دار المنظومة
DAR ALMANDUMAH
الرواد في قواعد المعلومات العربية

العنوان:	تقويم برمجيات المصدر المفتوح للصحة الإلكترونية : دراسة مقارنة
المؤلف الرئيسي:	محمد، ملكة محمد ادم
مؤلفين آخرين:	سعيد، فخر الدين عباس محمد(مشرف)
التاريخ الميلادي:	2010
موقع:	الخرطوم
الصفحات:	1 - 87
رقم MD:	831128
نوع المحتوى:	رسائل جامعية
اللغة:	Arabic
الدرجة العلمية:	رسالة ماجستير
الجامعة:	جامعة النيلين
الكلية:	كلية الدراسات العليا
الدولة:	السودان
قواعد المعلومات:	Dissertations
مواضيع:	نظم المعلومات
رابط:	http://search.mandumah.com/Record/831128

© 2020 دار المنظومة. جميع الحقوق محفوظة.
هذه المادة متاحة بناء على الإتفاق الموقع مع أصحاب حقوق النشر، علما أن جميع حقوق النشر محفوظة. يمكنك تحميل أو طباعة هذه المادة للاستخدام الشخصي فقط، ويمنع النسخ أو التحويل أو النشر عبر أي وسيلة (مثل مواقع الانترنت أو البريد الالكتروني) دون تصريح خطي من أصحاب حقوق النشر أو دار المنظومة.

جامعة النيلين
كلية الدرسات العليا
ماجستير تقانة المعلومات

بحث تكميلي لنيل درجة الماجستيرفي تقانة المعلومات بعنوان :

تقويم برمجيات المصدر المفتوح للصحة الإلكترونية

دراسة مقارنة

Evaluation of E-Health Open Source Software Comparison Study

إعداد الطالبة:

ملكة محمد ادم محمد

إشراف الدكتور :
فخر الدين عباس

2010 م

قال تعالي :

بسم الله الرحمن الرحيم

(قُل لَّوْ كَانَ الْبَحْرُ مِدَادًا لِّكَلِمَاتِ رَبِّي لَنَفِدَ الْبَحْرُ قَبْلَ أَن تَنفَدَ كَلِمَاتُ رَبِّي وَلَوْ جِئْنَا بِمِثْلِهِ مَدَدًا)

صدق الله العظيم

سورة الكهف الآية 109

الإهداء:

الي التي رسمت خطوط ملامحي بنور دواخلها السامية بإتقان
دون ملل ووشحتني بالإيمان لكي يكون لي مرجع في هذه
الحياة
أمي الحبيبة
الي ذلك التاريخ الذي أسس لكل المبادئ والقيم البيضاء ليس
في دواخلي فحسب ولكن لكل من يعرفه فهو بحق إنسان
يحمل العلم تاج وكرم الأخلاق سلوكا
أبي الحنون
الي الدفء الذي يحميني كلما غمرتني الحياة بصقيع حزنها
ومرارة تجاربها
إخوتي وأخواتي
الي كل واحة ظليلة شكلت عمق أحساس ما في حياتي
صديقاتي وزميلاتي
إليهم جميعا اهدي هذا البحث

الشكر والعرفان:

الحمد الله عدد خلقه وزنة عرشه ورضا نفسه ومداد كلماته ، الشكر لله علي أن وفقني في هذا البحث ، ثم اشكر الأسرة الكريمة التي جادت علي بكل ما تستطيع واخص بالشكر والتقدير أبي الذي علمني الاجتهاد والنجاح هو طوق النجاة من كل ما لايليق في هذه الحياة ، والشكر أجزله للدكتور فخر الدين عباس الذي قدم لي الكثير من علمه ووجهني التوجيه الصحيح في هذا البحث ولم يبخل علي بزمنه وعلمه وفقه الله لكل ما يحب ويرضي ، والشكر لكل أفراد جامعة النيلين وأخيرا الشكر لكل من أعانني وقدم لي يد المساعدة لكي أنال هذه الدرجة العلمية

المستخلص

يقصد بمصطلح الصحة الإلكترونية إدارة ترتيب خدمات الرعاية الصحية باستخدام نظم الحاسوب والإتصالات . تعتبر نظم السجلات الطبية الإلكترونية من أهم أفرع الصحة الإلكترونية ومن أكثرها إتاحة لتطبيقات برمجيات المصدر المفتوح مما يؤدى إلي تفاوت فى جودة البرمجيات عند الإستخدام. وهذا يتطلب ايجاد حلول لتقويم هذه البرمجيات لضمان توافقها مع إحتياجات المستخدم.

