٥١

إدارة شؤون الموظفين
Personnel Management

James O. Wear
Veterans Administration
North Little Rock, AR

إن إدارة شؤون الموظفين هي دور هام لمدير الهندسة الإكلينيكية. وعلى الرغم من أن قسم الهندسة الإكلينيكية قد يكون لديه من ١٠-١٥ موظفاً كحد أقصى، فإنه يمكن لإدارة شؤون الموظفين أن تشكل جزءاً كبيراً من وظيفة المدير.

يحتاج المدير إلى تأسيس مستوى مناسب للتوظيف ومراقبة هذا المستوى من التوظيف. يجب كتابة توصيف مناسب للوظائف وتعديله عندما تتغير تكنولوجيا تجهيزات المستشفى التي تتم صيانتها. إن تعيين الكادر هو إحدى وظائف المدير، كما هو الاختيار لمجموعة من الموظفين. إن وجود برنامج جيد للاستبقاء بحيث لا توجد شواغر وظيفية للملء على مدى فترة من الوقت يمكن أن يقلل من هذا الجزء من العمل.

إن الإشراف على الكادر هو وظيفة هامة لضمان أن المهندسين والفنيين لديهم الحافز لتقديم خدمة جيدة للزبائن، والحد الأقصى من الإنتاجية. إن التقييم العادل للأفراد، بما في ذلك خدمة الزبائن والإنتاجية، هو جانب هام من عملية الاستبقاء. وفي الوقت نفسه يجب أن يكون هناك تعويض مناسب.

إن أحد الأجزاء الهامة لأي برنامج هندسة إكلينيكية هو أن هناك بعض المسارات لتطوير المهنة والسلم الوظيفي الذي يمكن للموظفين تسلقه. إن استبقاء الموظفين هو أكثر صعوبة بدون السلم الوظيفي لأنهم سوف يسعون إلى ترقيات وفرص عمل أكثر تحدياً في أماكن أخرى. يجب على المدير المحافظة على علاقات عمل إدارية ملائمة عندما يكون الفنيون والمهندسون منتمين إلى نقابة.

مستويات التوظيف
Staffing Levels

تعاني معظم المستشفيات من نقص التوظيف في أقسام الهندسة الإكلينيكية. هذا يعني أن عمل مدير القسم كمدير يكون هاماً وأن جدولة وتحديد الأولويات أمر بالغ الأهمية. يوجد في قسم الهندسة الإكلينيكية مهندسين إكلينيكيين وفنيي هندسة طبية حيوية (BMETs) وموظفي دعم مكتبي. يمكن أن يُسمّى الـ BMETs "فنيي أجهزة طبية حيوية" أو"فنيي إلكترونيات طبية حيوية". قد لا يكون لدى القسم أشخاص في جميع هذه المناصب ولكن يجب تنفيذ جميع هذه الوظائف. قد يكون هناك بدلاً من المهندس الإكلينيكي فني رفيع المستوى كمدير للقسم وبدلاً من الكادر المكتبي قد يقوم الـ BMETs بعملهم المكتبي. ستتم مناقشة أدوار ومسؤوليات كل من هؤلاء فيما يلي.

عند استعراض حالة توظيف لقسم هندسة إكلينيكية، فإن هناك على الأقل أربع حالات. قد تكون الأولى التزويد بالكادر لمستشفى جديد تم بناؤه وتجهيزه حديثاً. وهذا يتطلب وضع برنامج توظيف على مدى فترة من الوقت، لأن المتطلبات من الكادر لن تكون كبيرة في البداية (عندما تكون التجهيزات جديدة) بنفس القدر التي سوف تكون عليه عندما تتقادم هذه التجهيزات.

إن الحالة الثانية هي لمستشفى لا يوجد فيه برنامج داخلي. وهذا مشابه لمستشفى جديد باستثناء أن هناك بالفعل تجهيزات موجودة تحتاج إلى صيانة، وهندسة إكلينيكية تحتاج إلى تطوير مُدخلات بمشتريات جديدة. يتطلب هذا تجهيز القسم بالموظفين بالكامل بأسرع وقت ممكن ولكن لديه أيضاً فرص لإظهار وفورات حقيقية حيث يتم صيانة التجهيزات من خلال عقود خدمة أو الخدمة عند الطلب.

الحالة الثالثة هي لبرنامج موجود وهو عبارة عن برنامج سيء للهندسة الإكلينيكية. وهذا هو الوضع الأسوأ الذي قد يواجهه مدير من وجهة نظر التوظيف. حيث إنه ليس من الممكن عموماً الدخول والتخلص من الموظفين ومن ثم استبدالهم. يتطلب هذا الوضع تحليل احتياجات التوظيف ومطابقة ذلك مع الكادر الحالي وتحديد كيف يمكن ملء هذه الثغرات من خلال التدريب أو التعيين لكادر عندما تكون تلك الفرصة سانحة.

الحالة الرابعة هي التوظيف في برنامج موجود يشكل برنامجاً جيداً. وعلى الأرجح سيكون هذا البرنامج مزوداً بالفعل بالموظفين على نحو جيد، ومن ثم تصبح الحالة واحدة من حالات الحفاظ على مستوى التوظيف وزيادته حسب الحاجة.

إن حجم المستشفى هو أحد العوامل التي تلعب دوراً في تحديد عدد الموظفين المطلوب ولكن كمية التجهيزات والتطور التقني للتجهيزات ربما تكون أكثر أهمية. يمكن أن يتعلق بعض هذه العوامل بنوع المستشفى. إن معظم المستشفيات هي مستشفيات طبية وجراحية عامة. وهي تتراوح بين الصغيرة جداً والكبيرة، ووحدات العناية من المستوى الثالث، ولكنها توفر بشكل رئيسي الرعاية الحادة. هناك أيضاً مرافق الرعاية طويلة الأجل، التي هي بشكل

رئيسي مستشفيات أمراض نفسية، والتي قد يكون لديها عدد كبير من أسرة المرضى وليس كمية كبيرة من الأجهزة. تحتوي معظم المستشفيات الطبية والجراحية العامة الكبيرة على عدد من الأسرة للأمراض النفسية أيضاً. إذا كان المستشفى عبارة عن مستشفى تعليمي، فإن هناك مزيد من التجهيزات لديه متطلبات صيانة أكثر لأن الكثير من الطلاب والمتدربين يقومون باستخدام هذه التجهيزات. وهذا هو المكان حيث يؤدي الناس المختلفون والمستخدمون الكثيرون للتجهيزات إلى زيادة التضرر الناتج عن الاستخدام، وليس هناك أي مستخدم مسؤول في الواقع عن الحفاظ على التجهيزات في حالة جيدة. سيكون للمستشفى التعليمي أيضاً قدراً كبيراً من الأبحاث، التي تشمل بعض التجهيزات الفريدة، وكذلك بعض الاحتياجات لتعديل التجهيزات. إن المستشفى ذا النشاط البحثي الكبير لديه بعض الاحتياجات المحددة من الهندسة الإكلينيكية زيادة على ما يحتاجه المستشفى العام، في منطقة الصيانة أو خارجها.

