٣٠

مقدمة إلى ممارسات إدارة التكنولوجيا الطبية

Introduction to Medical Technology Management Practices

Yadin David
Director, Center for Tele Health and Biomedical Engineering Department,
Texas Children's Hospital Houston, TX

Thomas M. Judd
Director, Quality Assessment, Improvement and Reporting, Kaiser Permanente Georgia Region, Atlanta, GA

Raymond P. Zambuto
CEO Technology in Medicine, Inc., Holliston, MA

يهدف كل مجتمع إلى تحسين جودة حياة سكانه بشكلٍ مستمر وذلك من خلال تعزيز الصحة ومنع الأمراض والوصول إلى نظام تقديم رعاية صحية فعال. لقد تم تجريب العديد من الطرائق والإستراتيجيات المختلفة سعياً وراء أنظمة تقديم رعاية صحية فعالة، وسوف يتم تجريب طرائق أخرى في المستقبل ولكنه من الواضح أننا لم نجد حتى الآن الأسلوب الأفضل. تتراوح الرعاية الصحية من المحاربة ضد الأمراض إلى المحافظة على الأداء الفيزيائي والعقلي. يعتمد تقديم الرعاية الصحية على التكنولوجيا وبالأخص التكنولوجيا الطبية. وبذلك فإن إدارة التكنولوجيا الطبية هي واحدة من أهم الأقسام الرئيسية في نظام الراعية الصحية وهي القسم الذي يؤمن أفضل فرصة للمهندسين الإكلينيكيين ليثبتوا مهاراتهم الفريدة وتفوقهم في القيادة.

تساهم التكنولوجيا الطبية بتطوير الرعاية الصحة في العديد من النواحي إنها تساهم في غربلة الحالات غير الطبيعية ومخاطر هذه الحالات.وفي تشخيص الإشارات الإكلينيكية التي تُحدد طبيعة أو سبب أو مدى الحالة المرضية. كما تساهم أيضاً في المعالجة من خلال ترميم وتحسين واستبدال الوظيفة الجسدية إضافة إلى منع التلف والتدهور الإضافي أو الإحساس بالألم. كما أنها تساهم في إعادة التأهيل من خلال ترميم واستبدال وتحسين أو صيانة الخلل الوظيفي الفيزيائي أو العقلي. يُتوقع من التكنولوجيا أن تخفض من خطر المرض وأن تُقلص فترة المرض وأن تُحسن جودة ودقة الرعاية وأن تُزيد إمكانية الوصول إلى الرعاية وأن تستبدل أو تُحدد اعتلال وظائف الشخص وبذلك

فإنها تعيد هذا الشخص إلى حياة ذات جودة عالية. إضافة إلى ذلك فيُتوقع من التكنولوجيا أن تُحدد الكلفة وأن تُحسن السلوك الصحي وأن تُخفِّض من مخاطر المداخلة. وبالخلاصة، يتم اقتناء التكنولوجيا الطبية بشكل أساسي من أجل خمسة أسباب وهي:

١- لتحسين فعالية التشخيص والعلاج وإعادة التأهيل.

٢- لزيادة فعالية كلفة أنظمة الصحة أو التعويضات.

٣- لتخفيض التعرض إلى المخاطر وللتخلص من الأخطاء.

٤- لاجتذاب المحترفين ذوي الجودة العالية.

٥- لتوسيع نطاق الخدمة أو من أجل الخدمة الأفضل للمجموعة المستفيدة.

تمر أنظمة تقديم الرعاية الصحية حول العالم في تحولات رئيسية. في الوقت الذي تنشأ فيه المعرفة وتنتشر بشكل مستمر وبمعدل متسارع فإن تخصيص الموارد لتطبيق الحلول المُفضَّلة يتأخر وهذا ما يؤدي إلى إحداث فجوة قد تؤدي، إذا لم يتم تفحصها، إلى إرباك النظام. يناقش هذا الفصل ممارسات إدارة التكنولوجيا التي تُغلق هذه الفجوة وذلك بتحقيق منهجية فعالة وذات كفاءة عالية من أجل تقييم واستخدام التكنولوجيا الطبية.

تلعب التكنولوجيات بشكل عام، والتكنولوجيا الطبية بشكل خاص، دوراً مهماً في تحول الرعاية الصحية. لضمان سلامة وفعالية التكنولوجيا فإن هناك حاجة لفهم مناسب لمقدرة التكنولوجيا وأهمية الأدوات ومنهجية الإدارة المرتبطة بها. في غياب أدوات ومنهجية الإدارة هذه فسوف يكون هناك عجز في وظيفة التكنولوجيا ومخرجات المريض. يُدرك الإداريون المتطلعون إلى المستقبل أن أدوات ومنهجية الإدارة المتعلقة بالتكنولوجيا الطبية تؤمن أهدافاً وبروتوكولات إرشادية للممارسة ذات الكفاءة العالية ولإجراءات اتخاذ القرار في المراحل التالية لدورة حياة التكنولوجيا:

- التخطيط التكنولوجي الإستراتيجي.
- تقييم التكنولوجيا.
- شراء وتطبيق التكنولوجيا.
- إدارة مخاطر التكنولوجيا وتطوير الجودة.
- استخدام وخدمة التكنولوجيا.
- قيمة التكنولوجيا أو تحليل نسبة الكلفة إلى الفائدة.

تتأخر إدارة تقييم وتوظيف التكنولوجيا الطبية الفعالة والآمنة بشكلٍ عام عن كلاً من المعرفة وأنماط الممارسة للإدارة. لقد ضَعُف تحدي استثمار طرائق وممارسات الإدارة في بيئة نظام تقديم الرعاية الصحية المعقد كثيراً بحيث

تحللت نتائج قرارات التكنولوجيا الطبية بشكل غير مناسب في الإستراتيجية الأكبر. عندما تُستخدم أدوات الإدارة هذه (والتي تختلف من مجموعة مرضى إلى أخرى ومن مستشفى إلى آخر وفقاً لنوعه) فإن لها تأثيراً مباشراً على مخرجات رعاية المريض وأعمال المستشفى والفعالية المالية. يتمكن النظام من خلال تطبيق هذه الأدوات والمنهجيات من تحسين تطور التكنولوجيا الطبية والمنشآت التي تحتويها إلى أفضل ما يمكن.

هناك ثلاثة أنواع للمديرين: أولئك اللذين يصنعون الأشياء وأولئك اللذين يشاهدون الأشياء تحدث وأولئك اللذين يتساءلون عما يحدث. يشرح هذا الفصل الأدوات الإدارية التي تُسهِّل تحول "المشاهد" إلى "صانع".

التخطيط الإستراتيجي للتكنولوجيا الطبية
Strategic Medical Technology Planning

يمر نظام تقديم الرعاية الصحية في تحول تساهم فيه أربعة قوى رئيسية: الميزانية والبنية والتكنولوجيا والتوقعات الاجتماعية. قد يتغير تأثير أي قوة من هذه القوى (أو أي تجمع لهذه القوى) من وقت إلى آخر كما تتغير أهميتها النسبية مما يؤدي إلى نتيجة مُعرَّضة إلى مناقشة عامة. ورغم ذلك فمن الواضح أن الرعاية الصحية تخضع لضغط متزايد من خلال الحاجة إلى:

١- تحديد الأهداف.

٢- اختيار وتحديد الأولويات.

٣- التخصيص الأكثر فعالية للموارد.

٤- تحقيق اندماج على مستوى النظام بأكمله.

يُمثل نظام تقديم الرعاية الصحية بيئة معقدة تتفاعل فيها السياسات والمرافق والتكنولوجيات والأدوية والمعلومات إضافة إلى مجالٍ كامل من المداخلات البشرية. يجتمع في هذه البيئة الإكلينيكية المرضى ذوي حالات مختلفة والكادر الماهر والعمالة وكذلك التكنولوجيات واسعة التنوع. تتضمن ديناميكيات هذه البيئة الدوامية، كونها متعلقة بإدارة التكنولوجيا الطبية، على القيادة والموارد والتنافسية والتعرض إلى المخاطر إضافة إلى الضوابط ومعدل التغير والقدرة على توضيح التأثير على المخرجات.

يواجَّه مُقدمي الرعاية بتواجد التكنولوجيا طبية بشكلٍ دائم في دوامة تَغيُّر أدوار مقدم الرعاية والمريض مُضاعفةً بتحديات إمكانية الوصول إلى النظام وتكامله. أدت متطلبات المجتمع وكفاءة المستخدمين إلى تحسين جودة الرعاية وتخفيض معدل الأخطاء وتقييد النفقات. غالباً ما يؤدي هذا السيناريو في غياب الطريقة النظامية إلى عدم وجود اتجاه واضح لتحقيق هذه التوقعات في المستشفى وقد تقود ضغوطات التكاليف قصيرة الأمد إلى تعارض قرارات المستشفى مع العوامل الأخرى.

إن الحل الواضح الذي يُطغي صفة الانتظام والمنطقية إلى هذه البيئة المتقلبة هو السعي إلى طرائق تقوم بموجبها المستشفيات بإدارة مصادر التكنولوجيا المتوفرة لديها بشكل أكثر فاعلية وأن تُنجز أكثر برأسمال أقل وذلك من خلال اختيار تكنولوجيات مناسبة ذات دورات حياة موثوقة وأطول. من أجل تأمين رعاية آمنة وفعالة يمكن للمستشفى أن تدعم وتعتمد التكنولوجيات الراسخة والتي تُتلاءم بشكل جيد مع ميزانياتها وعملياتها. لقد بدأت مؤسسات تقديم الرعاية الصحية بجمع التخطيط الإستراتيجي للتكنولوجيا مع الفعاليات الأخرى لإدارة التكنولوجيا وذلك في برامج تقوم بالدمج الفعال لقرارات تبنّي التكنولوجيات الأحدث مع أساس التكنولوجيا المتوفرة في المستشفى وهو إجراء أدى إلى مخرجات رعاية أفضل وبكفاءات أعلى. سوف تساهم برامج التكنولوجيا الطبية المتكاملة بشكل جيد في توجيه المستشفيات خلال أوقات التحول هذه من خلال تطوير الأداء والتخلص من الأخطاء المعيقة وتخفيض كلفات التشغيل.

