استخدام مدخل التكاليف على أساس النشاط الموجه بالوقت في تحسين كفاءة استخدام موارد المستشفيات الحكومية: دراسة حالة

إعداد د. فهيم أبو العزم محمد محمد
استاذ المحاسبة المساعد
معهد السويس لنظم المعلومات الإدارية

Use Time-Driven Activity-Based Costing in Improving the Efficiency of Using Government Hospitals Resources: a Cause Study

Dr. Fahim A. Mohamed
Associate professor of accounting
Suez institute for MIS

2015

مستخلص البحث

استهدف البحث تطبيق مدخل التكاليف على أساس النشاط الموجه بالوقت (TDABC) على إحدى المستشفيات الحكومية، نظراً لندرة الأبحاث التي قدمت حالات عملية لتطبيق هذا المدخل الحديث خاصة على المستشفيات الحكومية في مصر. بالإضافة إلى عرض مجالات الاستفادة من معلومات التكاليف التي يوفرها هذا المدخل في رفع كفاءة الاستفادة من موارد المستشفى الحكومي.

وقد اعتمد البحث على طريقة دراسة الحالة لبيان تطبيق مدخل TDABC على مستشفى شبين الكوم التعليمي محافظة المنوفية في جمهورية مصر العربية. وقد اقتصر التطبيق على قسم الأشعة كنموذج يمكن تعميمه على باقي أقسام المستشفى. وتم تقسيم قسم الأشعة إلى ثلاث مجمعات للموارد هي وحدة موارد الأشعة العادية، وحدة موارد الأشعة التلفزيونية، وحدة موارد الأشعة المقطعية. وبدأ التطبيق بإعداد خريطة عمليات لقسم الأشعة وتحديد أنشطة كل وحدة أشعة وتقدير الوقت المطلوب لتنفيذها. ثم انتقل البحث إلى تحديد المعادلات الزمنية لتقدير الوقت المطلوب لعمل الأشعة حسب عضو الجسم المطلوب تصويره وذلك لكل وحدة موارد على حدة. ثم قام البحث بحصر وتقدير التكاليف غير المباشرة وحساب الطاقة المتاحة تمهيداً لحساب معدل تكلفة وحدة الوقت من الطاقة المتاحة وذلك لكل وحدة موارد على حده.

وتمثلت نتائج البحث في تحديد فرص ومجالات الاستفادة من معلومات التكاليف التي يوفرها تطبيق مدخل TDABC على قسم الأشعة بالمستشفى. ومن أهم هذه المجالات (١) قياس وإدارة الطاقة العاطلة والتي تبين أنها تزيد عن نصف الطاقة المتاحة في قسم الأشعة (٢) تحديد مدى موضوعية ألية تسعير منتجات الأشعة وفقا للائحة المستشفى. وقد وجد البحث أن تسعير منتجات الأشعة لا علاقة له بالتكاليف، حيث وجد أن العديد من منتجات الأشعة التي تستهلك مقدار أكبر من موارد قسم الأشعة تُسعر بنفس سعر منتجات الأشعة التي تستهلك مقدار أقل من موارد القسم.

١- الإطار العام للبحث:

١-١ مشكلة الدراسة

تواجه المستشفيات الحكومية في مصر تحديات كبيرة أهمها زيادة عدد المرضى وارتفاع تكاليف العلاج مع ضعف الاعتمادات المالية المرصودة للمستشفيات في الموازنة العامة للدولة، فقد بلغت الاعتمادات الموجهة لقطاع الصحة في موازنة ٢٠١٥/٢٠١٦ حوالي ٥٠ مليار جنيه بما يعادل ٢% من الناتج المحلي الإجمالي وهي أقل من المعدل العالمي الذي يدور حول ١٥% (Kaplan & Porter, 2011:48; Luo et al, 2014:573). وتجد إدارة المستشفى الحكومي في مصر صعوبة بالغة في محاولة الحصول على المزيد من الاعتمادات المالية لتقديم مستوى مرضي من الخدمة العلاجية للمرضى بسبب الظروف الاقتصادية الخانقة التي تمر بها البلاد في ظل التحولات السياسية الحالية. ومن ثم، يتحتم على إدارة المستشفى الحكومي التوجه نحو البحث في كيفية تعظيم الاستفادة من الموارد المتاحة في المستشفى، بما فيها الاعتمادات المالية السنوية المحدودة، للإستمرار في تقديم خدمات العلاج للمرضى عند مستوى جودة مرضي. والخطوة الأولى لتعظيم الاستفادة من الموارد هي معرفة المناطق المسئولة عن استهلاك موارد المستشفى عن طريق تحديد وقياس تكاليف الأنشطة المسئولة عن أداء الخدمة الصحية للمريض، وقياس تكلفة علاج كل مريض للحصول على فهم أفضل للتكاليف واسباب حدوثها. وتساعد هذه المعلومات في تحديد فرص تحسين كفاءة استخدام الموارد لتوفير الخدمة الصحية لعدد أكبر من المرضي بنفس الموارد المتاحة (Kee, 2012; Campanale et al. 2014; Kaplan et al.,2014; Kaplan, 2014)، كما تشكل هذه المعلومات أساساً موضوعياً للمطالبة بالمزيد من الاعتمادات المالية.

ويقرر Popesko & Novak (2014:82) أن العديد من المستشفيات أصبح من المحتم عليها أن تكون فعالة تكاليفياً، بمعنى أن تكون قادرة على تقديم مستوى مرضي من الخدمة الصحية بتكاليف أقل. ويضيف Campanale et al. (2014:165) إنه في ضوء عدم قدرة المنظمات الصحية على التأثير الهام على إيراداتها، فإن خفض التكاليف هو الطريقة الوحيدة لموازنة الإيرادات بالمصروفات. ومن ثم يجب على المنظمات الصحية التي تواجه هذه الظروف أن تطبق أساليب متقدمة لإدارة التكاليف. ويقول Gonzalez(2014:1) أنه في الوقت الذي تستمر فيه تكاليف العناية الصحية في الارتفاع وإرتباط ثلث تكاليف تشغيل المستشفي بالمهمات واللوازم، فإنه من الضروري أن يكون لدى مقدم الخدمة الصحية فهماً واضحاً لتكاليف عمليات سلسلة التوريد لمعرفة مسببات التكاليف وفرص وأماكن خفض التكاليف لدعم كفاءة سلسلة التوريد. ويقرر Kaplan (2014:77) أنه إذا لم يستطع القطاع الصحي تطبيق نظم جيدة لإدارة التكاليف فإن الوعد بتقديم خدمة صحية على

أساس القيمة لن يتحقق. لهذه الأسباب يجب أن تبحث إدارة المستشفى عن نظام تكاليف مناسب قادر على تتبع استهلاك الموارد على مستوى كل مريض حسب ظروفه الصحية، ويدعم التخصيص العادل للموارد على وحدات وأقسام التشغيل وفقا للإحتياجات الحقيقية والأنشطة المنفذة.

ويقدم فكر محاسبة التكاليف منهجيات متقدمة تصلح لقياس تكاليف تقديم الخدمات الصحية في المستشفيات لعل أخرها مدخل التكاليف على أساس النشاط الموجه بالوقت Time-Driven Activity Based Costing (TDABC) الذي يتميز بسهولة التطبيق وانخفاض تكاليف التشغيل والصيانة والقدرة على قياس تكاليف الطاقة العاطلة وهي الميزات التي يفتقدها سلفه - مدخل التكاليف على أساس النشاط Activity-Based Costing (ABC)- وكانت السبب في عدم انتشار تطبيقه (Everaert & Bruggeman, 2007;Tse & Gong, 2009; Tanis & Ozyapici, 2012; Popesko,2013; Popesko & Novak,2014; Kaplan, 2014; Gonzalez,2014).