إن إحدى الخطوات الأولى في وضع مستويات التوظيف بشكل مثالي، بالإضافة إلى أعداد الكادر، هي استخدام تقييم المهارات. هناك ست خطوات في تطوير تقييم المهارات: (١) تحديد الكفاءات المطلوبة؛ و(٢) تحديد أشكال (بروفيلات) الكادر؛ و(٣) تقييم الموظفين الحاليين؛ (٤) وتحديد الفجوات بين البروفيلات والموظفين؛ (٥) وتحديد خيارات التطوير؛ و(٦) المتابعة لتلبية احتياجات الكفاءة.

إن الخطوة الأولى هي اتخاذ قرار بشأن التجهيزات التي سيتم صيانتها والوظائف الأخرى التي سوف يتم تنفيذها (على سبيل المثال، تقييم التجهيزات، وتدريب الخدمة، وإدارة العقود). بعد ذلك يقوم المرء بتوزيع هذه المهام على الاختصاصات المطلوبة. إذا كان الأشخاص يقومون بصيانة تجهيزات الأشعة، فإنهم بحاجة إلى الكفاءات التالية: (١) المعرفة نظرية بالأشعة السينية، و(٢) المعرفة بتشغيل تجهيزات الأشعة السينية، و(٣) الإلكترونيات الرقمية الجيدة؛ و(٤) أنظمة تشغيل الكمبيوتر؛ و(٥) الربط الشبكي؛ و(٦) المهارات الميكانيكية العامة، و(٧) وضبط جودة الأشعة. كما أن هناك حاجة إلى كفاءات مشابهة لأية فئة من التجهيزات التي يتعين صيانتها.

هناك حاجة إلى بعض الكفاءات المماثلة لإدارة العقود، على الرغم من أن الناس هنا لا يقومون في الواقع بصيانة التجهيزات. بالإضافة إلى ذلك، ويجب أن يكون لديهم مهارات اتصال شفهية وكتابية جيدة. يجب أن يكون لديهم معرفة أساسية بالعقود، بما في ذلك معرفة كيفية كتابة المواصفات المناسبة في عقد ما، وحس بماذا يجب فعله عندما لا يستوفي المقاول شروط العقد.

يتطلب تقديم الدعم للكادر الإكلينيكي في تقييم التجهيزات معرفة عامة وشاملة وقدرة على قراءة وتفسير المواصفات في التجهيزات. إنه يتطلب مهارات اتصال جيدة للتعامل مع الكادر الإكلينيكي وكسب ثقتهم.

إن التدريب أثناء الخدمة هو وظيفة هامة لبرنامج الهندسة الإكلينيكية ويتطلب مهارات اتصال خاصة ومعرفة بالتقنيات التعليمية. ويتطلب تعلم كيفية استخدام المساعدات البصرية المناسبة والقدرة على تقييم ما إذا كان الناس

قد تعلموا الموضوع أم لا. إنه يتطلب قدرة على كسب ثقة الكادر الإكلينيكي أو أي أعضاء من كادر آخر يتم تدريبهم. يتطلب هذا معرفة واسعة بالتجهيزات في حال تدريب الكادر على استخدام التجهيزات، بالإضافة إلى القدرة على قراءة الكتيبات ووضع تدريب ذي مغزى.

بعد تطوير الكفاءات، يجب على المرء وضع بروفيل الكادر الذي يُطلب أن يكون لديه تلك الكفاءات. على سبيل المثال، إذا كان هناك شخص يقوم بصيانة تجهيزات العناية المشدَّدة ومسؤول عن تدريب الكادر على استخدام هذه التجهيزات والسلامة الكهربائية، فإن هذا الشخص عندئذ بحاجة إلى الكفاءات المناسبة من أجل صيانة التجهيزات ومن أجل التدريب. ولا ينبغي الافتراض أنه إذا كان الشخص جيد في صيانة التجهيزات، بأنه مدَرِّب جيد أولديه مهارات الاتصال الجيدة للعمل مع الكادر الإكلينيكي.

إن الخطوة التالية هي لتقييم الموظفين الحاليين لمعرفة ما إذا كان أي منهم يحقق البروفيلات التي تم وضعها. بعد النظر في كفاءات الموظفين، يمكن للمرء ضبط المناطق التي يعملون بها بحيث يقتربون أكثر من المعالم المطلوبة. ويمكن القيام بذلك من خلال مصفوفة من الكفاءات المطلوبة مع كفاءات الكادر الموجود. إن أحد التفاصيل التي ينبغي أخذها في الاعتبار هنا هو ما إذا كان لدى الموظفين كفاءات لا يتم استخدامها حالياً وهي إما من أعمال سابقة أو تدريب سابق. من الممكن جداً أن تكون الاستفادة من الكادر الموجود بالمهارات التي لديه أقل مما ينبغي.

بعد تقييم الموظفين الموجودين، سيجد المرء ثغرات في ما هو موجود وما هو مطلوب فيما بين الموظفين. على سبيل المثال، قد يكون هناك شخص لديه جميع المهارات التقنية لصيانة التجهيزات في المختبر الإكلينيكي ولكن ليس لديه المهارات اللازمة لتدريب الناس في هذا المجال. قد يكون الشخص جيداً للغاية في الإشراف على عقد ما ولكن قد لا تتوفر لديه المهارات لتطوير هذا العقد. يمكن للشخص في مجال الصيانة أن يكون قادراً على صيانة تجهيزات الأشعة التمثيلية (analog) ولكن قد لا تتوفر لديه المهارات المطلوبة في مجال الإلكترونيات الرقمية لصيانة التجهيزات الرقمية الأحدث.

بعد النظر في تحليل الفجوات، يجب على المرء تحديد ما هي الخيارات المتاحة لتطوير الكفاءات. إذا كان هناك شواغر في الكادر، ومن ثم فرصة لتوظيف أشخاص جدد، يمكن عندئذ تعيين شخص ما لملء هذه الثغرات. ويجب أن يقترن التعيين بالبروفيل بحيث يتم تعيين الأشخاص وفقاً للمعالم المطلوبة وليس لملء الفجوات التي ليس لها علاقة مع بعضها البعض. يجب على المرء الأخذ في الاعتبار السبل التي يمكن من خلالها تدريب الموظفين لملء الثغرات من خلال الكادر الموجود. على سبيل المثال، بالنسبة إلى شخص جيد في صيانة تجهيزات المختبر الإكلينيكي ولكن لا يوجد لديه خبرة في التدريس، يجب على المرء تقييم ما إذا كان لديه الشخصية المناسبة للتدريس. (إذا كان الأمر كذلك، يمكن تدريبه في مجال تقنيات التدريس والتقييم). يمكن تدريب الشخص الجيد في الإشراف على عقد

ما على كتابة عبارات العمل ويمكن أن يعمل مع مكتب التعاقد لوضع عقد ذو مغزى. يمكن تدريب فني الأشعة السينية الذي لديه خبرة جيدة في المجال التمثيلي على الإلكترونيات الرقمية وبعد ذلك يمكن تدريبه على صيانة أجهزة الأشعة السينية الأحدث.

بعد أن تم النظر في كل من هذه الخيارات وتطويرها، فإن العامل الحاسم هو متابعة سد هذه الثغرات من خلال التوظيف أو تدريب الكادر الموجود. ويجب وضع أولويات لأنه لا يمكن القيام بكل شيء دفعة واحدة. سيعتمد وضع الأولويات على التجهيزات التي يجب صيانتها، بما في ذلك التطور التقني وكمية التجهيزات. ويؤثر التطور التقني للتجهيزات على مستوى مهارات الكادر المطلوب أكثر من تأثير عدد أعضاء الكادر. وفي الواقع، قد يكون لبعض التجهيزات الأكثر تطوراً مشاكل صيانة أقل نظراً للوثوقية العالية والتشخيصات المبنية فيه. ومع ذلك فإنه يحتاج إلى فنيين أكثر مهارة لصيانته.