مجال التكنولوجيا التي سوف تتم إدارتها The Scope of Technology to Be Managed

تعني التكنولوجيا كما عرفها David و Judd (١٩٩٣) وببساطة استخدام الأدوات، أي مساهمة أية أداة أو وسيلة تساعد في أداء المهمة المطلوبة. وفي هذا السياق فإن التكنولوجيا المطَوَّرة والمطَبَّقة في نظام تقديم الرعاية الصحية تتراوح من منشآت تقديم الرعاية "الذكية" إلى المنتجات المستخدمة في تزويد خدمات الرعاية الصحية. لقد تم تقديم أدوات التكنولوجيا بمعدل متزايد خلال المائة عام السابقة وهي تتضمن استخدام التقنيات والتجهيزات والمواد والأنظمة والمنشآت والمعلومات. إن التكنولوجيا الطبية التي تساهم بتوسيع أفق الخيال هي الوحيدة من بين جميع العوامل والموارد التي سوف تُحدِّد مستقبل صحة الجنس البشري. ورغم ذلك فإن التكنولوجيا الطبية غالباً ما تُلام لمساهمتها في رفع كلفة الرعاية الصحية من دون أن تتلقى أي تقدير في تطوير الوصول إلى النظام وجودته وكفاءته.

لقد أظهر العقد الماضي نزعة باتجاه الازدياد في سَن القوانين بهدف دعم ضوابط إضافية للرعاية الصحية. سوف تتطلب هذه الضغوطات وغيرها من مديري التكنولوجيا أن يكونوا على معرفة بالضوابط وأن يكونوا قادرين على إدارة برنامج يوضح مطابقة هذه المتطلبات عبر دورة الحياة لهذه التكنولوجيا. إذا تقبلنا القول التالي "لا يمكننا إدارة ما لا يمكن قياسه ولا يمكننا قياس ما لا يمكن تحديده"، عندها فإن الحاجة إلى تطوير عملية تخطيط شاملة ومنتظمة من أجل تبني تكنولوجيا معينة هو أمر واضح جداً. يجب على مؤسسة الرعاية الصحية انطلاقاً من مفاهيم تحديد مجال التكنولوجيا المرغوب بإدارتها أن تكشف أسباب التبني هذا. يُصبح الإجراء بدون هذه الأداة الضرورية والأساسية إجراءاً عشوائياً بشكل متزايد مع الزمن إلى درجة أنه لا يمكن لأي نظام متماسك للإدارة أن يستمر بدون هذه الأداة. تُبيِّن القائمة أدناه أحد الأمثلة على ترتيب أسباب تبني التكنولوجيا:

الضرورة الإكلينيكية Clinical Necessity

- مساهمة التكنولوجيا في تحقيق معيار الرعاية أو تتجاوز هذا المعيار بشكلٍ ايجابي.
- التأثير الايجابي على جودة أو مستوى الرعاية.
- التأثير على جودة الحياة.
- تطوير دقة ووضوح ووثوقية وسلامة المداخلات.
- تخفيض مدة المرض ومدة البقاء في المستشفى.

الدعم التشغيلي Operational Support

- فاعلية أكبر في الرعاية والبروتوكولات واتخاذ القرارات.
- التأثير على كفاءة وفاعلية التشغيل.
- التأثير على التطوير أو على عروض الخدمة الحالية.
- التأثير على التعرض للمسؤولية القانونية والمساهمة في تقليل الأخطاء.
- زيادة المطابقة مع القوانين والضوابط.
- تخفيض الاعتماد على مستوى مهارة المستخدم.
- التأثير على الأقسام الداعمة.
- زيادة معدل الاستخدام وتخفيض عبء الصيانة.

المرجع التسويقي Market Preference

- التأثير على الوصول إلى الرعاية.
- زيادة رضا وقناعة الزبائن.
- التأثير في صورة المؤسسة أو الخدمة.
- تحسين عائدات الاستثمار (ROI) أو تدفق الدخل.
- تخفيض كلفة التبني أو الملكية.
- التأثير على أسهم السوق.

عملية التخطيط الإستراتيجي Strategic Planning Process

إن عملية التخطيط الإستراتيجي هي خارطة طريق لتقديم وإنماء التكنولوجيا والخدمات والسياسات المتعلقة بها في جوهر أعمال المستشفى بهدف زيادة النتائج المهمة للبرنامج إلى أعلى حد ممكن. تُقاس نتائج هذه العملية كتغيرات في الكلفة والجودة وفعالية الأداء أو جودة الحياة. إن خارطة الطريق عبارة دليل مهم لأنها تُحدد رؤية عامة

للاستجابة الزمنية للحاجات الأساسية. يجب أن توجد العناصر الأساسية التالية في الخطة لضمان التخصيص الأمثل للموارد الضرورية:

- التخطيط المحلي والتنسيق وتقييم التكنولوجيا.
- التخطيط التكنولوجي الإستراتيجي ووضع الأولويات.
- وضع الميزانية وإجراءات الموافقة عليها.
- إدارة التكنولوجيا والتخطيط للخدمات.
- شراء التكنولوجيا.
- مراجعة التكنولوجيا وإدارة المخاطر.

تُستنتج الخطة الإستراتيجية للتكنولوجيا من الأهداف الإكلينيكية المحددة بشكل جيد كما أنها تدعم هذه الأهداف. تتطلب القدرة على المساهمة في هذه العملية وإنماء هذه العناصر وتفاعلها مع إجراءات الميزانية مجموعة فريدة من المهارات والخبرة في إدارية التكنولوجيا والتي تتوافق مع خصائص المهندس الإكلينيكي المحترف والناضج. تُسهل هذه الخبرة تكامل الأهداف الإكلينيكية مع الأفكار العامة التقنية والإدارية المتغلغلة في المؤسسة. يجب أن يحتوي مفهوم العملية التخطيطية على العناصر التالية:

- إنشاء خطة لدعم رؤية المنشأة وتوصيل إجراءات هذه الرؤية إلى الهيئة.
- المراجعة الدورية للتناسق بين الرؤية والإستراتيجية.
- تحديد الأماكن والمواضيع التي تتطلب تغييرات.
- تحديد الأولويات وإنشاء خطة لتحقيق الأهداف.
- تضمين الخطة على تفاصيل لتوقعات مُحددة من تكنولوجيا المعلومات والتكنولوجيا الطبية ومساحات البناء تساهم في تحويل معرفة الخبراء إلى إستراتيجية خدمية.
- تخطيط الأهداف الإكلينيكية من أجل وضع خطة لخارطة الطريق والتفاعل مع عمليات ميزانية رأس المال والتشغيل وكذلك توقيت الشراء والاستخدام وإدارة ممتلكات التجهيزات والتقييم والمراقبة.

لكي تُزيد عملية التخطيط من القيمة التي تُضيفها إلى أعلى حد ممكن فإن هذه العملية يجب أن تتضمن على عناصر تحليل معيارية كما يجب أن تكون بطريقة أو بأخرى تنبؤية في العديد من المجالات التي يمكن أن تتغير فيها الاتجاهات العامة في فترة تنفيذ الخطة. يجب أن تتضمن عملية التخطيط على العناصر التالية:

- تقييم التغير في الأهداف الإكلينيكية حيث إنها تتجدد سنوياً. يجب أن يحدد المساهمين الأساسيين في المستشفى من خلال عملية التخطيط الإستراتيجي (ومن أجل سنة محددة) الخدمات الإكلينيكية التي يجب أن تقدمها المستشفى في المجال ذي الصلة. يجب أن تُسقَط هذه الخدمات وبدقة منذ البداية.

- الأخذ بعين الاعتبار اتجاهات التغير في الرعاية الصحية ومعلومات المساهمة في السوق والمعلومات السكانية ومخططات المنشآت والمساحات.
- تحليل نقاط قوة وضعف المنشأة وكذلك الغايات والأهداف والفرص والتهديدات.
- القيام بمراجعة أساس التكنولوجيا المتوفرة في المستشفى بحيث يتضمن حالة هذه التكنولوجيا وتوقع الحياة لها ومعدل الاستخدام.
- مراجعة وتصوّر تكلفة مزودي الرعاية الصحية وذلك باستخدام التكنولوجيا المتوفرة وبالأخذ بعين الاعتبار تغير الأشخاص والتكنولوجيا.
- تكامل عملية التقييم ووضع الأولويات للتكنولوجيات الناشئة والجديدة.
- ضمان المطابقة القوية مع معايير الاستخدام والمعايير التكنولوجية المتوقعة ودعمها.
- مراجعة اتجاهات تغير التكنولوجيا وتأثير ذلك على التشغيل.

إذا تم أخذ جميع هذه النقاط بعين الاعتبار فإن ناتج هذه العملية سيكون التالي:

- خطة مترابطة تدعم الأهداف المبينة في رؤية المؤسسة للعام التالي.
- مستوى تكنولوجي قابل للتنبؤ وقادر على تحقيق متطلبات مستوى تشغيل معياري في المجال ذي الصلة.
- تقديم خدمات رعاية صحية أفضل وذات فعالية وانسجام أكبر.
- الاستخدام الفعال للموارد المحدودة والاستعداد لنمو الخاصية الفكرية للمؤسسة.
- خطة إستراتيجية للتكنولوجيا تساعد مديري التكنولوجيا على التوفيق بين القدرات التكنولوجية المتوفرة (الموجودة والجديدة) مع المتطلبات الإكلينيكية والمقدرة المالية.
- تعريف لمستوى الخدمة المتوقع.
- أولويات في وضع الميزانية من أجل التبني التكنولوجي وعمليات الشراء.