تم إستخدام نموذج تقويم برمجيات المصدر المفتوح وتطبيقه على برمجيات سجلات طبية إلكترونية. وتم التوصل إلي أن برمجية OpenEMR هي أكثر البدائل ملائمة للتنفيذ بعد مقارنتها ببرمجيات الدراسة الأخرى وفقاً لمعايير .وكذلك تعتبر برمجية FreeMed خيارا مناسبا للمؤسسات التى لديها إهتمام لإستخدام دعم مدفوع القيمة . أما برمجية Medical مازالت في مراحل التطوير الأولى.

ABSTRACT

It is meant by E-health the issue of administration and putting in order electronic health utilizing computer and communications technology. Electronic medical records systems are considered to be the high importance branches in E-health leading to a lot of applications in open source software that need to be tested for relative competence. Thus the need for criteria to measure the competing source . A model for testing the open source has been used. And apply to electronic medical records.

OpenEMR software has been found to be the most suitable one in so far alternatives. FreeMed software is suitable for establishments interested in paid support. Medical software has yet to be improvement it is still in primary stages.

فهرس الموضوعات

الموضوع	رقم الصفحة
الآية.....	I
الإهداء.....	II
الشكر.....	III
المستخلص.....	IV
ABSTRACT	V
فهرس الموضوعات.....	VI
فهرس الجداول.....	XI
فهرس الأشكال.....	XII
الإختصارات المصطلحات	XIII
الفصل الاول: المقدمة	
1-1مقدمة	2
1-2 مشكلة الدراسة	2
1-3 أهداف الدراسة	3
1-4 أهمية الدراسة	3
1-5 تنظيم الدراسة	3
الفصل الثانى(الإطار النظرى)	
2-1 السجلات الطبية	5
2-1-1 تطور السجلات الطبية	5
2- 2 السجلات الطبية الإلكترونية	7
2-2-1 محتوى السجل الطبي الإلكتروني	7
2-2-2 المكونات الوظيفية للسجلات الطبية الإلكترونية	8
2-2-2-1 عرض معلومات المريض	8
2-2-2-2 دعم القرار	9
2-2-2-3 الأوامر الإلكترونية	9
2-2-3 مقومات السجلات الطبية الإلكترونية	10
2-2-3-1 طريقة ادخال البيانات	10
2-2-3-2 ترميز البيانات	11
2-2-3-3 طرق العرض.....	12
2-2-4 فوائد السجلات الطبية الإلكترونية.....	13
2-2-5 برمجيات السجلات الطبية الالكترونية (EMR)	13
2-2-6 برمجيات المصدر المفتوح فى السجلات الطبية الإلكترونية (EMR)	14
2-3 دراسات ذات علاقة	17

الموضوع رقم الصفحة

الفصل الثالث (تقويم برمجيات المصدر المفتوح)

3.1 معايير تقويم برمجيات المصدر المفتوح 19
3-1-1 مجتمع المستخدمين 19
3-1-2 نشاط الإطلاق 19
3-1-3 العمر الافتراضي 20
3-1-4 الترخيص 21
3-1-5 الدعم 22
3-1-6 الوثائق 22
3-1-7 التامين..... 23
3-1-8 الوظيفية 24
3-2 نموذج نضج برمجيات المصدر المفتوح 24
3-2-1 برمجيات المنتج 25
3-1-2-1 الوظيفية 25
3-1-2-2 تحديد مواضع الموارد 27
3-1-2-3 تقدير الوظيفية للمنتج 28
3-1-2-4 تقدير العمر الافتراضي 29
3-1-2-5 تقدير جودة المنتج 30
3-2-1-6 تقدير جودة فريق المنتج 30
3-2-1-7 تخصيص درجات لنضج برمجيات المنتج 31
3-2-2 الدعم الفني 31
3-2-2-1 تعريف متطلبات الدعم الفني 31
3-2-2-2 تحديد مواضع الموارد 32
3-2-2-3 تقدير نضج الدعم الفني 33
3-2-2-4 تخصيص درجة نضج للدعم الفنى 34
3-2-3 الوثائق 35
3-2-3-1 تعريف متطلبات الوثائق 35
3-2-3-2 تحديد مواضع الموارد 36
3-2-3-3 تقدير نضج الوثائق 38
3-2-3-4 تخصيص درجات نضج للوثائق 39

الفصل الرابع : (تقويم برمجيات السجلات الطبية الالكترونية المفتوحة المصدر)

4-1 مقدمة..... 42
4-2 البرمجيات المرشحة لعملية التقويم 43
4-2-1 برمجية OpenEMR 43
4-2-2 برمجية FreeMed 44
4-2-3 برمجية Medical 45
4-3 تقدير نضج برمجيات المنتج 46
4-3-1 الوظيفية 46