ومنذ ابتكار مدخل التكاليف على أساس النشاط الموجه بالوقت (يشار إليه فيما بعد بالاختصار TDABC) على يد Kaplan & Anderson (2004) فقد بدأت الدراسات (Everaert et al. 2008; Tse & Gong, 2009; Gervais et al.,2010; Basuki & Riediansyaf,2014) في تقديم حالات فردية لبيان كيفية تطبيقه وتقديم الأدلة على الميزات التي يتفوق بها على مدخل التكاليف على أساس النشاط (يشار إليه فيما بعد بالاختصارABC). إلا أن دراسات الحالة التي قدمها الباحثون لازالت محدودة خاصة في مجال الخدمات الصحية (Kaplan & Porter, 2011:64; Popesko, 2013:82; Campanale et al., 2014:167; Kaplan et al., 2014:400; Gonzalez,2014:2).

وفي مصر، أجريت دراسات محدودة لتطبيق مدخل TDABC منها دراستين عن صناعة الفنادق بهدف تحليل ربحية العميل(عبد اللطيف،٢٠١٣؛ البتانوني، ٢٠١٣) ودراسة ثالثة غير منشورة (Ali, 2014) قدمت إطارا للتكامل بين TDABC وقيمة فترة بقاء العميل مع المنظمة(CLV) بالتطبيق على أحد البنوك، وأخيرا قدمت دراسة أخرى غير منشورة (Shaltout, 2014) إطارا مقترحا للتكامل بين TDABC ونظرية القيود (TOC) بالتطبيق على قسم القلب في إحدى المستشفيات الجامعية باستخدام بيانات غير حقيقية. وتقدم هذه الدراسة حالة حقيقية عن تطبيق TDABC لاحتواء الفجوة في عدد الدراسات ومجالات التطبيق خاصة في مجال الخدمات الصحية في المستشفيات الحكومية في مصر لتشجيع هذه المستشفيات – في الغالب لا يوجد بها نظام لمحاسبة التكاليف- على تطبيق المنهجيات الحديثة لحساب تكاليف تقديم الخدمات الصحية للمريض بطريقة سهلة،

ولدعم جهود الدولة في سعيها لإعادة هيكلة القطاع الصحي وحسن استغلال الموارد الموجه له وترشيد الدعم.

١-٢ هدف البحث:

يهدف البحث إلى بيان خصائص وميزات مدخل TDABC ومدى اختلافها عن مدخل ABC، ثم يقدم البحث نموذج لتطبيق مدخل TDABC على إحدى المستشفيات الحكومية في محافظة المنوفية لتوفير معلومات تكاليف تساعد في رفع كفاءة استخدام موارد المستشفى.

١-٣ المساهمة العلمية للبحث

تكمن المساهمة العلمية للبحث في: **أولا،** تقديم نموذج لتطبيق مدخل TDABC على إحدى المستشفيات الحكومية والتي تخلو في الغالب من نظام لإدارة تكاليف الخدمات الصحية. **ثانيا،** سد الفجوة في ندرة دراسات الحالة في مصر التي تتناول تطبيق مدخل TDABC. **ثالثا،** تقديم حالة أخرى لتطبيق نموذج TDABC سيعزز من فرص إقبال المنظمات في مصر على تطبيق نظم متقدمة لإدارة التكاليف. **رابعا،** توفير معلومات تكاليف دقيقة لمساعدة إدارة المستشفي الحكومي في التسعير العادل لخدمات العلاج بأجر التي تقدمها للقادرين، وبيان مقدار الدعم (الفرق بين سعر الخدمة وتكاليف تقديمها) في حالة العلاج الاقتصادي بسعر رمزي للطبقة المتوسطة. **خامسا،** رفع الوعي التكاليفي في المستشفى الحكومي وزيادة التنسيق بين الأطباء الذين لا يعتبرون التكاليف محركاً أساسياً في عملية إتخاذ القرار الطبي والمحاسبين الذين لا يتوافر لديهم فهم كافٍ للعمليات الطبية. **سادسا،** دعم جهود إعادة هيكلة القطاع الصحي في مصر والتي ترتكز على تحديد التكاليف الحقيقية للمريض حسب حالته الطبية.