لتحقيق هذا الهدف يجب على المهندسين الإكلينيكيين ومديري التكنولوجيا تفهُّم قيم وأهداف المؤسسة التي يعملون فيها ولماذا هي بالشكل التي هي عليه، أي يجب عليهم السعي وراء المعرفة وتجميع البيانات التي تدعم الخطط الإستراتيجية لمؤسستهم. كما يجب أن يكونوا قادرين على ترجمة عملياتهم وفقاً لعملية التخطيط الإستراتيجي مستخدمين الموارد المخصصة لهم والتي غالباً ما تكون محدودة. رغم أن المدير التكنولوجي قد لا يكون مُكلّفاً بتطوير الخطة الإستراتيجية الشاملة للمؤسسة إلا أنه يجب أن يتفهم وأن يكون جاهزاً لتقديم دخلاً منطقياً ومفيداً إلى إدارة المستشفى. سوف يكون المهندس الإكلينيكي جاهزاً لتقديم هذا الدخل في المجالات التالية:

- الالتزام بالتدخل الحرفي وفهم جميع خدمات المستشفى.

- فهم طريقة التقييم التكنولوجي ووظائف دورة حياة الجهاز.
- تحديد السبل التي يتم بموجبها التقييم الأفضل لاستخدام التكنولوجيا في المستشفى.
- توضيح المبررات والاستعدادات اللازمة لتبني تكنولوجيات جديدة أو لمعالجة وتطوير التكنولوجيات المتواجدة بالمستشفى.
- المساعدة في تقديم مراجعة عن الاختراعات التكنولوجية الناشئة وتحديد التأثير الذي يمكن أن تساهم فيه في المستشفى. (تُسهل العلاقة الجيدة مع مراكز الأبحاث والتطوير هذه العملية).
- زيارة مواقع تطوير التكنولوجيا (أبحاث أو تصنيع) وكذلك أماكن المعارض في اللقاءات الطبية والعلمية وذلك لحقيقة أن الأجهزة الإكلينيكية المستقبلية توجد اليوم في مخابر الأبحاث.
- المعرفة بقدرة المؤسسة ومستخدمي التجهيزات فيها على استيعاب التكنولوجيا الجديدة.

لقد شهِد العقد الماضي اتجاهاً عاماً نحو تزايد توقعات الزبائن وسَن القوانين والضوابط في مجال الرعاية الصحية. تطلبت هذه التطورات والضغوط المالية تعجيل وتبرير التكنولوجيا الطبية الإضافية أو البديلة. سوف يؤمن التخطيط المناسب منطقاً لتبني التكنولوجيا السليمة. يتطلب عالم التجارة اليوم من أي مستشفى أن تكون ذات فعالية كلفة وتنافسية ومرونة من أجل استمرارها ونموها. تتطلب هذه الحاجات الملحة أن يكون المهندس الإكلينيكي الفعال قادراً على توضيح الفروق بين عوامل عديدة مثل الحاجة الإكلينيكية ومطابقة كودات المعايير ودعم الإدارة وأفضلية السوق والقرار الاعتباطي.

تقييم التكنولوجيا
Technology Assessment

مع استمرار تطور التكنولوجيا الطبية استمر تطور تأثيرها على مخرجات المريض وأعمال المستشفى والموارد المالية. وقد أصبحت القدرة على إدارة هذا التطور المستمر ونتائجه اللاحقة تحدياً كبيراً في جميع مؤسسات الرعاية الصحية. ولكي تكون عملية الإدارة هذه ناجحة يجب أن تكون جزءاً متكاملاً من أعمال المستشفى التي تهتم بحاجات المريض كما يجب أن تُشابك بشكلٍ سلس الأشخاص والتكنولوجيا. إن المدير الذي يتمكن من المعرفة المتعلقة بثقافة المؤسسة وحاجات مستخدمي التجهيزات والبيئة التي يتم فيها استخدام التجهيزات وهندسة التجهيزات والقدرات التكنولوجية الناشئة سوف يكون ناجحاً في تطبيق وإدارة التغيرات التكنولوجية.

يجب على المهندس الإكلينيكي المحترف في مرحلة تقييم التكنولوجيا أن يرتدي قبعتين من أجل قيادة الفريق وكذلك المساهمة في عملية اتخاذ القرار. يجب أن يشتمل الفريق على ممثلين من مستخدمي التجهيزات وفنيي صيانة الأجهزة والأطباء ومديري الشراء والتعويضات والإدارة وأعضاء آخرين من المؤسسة إذا كان ذلك ملائماً.

مراجعة التكنولوجيا Technology Audit

بوجود خطة إكلينيكية إستراتيجية مترابطة يمكن للمستشفى أن تُنفذ مراجعة موثوقة. يجب تحليل كل خدمة إكلينيكية رئيسية أو خط مُنتج لتحديد مدى توفر دعم الأساس التكنولوجي لهذه الخدمة ومدى دعم هذا الأساس لحالات تلك التكنولوجيا. يجب أن توظّف اللجنة الاستشارية للتكنولوجيا الطبية (MTAC)، والتي تتألف من إدارة المستشفى وأطباء من الاختصاصات الرئيسية وممرضين ومديري البرامج ومهندسين إكلينيكيين، للقيام بهذا التحليل. فيما يلي الخطوات الرئيسية التي يجب إتباعها في هذه المراجعة:

١- القيام بجرد كامل للمستشفى (أي كمية التجهيزات الموجودة) ومقارنة أساس التكنولوجيا المتوفرة مع معلومات معيار رعاية معروف وقيد التطوير وبيانات مخرجات المريض والمشاكل المعروفة للتجهيزات.

٢- جمع ومراجعة المعلومات حول استخدام التكنولوجيا وتقييم الاستخدام المناسب وفرص التطوير وتخفيض مستوى الخطورة.

٣- مراجعة الحاجات التعليمية لمستخدمي التكنولوجيا (أطباء وممرضين وتقنيين وهيئة دعم) باعتبارهم على علاقة بتطبيق وخدمة الأجهزة الطبية.

٤- تحديد المؤهلات المناسبة للمستخدمين من حيث الكفاءة في تطبيق التكنولوجيات الجديدة واحتياجات التقييم وتحديد مدى تحقيق المتطلبات وكذلك تقييم المخاطر ذات العلاقة (سوف تكون لجان المؤهلات هي المجموعة الرئيسية المسئولة عن ملائمة مهارات الأطباء مع البروتوكولات والإجراءات الناشئة للمعالجة الإكلينيكية).

٥- تحديث المعرفة بالبروتوكولات الإكلينيكية المنشورة وتعليمات الممارسة باستخدام اللوائح المتوفرة لمعايير الرعاية الصحية.

٦- استخدام بيانات المخرجات الإكلينيكية من أجل ضمان الجودة والتغذية الراجعة لبرنامج إدارة المخاطر.

سوف تسمح هذه المراجعة بتجميع المعلومات المتعلقة بأساس التكنولوجيا الموجودة في المستشفى وكذلك تحسين قدرة لجنة الـ MTAC على تقييم الحاجة لتقنيات جديدة وناشئة وتأثير هذه التكنولوجيات على الخدمات الإكلينيكية الرئيسية. يجب في هذا التقييم أخذ المسائل التالية بعين الاعتبار:

- الحاجات.
- قيمة التكنولوجيا.
- الصلاحية التكنولوجية.
- المقدرة على استيعاب وتفهم التكنولوجيا.

- المقدرة على التكامل مع أسس وبرنامج التكنولوجيا الموجودة.
- إرضاء الكادر الطبي.
- التأثير على توظيف الكادر وتقديم الرعاية.
- التأثير على المنشآت.
- التأثير على معايير الرعاية والجودة.
- اعتبارات اقتصادية (التعويض وتكلفة دورة الحياة).

ستضع اللجنة بعدئذ أولويات لاستبدال التجهيزات وتطبيق التكنولوجيات الجديدة والناشئة وهذا ما سوف يوجه عمليات الشراء على فترة عدة سنوات ويساهم في تقديم التحسينات والتطورات المرغوبة للخدمة. سوف توضع الأولويات اعتماداً على الحاجة والخطورة والكلفة (شراء وتشغيل وصيانة) والاستخدام والملائمة مع الخطة الإكلينيكية الإستراتيجية.

إستراتيجيات الميزانية Budget Strategies

سوف تؤثر جميع المعلومات المُجمَّعة آنفاً في تطوير إستراتيجيات الميزانية. يتطلب التخطيط التكنولوجي الإستراتيجي خطة إنفاق رأس مال تتراوح من ثلاث إلى خمس سنوات. سوف تُقدم لجنة الـ MTAC وبشكل مناسب معلومات رئيسية تتعلق بطلبات ميزانية رأس المال كما أنها سوف تُعطي في كل عام توصيات إلى لجنة ميزانية رأس المال. هناك غاية ثلاثية من عملية تحديد ميزانية رأس المال وهي:

١- تطوير إجراءات اجتذاب ومراجعة طلبات التكنولوجيا.

٢- تنسيق إنفاقات رأس المال مع الموارد المتوفرة.

٣- تحديد طرائق التمويل المُثلى للشراء.