الموضوع رقم الصفحة

4-3-1-1 OpenEMR 46
4-3-1-2 FreeMed 47
4-3-1-3 Medical 47
4-3-2 العمر الافتراضي 48
4-3-2-1 OpenEMR 48
4-3-2-2 FreeMED 48
4-3-2-3 Medical 49
4-3-3 جودة فريق التطوير 50
4-3-3-1 OpenEMR 50
4-3-3-2 FreeMed 50
4-3-3-3 Medical 51
4-4 تقدير نضج الدعم الفني 51
4-4-1 OpenEMR 51
4-4-2 FreeMed 53
4-4-3 Medical 54
4-5 تقدير نضج الوثائق 55
4-5-1 OpenEMR 55
4.5.2 FreeMed 56
4.5.3 Medical 57
4-6 مقارنة البرمجيات 58
4-7 تخصيص درجات النضج 61
4-8 الدرجات النهائية 62
4-9 وصف شاشات برمجية OpenEMR 66
4-9-1 وصف شاشة الدخول 66
4-9-2 وصف الشاشة الرئيسية 67
4-9-3 وصف شاشة إدارة المرفق الصحي 67
4-9-4 وصف شاشة إدارة المستخدم 68
4-9-5 وصف شاشة إدارة الممارسة 72
4-9-6 وصف شاشة إضافة المرضى 72
4-9-7 وصف شاشة سجل لقاء المريض 75
4-9-8 وصف شاشة نماذج سجل اللقاءات 75
4-9-9 وصف شاشة نموذج SOAP 75
4-9-10 وصف شاشة إضافة وصفات الأدوية 79

الفصل الخامس

النتائج 82
التوصيات والابحاث المستقبلية 83
الخاتمة 84

الموضوع رقم الصفحة
المراجع والمصادر 85

فهرس الجداول

الرقم	الاسم	رقم الصفحة
جدول 3-1	تخصيص درجات للدعم الفني.....	35
جدول 3-2	تخصيص درجات الوثائق.....	40
جدول 4-1	قائمة اختبار تقديرالعمر الافتراضي .....OpenEMR	48
جدول 4-2	قائمة اختبار تقديرالعمر الافتراضي FreeMed	49
جدول 4-3	قائمة اختبار تقدير العمر الافتراضي .....Medical	49
جدول 4-4	قائمة اختبار تقدير جودة فريق تطوير .....OpenEMR	50
جدول 4-5	قائمة اختبار تقدير جودة فريق تطوير..... FreeMed	51
جدول 4-6	قائمة اختبار جودة فريق تطوير ..... Medical	51
جدول 4-7	قائمة الاختبارتقدير الدعم الفني ..... OpenEMR	53
جدول 4-8	قائمة اختبار تقدير الدعم الفني FreeMed	54
جدول 4-9	قائمة اختبار تقدير الدعم الفني .....Medical	55
جدول 4-10	قائمة الاختبار تقدير الوثائق..... OpenEMR	56
جدول 4-11	قائمة الاختبار تقدير الوثائق .....FreeMed	57
جدول 4-12	قائمة الاختبار تقدير الوثائق ..... Medical	58
جدول 4-13	برمجيات المنتج	61
جدول 4-14	الدعم الفني.....	61
جدول 4-15	الوثائق.....	62
جدول 4-16	الدرجات النهائية لبرمجية .....OpenEMR	62
جدول 4-17	الدرجات النهائية لبرمجية .....FreeMed	63
جدول 4-18	الدرجات النهائية لبرمجية Medical.....	63
جدول 4-19	الدرجات النهائية للبرمجيات المرشحة	64
جدول 4-20	اوزان المعايير.....	64

فهرس الأشكال

الرقم	الاسم	رقم الصفحة
4-6-1	مقارنة البرمجيات المرشحة.....	65
1 -4-9-1	شاشة الدخول لبرمجية . .....OpenEMR	66
4-9-2-1	الشاشة الرئيسية لبرمجية.....OpenEMR	69
4-9-3-1	شاشة إدارة المرفق الصحي.....	70
4-9-4-1	شاشة إدراة المستخدم.....	71
4-9-5-1	شاشة إدارة الممارسة بالمرفق الصحي	73
4-9-6-1	شاشة إضافة المرضى	74
4-9-7-1	شاشة سجل لقاء المريض.....	76
4-9-8-1	شاشة نماذج سجل اللقاءات...	77
4-9-9-1	شاشة نموذج .....SOAP	78
4-9-10-1	شاشة إضافة وصفات الادوية.....	80

الإختصارات و المصطلحات

BSD	Berkeley Software Distribution
CCHIT	Certification Commission Health Information Technology
CVS	Concurrent Version System
DHTML	Dynamic HTML
EMR	Electronic Medical Record
E-prescribing	Electronic prescribing
GNU GPL	GNU General Public License
GPLv3	General Public License Vesion 3
HCPCS	Healthcare Common Procedure Coding System
HIPAA	Health Insurance Portability Accountability Act
HL7	Health Level Seven
ICD-9	International Classification Diseases 9
ICD-10-PCS	International Classification Diseases 10 Procedure Coding System
JSON	Java Script Object Notation
LOINC	Logical Observation Identifiers Name Code
MUMPS	Massachusetts Utility Multi-Programming System
OSS	Open-Source Software
OSMM	Open Source Maturity Model
XML	Extensible Markup Language