١-٤ منهج البحث:

يعتمد البحث على الجمع بين المدخل الاستنتاجي (العياري) والمنهج الاستقرائي (الوصفي)، حيث يطبق البحث الخطوات المنهجية لمدخل TDABC وهي بطبيعتها عيارية، ويظهر المنهج الاستقرائي في البحث من خلال استخدام طريقة دراسة الحالة لتقديم نموذج عملي لتطبيق منهجية مدخل TDABC على إحدى المستشفيات الحكومية في محافظة المنوفية. وتمثلت أدوات جمع البيانات في الملاحظة والمقابلات والإطلاع على الملفات.

١-٥ حدود البحث:

نظرا للقيود المادية والزمنية التي تواجه الباحث فقد إقتصر البحث في دراسة الحالة على قسم الأشعة في المستشفي الحكومي المختار للدراسة لتقديم مثال يمكن لإدارة المستشفي الاسترشاد به في تعميم النموذج على باقي الأقسام، وهو ذات

المدخل الذي إقتفاه معظم الباحثون في دراسات الحالة السابقة .(Demeere et al 2009; Kee, 2012; Adeoti & Valverde, 2014; Basuki & .Riediansyaf, 2014)

١-٦ تنظيم البحث:

يقدم البحث في النقطة الثانية دواعي التحول إلى مدخل TDABC، ويعرض في النقطة الثالثة المكونات الأساسية لمدخل TDABC، ويقدم في النقطة الرابعة مراجعة للدراسات السابقة ذات العلاقة، ويوضح في النقطة الخامسة أبعاد وخطوات دراسة الحالة كنموذج لتطبيق مدخل TDABC، ويبين في النقطة السادسة فرص وأبعاد تحسين كفاءة استخدام موارد المستشفى محل التطبيق. ويشير في النقطة الأخيرة إلى النتائج والتوصيات والقيود بالإضافة إلى الدراسات المستقبلية.

٢- دواعي التحول إلى مدخل TDABC

ظهر مدخل ABC لعلاج تداعيات نظم التكاليف التقليدية المعتمدة على الحجم، بدافع أن أسس التخصيص المرتبطة بحجم الإنتاج (المواد المباشرة، الأجور المباشرة...) لم تعد تعكس الاستفادة الحقيقية لوحدة التكلفة من الموارد المستهلكة بسبب دخول فنون الإنتاج الأتوماتيكية المعتمدة على الحاسب وتحول بيئة التشغيل نحو تشاركية المنتجات المختلفة في الاستفادة من الموارد المتاحة. وقد أثرت هذه المتغيرات على الهيكل النسبي لتكاليف التشغيل بزيادة نسبة التكاليف غير المباشرة (Everaert et al. 2008; Tse & Gong, 2009; Perkins & .Stovall, 2011; Novak & Popesko, 2014)

وتستند منهجية مدخل ABCعلى منطق مفاده: أن وحدة التكلفة هي المسئولة عن حدوث الأنشطة التي تستهلك بدورها موارد المنظمة، ومن ثم يجب تحميل الأنشطة بتكاليف الموارد كمرحلة أولى، ثم تحميل وحدة التكلفة بتكاليف الأنشطة كمرحلة ثانية (Cooper & Kaplan, 1992; Everaert et al. 2008; Dalci et al., 2010). وفي المرحلة الأولى يتم توزيع تكاليف الموارد المتاحة على مجمعات النشاط بناءً على نسب الاستفادة التي يجب أن يكون مجموعها ١٠٠% على فرض أن كل الموارد المتاحة مستغلة (Gervais et al.,2010:2; Tse & Gong, 2009:42; Todorovic, 2014:246). وفي المرحلة الثانية يتم توزيع تكاليف مجمعات النشاط على وحدات التكلفة بناءً على مسببات (أسس تخصيص) تعكس إلى حدٍ كبير العلاقة السببية لحدوث التكلفة. وهذه المسببات قد ترتبط بحجم الإنتاج أو/و بعدد مرات أو/و الفترة الزمنية لحدوث الأنشطة عند مستوى وحدة المنتج، الدفعة، خط الإنتاج، المصنع ككل(Dalci et al., 2010; Perkins & Stovall, 2011).