يجب على لجنة الـ MTAC مراجعة القائمة النهائية لميزانية رأس المال لكي توصي بتوقيت شراء المواد في العام التالي وكذلك تحديد الحاجة إلى التنسيق المركزي لإجراءات الشراء المُخططة للمواد المتشابهة من أقسام مختلفة إذا كان ذلك ممكناً.

تُستمَد الميزانيات طويلة الأمد للأجهزة باهظة الثمن من تحليل دورات حياة الاستبدال والظروف المالية للمؤسسة والكلفة السنوية لدعم العمليات (التي تشمل الخدمة والتحديث والإصلاح) والمبررات الحقيقية للحاجات المُرتبطة مع دورة الميزانية لثلاث سنوات. يتم التأكيد على كل جهاز مُدرج في قائمة الميزانية على كونه إما بديلاً أو مُتطلباً جديداً للبرنامج الموجود أو الجديد. تُعدَّل دورة حياة الاستبدال من جداول معيارية بعوامل مثل متوسط دورات التشغيل والاستخدام وتزايد أعمال الخدمة والإصلاح. تدور المبررات الاقتصادية للخدمات

الإكلينيكية حول قرار "القيام بالخدمة أو شرائها" أي فيما إذا كانت الخدمة سوف تتم من قِبَل الخدمات الإكلينيكية في المستشفى أو سيتم شرائها من السوق التجارية. عادة ما يتمركز تبرير الاحتياجات على قدرات الكادر الإكلينيكي.

المتطلبات الأساسية لتقييم التكنولوجيا الطبية Prerequisites for Medical Technology Assessment

إن للتكنولوجيا الطبية عامل تأثيري إستراتيجي ورئيسي في مكانة المستشفى وصورتها في البيئة التنافسية لمزودي الرعاية الصحية. تظهر وبشكل مستمر أعداد كبيرة من الأنظمة والتجهيزات الطبية الحيوية الرائعة في الوقت ذاته الذي يرتفع فيه الضغط لضبط إنفاقات المستشفيات. ومن ثم فإن تنبؤ تطبيق التكنولوجيا الطبية وكذلك المقدرة على التقييم المستمر لتأثيرها على المستشفى يتطلب استعداد المستشفى للالتزام ودعم مثل هذا البرنامج. هناك حاجة إلى "مؤيِّد" من داخل المستشفى يقوم بالقيادة والتخطيط الموضوعي المستمر. وقد يَستخدِم هذا الشخص خبرة إضافية داخلية أو مستقلة وفقاً للحاجة. لقد أصبحت وظيفة مسئول التكنولوجيا الأعلى (CTO) مُبرَّرة من أجل تركيز عمل هذا البرنامج في المستشفيات الكبيرة المرتبطة أكاديمياً والمستشفيات الحكومية. في الوقت الذي اعتمد فيه المنفذون بشكلٍ تقليدي على كوادرهم من أجل القيام بتحليل موضوعي للحاجات التكنولوجية للمستشفى، إلا أنهم غالباً ما كانوا عُرضة للانحياز من مجموعات ذات اهتمامات مختلفة بما في ذلك مغريات السوق والبائعين. لقد أتخذ أكثر من مُنفِّذ واحد قرار شراء لتكنولوجية طبية حيوية فقط ليكتشف لاحقاً أن بعض الميزات المرغوبة أو المتوقعة لم تكن مشمولة في التركيب بحيث إنه لم تتم المصادقة عليها من أجل التسليم. أصبحت هذه الميزات تُعرف بـ "البيئة المستقبلية" أو "البيئة الضبابية". أو بطريقة أخرى، قد يُكتشَف أنه لم يُخطَط بشكل مناسب من أجل عملية التركيب حيث تنتهي العملية بكونها مُقلِقة ومُرتجَلة وعالية الكلفة ومشروعاً طويل الأجل.

تُجري معظم المستشفيات ذات الرعاية الصحية عالية الجودة فعاليات تقييم للتكنولوجيا لكي تكون قادرة على إسقاط حاجات الممتلكات الجديدة ولكي تدير بشكل فعال الممتلكات الموجودة فيها ضمن حدود الموارد المتوفرة. لكي تكون هذه العملية فعالة فمن المطلوب طريقة اختصاصية وسلوك متعاون لأنها مهمة معقدة. إن القدرة على تكامل المعلومات من الاختصاصات المختلفة مثل المعلومات الإكلينيكية والتقنية والمالية والإدارية ومن المنشآت وبأسلوب موضوعي وفعال زمنياً هو أمر حساس وحرج لنجاح عملية التقييم.

تشتمل التكنولوجيا الطبية على الإجراءات الطبية والجراحية والأدوية والتجهيزات والمنشآت والأنظمة الداعمة والإدارية التي يتم بموجبها تقديم الرعاية. يُركِّز هذا التعريف على الأجهزة والأنظمة والمنشآت والإجراءات (دون التطرق إلى الأدوية). هناك مرتبتين للبحث في تقييم التكنولوجيا الطبية باعتبار أنه تقييم لفعالية التجهيزات والأنظمة والإجراءات في العلاج أو الوقاية من الأمراض أو الإصابات:

١- أولية: السلامة الإكلينيكية والفعالية بدلالات المؤشرات الفيزيائية لنتيجة رعاية المريض.

٢- ثانوية: تركيب نتائج التأثير الإكلينيكي من أجل إسقاط الناتج المالي وقرارات التعويض لدافعي الأموال.

يوضح هذا الفصل أيضاً إدارة التجهيزات الطبية كعنصر أساسي في إدارة التكنولوجيا الطبية كما يتضمن فكرة عامة عن مهارات التنبؤ بالتغيرات في الأجهزة الطبية وتأثير هذه التغيرات على مكانة المستشفى في السوق. في الوقت الذي عادة ما يُعطى فيه معظم التفكير إلى إدارة الممتلكات باهظة الثمن (انظر إلى الفصل ٣٥) إلا انه عند الحديث على الأجهزة الطبية فيجب أن لا نستثني الملحقات والإمدادات والأدوات ذات الاستخدام لمرة واحدة من برنامج إدارة الأجهزة الطبية. وهناك عامل آخر غالباً ما يتم تجاوزه في إدارة الأجهزة الطبية وهو تأثير نضوج التكنولوجيا على التعليم والتدريب وتقديم الخدمات. يختلف منحني التعلم للمستخدمين ولفني الصيانة للأجهزة الحديثة جداً أو الرائدة (والتي هي في مرحلة التطوير أو في مرحلة التجارب الإكلينيكية) عن منحني الأجهزة التي تعتمد على التكنولوجيات الأكثر نضوجاً.

برنامج تقييم التكنولوجيا Technology Assessment Program

تواجه أعداد متزايدة من المستشفيات متطلبات رأس مال أو تجهيزات أكبر بكثير من ميزانية رأس المال. وبذلك فإن القرار الأكثر صعوبة هو القرار الذي يلائم الحاجات الإكلينيكية مع المقدرة المالية. في هذه العملية غالباً ما تُسأل الأسئلة التالية: كيف يمكن للمستشفى أن تتفادى الأخطاء التكنولوجية المكلفة، كيف يمكن للمستشفى أن توجِّه وبشكل ذكي أموال رأس المال باتجاه التكنولوجيا، كيف يمكن للمستشفى أن تتفادى تعارض الكادر الطبي بعلاقتهم بالتكنولوجيا، كيف يمكن للمستشفى أن تضبط المخاطر المتعلقة بالتجهيزات، كيف يمكن للمستشفى أن تُزيد إلى الحد الأعلى من الحياة المفيدة للتجهيزات أو الأنظمة مع التخفيض إلى الحد الأدنى من كلفة ملكية هذه الأجهزة.

كما تم توضيحه مسبقاً فإن تقييم التكنولوجيا يتبع التخطيط التكنولوجي الذي يبدأ بتقييم أساس التكنولوجيا الموجودة بالمستشفى. إن تقيم التكنولوجيا هو وظيفة جديدة ورئيسية لقسم الهندسة الإكلينيكية (بدلاً من أن تكون وظيفته عبارة عن مقارنة للتجهيزات) ومن الضروري أن يكون المهندسون الإكلينيكيون جاهزون بشكل جيد من أجل هذا التحدي. يجب أن يكونوا على إدراك كامل لمهام مستشفياتهم وأن يكونوا على معرفة بنظام تقديم الرعاية الصحية وأن يتفهموا أيضاً بشكل كامل تعاون إدارة المستشفى مع الكادر الطبي. يحتاج المهندسين الإكلينيكيين من أجل رفع فعاليتهم لأعلى حد ممكن إلى صلاحية للدخول إلى خدمات قاعدة البيانات وإلى المكتبات ويحتاجون إلى المقدرة على زيارة المعارض الإكلينيكية والعلمية وأن يكونوا قادرين على إنشاء شبكة صناعية وأن يكونوا على علاقة مع زملاء المهنة في جميع أرجاء البلد.

تتضح الحاجة لمشاركة الهندسة الإكلينيكية في برنامج تقييم التكنولوجيا عند الأخذ بعين الاعتبار المشاكل التي غالباً ما يتم التعرض لها وهي:

- عدم استخدام التجهيزات حديثة الشراء أو عدم استخدام وظائفها بشكل كامل.