الفصل الأول

المقـــــــدمة

1-1مقدمة :

حدثت خلال الأربعين عاما الماضية تطورات هائلة في علوم تكنولوجيا المعلومات قادت تلك التطورات العلماء والمتخصصين في مجال الرعاية الصحية وتكنولوجيا المعلومات معا إلي تصميم واختراع نظم رعاية صحية تعتمد على الكمبيوتر بكل إمكانياته المتطورة من تخزين معلومات ومعالجة ونقل بيانات وهذا ما تم تعريفه لاحقا بالصحة الإلكترونية .

يشير مصطلح الصحة الإلكترونية لممارسة الرعاية الصحية التي تدعمها الاتصالات و العمليات الالكترونية .ويشمل المصطلح مجموعة من الخدمات والأنظمة المتعلقة بالطب و الرعاية الصحية وتكنولوجيا المعلومات، مثل السجلات الطبية الإلكترونية, التطبيب عن بعد, إدارة المعارف الصحية, ممارسة الطب المدعوم بأجهزة الهاتف المحمول, نظم المعلومات الصحية.

تعتبر السجلات الطبية الإلكترونية واحدة من أهم أفرع الصحة الإلكترونية و تعد أحد النقاط المحورية التي تعتمد عليها عملية تقديم الرعاية الصحية داخل المستشفيات وبين مختلف أنواع المؤسسات الطبية. وتتبع أهمية تلك السجلات من أهمية دورها في حفظ كافة معلومات المريض من بيانات رئيسية وطبية شاملة لكل ما تم إجراؤه من فحوصات وتشخيصات وعلاج وتقارير متابعة وقرارات طبية هامة . وتختلف السجلات الطبية الإلكترونية عن السجلات الورقية التقليدية في طبيعتها وخواصها وإمكانيات إستخدامها وفوائدها، كما أنها تمتاز بدقة محتواها وسهولة الوصول إليها من خلال تكاملها مع مصادر المعلومات المختلفة من خلال نظم شبكات المعلومات.

هناك العديد من التحديات التي تواجه تطبيق نظام السجلات الإلكترونية أهمها التكلفة الباهظة و عدم وجود معايير مشتركه للبيانات بالإضافه لمشكلة زوال البائعين والمزودين. و هنا يبرز دور البرمجيات مفتوحة المصدر التي يمكن أن تتحول إلي قوة تساعد في التغلب علي هذه الحواجز وغيرها وتسهل عملية تطبيق نظام السجلات الإلكترونية في مجال الرعاية الصحية.

1-2 مشكلة الدراسة :

الصحة الإلكترونية باعتبارها واحدة من المجالات الهامة في تكنولوجيا المعلومات، لديها الكثير من عمليات التطوير.حيث تظهر برمجيات مصادر مفتوحة جديدة في أنحاء العالم المختلفة كل

حين .وهنا تبرز مشكلة وهي كيف يمكننا إختيار نظام مناسب من هذا الكم الهائل من الأنظمة المتاحة.

في هذا البحث ندرس الإجابة علي هذا السؤال بالتركيز علي تقويم برمجيات السجلات الطبية الإلكترونية (EMR) المفتوحة المصدر لمساعدة و دعم المستخدم الذي يريد تحديد المصدر المفتوح الأنسب.

1-3 أهداف الدراسة :

تهدف هذه الدراسة إلي التعريف بالصحة الإلكترونية والسجل الطبي الإلكتروني وبرمجياته مفتوحة المصدر. كما تهدف الي تحديد إطار عمل ومنهج لتقويم برمجيات السجل الطبي الإلكتروني المفتوحة المصدر وذلك بمقارنة مجموعة من البرمجيات وفقا لمعايير برمجيات المصدر المفتوح (OSS) والتوصية بالبرمجيات الأكثر ملائمة بالإضافة للتأكد من تشغليها.

1-4 أهمية الدراسة :

تساعد المعرفة ببرمجيات الصحة الإلكترونية و السجلات الطبية الإلكترونية(**EMR**) وبرمجياتها مفتوحة المصدر و طرق تقويمها علي التطبيق الأمثل لنظام السجل الطبي الإلكتروني واختيار المناسب من البرمجيات والاستفادة من مزايا هذه البرمجيات.