وعلى الرغم من التقدم الذي أحرزة مدخل ABCعلى طريق التخصيص السليم للتكاليف غير المباشرة والقياس الدقيق لتكاليف المنتجات، إلا أنه لم يسلم من النقد الذي طال المنطق النظري والجانب العملي حتى من R. S. Kaplan وهو أحد مبتكريه. وقد عدد Kaplan & Anderson (2004:132-133); Dalci et al. (2010:611) عيوب مدخل ABC في الأتي: طول فترة جمع البيانات، تعقد عملية تحديث نظام التكاليف، تكرار المقابلات للحصول على البيانات اللازمة لتخصيص الوقت على الأنشطة، زيادة عدد الأنشطة كطريقة وحيدة للتعامل مع تعقيداتها، الحاجة لطاقات عالية لتشغيل البيانات، وتوزيع الموارد على الأنشطة بطريقة لا توضح الطاقة العاطلة. وهذه العيوب حدَّت من انتشار ABC.

ومن ثم ظهر مدخل TDABC ليقدم حلولاً لمشاكل مدخل ABC التقليدي (Kaplan & Anderson, 2007; Gervais et al.,2010; Basuki & Riediansyaf,2014). فمن الناحية النظرية يرفض مدخل TDABC فرضية أن كل الموارد المتاحة مستغلة بنسبة ١٠٠% وأن لكل مجمع نشاط مُسبب واحد للتكاليف(Tse & Gong, 2009; Todorovic, 2014) كما هو الحال مع مدخل ABC. كما يعتمد مدخل TDABC على مسببات الفترة الزمنية(ساعات التجهيز، وقت المناولة، وقت تشغيل الأمر) لأداء النشاط بدلا من عدد مرات أداء النشاط(عدد مرات التجهيز، عدد مرات نقل المواد، عدد الأوامر) التي يشيع استخدامها مع مدخل ABC، بالإضافة إلى رفض مدخل TDABC الافتراض القائل بأن الأنشطة المختلفة تأخذ نفس الفترة الزمنية لتنفيذها (Kaplan & Anderson, 2007; Dalci et al., 2010; Basuki & Riediansyaf,2014). وهذا المنطق المتطور جعل مدخل TDABC قادراً على فصل تكاليف الطاقة العاطلة عن تكاليف المنتجات (Tse & Gong, 2009)، وقادرا على استيعاب أكثر من مسبب تكلفة بالنسبة للأنشطة المعقدة ذات المهام الفرعية المتعددة، ويأخذ في الاعتبار تباين فترات استفادة وحدة التكلفة من الموارد المستهلكة (Everaert & Bruggeman, 2007; Gonzalez,2014; Todorovic,2014). وبالتالي يُقدم مدخل TDABC قياساً أدق لتكاليف المنتجات وفهماً أفضل لتكاليف الأنشطة واستهلاك الموارد، وقدرة أكبر على التعامل مع الأنشطة المعقدة بالمقارنة بمدخل ABC (Kaplan & Anderson, 2007; Basuki & Riediansyaf,2014).