إن لكمية التجهيزات التأثير الأكبر على الكادر المطلوب. ويمكن النظر إلى هذا من حيث إجمالي القيمة النقدية للتجهيزات، وكذلك من حيث عدد بنود التجهيزات. إن المقياس الأفضل هو على الأرجح عدد بنود التجهيزات؛ حيث كلما كانت قطع التجهيزات التي يجب صيانتها أكثر، كلما كان الوقت المطلوب من الفني أكثر. ويتطلب هذا مزيداً من الوقت لوضع قائمة جرد التجهيزات وكذلك تدريب المستخدمين.

إن الموارد الخارجية المتاحة هي عامل آخر يجب أخذه في الاعتبار. وفي بعض الأحيان يكون التعاقد من أجل صيانة التجهيزات أكثر فعالية من حيث التكلفة.

هناك بعض القواعد المعتمدة على التجربة بالنسبة إلى عدد أعضاء الكادر المطلوب. ويمكن أن تكون هذه القواعد مفيدة عند عدم توفر أي معلومات أخرى. إن BMET واحد لكل ١٠٠-١٥٠ سريراً كانت نسبة جيدة في أوائل تسعينيات القرن العشرين. ولكن عند تنفيذ المزيد والمزيد من خدمات المرضى الخارجيين، يصبح هذا العدد أقل وثوقية. إن المحافظة على BMET واحد لكل ١٠٠٠٠٠٠ دولار من قيمة التجهيزات هي قاعدة أخرى معتمدة على التجربة. يعتمد هذا بطبيعة الحال على نوع التجهيزات التي يملكها المستشفى. علاوة على ذلك قد يكون هذا العدد أكبر اليوم وذلك عندما أصبحت تجهيزات المستشفيات أكثر تكلفة. إن النسبة الأخرى التي تم استخدامها هي BMET واحد لكل منطقة خدمة خاصة، مثل العناية المشدَّدة، أو المختبر الإكلينيكي، أو الأشعة. مرة أخرى، يتوقف هذا على كمية التجهيزات أو حجم الخدمات. إن الرقم الآخر الذي تم استخدامه هوBMET واحد لكل ٤٠٠ بند من التجهيزات. يعمل هذا جيداً بشكل معقول في منشأة كبيرة لديها عدة آلاف من الأجهزة الطبية.

وعند النظر إلى التوظيف من وجهة النظر هذه، فإن مشرفاً لكل ٨- ١٠ BMETs وشخص واحد مكتبي لكل ٨-١٠BMETs قد يكون مناسباً.

من المغري القول إن أي حجم مستشفى يحتاج إلى فني واحد لصيانة التجهيزات أو شخص يشرف على العقود. ومع ذلك، إذا كان لدى المستشفى فني واحد، يجب أن يكون لديه بعض الطرق للدعم لأن ذلك الفني سيكون لديه أيام عطلة ومرضى وتدريب. ولذلك يجب أن يكون لدى المرفق اثنين من الفنيين أو ترتيباً لتأمين تغطية خارجية من خلال خدمة البائعين أو ربما اتفاقية مشاركة مع مستشفى آخر.

إن أفضل الوسائل لتحديد احتياجات التوظيف هي بيانات عبء العمل والمعلومات التاريخية للصيانة. توفّر المعلومات التاريخية لأوامر العمل أنواع التجهيزات التي تحتاج إلى إصلاح، بالإضافة إلى تقديرات لمقدار الوقت المطلوب لإجراء الإصلاحات المختلفة. يمكن للمرء أن يأخذ في الاعتبار الصيانة الوقائية، أو ما يسمى العمل المجدول، لتحديد عدد ساعات الكادر المطلوبة. مع ذلك، يجب أن يُنظر إلى الصيانة الوقائية بشكل واقعي لأنه لا يمكن لأي مستشفى إنجاز جميع عمليات الصيانة الوقائية التي أوصى بها المُصنِّعين. يجب وضع برنامج صيانة وقائية ملائم لتجنب النفقات القليلة جداً أو الكثيرة جداً للموارد البشرية. ويجب الأخذ في الاعتبار سياسة عطلة المستشفى مع توقعات بالإجازة المرضية والتدريب، لحساب مقدار الساعات التي تتوفر للفنيين.

إن لدى وزارة شؤون المحاربين القدامى في الولايات المتحدة ١٧٢ مستشفى وحوالي ٥٠٠٠٠ سرير وحوالي ١٠٠ مهندس إكلينيكي وحوالي ١٠٠٠ BMETs وحوالي ١٠٠ من الكوادر المكتبية. إن لديها ما يقرب من ثلاثة مليارات دولار في التجهيزات الطبية. إن معظم هذه المرافق هي مستشفيات تعليمية. كما أن بعضها صغير نسبياً، أقل من ١٠٠ سرير، ولكن معظمها في المجال ٢٥٠-٤٠٠ سرير. بالنظر إلى هذه البيانات، فإن هناك مهندساً واحداً لحوالي ١٠ BMETs؛ وهناك مهندس واحد لكل ٥٠٠ سرير، ومهندس واحد مقابل ٣٠ مليون دولار من التجهيزات. في الوقت نفسه، هناك BMET واحد لكل ٥٠ سريراً، وBMET واحد مقابل ثلاثة ملايين دولار من التجهيزات. تقوم وزارة شؤون المحاربين القدامى بصيانة أكثر من ٩٠٪ من هذه التجهيزات داخلياً بتكلفة سنوية قدرها نحو٤٪ من تكلفة شراء التجهيزات.

يوجد في برنامج الهندسة الإكلينيكية عدة مستويات من المناصب. يذكر الجدول رقم (٥١,١) هذه المناصب المختلفة ويصفها، استناداً إلى المسوحات السنوية للمرتبات التي نشرت في مجلة الهندسة الإكلينيكية (Journal of Clinical Engineering). يبدأ فني الهندسة الطبية الحيوية بوصفه BMET I ويمكنه التقدم في السلم الوظيفي إلى BMET II وBMET III، وإلى BMET متخصص يشترك في العمل في منطقة معينة للتجهيزات الطبية وإلى BMET مشرف.

قد يبدأ المهندس بصفة مهندس إكلينيكي (المستوى المبتدئ) وقد يصبح مع الخبرة احد كبار المهندسين الإكلينيكيين. قد يكون المهندس الإكلينيكي مشرفاً أيضاً. ويوجد في المنصب الأعلى للإدارة مدير الهندسة الإكلينيكية الذي يمكن أن يكون مهندساً إكلينيكياً، أو أحد كبار فنيي الهندسة الطبية الحيوية خاصة في المستشفيات الصغيرة.

الجدول رقم (٥١,١). التوصيف الوظيفي المُعمَّم.