1-5 تنظيم الدراسة :

يشمل الفصل الثاني علي مقدمة عن السجلات الطبية، السجلات الطبية الإلكترونية(EMR)، برمجيات السجلات الطبية الإلكترونية(EMR)، برمجيات السجلات الإلكترونية مفتوحة المصدر. ويشتمل الفصل الثالث معايير تقويم برمجيات المصدر المفتوح (OSS) ونموذج تقويم برمجيات المصدر المفتوح (OSS). ويحتوي الفصل الرابع علي تقويم برمجيات السجلات الطبية الإلكترونية(EMR). أما الفصل الخامس يشمل علي النتائج والتوصيات والخاتمة والمراجع والمصادر.

الفصل الثانـي

((الإطار النظري

2-1 السجلات الطبية :

هي عبارة عن وصف لحالة المريض الصحية. وعادة ما يتم تسجيل البيانات فيها بواسطة الأطباء.والسجل الطبي هو سجل سرّي لكلّ مريض يتم حفظه من قبل مقدمي الرعاية الصحية. ويحتوي هذا السجل على تفاصيل المريض الشخصية (مثل الاسم، العنوان و تأريخ الميلاد) وملخص عن تأريخ المريض الصحي وتوثيق كل من العلامات ونتائج الفحوصات والتشخيص والمعالجة والنتائج مع الوثائق (Documents) ذات الصلة [1].

توفرمنشاءات الرعاية الصحية سجلا مستقلا لكل مريض و يعتبر الهدف الرئيسي للسجل الطبي وهو إتاحة معلومات عن المريض والعلاج المقرر له لضمان تقديم الرعاية الصحية المناسبة. كما ان المعلومات الموجودة فى السجلات الطبية توفر بيانات ضرورية لمراقبة صحة المريض .وكذلك يشكّل السجل الطبي المصدر الأولى لإنتاج المعلومات التي تستخدم في الأغراض الإحصائية [1].

مما لايدع مجال للشكّ ان الملحوظات الطبية (ClinicalNotes) المتاحة والجاهزة والشاملة والدقيقة والواضحة والمنظّمة بشكل جيّد والناتجة عن كتابة، تسجيل، تصنيف، بحث ، إسترجاع، السجل الطبي جزئيا او كليا يمكن أن تلعب دوراً هاماً في عملية إتّخاذ القرارات الطبية وكذلك تساعد في تقديم رعاية صحية عالية الجودة [1].

يمكن السجل الطبي مؤسسات الرعاية الصحية من تتبع تاريخ حالة المريض الصحية، مما يدعم اتخاذ القرارات المناسبة وتطوير خطط العلاج (Treatment Plans) ومن ثم تقليل الخطر وزيادة المنافع للمريض[1] .

2-1-1 تطور السجلات الطبية :

مرت عملية تطور السجلات الطبية – قبل أن تصل إلى صورتها الحديثة – بالعديد من المراحل بدءاً من إستخدام القدماء منذ آلاف السنين لورق البردي والمخطوطات الجلدية في تسجيل ملاحظاتهم الطبية حول جراحات كانوا يقومون بها أو وصفات طبية كانوا يستخدمونها في الحضارات الفرعونية والصينية القديمة، وكذلك قام العلماء العرب والمسلمون في أوائل القرن العاشر الميلادي بتدوين ملاحظاتهم الطبية حول المرضى وعلاتهم وشكاؤهم والأدوية المستخدمة في علاجهم، وكانوا هم أول من قام بالتركيز على المريض نفسه كموضوع للبحث

والتفكير، تماما كما نجد الحال اليوم حيث أصبح السجل الطبي يعتمد على المريض كوحدة مستقلة و قائمة بذاتها تتمحور حولها عمليات الرعاية الصحية وأنشطتها [7].

وبحلول منتصف القرن التاسع عشر كان معظم الأطباء في العالم يدونون بيانات مرضاهم وملاحظاتهم في شكل مجلدات سنوية تحوي ملفات المرضى مرتبة أبجديا، وفي مطلع القرن الماضي ظهرت فكرة إنشاء قسم خاص للملفات الطبية بالمستشفيات، يقوم العاملون بها بترتيب الملفات وحفظها وتزويد الأطباء والباحثين بما يحتاجونه منها أثناء عملهم . [7]

مع بداية الستينات بدأ أول نوع من أنواع السجلات الطبية الإلكترونية(EMR) يظهر إلى الوجود، وكان يهدف في الأساس إلى متابعة حسابات المريض ويحتوي بجانب ذلك على القليل من المعلومات الطبية والعلمية،و بدأ التفكير في التركيز على علة المريض كمحور مركزي للسجل الطبي لربط معلوماته وترتيب بياناته في أواخر الستينات، فأصبحت بيانات المريض الطبية المختلفة مرتبة بحسب علاقتها بكل مرض يشكو منه أو بكل جهاز من أجهزة جسمه الحيوية – كالقلب والجهاز الهضمي والتنفسي – وأصبحت الفحوصات والنتائج والتقارير مرتبطة معا ارتباطا وظيفيا [7].