- مشاكل في خبرة المستخدمين مع التجهيزات.
- الارتفاع الزائد لكلفة الصيانة.
- عدم قدرة المنشأة على مطابقة المعايير والتعليمات (على سبيل المثال: متطلبات JCAHO) في إدارة التجهيزات.
- نسبة مئوية مرتفعة للتجهيزات التي تنتظر الإصلاح.
- عدم كفاءة التدريب بسبب نقص عدد مهنيي الصحة المتحالفين

غالباً ما توضح النظرة المعمقة على هذه الأعراض (باستخدام التحليل المناسب لتقييم التكنولوجيا) ما يلي:

- الافتقار إلى مكتب مركزي لتجميع وفهرسة ومراقبة جميع المعلومات المتعلقة بالتكنولوجيا لأهداف التخطيط المستقبلي.
- غياب إجراءات تحديد التكنولوجيا الناشئة لعمليات الشراء الممكنة.
- الافتقار إلى خطة منتظمة للقيام بتقييم التكنولوجيا وبذلك عدم المقدرة من الاستفادة العظمى في تطبيق التكنولوجيا المتوفرة.
- عدم المقدرة على الاستفادة من الخبرات السابقة للمؤسسة نفسها في نوع محدد من التكنولوجيا.
- التبديل العشوائي للتكنولوجيات الطبية بدلاً من خطوة منتظمة تعتمد على مجموعة من المعايير الموضوعة بشكل جيد.
- الفشل في تكامل شراء التكنولوجيا في تخطيط رأس المال وتخطيط إستراتيجية المستشفى.

يقترح السيناريو التالي طريقة لمعالجة هذه المشاكل والأعراض.

لمعالجة هذه المسائل يجب أن تبدأ جهود تطوير خطة تقييم التكنولوجيا بالأهداف التالي:

١- تجميع معلومات الأجهزة الطبية.

٢- تسهيل التخطيط المنتظم.

٣- إنشاء هيكلية إدارية تدعم برنامج التقييم وطريقته.

٤- مراقبة استبدال التكنولوجيا القديمة.

٥- تحسين طريقة ميزانية رأس المال من خلال التركيز على علاقة الاحتياجات طويلة الأجل بالنسبة لشراء الأجهزة الطبية.

يتطلب هذا البرنامج وبالأخص تجميع المعلومات المحدَّثة وذات العلاقة وإنفاقات لموارد محددة إضافة إلى المساهمة الفعالة لشبكة من الزملاء الممارسين في هذا المجال. يجب الأخذ بعين الاعتبار العضوية في المنظمات أو

الجمعيات التي تُقدِّم مثل هذه المعلومات. كما يجب أيضاً الأخذ بعين الاعتبار الاشتراكات في قواعد البيانات المحوسبة والمصادرة المطبوعة.

يترأس مدير الهندسة الإكلينيكية (DCE) لجنة الـ MTAC بينما يخدم مهندس إكلينيكي آخر من نفس القسم كمنسق تقني مُعيَّن من قِبَل اللجنة من أجل فريق مهام مُحدد. ما إن تتلقى اللجنة طلباً من أحد المستخدمين حتى تقوم بتحديد المستخدمين الآخرين ذوي الاهتمام في الجهاز أو النظام المطلوب. تُعطي هذه اللجنة صلاحية للمنسق التقني لتجميع فريق مهام يتألف من المستخدمين الذين تم تحديدهم من قِبَل اللجنة. عندئذ يخدم فريق المهام هذا كلجنة خاصة مسئولة عن إنشاء معايير الأداء التي سوف تُستخدَم خلال تقييم الجهاز المُبيَّن في نموذج طلب المراجعة (RR). قد يتواجد خلال أي فترة مُحددة عدة فرق مهام يُركز كلٌ منها على بروتوكول جهاز مُحدد.

يتعاون منسق فريق المهام مع قسم إدارة المواد للقيام بمسح السوق والحصول على الجهاز المُحدَّد وذلك لأغراض التقييم ولوضع جداول التدريب خلال الخدمة والتي يقدمها البائع. يمكن أن تكون عملية وضع الجداول لتدريب المستخدمين خلال الخدمة مربكة أحياناً وذلك مع قلة عدد مهنيي الصحة المتحالفين المتوفرين من أجل التدريب وبنفس الوقت تزايد حاجات التدريب بسبب ارتفاع معدل إعادة تنظيم الكادر. لذلك يُنصح وبقوة أن تكون هذه الفعالية منسقة بشكل جيد مع منسق تدريب مجموعة المستخدمين.

بعد تشكيل فريق المهام يقوم المنسق التقني للجنة بتحليل أهداف التقييم ثم يقوم بتوصية الاختبارات التقنية بما يتناسب مع توصيات فريق المهام. يستمر الإجراء فقط للأجهزة التي تنجح بالاختبارات التقنية حيث يصل هذا الإجراء إلى لمرحلة التجربة الإكلينيكية. خلال التجارب الإكلينيكية يقوم المنسق الإكلينيكي بجمع الخبرات التي تم اكتسابها ويقدمها إلى فريق المهام. عندئذ يجمع المنسق التقني النتائج من الاختبارات التقنية.والتجارب الإكلينيكية في تقرير مختصر كما يقوم بتجهيز توصيات فريق المهام من أجل أخذ الموافقة عليها من لجنة الـ MTAC يخدم المهندس الإكلينيكي كمنسق تقني وكمنسق إكلينيكي بحيث يملئ الفراغ بين الحاجات الإكلينيكية والتقنية للمستشفى.

تبدأ عملية تقييم التكنولوجيا بتعبئة النموذجين التاليين من قِبَل أحد الأشخاص في القسم: (١) نموذج RR (الشكل رقم ٣٠,١) و(٢) نموذج طلب للممتلكات باهظة الثمن CAR (الشكل رقم ٣٠,٢). تُسلم هذه النماذج إلى لجنة معايير المنتجات في المستشفى والتي تقوم بدورها بتحديد إمكانية بدء عملية التقييم وكذلك أولوية إتمامها. كما تُحدِّد أيضاً إمكانية الوجود المُسبق لمعيار هذا الجهاز.

في النموذج RR يقوم مُقدم الطلب بتوضيح أسباب شراء الجهاز الطبي. على سبيل المثال، كيف سيقوم هذا الجهاز بتحسين رعاية المريض وادخار في الكلفة وكيف يدعم جودة الخدمة وكيف يؤمن سهولة الاستخدام كما يقوم أيضاً بتحديد هوية المستخدم الأولي. في النموذج CAR يشرح مُقدم الطلب الجهاز المطلوب ويقدر كلفته ويقدم

بعض المبررات لشرائه. عندئذ يُحوَّل النموذج CAR إلى مكتب ميزانية رأس المال للمراجعة. خلال هذه العملية يتم تحديد أفضل طريقة تمويل للشراء. إذا تم ضمان التمويل فإن النموذج CAR يُحوَّل إلى قسم إدارة المواد حيث تُعالج مع نموذج الـ RR.

Request For Review by the
MEDICAL TECHNOLOGY ADVISORY COMMITTEE

(Complete all pertinent information)

☐ New product ☐ New equipment ☐ Replacement item ☐ Single user ☐ Other
Submitted by _____ To _____ Date _____
Your position (title) _____ Department name & number _____
Brief description of the item (manufacturer & catalog no.) _____
Item used for _____
Item unit cost _____ Anticipated annual usage _____
Current item being replaced (if applicable) _____
What is the annual utilization of the item being used? _____
Unit cost of the item currently being used (if not stock) _____
Manufacturer & catalog no. _____
Please give your assessment of the proposed item over the current item:
☐ Better patient Care Explain: _____
☐ Cost savings Explain: _____
☐ Better quality Explain: _____
☐ Easier to use Explain: _____
☐ Other Explain: _____
Who will be the main user of this item? _____
What other facilities are using this item? (if any) _____
List current user of this item (if any) _____
Any other pertinent information (attach items/literature)

Authorized signature _____ Date _____

FOR MEDICAL TECHNOLOGY ADVISORY COMMITTEE USE ONLY

Request received by _____ Date _____
Does this item comply with standards regulations? (if applicable) _____
Additional action taken: _____
Presented to Product Standards Committee on: _____
Was not presented to the Product Standards Committee due to: _____
Action taken: _____

From: Chairman of the Product Standards Committee To: _____

Please accept our appreciation for your recommendation. The item you suggested was:

☐ Considered and approved for evaluation ☐ Considered and not approved
☐ Referred for further evaluation ☐ Pending consideration due to lack of information
☐ Other: _____

الشكل رقم (٣٠,١). نموذج طلب مراجعة (RR).

CAPITAL ASSET REQUEST

This form is required for all fixed asset purchases with a cost of $500 or more.
Please type and complete all requested information.

I. ORIGINATOR

Date | Department | Cost Center | Requested By | Extension

(Includes model #, mfg. name, accessories, color, size, style, etc.; attach any brochures, pamphlets, spec. sheets, etc.)

Item description

Estimated unit cost $ | Quantity | Total cost $ | Date required

Is item in the approved capital budget? Yes No If yes, what is the budget number?

Suggested Vendor(s)

Are building modifications needed? If yes, have you contacted facilities management?

Is installation required?

Will there be a maintenance contract? If yes, have you contacted Biomed?
Inhouse
Vendor Estimated annual cost?

Comments

Signature of department manager Date

II. Purchasing

Quotes obtained from:
Vendor #1 ____ Terms ____ F.O.B. ____
Recommended ____ Contact ____ Delivery ____
Phone ____ Total price $ ____
C.O.S. Status ____

Quotes obtained from:
Vendor #2 ____ Terms ____ F.O.B. ____
Recommended ____ Contact ____ Delivery ____
Phone ____ Total price $ ____
C.O.S. Status ____

Quotes obtained from:
Vendor #3 ____ Terms ____ F.O.B. ____
Recommended ____ Contact ____ Delivery ____
Phone ____ Total price $ ____
C.O.S. Status ____

Signature of department manager Date

III. General Instructions

Routing	Initial	Date Rec'd	Initial	Date Fwd
1. Facilities(furniture only)				
2. HIS(computer only)				
3. Biomed(all items except furniture)				
4. Purchasing				
5. Originating department				
6. Accounting				

Step 1: Department completes Section 1
Step 2: Furniture only forward to Facilities
Step 3: Computers only forward to HIS
Step 4: All items excluding furniture forward to Biomed
Step 5: Forward to purchasing
Step 6: Purchasing complete Section 2
Step 7: Return to department
Step 8: Forward requisition to Accounting
Step 9: Secure proper approvals
Step 10: Forward requisition to Purchasing

الشكل رقم (٣٠,٢). نموذج طلب للممتلكات باهظة الثمن (CAR).