المنصب	عام	التوجيه الذي يتلقاه	مستوى التعليم	الشهادة	متوسط سنوات الخبرة	المسؤوليات الإشرافية
BMET I: في تجهيزات طبية حيوية I (BMET مبتدئ)	BMET بمستوى الدخول أو مبتدئ. ليس لديه الخبرة ذات الصلة أو ما يعادلها أولديه الحد الأدنى منها. ينفذ عمل يتطلب مهارة لمشكلة روتينية تحت إشراف دقيق. يقوم بتعبئة استمارات التقرير. ينفذ بشكل رئيسي الصيانة الوقائية والإصلاحات واختبار السلامة.	يعمل تحت إشراف دقيق. يتلقى تعليمات محددة ومُفصَّلة. يتم التحقق من العمل خلال التقدم وتتم مراجعته من أجل الدقة عند الانتهاء.	درجة مشارك بالعلوم (٥٨٪) لا توجد درجة (٣١٪) درجة بكالوريوس (١١٪)	غير مُصدَّقة	٢,٢ سنة	ليس مشرفاً
BMET II: في تجهيزات طبية حيوية II (BMET)	تحت الإشراف العام، ينفذ عمل يتطلب مهارة لمشكلة متوسطة. لديه على الأقل عدة سنوات من الخبرة ذات الصلة أو ما يعادلها. لديه معرفة جيدة بالرسومات التخطيطية. يحتفظ بالسجلات ويعمل التقارير. يقوم بشكل رئيسي بالصيانة الوقائية والإصلاحات واختبار السلامة. يستطيع أن يدرب الكادر على سلامة التجهيزات والتشغيل المناسب لها. يختار ويطلب قطع الغيار اللازمة؛ ينسق الإصلاحات مع الشركات الخارجية.	يعمل بشكل مستقل في الإصلاح وبرامج الصيانة الوقائية. يتلقى إشراف عام.	درجة مشارك بالعلوم (٦٨٪) لا توجد درجة (٢٤٪) درجة بكالوريوس (٨٪)	حوالي ١٩٪ مُصدَّقة	٦,٥ سنة	قد تتم مساعدته من قبل BMET I أوفنيين آخرين، ولكنه ليس مشرفاً
BMET III: في تجهيزات طبية حيوية III (BMET مخضرم)	يعمل في الإصلاح والصيانة الوقائية وفحص الاستلام. لديه قدر كبير من الخبرة والتدريب. ينفذ عمل يتطلب مهارة عالية لمشكلة كبيرة. قد يتخصص في أنواع معينة من التجهيزات. ماهر بأجهزة الاختبار والرسومات التخطيطية وكتيبات الخدمة. يستطيع تدريب الكادر على مبادئ تشغيل التجهيزات وسلامتها. يمكن أن يشارك في اختيار التجهيزات الإكلينيكية الجديدة.	يعمل بشكل مستقل تحت حد أدنى من الإشراف	درجة مشارك بالعلوم (٥٦٪) لا توجد درجة (٣٠٪) درجة بكالوريوس (١٤٪)	حوالي ٤١٪ مُصدَّقة	١١,٦ سنة	يعمل بشكل مستقل وليس مشرفاً. قد تتم مساعدته من قبل فنيين آخرين.

تابع الجدول رقم (٥١.١).

المنصب	عام	التوجيه الذي يتلقاه	مستوى التعليم	الشهادة	متوسط سنوات الخبرة	المسؤوليات الإشرافية
اختصاصي تجهيزات: RES أوLES	يعمل في الإصلاح والصيانة الوقائية وفحص الاستلام. لديه تدريب وخبرة متخصصين على تجهيزات الأشعة (RES) أو المختبرات (LES). ينجز عمل يتطلب مهارة عالية لمشكلة كبيرة. لديه معرفة شاملة بالممارسات والإجراءات والتجهيزات المتخصصة. ماهر لدرجة عالية بأجهزة الاختبار المتخصصة والرسومات التخطيطية وكتيبات الخدمة. يستطيع إجراء تدريب للكادر أثناء الخدمة على مبادئ التشغيل والاستخدام الآمن لتجهيزات طبية متخصصة. يمكن أن يشارك في اختبار وإدارة التجهيزات والأنظمة الإكلينيكية الجديدة.	يعمل بشكل مستقل تحت حد أدنى من الإشراف	بشكل عام درجة مشارك بالعلوم أو أعلى	شهادات CRES أوCLES المتاحة من ICC		يعمل بشكل مستقل تحت حد أدنى من الإشراف. قد تتم مساعدته من قبل فنيين أو متخصصين آخرين. ولكنه ليس مشرفاً.
مشرف على الـ BMET (هوBMET ذو مسؤوليات إشرافية)	يشرف على نظير أو يرأس عمال الـ BMET. لديه قدر كبير من التعليم أو التدريب أو ما يعادلها من الخبرة. ينجز عمل يتطلب مهارة عالية لمشكلة كبيرة. ينسق ويجدول ويخصص العمل للآخرين. قد يتخصص في أنواع معينة من التجهيزات. لديه معرفة شاملة بالممارسات والإجراءات وأنواع التجهيزات. ماهر بأجهزة الاختبار والرسومات التخطيطية وكتيبات الخدمة. يواصل تنفيذ الإصلاحات التي تتطلب مهارة عالية ولكن لديه أيضاً مجموعة واسعة من المسؤوليات على المستوى المهني	يقدم عادة التقارير إلى رئيس القسم	درجة مشارك بالعلوم (٦٢٪) لا توجد درجة (٢١٪) درجة بكالوريوس (١٧٪)	حوالي ٤٦٪ مُصدَّقة	١٣,٥ سنة	يشرف على BMETs آخرين ويدعم الموظفين. يمكن أن يكون رئيساً للقسم في بعض المستشفيات أوالأقسام الصغيرة.

تابع الجدول رقم (٥١,١).

المنصب	عام	التوجيه الذي يتلقاه	مستوى التعليم	الشهادة	متوسط سنوات الخبرة	المسؤوليات الإشرافية
مهندس إكلينيكي (CE)	يعمل في تصميم أو تعديل أو تحليل أو اختبار التجهيزات أو التقييم أو التخطيط أو اختبار الأداء أو البحث والتطوير (R&D). ينجز عمل على مستوى هندسي لمشكلة كبيرة. يستطيع إدارة عملية اختيار وشراء التجهيزات الطبية عالية التقنية. لديه القدرة على تصميم وتعديل الأجهزة الطبية وإجراء تحليل للأجهزة والأنظمة. يدير التجهيزات الطبية ضمن بيئة رعاية المرضى. ينجز مجموعة واسعة من المهام على المستوى المهني. يمكنه تقديم تدريب شامل وتعليم أثناء الخدمة.	يعمل بشكل مستقل تحت حد أدنى من الإشراف	عادة ما يكون مهندس حصل على الشهادة. بكالوريوس (٦١٪) ماجستير (٣٥٪) دكتوراه (٢٪) ملاحظة: قلة من الأشخاص الذين لم يحصلوا على شهادة أو يحملون درجة مشارك هم رواد في المجال أو تم اعتمادهم من قبل الـ ICC كمهندسين إكلينيكيين	حوالي ٢١٪ مُصدَّقة	٨,٥ سنة	يعمل بشكل مستقل ولكنه ليس مشرفاً.
مشرف على مهندس إكلينيكي (هو مهندس إكلينيكي ذو مسؤوليات إشرافية)	مهندس إكلينيكي يشرف على الـ BMETs أو النظير وبرأس المهندسين الإكلينيكيين. عادة ما يكون مهندس حاصل على الشهادة. لديه القدرة على تصميم وتعديل الأجهزة الطبية والقيام بتحليل الأجهزة والأنظمة. ينجز مجموعة واسعة من المهام على المستوى المهني بما في ذلك تخطيط وتقييمات ما قبل الشراء والبرامج أثناء الخدمة وتنسيق الخدمات ومقداراً كبيراً من الإشراف	يقدم التقارير إلى رئيس القسم	درجة بكالوريوس (٥٢٪) درجة ماجستير (٤٢٪) دكتوراه (٦٪)	حوالي ١٦٪ مُصدَّقة	١٣,٩ سنة	يشرف على الـ BMETs والمهندسين الإكلينيكيين ويدعم الموظفين، ولكنه ليس المدير العام للقسم.