وفي الثمانينات بدأت السجلات الطبية تأخذ صورتها الحديثة من خلال ارتباطها وتكاملها مع نظم معلومات المستشفى وبياناتها الطبية المتعددة، فأصبحت نقطة مركزية تبدأ منها عملية تكوين تعليمات الطبيب وأوامره الخاصة بالعلاج والفحوصات وتنتهي إليها نتائج تلك الفحوصات وصور الأشعة وغيرها [7].

2-2 السجلات الطبية الإلكترونية (EMR):

هي سجلات طبية يتم تخزينها على جهاز الكمبيوتر أوعبر شبكة و تساعد مقدمي الخدمات الرعاية الصحية على اتخاذ القرارات من خلال اتاحة الوصول لمعلومات المريض الصحية في الوقت الذي يحتاجها الطبيب.وتعرف أيضا بسجلات الصحية الإلكترونية [8].

2-2-1 محتوى السجل الطبي الإلكتروني :

يحتوى السجل الطبي الإلكتروني على نص مكتوب ورموز وصور. معظم المواد في السجل لها فائدة قصيرة نسبيا. وهناك مواد الأخرى يمكن أن تكون لها فائدة ذات مدى أطول مثل تفاصيل إقامة المريض في المستشفى (details of admissions) والتشخيص .عموما يمكن تقسيم المواد في السجل الطبي إلى مكوّنين مختلفين [1] :

المكوّن الاول هو المادّة المستخلصة من زيارات المريض والمقابلات لها نموذجان:

- نصّ حر(Free text) وهو وصف غير مهيكل لنتائج واستنتاجات وخطط العلاج تتم كتابتها بواسطة الطبيب.نص مهيكل بواحدة اوأكثرمن الطرق التالية:

  ا) نماذج ادخال البيانات template (على سبيل المثال check boxes)

  ب) طريقة الضبط بالمفردات controlled vocabulary مثل اختار من قائمة فيها مصطلحات.

- نص مهيكل باستخدام نظام التصنيف أوترميز مثل التصنيف الدولى لإمراض International classification diseases (ICD). يُساعد النص المهيكل في عملية البحث عن البيانات بكفاءة وفعالية أكثر،و يمكن وضع البيانات التي لا نحتاج إلى إعادة استخدامها كنصّ حر.

وهناك عناصر بيانات يتم استخدامها مرة أخرى مثل :

- الشكاوى و التشخيصات
- الفحوصات
- العلاجات

- الخدمات
- التواريخ والزمن والمواقع

المكوّن الثاني لمحتويات السجل الطبي الإلكتروني وهى المادّة التي تأتى من مواقع أخرى(على سبيل المثال استمارات التحويل (a referral letter) والتي تكون في نموذج ورقى [1].

هذه التقارير قد تحتوى صور الموجات الصوتية (ultrasound views) وغيرها من أشكال الصور التى تُرفق مع السجل كصورة إلكترونية. يتم مسحها ضوئيا' scanned، باستخدام ناسخة أو جهاز فاكس، وتُخزن كملف يمكن ربطه بسجل المريض.يعقد هذا الاسلوب عملية البحث [1].

اما اذا كانت المادّة المحولة في الصيغة إلكترونية فى يمكن دمجها مع السجل بسهولة بل ويمكن تفريغها داخل السجل الطبى على سبيل المثال نتيجة المختبرات الطبية التي يتم تحويلها إلكترونيا يمكن أن تدمج إلى سجل المريض مباشرة ويمكن تحليلها والبحث عنها، وعرضها فى شكل تخطيطى عند إعداد دراسات و تقارير من السجلات [1].

2-2-2 المكونات الوظيفية للسجلات الطبية الإلكترونية:

نسبة لارتباط السجلات الإلكترونية بنظم معلومات المستشفيات وخدماتها المتنوعة من معامل وأقسام أشعات تشخيصية وصيدليات ووسائل علاجية مختلفة وغيرها، فقد أصبحت تلك السجلات تمثل مركزا من مراكز القوة في تقديم الرعاية الصحية ومساعدة الطبيب في أداء عمله بصورة أفضل.ويمكن تلخيص المكونات الوظيفية للسجلات الطبية الإلكترونية (EMR) كالآتى:

2-2-2-1عرض معلومات المريض :

تقدم السجلات الطبية الإلكترونية(EMR) كل المعلومات الطبية الخاصة بالمريض في شكل متكامل ومتناسق، وتظهر صعوبة هذه المهمة في ظل النمو الهائل في كمية ونوعية المعلومات الطبية وتنوع مصادرها فلم تعد تلك المعلومات مجرد نصوص لفظية ووصفية لحالة المريض أو تطور شفائه، بل أصبحت كما ذكرنا تشتمل صورا عديدة وحديثة من صور المعلومات ووسائل عرضها المتطورة، فبيانات المريض ومعلوماته الطبية اليوم تشتمل على أرقام معقدة من نتائج تحاليل الدم والهورمونات والإنزيمات والمركبات وأشعات تشخيصية

