣-٤ العمليات الهندسية

إن المعلوماتية الطبية هى أيضا نظام هندسي. والنماذج تستخدم بكثرة وتحول إلى برامج. والطرق المستخدمة لبناء برامج لها أساس علمي. ولقد تطورت أنظمة كثيرة منهجيا ويمكن الحصول عليها لمساعدة إدارة المشروع، من ناحية عملية الرسم والتنفيذ. وكذلك فإن تطبيق وإدارة المعلومات (سواء آلية أو تقليدية) هو موضوع هندسي.

والمهم هو أن تصميم نظم مفتوحة، وظهور شبكات معلومات جعل من الممكن توزيع برامج وقواعد معلومات. وفي مجال المعلوماتية الطبية فإنه من المهم تقنين الوظائف التي يمكن للبرنامج أن يدعم بها تبادل البيانات. ويمكن الاعتماد على الموردين في هذا الشأن.

والأعداد الزائدة من استخدامات النظم الجاهزة يؤدى إلى الاعتماد على أنظمة في مهنة الرعاية الصحية. وهنا فإن تأمين سلامة هذه الأنظمة ذو أهمية قصوى. ويوجد ستة مبادئ أساسية يجب اتباعها عند بناء النظام. وهذه المبادئ تعبر على ضرورة أن تكون المعلوماتية الطبية ذات بيئة آمنة للمستفيدين على جميع المستويات. وهذا يؤدى إلى رسم ضمان الجودة، والتنفيذ والتحقق من الإجراءات. أكثر من هذا أن تكون البيئة محمية ومضمونة كى لا تفقد المعلومات أو تكون مشوشة أو يمكن الحصول عليها من أناس غير مسؤولين. والمطلب الثالث أن تكون البيئة مريحة، والنظام سهل الاستخدام ويحتاج إلى أقل جهد في التدريب. ويلى ذلك أن تكون البيئة ذات قانونية مقنعة كي تكون مسؤولية التطوير، التسويق، الصيانة، الاستخدام أو سوء الاستخدام واضحة، ويلي ذلك أن تكون نظم الحاسب الآلي محمية. أخيراً أن يكون النظام متعدد اللغات.

ويجب تقويم الطرق والنظم. بل أكثر من هذا تأثيرها على عملية الرعاية الصحية يجب قياسها من ناحية الكمية. إضافة إلى ذلك، إن المعلوماتية الطبية تستطيع أن تقوم بدور فعال في تقييم نوعية وجودة الجوانب المتعلقة بإدارة المريض.

٣-٥ العمليات التعليمية

التدريب والتعليم يمكن مساندتهم بالحاسبات الآلية. وأنشطة مؤسسات التربية يمكن تسهيلها بوضع جدول زمني بالحاسب الآلي، وكذلك الجداول الدراسية ، وسائل إيضاح المقرر وخلافه. ويمكن استخدام الحاسب الآلي لأغراض منهجية (تعليمات على أسس تدريبية).

ابتكار طرق تقنية خاصة وذلك في مجال الحاسب الآلي للتحكم في عمليات التعليم مع تقديم الوسائط المتعددة (الصوت، الصورة، والفيديو خلافه) سرعة إجراءات البحث بقاموس أو المكانز، واستخدام البحث السريع في المراجع الطبية الكبير. أخيرا فإن إمكانية الحصول على مستفيدين في أماكن مختلفة جغرافيا تسهل بكثرة العملية التعليمية. وهذه العناصر الجديدة والمساعدة من الأجهزة والبرامج الخاصة تتعاون مع بعضها في نظام يسمى الأنظمة المؤلفة.

والأنظمة المؤلفة تعمل على إيجاد برامج سهلة نسبيا، لأن المجالات التي تتعامل بها البرامج الخاصة بالمقررات تغطى موضوعا واحدا (مثل أمراض القلب، الرعاية المركزة، التمريض) فإن هذه المقررات تكون مسؤولة عن محتويات البرامج. وأحسن نتيجة يمكن تحقيقها بتطوير نظام يحاكي مشاكل المريض، تاريخ مرضه، علاجه، وعملية الرعاية. ويمكن إعداد وإتاحة أساليب التوجيه للمريض في المراجع والكتب الطبية.