تابع الجدول رقم (٥١,١).

المنصب	عام	التوجيه الذي يتلقاه	مستوى التعليم	الشهادة	متوسط سنوات الخبرة	المسؤوليات الإشرافية
مدير أو رئيس قسم الهندسة الطبية الحيوية الإكلينيكية	يتم عادة تعيين رئيس قسم الهندسة الإكلينيكية أو الطبية الحيوية "مديراً" أو "رئيساً". (تقدم معظم هذه الأقسام التقارير مباشرة إلى إدارة المستشفى). إن معظم رؤساء هذه الأقسام متعلمين وذوي خبرة كمهندسين إكلينيكيين أوBMETs. إن الآخرين متعلمين في إدارة الأعمال أو إدارة المستشفيات أو ربما لديهم خبرة إشرافية واسعة بالرعاية الصحية مكتسبة من مناصب إدارية في مستشفى آخر. يجب أن يكون لدى رئيس القسم قدراً كبيراً من التعليم الفني أو الإداري أو ما يعادلها من الخبرة. إن لديهم المهارات الضرورية لإدارة عملية اختبار وشراء التجهيزات الطبية عالية التقنية؛ وإدارة الصيانة والإصلاح لجميع التجهيزات عالية التقنية بالمستشفى ؛ والمشاركة في أو توجيه برنامج الحوادث وإدارة المخاطر المتعلقة بالتجهيزات؛ ومراقبة فعالية تكلفة القسم والإنتاجية والتحكم بهما؛ والقيام بالتخطيط ووضع الميزانية؛ والتنسيق مع الأقسام الأخرى؛ والتخطيط والتوجيه لتطوير القسم، والإشراف على الآخرين.	يتلقى التوجيه عادة مباشرة من إدارة المستشفى، ولكن يقوم في بعض الحالات بتقديم التقارير إلى رئيس القسم الأكبر.				يشرف على الـ BMETs والمهندسين الإكلينيكيين ويدعم الموظفين. يشارك في عملية التوظيف، ويراجع الإجراءات التأديبية. إنه الرئيس العام للقسم أوالمجموعة.

إن الجدول رقم (٥١,٢) هو ملخص للعمل الذي قام به المهندسون الإكلينيكيون والـ BMETs في المستشفيات، استناداً إلى مسح حديث لمجلة الهندسة الإكلينيكية (Journal of Clinical Engineering). ويبين الجدول النسبة المئوية للوقت الذي يكرِّسه الشخص في كل من هذه الفئات لمهام وظيفة معينة.

الجدول رقم (٥١,٢).مسؤوليات الوظيفة الإكلينيكية والـ BMET وفقاً للنسبة المئوية للوقت.

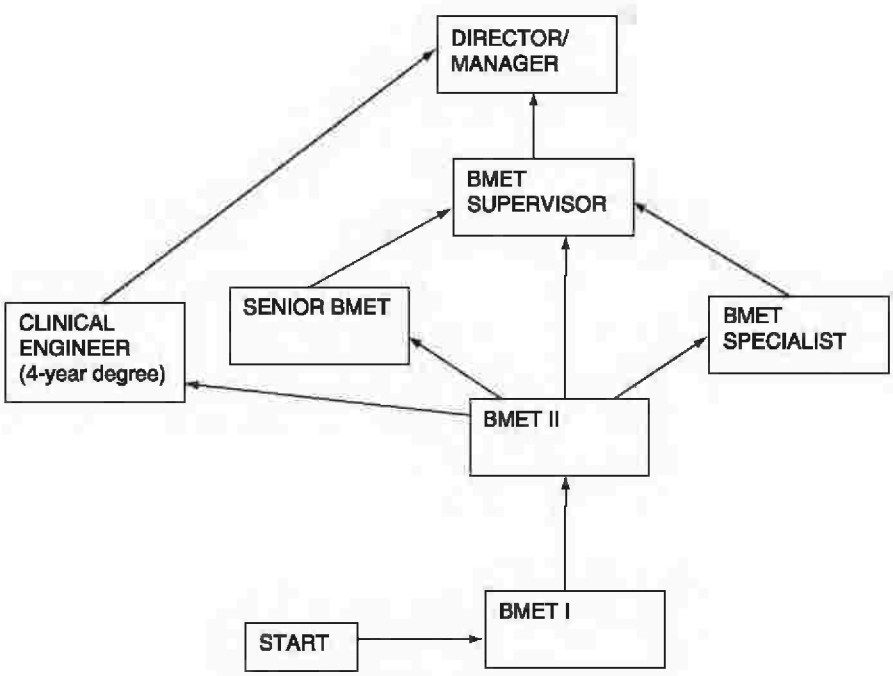
الوظيفة	BMET I	BMET II	BMET III	اختصاصي BMET	مشرف BMET	مهندس إكلينيكي	مشرف إكلينيكي	مدير هندسة إكلينيكية
إصلاحات/صيانة وقائية/اختبارات السلامة	٧٣٪	٦٩٪	٦٦٪	٦٨٪	٢٩٪	٢٤٪	١٣٪	١٢٪
الدعم الإكلينيكي	٣٪	٥٪	٦٪	٦٪	٦٪	١٤٪	٩٪	٧٪
اختبار الاستلام	٥٪	٥٪	٥٪	٣٪				
تلقي التدريب	٤٪	٣٪	٣٪					
تقديم التدريب	٤٪	٤٪	٤٪					
تنسيق الخدمات الخارجية	٤٪	٥٪	٧٪	٧٪				
الشراء	٤٪	٤٪	٥٪	٧٪				
تقييم قبل الشراء	١٠٪	٦٪						
الإشراف على الآخرين	٢٥٪	٦٪	٢٥٪	٢٧٪				
تطوير القسم	٩٪	٩٪	١٤٪	١٨٪				
أخرى	١١٪	١٤٪	١٦٪	١٨٪	٢٢٪	٢٨٪	٢٥٪	٢٣٪

إن الشكل رقم (٥١,١) هو تمثيل للسلم الوظيفي لقسم هندسة إكلينيكية. ويبين الطريقة التي يمكن أن يتقدم بها الـ BMET في مستويات الـ BMETs أو التي يمكن أن يصبح من خلالها مهندساً إكلينيكياً من خلال تعليم إضافي.

التعليم
Education

قد يكون لدى الـ BMET خبرة عسكرية. إن لدى الولايات المتحدة أكبر برنامج تدريب لهؤلاء الفنيين. وقد يأتون من برنامج شهادة بسنة واحدة إما في الإلكترونيات أو تكنولوجيا التجهيزات الطبية الحيوية. ولديهم على نحو متزايد درجة مشارك لمدة عامين إما في الإلكترونيات أوفي تكنولوجيا الهندسة الطبية الحيوية. لقد نال العديد من أولئك الذين يملكون خبرة عسكرية درجة المشارك من خلال ارتباطات الجيش مع العديد من الكليات، أومن خلال

كلية المجتمع للقوات الجوية. وهناك عدد قليل من الـ BMETs يحمل درجة بكالوريوس، ولكن عادة ما يكون هؤلاء في مجالات غير ذات صلة.