إن منطقية ترافق نموذج RR مع نموذج CAR هو لضمان أن تكون معلومات التسعير مشمولة كجزء من عملية التقييم. إن الـ CAR هي الآلية التي يُرسِل بموجبها قسم الشراء طلبات المُنتَج من أجل المناقصة. يتم إرجاع أي طلب مراجعة لا يترافق مع نموذج CAR (وكذلك الأمر بالنسبة إلى أي نموذج CAR يرِد بدون طلب مراجعة) إلى مُقدم

الطلب دون أي إجراء. عندئذ يتم إرسال كلا النموذجين إلى قسم الهندسة الإكلينيكية حيث سيقوم موظف دائم ومُخصَّص كمنسق بمراجعة وترتيب هذه الطلبات ووضع الأولويات لمراجعتها من قِبَل اللجنة.

يتم إرسال النموذجين إلى لجنة الـ MTAC إذا كانت القطعة أو الجهاز المطلوب غير مستخدماً في المستشفى في الفترة ذاتها أو إذا كان الجهاز المطلوب لا يُطابق المعايير المُعتمدة في المستشفى مُسبقاً. تمتلك اللجنة الصلاحية بأن توصي إما بقبول أو رفض أي طلب وذلك اعتماداً على إجماع أعضائها. إذا تمت الموافقة على الطلب من قِبل لجنة الـ MTAC عندئذ سوف يتم تقييم التكنولوجيا أو الجهاز المطلوب باستخدام معايير الأداء والمعايير التقنية. مع انتهاء عملية المراجعة تُعاد توصية إلى لجنة معايير المنتجات في المستشفى والتي بدورها تقوم بمراجعة نتائج التقييم التكنولوجي كما تقوم بتحديد فيما إذا كان المنتج مناسباً لمعيار المستشفى كما أنها تقرر فيما إذا كان يجب شراء هذا المنتج أم لا. إذا تمت المصادقة فعندئذ تتم مراجعة طلب الشراء من قِبل لجنة ميزانية رأس المال (CBC) وذلك لتحديد فيما إذا كان هناك إمكانية لملائمة الإنفاق المطلوب ضمن الموارد المالية المتوفرة للمؤسسة وأيضاً لتحديد إمكانية وتوقيت شراء هذا المُنتَج، من أجل ضمان تناسق برنامج تقييم التكنولوجيا فإن رئيس لجنة الـ MTAC يخدم أيضاً كعضو دائم في لجنة الـ CBC للمستشفى. ووفقاً لذلك فإن هناك تكامل مُخَطَط بين تقييم التكنولوجيا وقرارات الميزانية.

من المهم أن يتفهم جميع الذين هم على علاقة بهذه العملية طريقة تطور هذه المعايير وكيفية استخدامها وتعديلها والأكثر أهمية من ذلك أن يكونوا على دراية كاملة بتأثير هذه الفعاليات على الطيف الكامل للمواضيع المتعلقة بالصحة. تتطرق بعض المعايير على سبيل المثال إلى حماية نظام توزيع الطاقة في منشآت الرعاية الصحية وكذلك حماية الأفراد من مصادر الإشعاع مثل الليزر والأشعة السينية وكذلك حماية البيئة من المواد الخطرة (انظر الفصل ١١٧). يجب أن يُقدِّر المحترف الممارس وبشكل كامل الغاية من المعايير بشكل عام ويجب أن يساهم في تطويرها واستخدامها.

الهندسة الإكلينيكية وتقييم التكنولوجيا Technology Assessment and Clinical Engineering

تقع أقسام الهندسة الإكلينيكية على عتبة ثورة باتجاه إدارة شاملة لكامل تكنولوجيا الرعاية الصحية. يجب أن تتلاءم الضغوط المتزايدة والتي تهدف إلى الانتباه الكبير إلى مواضيع الجودة والتنظيم المالي وتقليل المخاطر والأخطاء مع إدارة قديرة وذات مهارة وتُركز على خصائص تكنولوجيا الرعاية الصحية. سوف يكون للبرنامج المُنظَّم بشكل جيد تأثيراً كبيراً على أهم أمر في المستشفى وهو الناتج المطلوب في المناخ المالي لهذه الأيام. وبالفعل فإن المستشفيات والبائعين اللذين يعملون وفقاً لإدارة برامج مُنظَّمة لإدارة الممتلكات يستفيدون من مشاركة مهنيي الهندسة الإكلينيكية. لقد أُحيك دور المهندسين الإكلينيكيين في كامل البرنامج كونه متعلقاً بالأنظمة والأجهزة الطبية.

يساهم المهندسون الإكلينيكيون في كل طور من دورة حياة الجهاز بدءاً من تخطيط ميزانية رأس المال إلى تقييم الجهاز والمصادقة على الأداء وصولاً إلى اختبار القبول وتدريب المستخدمين وكذلك ضبط المخزون وخدمات الصيانة والإصلاح والتحقيقات في الحوادث. تُحسِّن مشاركة المهندسين الإكلينيكيين عملية التخطيط لمخزون التجهيزات الجديدة (وكذلك إدارة المخزون الموجود) وبذلك فإن مساهمتهم تؤثر على عملية التكامل والجودة والناحية الاقتصادية والمخاطر.

تقييم الأجهزة Device Evaluation

إحدى أفضل الطرائق لضمان المساهمة القيِّمة للتكنولوجيا في المستشفى هي التحليل الدقيق لكل جهاز طبي وذلك تحضيراً لاستيعابه في عمليات المستشفى. تُزوِّد عملية تقييم الجهاز هذه بيانات يمكن استخدامها لضبط الأداء غير المقبول، إما من البائع أو من الجهاز نفسه، قبل أن يُصبح ذلك مشكلةً للمستشفى (انظر الفصل ٣٣).

تتألف عملية التقييم من جوانب تقنية وإكلينيكية ومالية وتشغيلية. لقد تم تقييم هذه الجوانب مسبقاً كما شُرِحَ في عمل لجنة الـ MTAC، وسوف يكون التركيز هنا على مسؤولية المهندس الإكلينيكي. يُفترض أنه من أجل إنجاز هذه المهام أن يكون المهندس الإكلينيكي على معرفة بالتكنولوجيا الناشئة وتلك التي هي قيد التطوير وأن يكون قادراً على ترجمة الحاجات الإكلينيكية للمستخدمين إلى وثيقة مواصفات فعالة وشاملة من أجل العروض. يجب أن تكون الوثيقة واضحة وتُسهِّل البيئة التنافسية لتقديم العروض وكذلك مقارنة البائعين ومنتجاتهم. تُحرِّك هذه الوثيقة كامل عملية اختيار وتقييم الأجهزة. يجب أن تُحدِّد هذه الوثيقة معايير المصادقة للعناصر الرئيسية مثل بنية الجهاز ودرجة جاهزية المنشأة ومشاكل التشغيل ومتطلبات الأداء وتدريب المستخدمين وفنيي الصيانة والضمان والتوثيق وجدول توريد الجهاز وخطة التطبيق. يجب حجب كلفة دعم الخدمة وسعر التحديث المستقبلي.

بعد استجابة البائع إلى الطلب غير الرسمي أو إلى معلومات طلب تقديم العروض (RFP) تكون مسؤولية قسم الهندسة الإكلينيكية تقييم الردود التقنية بينما يقوم قسم إدارة المواد بتقييم الردود المالية.

يجب عند ترجمة الحاجات الإكلينيكية إلى قوائم مواصفات تحديد الميزات الرئيسية (أي المواصفات المُلزِمة) للجهاز المطلوب. في المجال العملي تُطوِّر الهندسة الإكلينيكية وإدارة المواد قائمة مُلزمة وقائمة اختيارية. تتضمن القائمة الاختيارية ميزات قد تساهم في إمالة القرار لصالح أحد البائعين العارضين في حال كانت جميع العوامل الأخرى متساوية. تُرسَل قوائم المواصفات هذه إلى البائع وهي فعالة في عملية الإلغاء الذاتي والتي تؤدي إلى توفير الوقت بالنسبة إلى المستشفى.

عندما تكون جميع المواصفات المُلزِمة مُحقَقَة يتم التقييم التقني لما تبقى من الأجهزة المُرشَّحة حيث يتم الأخذ بعين الاعتبار المواصفات الإضافية. يتحقق ذلك من خلال إعطاء معامل تثقيل (من ٠ إلى ٥ على سبيل

المثال) للدلالة على الأهمية النسبية لكل صفة من المواصفات المرغوبة. عندئذ يتم إعطاء درجة نسبية لمقدرة كل جهاز على تحقيق المتطلبات المحددة. تُمثل القائمة التالية أمثلة على هذه المواصفات:

- الدقة والتكرارية.
- سهولة الاستخدام.
- الوثوقية.
- المستوى المتوقع لمهارة المستخدم.
- قابلية الخدمة والضمان.
- الأداء.
- التوافقية والتبادلية.
- قابلية التحديث.
- السلامة.
- الكلفة.