ومن الناحية العملية، يقدم مدخل TDABC منهجاً بسيطاً من مرحلة واحدة لتخصيص التكاليف، كما لا يحتاج إلى تكاليف صيانة كبيرة عندما تتغير بيئة التشغيل بسبب أن التغيير في أحد مكوناته الهيكلية (المعادلة الزمنية، معدل تكلفة وحدة الزمن) لا يؤدي بالضرورة إلى تغيير في باقي المكونات الأخرى (Everaert & Bruggeman, 2007; Kaplan & Anderson, 2007; Basuki &

(Riediansyaf,2014. بينما يصاحب تطبيق مدخل ABC تعقيدات حسابية كثيرة بسبب تخصيص التكاليف على مرحلتين عبر عدد كبير لمجمعات النشاط، والحاجة لصيانة نظام التكاليف كلما حدث تغيرات على تصميم المنتجات أو/ ومراحل التشغيل، وهذا قد يستلزم إعادة المقابلات مع الموظفين وإعادة تصميم نظام التكاليف بكامله بناءً على المعطيات الجديدة(Tse & Gong, 2009; Gonzalez,2014).

وقد قدمت بعض الدراسات أدلة على إنخفاض مستوى التعقيد عند التحول من مدخل ABC إلى مدخل TDABC، حيث أشارت دراسة Todorovic (2014:251) إلى بعض الحالات التي تم فيها الاستعاضة عن أكثر من ٩٠٠ مجمع نشاط في مدخل ABC بعدد يقل عن ١٠٠ معادلة زمنية في مدخل TDABC. وأشارت دراسة أخرى (Gervais et al.,2010:2) إلى حالة أخرى تم فيها الاستعاضة عن ٢٠٠ مجمع نشاط في مدخل ABC بعدد ١٠٦ معادلة زمنية في مدخل TDABC.

ومع مدخل TDABC، يمكن استخدام عدد غير محدود من المسببات الزمنية للنشاط الواحد (متغيرات المعادلة الزمنية) طالما أن النشاط يُنفذ في نفس مجمع الموارد وهي ميزة فريدة لمدخل TDABC (Kaplan & Anderson, 2007). بينما في ظل مدخل ABC، إذا دعت الضرورة إلى الأخذ في الاعتبار العديد من مسببات تكاليف النشاط للحصول على حساب أدق للتكاليف، فإنه يتم تقسيم النشاط ذو المسببات المتعددة إلى عدد معقول من الأنشطة لكل منها مسبب خاص (Everaert et al., 2008; Gervais et al.,2010) (تأمل ما سيكون عليه درجة التعقيد إذا استمر تقسيم النشاط الأساسي إلى أنشطة فرعية بغرض إدخال المزيد من مسببات التكاليف لإدراك مستوى الدقة المطلوب في حساب التكاليف في ظل مدخل ABC).

وقد قدم Everaert et al. (2008:188) أدلة عملية على تفوق TDABC على ABC في التعامل مع العمليات اللوجستية المعقدة، حيث وجدوا أن ٦٤% من الأنشطة عالجها ABC بتبسيط مخل لتجاهله تعدد المسببات المؤثرة على استهلاك تكاليف النشاط واكتفى بأخذ مسبب واحد فقط. كما تبين أن ٥٥% من التكاليف غير المباشرة للأنشطة يُحدثها أكثر من مسبب واحد، وبالتالي يكون هناك خطأ في معالجة هذه النسبة من التكاليف غير المباشرة مع مدخل ABC.

وعلى الرغم من الميزات السابقة ، فإن مدخل TDABC يعاني من بعض العيوب الهامة تتمثل في أن قياس الوقت يعتمد في الغالب على التقديرات التي يدلي بها الموظفون عند مقابلتهم والتي لا تخلو من أخطاء، مثل أخطاء التحديدidentification errors والتي يترتب عليها تجاهل بعض المسببات الزمنية للنشاط، وأخطاء التقدير errors in estimates بالزيادة أو النقص لوقت تنفيذ

النشاط (Todorovic, 2014:252). كما لا يقدم TDABC تفسيراً للطاقة العاطلة التي يقرر عنها، وهذا التفسير يكون مفيداً جداً في حالة صناعة الخدمات، مثل المستشفيات، التي تقدم خدماتها على مدار الساعة، والتي يكون من الصعب عليها حذف الطاقة العاطلة غير المؤكدة والمكرثة لتقديم الخدمة في حالة الذروة (Tanis & Ozyapici, 2012:53).