وصـور لأجـزاء الجسـم – كالأشـعة السـينية والسـونار والأشـعات المقطعيـة وأشـعات الرنيـن المغناطيسي – ودراسات فيديوية لوظـائف الأعضـاء كرسـم القلـب وأشـعاته التلفزيونيـة وأفلام قساطر الشرايين وأفلام مناظير الجهاز الهضمي وغيره [7].

2-2-2-2 دعم القرار :

لم يكن تطوير عرض كل المعلومات والبيانات هو ما يشغل عقل المتخصصـين، ولكـن ما يشغلهم في الواقع هو كيفية ترتيب ذلك العرض وتنسيق أولوياته من حيث الخطورة والتـأثير والأهمية لكي تدعم تلك السجلات الإلكترونية بمحتواها قدرة الطبيب على تمييـز دلائـل الخطـر ونذر المرض فـي بـداياته المبكـرة وقبـل أن يصـل إلـى مرحلـة يصـعب علاجهـا، أو أن تـوجه الطبيب إلى الاختيار الأمثل وتساعده على اتخاذ القرار الصحيح في وصـف العلاج أو الفحـص أو الجراحة المناسبة بدلا من أن تشتت تفكيره بسـرد مئـات مـن المعلومـات والأرقـام والحقـائق المجردة، لذلك فقد زودت نظم المعلومات الحديثة السجلات الطبية بقدرات خاصة على معالجـة البيانات وتحليلها، فأصبحت قادرة على تمييز الأرقام المرضية فـي النتائـج المعمليـة مـن خلال قياس تجاوزها للحدود الطبيعية المتعارف عليها وكذلك ربط تلك القيم والأرقـام بسـن المريـض ونوعه وحالته الصحية الأصلية، كما أصـبح فـي الإمكـان عقد مقارنـات آليـة بيـن تلـك النتائـج وسابقاتها لتقويم استجابة المريض لعلاج أو جراحة معينة [7].

2-2-2-3 الأوامر الإلكترونية :

زودت السجلات الإلكترونية بإمكانية إنشاء وربط تعليمات الطبيب المتعددة من تحاليـل يطلبها للمريض أو أدويـة يصـفها لـه أو إجـراءات مختلفـة يحـددها، وأصـبحت تلـك التعليمـات متكاملة ومتصلة بالقسم الخاص بتنفيـذها، فمثلا فـور أن يحـدد الطـبيب نـوع التحليـل المطلـوب إجراءه من خلال تدوينه في السجل الطبي الإلكـتروني للمريـض – وهـو جـالس فـي عيـادته أو بجوار سرير المريض – فإن قسم المعامل يصله تأكيد على إجراء ذلك التحليل وتحديد لطـبيعته ونوع العينة المطلوب أخذها، فيتوجه المختص لأخذ العينات من المريض، ثم يتم تحليـل العينـة وتسجيل نتائجها في سجل المريض بشكل آلي، وما أن تصـل تلـك النتائـج إلـى سـجل المريـض حتى تبدأ عملية تنبيه لوصول المعلومات الجديدة، فيتمكن الطبيب من التأكـد فـورا ودون إهـدار لأي وقت من نتائج التحليل الذي طلبه وما هـو مرتبـط بهـا مـن رأي استشـاري التحاليـل حـول

طبيعة النتائج ومعنى كل منها، وكذلك الحال بالنسبة للأشعات والصور وغيرها والتي يصحبها أيضا تقرير كامل يكتبه استشاري الأشعة التشخيصية، فيتمكن الطبيب من مطالعة صور تلك الأشعات وكذلك قراءة التقرير المتخصص ومعرفة ما به من رأي وتوصيات [7].

2-2-3 مقومات السجلات الطبية الإلكترونية :

بالرغم من أن أهداف كل من السجلات التقليدية والإلكترونية وظائفها متشابهة تماما إلا أنها – تختلف كليا في طريقة إنجاز تلك الأهداف وتحقيقها، فالسجلات الإلكترونية تتميز بالمقومات التالية:

2-2-3-1 طريقة إدخال البيانات :