الشكل رقم (٥١,١). مسارات مهنة الـ BMET .

التوظيف

Recruitment

قد يكون الجيش الأميركي والقوات الجوية اثنين من أفضل المناطق لتوظيف فنيي الهندسة الطبية الحيوية. لقد كان لديهم برامج تدريبية منفصلة، ولكن تم جمعها منذ بضع سنوات في برنامج تدريب واحد في Wichita Falls بولاية تكساس. يتلقى فنيو هذا البرنامج تدريباً شاملاً على الإلكترونيات، وتدريباً واسعاً على التجهيزات الطبية، بما في ذلك الأشعة السينية.

لقد كانت كليات المجتمع مصدراً آخراً يقدم درجة المشارك مع تخصص في مجال التجهيزات الطبية الحيوية أو تكنولوجيا الإلكترونيات الطبية الحيوية. وعادة ما كانت هذه البرامج صغيرة بـ ١٠- ٢٠ خريج كل عام. هناك اختلاف كبير في جودة البرامج بسبب عدم وجود الاعتماد، مثل برنامج الأجهزة الطبية الحيوية أو الإلكترونيات. إن بعض هذه البرامج معتمد كبرامج إلكترونيات. لقد كان التركيز الرئيسي لهذه البرامج على الإلكترونيات، ويعتمد التعمق في التجهيزات الطبية الحيوية على توافر التجهيزات اللازمة للطلاب للعمل عليها. إن لدى البرامج الأفضل

تدريب داخلي (لمدة فصل دراسي أو أكثر) مع المستشفيات حتى يتسنى للطلاب الحصول على خبرة الحياة الواقعية والخبرة العملية. وفي أي وقت من الأوقات، فإن هناك ٣٠- ٤٠ من هذه البرامج في الولايات المتحدة

إن توظيف المهندسين الإكلينيكيين هو أكثر صعوبة لأن معظم البرامج في الولايات المتحدة التي تدرب المهندسين الطبيين الحيويين تدرب بشكل رئيسي في مجالات البحوث بدلاً من الهندسة الإكلينيكية في المستشفى. لقد منحت بعض البرامج التي كان لديها تدريب داخلي مقره المستشفى درجة الماجستير في الهندسة الإكلينيكية. إن العديد من المهندسين الإكلينيكيين هم على مستوى درجة بكالوريوس وقد تم توظيفهم من برامج الهندسة الإلكترونية. لقد كان إيجاد مهندس مبتدئ أو مهندس في المرتبة الثانية في مستشفى أحد أفضل مصادر التوظيف. فهؤلاء قد اكتسبوا الخبرة الإكلينيكية من العمل وتعلموا تطبيق مهاراتهم الهندسية في البيئة الإكلينيكية.

إن إحدى التفاصيل التي تجعل توظيف الفنيين والمهندسين صعب على المستشفيات هو التعويض المادي. بصفة عامة، يمكن لهؤلاء الأشخاص الحصول على وظائف بأجور أعلى خارج المستشفى، باستثناء بعض التخصصات مثل فنيي التصوير. وبشكل عام تدفع شركات التجهيزات الطبية أكثر من المستشفيات، ولكن المرشحين ليسوا مهتمين كثيراً بالوظائف مع شركات التجهيزات الطبية بسبب السفر المطلوب. في الواقع، تشكّل الشركات أحياناً مصدراً جيداً للتوظيف وخاصة عندما يكون الفني قد قرر أنه لم يعد يحب قضاء الوقت في السفر وذلك حتى يتمتع بالعمل مع التجهيزات الطبية.

إن إحدى مشاكل تعيين الفنيين والمهندسين الجيدين هي بيئة عمل المستشفى، حيث لا يستطيع الأشخاص في كثير من الأحيان تحمُّل روائح ومشاهد وأصوات بيئة المستشفى. إن منظر الدم، وحقيقة أن المرضى يموتون، قد تكون مزعجة للبعض، مثلما يمكن أن تكون الضغوط النفسية للعمل على جهاز طبي وإدراك أن حياة شخص ما يمكن أن تتوقف على مدى الجودة التي يتم بها إصلاح هذا الجهاز. ينجذب بعض الناس الراغبين في مساعدة الآخرين نحو المجال الطبي ولكنهم ليسوا راغبين في أن يصبحوا ممرضين أو أطباء. بدلاً من ذلك، فقد اختاروا المجالات المكافئة نفسياً لتكنولوجيا الهندسة الطبية الحيوية والهندسة.

الاستبقاء
Retention

إن الاستبقاء مهم في أي مجال، ولكن يجب أن يكون هناك تركيز خاص على الاستبقاء خاصة عندما يكون التعويض المادي ليس مرتفعاً كما هو في أماكن أخرى، وعندما يكون هناك استثمار كبير للتدريب أثناء العمل. إن هذا صحيح بالنسبة إلى كادر الهندسة الإكلينيكية. إن أحد أفضل مجالات الاستبقاء هو التدريب المستمر للفنيين والمهندسين لمساعدتهم على مواجهة تحديات التكنولوجيا المتغيرة. إن التعرض إلى بعض أحدث التقنيات في المجال

الطبي والعمل معها يساعد على الاستبقاء. يحب الفنيون وبصورة خاصة الحرية التي يتم منحها في برنامج يُدار جيداً للعمل كجزء من فريق الرعاية الطبية مع أقسام معينة.

الدافع
Motivation

ينبغي أن يكون الدافع أحد المعايير في تعيين كادر الهندسة الإكلينيكية. يعتمد البرنامج الجيد على الأشخاص الذين يعملون لحسابهم والذين تم تحفيزهم جيداً لمساعدة الكادر الإكلينيكي في تقديم الرعاية للمرضى. يتم تعزيز الدافع من خلال تطوير العلاقة حيثما يكون كادر الهندسة الإكلينيكية جزء من فريق تقديم الرعاية الصحية وحيثما يمكن لمقدمي الرعاية أن يعتمدوا عليه للقيام بكل ما يلزم للحفاظ على أداء التجهيزات. إن أحد دوافع الـ BMET والمهندسين الإكلينيكيين هو أنهم يؤدون معظم أعمالهم في البيئة الإكلينيكية وليس في ورشة ومن ثم هم قادرون على رؤية نتائج عملهم وتأثيره على رعاية المرضى.

علاقات الإدارة والعمل
Labor and Management Relationships

إن معظم المستشفيات ليست نقابية، ولكن أينما يوجد المشرفون والإدارة فيجب عليهم إيلاء مزيد من الاهتمام للقضايا التي قد تصبح فيها النقابة معنية. عندما يكون هناك نقابة، فسوف يكون هناك عقد نقابي، ويجب أن تكون جميع مستويات الإشراف مطلعة بشكل جيد على هذا العقد. ينبغي ألا يكون هناك أي فرق في إدارة البرنامج عندما ينتمي الكادر إلى نقابة وإدارة قسم الهندسة الإكلينيكية عندما لا ينتمي الكادر إلى نقابة.