إن كل مواصفة من هذه المواصفات مهمة ولكن بعضها أهم من البعض الآخر. يجب أن يأخذ المهندس الإكلينيكي عند تخصيص معاملات التثقيل الأهمية النسبية لكل مواصفة من هذه المواصفات. يجب على المهندس أن يُحدِث بيئة للمنافسة بين العروض بحيث تسمح بالمقارنة المباشرة بين البائعين. وبذلك فإن طلب تقديم العروض (RFP) يجب أن يُقدِّم تفاصيل التوريد والتدريب والتركيب وشرح مفصل للمواصفات الملزمة والإضافية وكلفة الخدمة والتحديث إضافة إلى تحديد كيفية الاستعانة في حال عدم كفاءة البائع.

يُحقِّق إجراء اختبار القبول ما يلي:

- الإثبات من خلال معاينة التوريد أن الجهاز الطبي المورد قادر على أداء الوظيفة التصميمية.
- الحصول على إجراءات أساسية يمكن أن تُستخدَم في وقت لاحق في حل بعض المشاكل المُحدّدة.
- ضمان المطابقة مع برنامج إدارة التجهيزات والتي تتضمن على العوامل التالية ذات الصلة:
- تأكيد أن البائع الذي تم اختياره قد وردَّ نظاماً كاملاً مع جميع الملحقات والإمدادات الأخرى ذات الحاجة.
- توثيق التوافق التام مع الشروط المفروضة في البيع والتي تمت الموافقة عليها عند منح المناقصة.
- البدء في سجل ضبط الممتلكات من قبل قسم الهندسة الإكلينيكية.

إن البند الأخير هو النقطة التي يدخل فيها الجهاز في برنامج صيانة الأجهزة وهي أيضاً النقطة التي تبدأ فيها فترة الضمان (إذا كان ذلك قابلاً للتطبيق) كما يتم فيها توثيق معايير الفحص.

تُعتبر مراجعة كل رد من ردود البائعين وكذلك أداء اختبارات المقارنة وتحليل القيمة واختبار الأداء والقبول خطوات من شأنها أن تُقلل من تكلفة الشراء والمشاكل. تمنع هذه الإجراءات أيضاً العديد من المشاكل مثل الاستياء وتجاوز الكلفة ومفاجآت ما بعد الاستخدام وكلفة الخدمة غير المُخطط لها والاستجابة المتأخرة أو الوضوحية البطيئة والإقلاع المتأخر والثغرات في الأداء والكلفة الإضافية وكذلك الوعود غير الرسمية.

يجب مراقبة استخدام المخزون الموجود بشكلٍ دوري كما يمكن قياس مستوى الاستخدام ومقارنته مع مستوى الميزانية. إن معدَّل الاستخدام للمخزون الموجود هو مؤشر جيد في تبرير الطلبات الإضافية لرأس المال.

تخفيض المخاطر
Risk Reduction

حقّق التطبيق المبكر لبرنامج إدارة التجهيزات تقدماً كبيراً في ضبط المخاطر. مع تطور معاملات الخطورة الديناميكية للأجهزة وتقنيات تحليل الأعطال المرافقة لها فإنه يمكن استخدام التقنيات الاستباقية لاحتواء المخاطر (انظر إلى الفصل ٥٦). يجب استخدام هذه التقنيات لتقييم الأجهزة الجديدة كما يمكن استخدامها لإدارة المخزون الموجود في المستشفى. إن تفادي الأخطاء والدروس التي يتم تعلُّمها من تحليل الحوادث وشيكة الخطورة تُعتبر أدوات مفيدة في التخفيض المستقبلي لاحتمال حدوث المخاطر (انظر الفصل ٥٥).

قد يكون للمؤسسة أهداف مختلفة مثل الربح والنمو وأداء الخدمة العامة. إلا أن الالتزام الإداري المبدئي للتخفيض إلى الحد الأدنى من الأثر السيئ للخسارة العرضية للمستشفى هو المبدأ الذي أوجَدَ برنامج إدارة المخاطر. إن إدارة المخاطر هي عملية اتخاذ وتنفيذ القرارات التي تُخفض إلى الحد الأدنى من الحوادث السيئة. يتطلب مثل هذا البرنامج إلى تطوير معايير وتحديد المشاكل وإجراء لتخفيض هذه المشاكل.

يساهم برنامج إدارة التكنولوجيا الطبية في جهود المؤسسة منذ البدء وعبر دورة حياة الجهاز من خلال تقييم أداء الجهاز. تتم مراقبة تأثير الخطر والجودة قبل قرار الشراء وأيضاً خلال التركيب والصيانة والإصلاح وهي تُعتَبر مؤشرات لاستبدال الجهاز أو تنسيقه. يمكن تصحيح المشاكل التصميمية وسوء التصنيع ونقص التوافقية مع التكنولوجيا المتوفرة وعدم الملائمة مع مهارات المستخدمين أو حاجاتهم وذلك من خلال اختيار الجهاز ومعاينة التوريد. من جهة أخرى، يمكن تصحيح إجراءات التشغيل غير الصحيحة وكذلك عدم وجود برنامج صيانة (أو إذا كان البرنامج الموجود غير ملائماً) أو أعمال الإصلاح الفاشلة من خلال تحليل الأعطال واتخاذ إجراءات تصحيحية تعتمد على تجميع المعلومات ونظام التقييم الذي تم شرحه في منشورات إدارة المنشآت والتكنولوجيا والسلامة لـ JCAHO. يُشير تجميع معلومات تحليل الفشل للجهاز لفترة عدة سنوات إلى ديناميكية معامل الخطورة لهذا الجهاز. إن معامل الخطورة الديناميكي للجهاز هو تعديل للمعامل الستاتيكي الذي حُدِّد للجهاز الطبي عند دخوله إلى برنامج

إدارة الأجهزة. يُعدَّل المعامل الستاتيكي هذا بشكل مستمر خلال دورة حياة الجهاز بواسطة معاملات خطورة تُستنتَج من المعلومات المجمَّعة لخبرات أداء الجهاز.

يتم بشكل دوري تحضير تقرير مختصر عن الأداء المهم المتعلق بالجهاز. تتألف بيانات هذا التقرير من عناصر تُبين ما يلي:

١- نسبة الفحوصات التي تم إجراءها إلى الفحوصات المُجدولة.

٢- العدد والنسبة المئوية للأجهزة التي فشلت في المعاينة المقررة.

٣- العدد والنسبة المئوية للأجهزة التي سجل فيها المستخدمون شكاوى حتى ولو لم يكن هناك أي مشكلة.

٤- العدد والنسبة المئوية للأجهزة التي أظهرت خللاً في البنية الفيزيائية للجهاز.

٥- الأجهزة المتورطة في حوادث غير طبيعية، أي حوادث عرضية. يتم عدّ كل عنصر كحادثة كما يمكن تحديد عتبات يدل تجاوزها على وجود ظروف غير آمنة.

إن لكل جهاز تاريخه الخاص ومن ثم فإن له مستوى خطورة خاص أيضاً. يساهم تقديم التقارير عن أعطال أجزاء الجهاز في عملية التطور البنيوي بدءاً من الأداء المنعزل للجهاز إلى السلوك الجماعي لمستخدمي الجهاز وتفاعلهم معه. يُعتبر هذا التغير وبشكل أساسي ترجمةً لخدمة إصلاح الجهاز إلى وظيفة إدارة التكنولوجيا التي تساعد المستشفى في اختيار الأجهزة الأفضل وفي التأسيس الأكثر فعالية لتدريب المستخدمين والذي يتناسب بشكل طردي مع الخطر المُقاس ويساعد في الجدولة الأكثر كفاءة للصيانة وفي وضع أولويات استبدال الأجهزة باهظة الثمن. سوف يوجِّه سياق تغير هذه المعلومات مع الزمن المراجعة السنوية لفعالية برنامج الهندسة الإكلينيكية.

يجب تكملة هذا البرنامج عبر الاتصال المهني بين المهندس الإكلينيكي والمصنعين المختلفين مما سوف يؤدي إلى توفر منتجات أفضل وأكثر أماناً وإلى انخفاض في تعقيد تعليمات التشغيل والصيانة وإلى فعالية أكبر لعملية التدريب في الخدمة وإلى وضوحية سريعة عندما يكون هناك حاجة لاتخاذ إجراء ما.

تؤمن الإدارة الجيدة لبرنامج التجهيزات طريقة منتظمة لضبط المخاطر المتعلقة بالتكنولوجيا في جميع أطوار هذه التكنولوجيا وذلك بدءاً من تحليل الاحتياجات لهذه التكنولوجيا ووصولاً إلى التخلص من الجهاز. تؤمن عناصر البيانات المتعلقة بالجهاز معايير كمية لتقييم أداء الجهاز والمستخدمين بما يتعلق باستخدام الجهاز. يتحقق التحسين المستمر في أداء التجهيزات وكذلك التخفيض المتزامن لاحتمال الخطر في البيئة الإكلينيكية من خلال تطوير برنامج تحليل الأعطال.

إدارة الممتلكات التكنولوجية
Technical Asset Management

تضمن الطريقة الموثوقة والمنتظمة توفّر أجهزة مناسبة وآمنة وذات فعالية كلفة وكفاءة مما يُحقق متطلبات جودة رعاية المريض. تتطلب مثل هذه الطريقة مراقبة الموارد المخصصة لشراء وإدارة الأجهزة الطبية حيث يُفترَض أن تُدير المجموعة المالية حسابات الكلفة. إن الهدف من برنامج إدارة الأجهزة الطبية هو ضمان تكريس عمليةٍ ما من أجل إدارة التكنولوجيا.