إدخال البيانات واستخراج المعلومات وتعاملها مع تلك البيانات ومعالجتها والتحكم فيها وغيرها من الخواص يتم بالطريقة التي تضمن الطبيعة الإلكترونية لتلك المعلومات، وتعد مرحلة إدخال البيانات والمعلومات ونقلها بصورة صحيحة ودقيقة إلى أجهزة الكمبيوتر واحدة من أصعب وأهم خطوات إنشاء السجلات الإلكترونية وتؤثر فى استمرارية عملها بصورة صحيحة. وبالرغم من ذلك فإن اهتمام المستخدمين لنظم السجلات الإلكترونية بتلك الخطوة يظل أقل من المطلوب والمتوقع،فقد اعتاد الجميع على أن مسؤولية إدخال البيانات الطبية إلى السجلات التقليدية تتوزع على كل المشتركين في عملية تقديم الرعاية الصحية بصورة روتينية معتادة وتلقائية وهو ما لا ينطبق على عملية إدخال البيانات إلى السجلات الإلكترونية، التي تعتمد على مرحلتين مستقلتين، الأولى مرحلة الحصول على البيانات وتحديدها وتعريفها لتصبح ذات قيمة علمية، والثانية مرحلة إدخال تلك البيانات والتي تحتاج إلى جهد ووقت لإدخالها كنصوص لفظية أو أرقام أو أكواد أو مزيج من ذلك كله.و يتم إدخال البيانات والمعلومات بعدة طرق منها [7]:

1- أن يقوم الطبيب بتدوين ملاحظاته وتعليماته بشكل يدوي في استمارة بيانات ورقية مطابقة في مواصفاتها وتكوينها للسجل الإلكتروني ومن ثم يقوم موظفون مختصون بنقل تلك المعلومات من صورتها المكتوبة على الورق إلى الكمبيوتر.

2- أن يقوم الطبيب بتسجيل ملاحظاته بشكل صوتي من خلال إملائها إلى أجهزة تسجيل مركزية متصلة بخطوط هاتف آلية يقوم بعدها المختصون بإعادة استماعها وإدخال

تلك المعلومات إلى الكمبيوتر.

3- أن يقوم الطبيب بنفسه وبشكل مباشر بتسجيل المعلومات إلى الكمبيوتر وهي أكثر الطرق دقة وأقلها تكلفة، ولكنها ربما تحتاج إلى تدريب على استخدام الكمبيوتر وكذلك تحتاج إلى إنشاء قوائم جاهزة للتشخيصات والأدوية وغيرها لتسهيل الاستخدام وتوفير الوقت وتأكيد مطابقة البيانات للمعايير الطبية المعتمدة، ومن المتوقع أن تحدث تطورات كبيرة وجذرية في وسائل إدخال البيانات خاصة عند اكتمال تطوير نظم التعرف الآلي على الصوت البشري والتي سوف تتيح للمستخدم إمكانية الإملاء إلى الكمبيوتر بشكل مباشر لتحرير نص أو اختيار كلمة أو جملة من القوائم السابق الإشارة إليها.

2-3-2-2 ترميز البيانات :

تتميز البيانات التي يتم إدخالها كأكواد بأنها تخضع لمعايير علمية ثابتة مما يسهل عملية استعادتها والبحث عنها كما في حالة إجراء الأبحاث والدراسات أو حتى تسوية حسابات المرضى، كما أن استخدام الأكواد يسهل من فهم الكمبيوتر لتلك البيانات ويزيد من سرعة معالجته لها ودقة تعامله معها، ولكنها تحمل بعض السلبيات كالتكلفة العالية والوقت الكبير والجهد الذي تتطلبه عملية تحويل النص الأصلي الذي يكتبه الطبيب بيده – عند تحديد التشخيص أو وصف العلاج – إلى أكواد صحيحة وقياسية، وكذلك احتمالية الخطأ الذي يصعب اكتشافه، مما وجه مصممي نظم السجلات الإلكترونية إلى استبدال عملية تكويد تعليمات الأطباء – بواسطة أشخاص آخرين غيرهم – بقوائم جاهزة يختار منها الطبيب بنفسه التشخيص الذي يرغب في تسجيله أو اسم الدواء الذي يرغب في استخدامه مع مريضه مما يقلل معدل الخطأ ويوفر الكثير من الجهد والتكلفة، بالإضافة إلى تزويد نظم السجلات الإلكترونية بمراجع آلي ونظم تصحيح للمعلومات والبيانات المدخلة، فتم تطبيق مراجع للقيم والأرقام والحدود الطبيعية كنسبة السكر في الدم والهورمونات وغيرها من المركبات، وما أن تتجاوز الأرقام المدخلة تلك الحدود بالزيادة أو النقصان حتى يبدأ النظام في التنبيه إلى وجود مشكلة ما يجب مراجعتها قبل الاستمرار في إدخال المزيد من البيانات، وهناك مراجعات لحسابات رياضية ومنطقية، كأن يتأكد النظام من أن مجموع النسب المئوية المذكورة لتحليل أنواع خلايا الدم مثلا يصل في النهاية إلى 100 %، أو أن يتأكد من أن وزن المريض أو أرقام