من بين القضايا التي يجب أن يكون المشرفين حذرين بشأنها في مؤسسة نقابية هي واجب العمل والتأكد من أن عبء العمل عادل وضمن التوصيف الوظيفي لكل شخص. تمتد قضية العدالة إلى التدريب وفرص الترقية. عندما تكون الإدارة مفتوحة لتقديم شكوى بموجب عقد نقابي، فإن جميع هذه المجالات يجب أن تكون موثّقة بشكل جيد. وعند اتخاذ إجراء تأديبي ضد موظف، فإن له الحق في تمثيل نقابي يجب احترامه بشكل مناسب.

إن التفاوض الدوري بشأن العقد هو تفصيل لمجال رئيسي آخر حول عقد النقابة.وهذا المجال ليس لإشراف المؤسسة عليه إلاّ قليلاً من السيطرة. يحدث ذلك مع إدارة المستشفى؛ وتشمل القضايا الرئيسية التعويض المادي والاستحقاقات. ويعتبر هذا في معظم الحالات عقداً بالنسبة إلى جميع الموظفين الإكلينيكيين، أو على الأقل، أولئك الذين يمارسون مهام هندسية. ينبغي في معظم الحالات أن لا تكون هناك مسائل تتعلق بعلاقات العمل والإدارة، ما دام الإشراف والإدارة يعاملان جميع الموظفين بالتساوي وعدم تحيز.

الإدارة
Management

يجب أن يكون المشرفون والمديرون قادرين على قياس ما يحدث في منظمتهم. وإذا لم يكن بالإمكان قياس وظيفة ما، فإنه لا يمكن إدارتها عندئذ. إن المدراء مسؤولون عن التخطيط لسير العمل في المنظمة، وتنظيم الطرق التي يمكن من خلالها إنجاز العمل، وتحديد الكادر المطلوب. ومع ذلك، فإن وظيفتهم الأساسية هي بناء الفريق من أجل تحقيق النتائج المطلوبة.

لا يستطيع المديرون القيام بجميع الأعمال، ولذلك يجب أن يعملوا من خلال الناس ومع الناس، ومن ثم يجب تطوير الناس الذين يعملون من أجلهم. يجب أن يكونوا قادرين على تحقيق الإمكانات البشرية لكل موظف لديهم والتعرف على رغبات هؤلاء الموظفين. سوف يقوم المديرون بتشكيل المنظمة لإنجاز ما هو مطلوب من خلال تطوير الموظفين من أجل عمل أفضل ومهام جديدة.

تكمن إحدى أهم وظائف المديرون في التفويض لأنهم لا يستطيعون القيام بجميع الأعمال. إن التفويض هو الطريقة التي يعمل بها المرء من خلال الناس. وفي الوقت نفسه، هذا لا يعني أنهم يفوضون شيء ما وينسوه. إن التفويض هو فن يجب أن يتعلمه المدير. عندما يتم التفويض بمهمة ما، فإنها يجب أن تكون مشروحة بشكل واف، ويجب أن يكفل المدير أن الموظف يفهم هذا الشرح. إذا كان هناك أي مشاكل محتملة بالمهمة، فيجب تحديدها في وقت المهمة أو حالما يتم التعرف عليها. ينبغي الموافقة على نقاط التحقق بوضوح من قبل المدير والموظف؛ وينبغي فيما بعد تلخيص المهمة بحيث يفهمها كلاً من المدير والموظف. يجب ألا ينسى المدير نقاط التحقق من المهمة لأنها فرص لقياس العمل الذي تم إنجازه وتشجيع وتقييم الموظفين.

إن بناء فريق ومن ثم تدريبه والحفاظ عليه هو أحد الأدوار الهامة للمدير. يجب أن يتعلم الفريق الاعتماد على بعضه بعضاً. كما يجب أن يكون أعضاء الفريق مدركين للحقيقة أنهم فريق وللسبل التي يمكنهم من خلالها العمل معاً. ويمنحهم هذا الإدراك القدرة على العمل وتحقيق أفضل النتائج. قد يكون هناك حاجة إلى اختيار أعضاء الفريق وفقاً لرغبتهم بالعمل كفريق. وهذا هو المكان الذي يجب أن يكون فيه المدير نافذ البصيرة في شخصيات ورغبات الموظفين.

يجب أن ينشئ المدير بيئة عمل للفريق. وبعبارة أخرى، فإن إزالة العقبات التي من شأنها منع الفريق من أداء وظيفته هو أحد أدوار الإدارة. يجب أن يعرف الفريق البيئة ويفهمها، ويجب عليه أن يثق بالمدير، كما يجب على كل من الفريق والمدير أن يكونا ملتزمين بالعمل الجماعي. يجب أن يتعاون جميع أعضاء الفريق والإدارة لما فيه مصلحة الفريق للتطوير و الحصول على أفضل النتائج.

ينبغي أن يتوقع المدير إنتاجية عالية من الفريق. كما ينبغي التوقع من الفريق أن يكون أكثر ابتكاراً حيث إنه يعمل معاً. ينبغي للفريق أن يكون قادراً على حل المشاكل بشكل أفضل حيث يبني الأعضاء على نقاط القوة لدى

الآخر. ينبغي أن ينال الأعضاء رضاً ذاتي عندما ينجز الفريق عملاً ربما لم يستطع الأعضاء إنجازه بشكل منفرد (أو على الأقل ليس بالطريقة الجيدة أو المناسبة). ومن خلال العمل في فريق والبناء على نقاط القوة لدى الآخر، فإن كل عضو لديه نمو شخصية زائد، ويصبح عضواً أقوى في الفريق.

يصبح المدير مدرباً للفريق، مثل المدرب لفريق رياضي. إنه يمنح الفريق والأعضاء المنفردين التقدير. يقوم المدير بتقديم النقد البنّاء، ويجب في الوقت نفسه أن يكون قادراً على تلقي الانتقادات من الفريق. يجب أن يكون لدى المدير مهارات استماع جيدة حتى يتسنى له الاستماع إلى الفريق (وخاصة للأعضاء المنفردين) وفهم احتياجاتهم الشخصية. يجب أن يكون المدير قدوة حسنة وأن يُنشئ اتصال مفتوح مع الفريق حتى يتسنى له الاستماع ومناقشة العمل معهم. لا بد له من رعاية كل فرد من أعضاء الفريق، ويجب أن يكون قادراً على التوسط في النزاعات بين أعضاء فريق معين، أو بين الأعضاء للفرق المختلفة.

وفي النتيجة يتلقى المدير اللوم إذا لم يقم الفريق بإنجاز العمل، وذلك بنفس الطريقة التي يتلقى فيها مدرب اللوم لخسارة فريق رياضي. في الوقت نفسه، يتلقى الفريق التقدير إذا تم إنجاز العمل بشكل جيد.

تقييم الأداء
Performance Evaluation

يجب أن يكون هناك بعض التفاهم والاتفاق مع الموظف حول ما هو متوقّع منه وذلك من أجل تقييم أداء الموظف. يمكن إجراء التقييمات في عدة طرق. إن تقييم النظير هو إحدى الطرق المفيدة بشكل خاص في حالة الفِرق؛ ويمكن لأعضاء الفريق تقييم كل منهما الآخر. يستطيع المستشفى استخدام تقييم الزبائن. يعتبر هذا جزء هام من التقييم الشامل لقسم الهندسة الإكلينيكية وكذلك للموظفين الفرديين. يمكن إجراء تقييم الزبائن من خلال مسح دوري للأقسام.