تُقدم لجنة الـ MTAC طريقة شاملة ومتكاملة لتحليل وتطبيق وإدارة التكنولوجيا الطبية الجديدة أو الإضافية. إنها سوف تقلب عملية اتخاذ القرار غير المتوقع والمجزأ إلى تقنية جديدة يمكن تقبلها بشكل جيد وتدعم رسالة المستشفى. يتطلب تحقيق ذلك عملاً جريئاً وجسوراً يتضمن تجميع المعرفة بخصوص سياقات تغير التكنولوجيا الطبية والتطور في معايير القرار وتقنيات التحليل إضافة إلى التفاعل مع استراتجيات الموازنة والبدائل المالية وكذلك تطبيق برنامج إدارة ممتلكات الأجهزة باهظة الثمن وتحديد تأثيرات تصميم المنشأة وكذلك الخدمات طولية الأمد وتنسيق معلومات الممتلكات والتكنولوجيا في عمليات المستشفى. سوف تسُد هذه التقنية الفجوات في تقارير قاعد البيانات التي تُعتبر حاسمة من أجل التشغيل الفعال وأداء المستشفى. عندما يُصبح هذا الإجراء متكاملاً فإنه يؤثر على مجال واسع من البارامترات التي تتضمن الربح والخسارة الشهرية وإنتاجية الموظفين وحسابات الكلفة والاستخدام في الأقسام وتأثير أنماط ممارسة الأطباء على الموارد وكذلك استخدام موارد المستشفى بخصوص نتيجة المريض وتحليل الضرائب وبيانات المقارنة من المستشفيات الأخرى وكذلك توقعات الربح وتسعير الإجراءات.

إدارة الممتلكات Asset Management

يمكن توضيح الخصائص المثالية لإدارة الممتلكات من خلال التواجد المستمر للأنظمة والتجهيزات القوية والموثوقة عند أخفض كلفة ممكنة لدورة الحياة وذلك في أي وقت أو مكان تكون فيه حاجة إلى هذه التجهيزات (انظر الفصل ٣٥). فيما يلي تحديد لخصائص إدارة الممتلكات.

١- الشراء ودورة حياة الجهاز:

- التدخل في عملية تحديد الحاجة إلى الجهاز (كلاً من الاحتياجات القصيرة وطويلة الأمد).
- تحضير مواصفات العرض ودعم التفاوض.
- التقييم والاختيار الحذر والمفصل قبل الشراء.
- إعداد وإجراء اختبار القبول.
- الدعم التقني الذي يغطي دورة حياة الجهاز.
- التوصيات والمساعدة في اتخاذ قرار بخصوص الجهاز: استبداله أو تجديده أو تحديثه أو تصنيفه منسقاً.

٢- الدعم التقني:

- تأسيس جرد كامل للتجهيزات مع سجلات ضبط وملفات تحتوي على كتالوكات الخدمة والتشغيل والاختبارات وكذلك ومؤشرات ضمان الجودة.
- اختبار قبول الأجهزة الموردة وتطبيق بطاقة رقم الضبط.
- إشعار الاستدعاء والخطورة وكذلك نظام التعامل مع الحوادث.
- الصيانة الدورة والوقائية لجميع التجهيزات والتي تُجرى من قِبَل أفراد المستشفى أو من قِبَل البائعين الخارجيين.
- إصلاح الأجهزة وإدارة وتكامل فعاليات مزود الخدمة.
- المساعدة اليومية لمستخدمي الأجهزة وهو ما يعزز تطور الاستخدام الإكلينيكي للجهاز (على سبيل المثال الجولات الدورية للأجهزة في قسم التصوير التشخيصي).

٣- المعلومات والتدريب:

- توزيع كتالوكات الاستخدام والتوصيفات الأخرى.
- معالجة وتعقب بيانات الخطورة والاسترجاع.
- البدء والاستمرار في تدريب جميع الأشخاص الإكلينيكيين فيما يتعلق بالاستخدام الآمن والفعال لأجهزة رعاية المريض على الأقل مرة كل عام.
- التحقيق في الحوادث والحث على إعداد التقارير المناسبة بما يخص الحوادث المتعلقة بالتجهيزات والمخاطر والمشاكل. يجب مناقشة طرائق تفادي الأخطاء التي تم تعلمها خلال تدريب الكادر.

٤- المراقبة والتقييم:

- التطوير والتطبيق والمشاركة في فعاليات ضمان الجودة وإدارة المخاطر.
- التقييم الدوري لفعالية برنامج إدارة الأجهزة بالتوافق مع البيانات الموضوعية والشخصية.
- ضمان التواصل الفعال وكذلك تبادل النصائح بين الأشخاص ذوي العلاقة في المستشفى (على سبيل المثال الكادر الإكلينيكي ومجموعة الشراء والهندسة الإكلينيكية وإدارة المستشفى وبائعي التجهيزات). من المهم تركيز جميع الاتصالات المتعلقة بالخدمة بين أقسام المستشفى والبائعين في قسم الهندسة الإكلينيكية.

٥- توثيق الفعاليات المذكورة أعلاه للبرنامج لكي تُحقّق متطلبات الضوابط والاعتماد وحل المشاكل وللتخفيض إلى الحد الأدنى من المسؤولية القانونية.

من خلال الأداء المميز في إدارة التجهيزات فإن برنامج الهندسة الإكلينيكية سوف يكتسب دعم المستشفى وسوف يُطلَب تدخله في المجال الكامل لفعاليات إدارة التكنولوجيا والتي تتضمن :

- برنامج ضبط التجهيزات والذي يغطي اختبار الأداء الروتيني والمعاينة والصيانة الدورية والوقائية وخدمات الإصلاح عند الطلب والتحقيق في الحوادث وإجراءات الاسترداد والمخاطر.
- التدخل متعدد الاختصاص في قرارات شراء واستبدال التجهيزات وكذلك تطوير الخدمات الجديدة والتخطيط للأبنية الجديدة أو التجديدات الرئيسية، وتتضمن كذلك مساهمة مكثفة في الهندسة الإكلينيكية وإدارة المواد والأقسام المالية.
- برامج التدريب لجميع مستخدمي أجهزة رعاية المريض.
- تحسين الجودة (QI) وذلك من خلال علاقتها باستخدام التكنولوجيا.
- إدارة المخاطر المتعلقة بالتكنولوجيا.

حاجات الهندسة الإكلينيكية Clinical Engineering Needs

باعتبار أن الممتلكات الطبية بما فيها التكنولوجيا والمعلومات وتفاعلهما مع المستخدمين هي رسالة حرجة وحساسة فمن المتوقع أن تساهم المراجعة الإدارية المهنية في إرشاد هذه العملية. يمتلك مهنيو الهندسة الإكلينيكية المهارات والقدرة على تأمين هذه الخدمة. ومع ذلك يتطلب البرنامج الفعال أن يمتلك الأفراد الإداريون والإكلينيكيون رؤية واضحة لما يمكن أن يقدمه البرنامج وإلى عائدات الاستثمار. يجب توثيق ما يمكن أن يقدمه هذا البرنامج بشكل جيد وإعداد تقارير دورية بذلك موضحةً تغيرات أداء وخصائص الممتلكات الطبية ومعدل تطور وتغير أفراد الهندسة الإكلينيكية وكذلك نتائج التقليل من المخاطر وما تحقّقَ من احتواء للكلفة وكذلك إرضاء الزبون والمساهمة في المنشورات العلمية.

يتطلب برنامج الهندسة الإكلينيكية لكي يقدم جميع هذه المهام أن يكون ذا قيادة قوية وذات مقدرة وأن يلتزم بميزانية الأفراد وبأجهزة الاختبار وبالمساحات المناسبة. يجب أن تكون قيادة الهندسة الإكلينيكية قادرة على تحديد الحاجات من أجل برنامج الجودة وعلى تحديد أثر عدم الحصول على المستوى المتوقع للدعم المالي. لتحقيق ذلك يجب إنشاء وتأسيس مخصصات عبء العمل والميزانية لكل وحدة خدمة في المؤسسة ولوظائف الهندسة الإكلينيكية. باعتبار أن إدارة الممتلكات الطبية تتألف من مهام مختلفة فيجب دراسة الأثر الفردي والبدائل كما يجب تقديم ذلك إلى الإدارة.

يعتمد نجاح برنامج الهندسة الإكلينيكية إلى درجة كبيرة على الدعم المناسب المتعلق بالميزانية من أجل التدريب والتكاليف الإدارية والاشتراك في الخدمات التقنية وكذلك الوصول إلى الموارد. يجب تشجيع العلاقات

القوية مع الزملاء في المؤسسات الأخرى بما في ذلك الجمعيات والبائعين، كما أنه من الضروري امتلاك تكنولوجيات المعلومات مثل البيئة الصلبة للحواسيب والبرامج.

يجب أن يتضح ضمن المؤسسة الدعم القوي لبرنامج الهندسة الإكلينيكية من خلال الاتصالات الفورية والواضحة وتدخل أعضاء هذا البرنامج في التخطيط للمساحات والتجهيزات وكذلك قرارات الشراء ومراجعة عقود الخدمة. لقد حصدت المؤسسات التي تبنَّت هذه الطريقة فوائد زراعة ورعاية بذور الإدارة الأفضل للتكنولوجيا الطبية.

المراجع

References

David Y, Judd TM. Medical Technology Management. Biophysical Measurement Series, Redmond, WA, SpaceLabs Medical, 1993.

معلومات إضافية

Additional Information

Andrade JD. Medical and Biological Engineering in the Future of Health Care. Salt Lake City, University of Utah Press, 1994.

Bronzino JD. Management of Medical Technology: A Primer for Clinical Engineers. Boston, Butterworth-Heineman, 1992.

Bronzino JD, Smith VH, Wade ML. Medical Technology and Society: An Interdisciplinary Perspective. Cambridge, MA, MIT Press, 1991.

Reisner SJ. Medicine and the Reign of Technology. New York, Cambridge University Press, 1978.