٣-٦ العمليات التنظيمية

من الضرورى توفير الرعاية المرضية عن طريق مؤسسات مثل المستشفيات، العيادات الخارجية، والرعاية الصحية المنزلية، ويجب أداؤها بأقصى درجة من

الكفاءة وبطرق مؤثرة. وهذه تشمل أنشطة وإجراءات تنظيمية، ويحتاج الشخص في أى مؤسسة إلى أن يفرق بين مرحلة التخطيط وأنشطة التنفيذ والتحكم.

فى مرحلة التخطيط، يجب رسم أهداف، وهذه الأهداف يجب ترجمتها إلى أفعال تحقق الأهداف. والعناصر المؤثرة لهذه الأفعال يجب أن يسيطر عليها.

والقرارات يجب اتخاذها على جميع المستويات التنظيمية لتحقق الأهداف. واتخاذ القرار يحتاج إلى معلومات. وكل مؤسسة تحتاج إذن إلى نظام معلومات. وهذا النظام يشمل العاملين والمستفيدين، الآلات ، الأنشطة. ونظام المعلومات ربما يكون آليا (جزئيا).

وفي كل مرحلة ذكرت تكون المعلومات المختلفة ضرورية. والمديرون يهتمون بمعلومات أخرى غير مجال الأطباء. والمؤسسة يمكن أن تدار بسهولة لو أن أعضاءها حصلوا على المعلومات بطريقة صحيحة. حينئذ فإن الاحتياج للمعلومات يجب أن يحدد. ومن ناحية المعلومات والاحتياجات لها يمكن معرفة أى البيانات مطلوبة للحصول علي المعلومات الضرورية. وهذه البيانات يجب أن تجذب الانتباه وتخزن وتبرمج ومنها يمكن الامداد بالمعلومات. والأنظمة الآلية للمعلومات تكون ذات قيمة مساندة هنا، ويعتمد على الأهداف، ذات إجراء خاص، سواء كانت معلومات إدارية أو أنظمة قرارات مساندة.

وتهتم المعلوماتية الطبية بطرق التطوير وتطبيق الطرق التي تساعد على تحليل جميع الإجراءات الخاصة الإدارية، وعمليات اتخاذ القرار للوصول إلى المواصفات الخاصة بالنظم الآلية للمعلومات.

ومهم جدًا الحقيقة التي تقول أن الإنسان يكون جزءا هاما من نظم المعلومات. وأنظمة المعلومات يجب أن تساند العاملين في الموسسات المعلوماتية ولا تقلل من شأنهم. ويجب أن يؤخذ في الحسبان التأثير الاجتماعي في بدء أنظمة المعلومات.

٣-٧ العمليات المحسبة

العمليات الموصوفة في هذا الجزء غير مميزة بطبيعتها بل بصعوبة النموذج الناتج، وهذه العمليات يمكن أن توصف بواحد من الأنواع التي وصفت سابقًا.

والمشكلة في العمليات المحسبة هي أن تجد طرقا تجعل العملية الحسابية ممكنة. وهناك وظائف معينة يمكن أن تؤدي بمساعدة الحاسبات الآلية. وهذه الوظائف عادة توصف أنها مركزة بطبيعتها الحسابية، وبالرغم على سبيل المثال الأشعة الطبقية يمكن عملها دون استعمال الحاسب الآلي، فإن المقاطع العرضية المتحصل عليها لا تعطي تفاصيل كافية.

وبواسطة الحاسب الآلي المتباين تكون الأشعة الطبقية أداة مفيدة عند أطباء الأشعة. الرنين المغناطيسي MRI يمكن أداؤه فقط بالحاسب الآلي. وبالمثل فإن بعض أشكال العلاج بالإشعاع يمكن استخدامه فقط بالحاسب الآلي كي يوجه مسار الأشعة حيث يرقد المريض.