٣- المكونات الأساسية لمدخل TDABC

المعادلة الأساسية لحساب تكاليف وحدة التكلفة تتلخص في ضرب الكمية في السعر للحصول على التكلفة. ويقدم مدخل TDABC مفهوماً مغايراً لمفهوم الكمية والسعر(Kaplan,2014:78). فالكمية هي عبارة عن الزمن المطلوب لأداء النشاط باستخدام طاقة الموارد المتاحة، ويتم قياس زمن أداء النشاط باستخدام المعادلات الزمنية التي تستوعب كل أو معظم المتغيرات المؤثرة في طول فترة الزمن. والسعر هو تكلفة الوحدة من زمن الطاقة العملية للموارد المتاحة لأداء النشاط (الأنشطة) ويتم الحصول عليها بحساب معدل تكاليف طاقة الموارد. ومن ثم تتمثل المكونات الأساسية لمدخل TDABC في (١) بناء المعادلات الزمنية و(٢) حساب معدل تكاليف طاقة الموارد المتاحة (Everaert & Bruggeman, 2007; Tanis & Ozyapici, 2012; Todorovic, 2014; Basuki & Riediansyaf,2014). والأتي شرح مختصر لمضامين هذين المكونين:

٣-١ المعادلات الزمنية

المعادلات الزمنية هي المكون الأساسي والفريد لمدخل TDABC. والمعادلة الزمنية هي شكل ما لمعادلة الانحدار الخطي المعروفة (Adeoti & Valverde, 2014:113; Todorovic, 2014:247)، حيث يكون المتغير التابع هو فترة الزمن التي يحتاجها تنفيذ النشاط باستخدام طاقة مجمع الموارد، والمتغير أو المتغيرات المستقلة هي المؤثرات(المسببات) الزمنية لطول فترة أداء النشاط.

ويفضل قبل بناء المعادلات الزمنية إعداد خريطة عمليات process mapping خاصة في بيئات التشغيل المعقدة، لتحديد محطات الخدمة (مجمعات الموارد) وتفاصيل الأنشطة والعمليات التي تتم بكل محطة خدمة والوقت المطلوب لأداء كل نشاط، وكذلك تحديد المتغيرات التي تسبب التباين في استهلاك الوقت لكل من هذه الأنشطة (Kaplan& Anderson,2007; Gonzalez,2014). ويعتمد حساب الوقت المطلوب لتنفيذ نشاط معين على تحديد الوقت العادي المطلوب لأداء النشاط الأساسي وكذلك الوقت الإضافي المطلوب لتنفيذ الخصائص المختلفة (الأحداث) لنفس النشاط. ومن ثم فإن الوقت الإجمالي المطلوب لتنفيذ نشاط معين عبارة عن الوقت العادي مضافا إليه الوقت الإضافي المطلوب لتنفيذ الأشكال المعدلة من نفس

النشاط للوفاء ببعض الخصائص (Basuki & Riediansyaf,2014; Todorovic, 2014).

وفي الغالب يتم إجراء مقابلات مع الموظفين المنخرطين في أداء الأنشطة لتحديد الوقت العادي والإضافي إذا لم يكن لدي المنظمة نظام معلومات يساعد على تقدير الوقت المطلوب لتنفيذ الأنشطة (Gervais et al.,2010; Kee,2012; Todorovic, 2014). وقد ذكر Kaplan & Anderson (2004:131) أن موضوع المقابلة لن يكون الحصول على معلومات بشأن تحديد نسب توزيع الوقت على الأنشطة مثل مدخل ABC (يجب أن يساوي مجموع النسب ١٠٠%) ولكن معرفة الوقت الحقيقي المستنفد على أداء الأنشطة (لا يساوي بالضرورة ١٠٠% من الوقت العملي المتاح لطاقة الموارد)