الإنتاجية
Productivity

يجب أن يكون المدير على دراية بالإنتاجية وما يتعلق بها، حتى إنه قد يحتاج إلى تزويد الإدارة بتقارير عن الإنتاجية. ومع ذلك، يتم تعريف الإنتاجية بطرق مختلفة ويصعب قياسها بدقة. يمكن للمرء قياس التغيرات في الإنتاجية بعد أن يتم تعريفها وكيفية قياسها.

إن مقدار الوقت الذي يتوفر للفنيين هو أحد التفاصيل الضرورية. ويبين الجدول رقم (٥١,٣) توزيع الوقت لموظف واحد، على أساس ثماني ساعات باليوم لخمسة أيام في الأسبوع، لمدة ٥٢ أسبوعاً مدفوعة. وبحساب العطلات والإجازات ومتوسط الإجازات المرضية واستراحتين مدة كل منها ١٥ دقيقة باليوم، يكون لدى المرء ٢٠٤ أيام متاحة، أو ٧٨,٥٪.

إن هذا المثال هو لفنيين مخضرمين يعملون لحساب وزارة شؤون المحاربين القدامى، حيث إن الموظف لديه ٢٦ يوماً مدفوعاً من العطلة. والمثال الأكثر نموذجية قد يكون ١٠ أيام من العطلة، من شأنها تغيير الحساب إلى ٢٢٠ يوماً متاحاً، أو٨٤,٦٪. لذلك يتم بناء الإنتاجية على أساس الوقت المدفوع. إن الحد الأقصى المطلق الذي يستطيع صاحب عمل أن يحققه من شخص ما قد يكون هذه النسبة.

الجدول رقم (٥١,٣). الوقت المتاح.

الأيام المدفوعة ٥٢×٥	٢٦٠
الأعياد (الولايات المتحدة)	١٠
الإجازة	٢٦
الإجازات المرضية	٦
الاستراحات (٢/١ ساعة يومياً)	١٤
٢٠٤ أيام متاحة أو٧٨,٥%	

يبين الجدول رقم (٥١,٤) بيانات عن الوقت غير المنتج أو الضائع بالنسبة لعامل صناعي متوسط وبالنسبة لعمال الصيانة في المراكز الطبية بوزارة شؤون المحاربين القدامى (VAMC). إن هذه البيانات ليست فقط لفنيي الهندسة الطبية الحيوية بل للعاملين في مجال الصيانة بصفة عامة. تم أخذ البيانات من مسوحات للمشرفين الذين قدموا التقديرات. لم يُبلِّغ مشرفو الـ VAMC عن أي وقت تكاسل في العمل. إن الوقت الضائع أو الوقت غير المنتج، هو أي وقت لا يجري خلاله الموظف إصلاحات، أو يتشاور مع الكادر، أوفي التدريب ذو الصلة بالصيانة. إن هذا هو أحد المجالات التي يمكن لمدير أن يعمل فيها على تخفيض بعض من هذا الوقت الضائع، وعلى زيادة الإنتاجية.

الجدول رقم (٥١,٤). الوقت الضائع لعامل صيانة.

	الصناعة	VAMC
ممارسات الشركة	٪١٦,١	٪١٧,٤
تكاسل عن العمل	٪٩,٢	–
السفر	٪١٦,٠	٪٦,٠
شخصية	٪٧,٣	٪٣,٨
مغادرة العمل في وقت مبكر	٪٤,٤	٪٣,٢
الانتظار	٪٤,٦	٪٤,٤
تعليمات	٪٤,٤	٪٤,٢
تنظيف	٪٥,٢	٪٥,٦
الوقت الضائع	٪٦٧,٢	٪٤٤,٤

تتعلق الإنتاجية بالمردود. فكلما كان البرنامج أكثر فعالية، كلما كان أكثر إنتاجاً. إن الخرج مقسوماً على الدخل هو تعريف بسيط للإنتاجية. وتعتمد النتائج النهائية بطبيعة الحال على الوسائل التي تعرِّف الخرج والدخل.

إن أحد التفاصيل التي يجب مراعاتها في مناقشة الإنتاجية هو ما يأخذه المرء في الاعتبار للمهمة كي تكون منتجة. وفيما يلي بعض التعاريف للمهام:

- المهام ذات الإنتاجية المباشرة: مثل الإصلاح والتركيب والفحص والتدريب أثناء الخدمة.
- المهام ذات الإنتاجية غير الموثّقة: هي نفس المهام ذات الإنتاجية المباشرة، ولكن لا يوجد لها سجل. وهذه قد تكون إصلاحات صغيرة ومناقشات غير رسمية.
- المهام ذات الإنتاجية غير المباشرة: هي المهام التي لا تتعلق مباشرة بالإصلاح. وتشمل حضور الاجتماعات وقراءة المجلات والتدريب التقني.
- المهام غير المنتجة: هي وقت العطلة والمرض والاستراحات.

إن زمن الإصلاح (إذا تعمقنا في التعريف) هو الوقت اللازم لتشخيص المشكلة والحصول على قطع الغيار والقيام بالإصلاح وتوثيقه. إن زمن التنقل، الذي هو أحد المجالات التي يمكن فيها زيادة الإنتاجية من خلال تقليل زمن التنقل، يتم تضمينه في زمن الإصلاح. إن زمن الصيانة الدورية أو زمن الصيانة الوقائية هو ذلك الوقت المطلوب للتحقق من الجهاز الطبي عن أية عيوب والقيام بأي اختبارات مطلوبة، بما في ذلك اختبارات السلامة الكهربائية. إن زمن التنقل هو الزمن اللازم للذهاب إلى موقع الإصلاح والعودة منه. يمكن أن يكون زمن التنقل عاملاً هاماً لأن العديد من الأجهزة في بيئة المستشفى يتم إصلاحها في المكان الذي تُستخدم فيه. إن زمن توقف المُستخدِم (user down time) هو الوقت الذي يمكن فيه استخدام التجهيزات لأداء عمل في البيئة الإكلينيكية ولكنها ليست متاحة لأنها بحاجة إلى إصلاح. وهذا لا يشمل الوقت الذي قد تكون فيه التجهيزات متوقفة بساعة الإطفاء عندما يتم إجراء الصيانة الوقائية. إن زمن عمل المستخدم (user time up) هو الوقت الذي يعمل فيه المستخدم والتجهيزات متاحة للاستخدام. إن كتابة هذا الوقت في عقود الخدمة ذا أهمية.

إن إحدى طرق تقديم إنتاجية الصيانة هي من خلال إظهار النسبة المئوية لتكلفة الصيانة، وهذه النسبة تساوي تكلفة الصيانة مقسومة على قيمة المخزون.

الاستنتاج
Conclusion

يشير هذا الفصل إلى أهمية إدارة شؤون الموظفين بالنسبة إلى برنامج هندسة إكلينيكية ناجح. ركّزت المواضيع المختلفة التي تمت مناقشتها على المجالات التي يجب فيها على مدير القسم تطوير المهارات. إن مهارات الاتصالات والتدريب وبناء الفريق هي أهم المهارات التي يجب أن يملكها المدير. يمكن للمدير خلق بيئة عمل لقسم ناجح ومثمر للغاية وذلك من خلال إدارة شؤون الموظفين.