ومساعدة الحاسب الآلي ضرورية كي نحصل على صورة أشعة صحيحة. وهناك أنظمة مختلفة حاليا تستخدم المعلومات التي يمكن الحصول عليها من صور الأشعة لأغراض التشخيص، وفي الجراحة فإن التطور في عمليات التصوير بالأشعة أدت إلى القيام بعمليات جراحية جديدة. والبرامج الاحصائية الجاهزة قد انتشرت فقط عندما أصبح الحاسب الآلي الشخصي أكثر تقدماً.

مع تطور الأداء العالي للحاسبات الآلية والاتصالات أصبح من الممكن الحصول على عمليات تنفيذية جديدة. ونموذج لذلك الجينوم البشري The Human Genome Project وأيضًا فإن البحث العلمي في التطبيقات الطبية يمكن تنشيطها بأجهزة حاسبات آلية متوازية.

٤- الاستنتاج

يمكن وصف المعلوماتية الطبية من خلال عمليات النمذجة (النظام). وهناك حالات ذكرت خلال التدريبات وبالأخص في نموذج (فان بميل van Bemmel) الذي

يستخدم بكثرة. وفي هذا النموذج، فإن تطبيقات الحاسوب في الطب تُطلب حسب مستوى التعقيدات واعتمادها على المستفيدين. ولقد عرف فان بميل النظام من ستة مستويات على أساس نوع المهام المطلوبة وهي :

١- مهام للإدخال والاستخراج والاتصال والتسجيل.

٢- تخزين البيانات واسترجاعها.

٣- الميكنة والآلية بالحاسوب.

٤- اتخاذ القرار، وعملية التصوير والمستخدم.

٥- التحكم في العمليات وقواعد نظم التحكم.

٦- التجربة وبناء النموذج.

ويمكن القول أنه أثناء توفر عدد من المستويات والتي تمثل أنواعا معينة من العمليات فإن بعض العمليات مثل "العملية الهندسية" لا تذكر. ومنذ أن تم تصنيف استخدام نظام (فان بميل) فإن مفهوم تصميم أشكال النماذج وهندستها قد وضعت على أعلى مستوى: من حيث التجربة وبناء النموذج.

المحاولة العملية في مجالات الطب والعلوم الصحية تهتم أولا في البحث عن الصلاحية، الكفاءة، وعمليات التشخيص والعلاج المؤثر.

إذن ماهو السبب الرئيسي لوجود المعلوماتية الطبية واختلافها عن الأنظمة الأخرى في الطب والعلوم الصحية؟

من الواضح أن كلا من علماء الطب والحاسوب توصلوا للمعرفة والنظم التى تحل المشاكل. وكما ذكر سابقا فإن الطرق والأدوات التي تستخدمها المعلوماتية الطبية ليست بالضبط هى التى تستخدم (مثلا في البحث الطبى). وفي المعلوماتية الطبية تستخدم أيضا المعرفة بمجالات أخرى وتترجم إلى نماذج تنفيذية.

هذه المجالات أيضا تختلف في طرق النتائج العلمية المستخدمة. والمعلوماتية الطبية تشير إلى مشاكل تعتبر مشاكل ذات بُعد آخر من جانب الفئات الطبية والصحية.

والفئات الصحية لاتهتم حقيقة إذا كانت الطرق التى تظهر صحيحة في بحثهم ويمكن استعمالها في المجالات الأخرى. بل أكثر من هذا أن جهودهم العملية لا تؤدى إلى نماذج تستخدم في برامج أخرى. ونتائجهم عادة تذكر وتستخدم من الناحية العملية. ومع الزيادة الهائلة لكمية المعرفة، أصبح هذا الاتجاه مشكلة وكذلك أضحت المهن العلمية أكثر تخصصا. المعلوماتية الطبية تستطيع توفير وسائل أو أدوات تساعد الفئات الصحية في الحصول والوصول إلى المعرفة بأسرع وأسهل الطرق. ونجد أيضا المعلوماتية الطبية تلعب دورا متكاملا بتزويد المنهجية والأدوات للمعلومات المدمجة المتكاملة والمعرفة بالمجال.

مما ذكر سابقا يمكن اعتبار أن المعلومات الطبية تلعب دورًا مهمًا وفاعلا في كل من مجالات الطب والعلوم الصحية.