وللتغلب على تعقيدات حساب الوقت العادي والإضافي يتم إعداد المعادلات الزمنية لكل مجمع موارد على حدة. وقد قدما Kaplan& Anderson(2007) المعادلة الزمنية في شكلها العام كما يلي:

$$T_B = B_0 + B_1X_1 + \ldots + Bn\ Xn$$

حيث:

T_B الوقت المطلوب لأداء النشاط، B_0 الوقت العادي لأداء النشاط الأساسي، B_i الوقت المقدر لأداء النشاط الإضافي i (i=1---n) ، X_i كمية النشاط الإضافي i (i=1---n)

ويمكن أن تكون المؤثرات الزمنية متغيرات منفصلة(عدد الأوامر، عدد الخطوط، عدد الشيكات) أو متصلة (وزن البالة، المسافة بالكيلومتر، الحجم بالمتر المكعب) أو دالية (نوع العميل: جديد/قديم، نوع الأمر: عادي/مستعجل، طريقة إستلام الأمر: باليد أو إلكترونيا) أو خليط منها (Everaert & Bruggeman, 2007:17; Todorovic, 2014:247).

والميزة الفريدة للمعادلة الزمنية هي القدرة والمرونة على استيعاب العديد من مسببات التكلفة للنشاط الواحد أو النشاط المعقد الذي ينطوي على العديد من الأنشطة الفرعية، وسهولة تعديلها(إضافة أو حذف بعض المسببات الزمنية) للتكيف مع مستجدات بيئة التشغيل، بالإضافة إلى قبولها المحركات الزمنية المركبة multiple time drivers لتعكس المزيد من تعقيدات أداء النشاط (Everaert & Bruggeman, 2007; Gervais et al., 2010; Basuki & Riediansyaf,2014; Gonzalez,2014). كما يمكن إدخال تعديل على الشكل

العام للمعادلة الزمنية للتكيف مع طبيعة المؤثرات الزمنية بغرض الحصول على المزيد من الدقة في قياس زمن أداء الأنشطة.

٣-٢ معدل تكاليف طاقة الموارد

معدل تكاليف طاقة الموارد هو ناتج قسمة تكاليف طاقة الموارد على الطاقة العملية لهذه الموارد. وتكاليف طاقة الموارد هي التكاليف غير المباشرة المسئولة عن إتاحة وجاهزية الموارد لأداء النشاط أو الأنشطة المطلوبة (Kaplan & Anderson, 2007; Basuki & Riediansyaf,2014). وهذه التكاليف عديدة ومتنوعة ويمكن أن تساهم نظم المحاسبة المالية بالمنظمة في توفير أرقام هذه التكاليف(Adeoti & Valverde, 2014). ومن أمثلة هذه التكاليف الأجور وما في حكمها الخاصة بالموارد البشرية القائمة على تهيئة وتشغيل التسهيلات المادية وتقديم الخدمة للمستفيد، أقساط إستهلاك الألات والمعدات والمباني أو الإيجار، تكاليف الصيانة والمهمات والخدمات والقوى المحركة، تكاليف الدعم من الإدارت الأخرى وغيرها.

الطاقة العملية المتاحة عبارة عن الطاقة النظرية بعد استبعاد فترات التوقف بسبب الظروف العادية. وفي مدخل TDABC، تُقاس الطاقة العملية المتاحة بالوقت المنتج productive time للموارد البشرية التي تقدم الخدمة بعد استبعاد مقابل الإجازات والعطلات والراحة والتدريب والاجتماعات، مع عدم إدراج وقت المستويات الاشرافية على مقدمي الخدمة أو الوقت الإضافي عند حساب الطاقة العملية المتاحة(Kaplan, 2014:79; Basuki & Riediansyaf,2014:28). وفي الغالب يكون تمييز معدل تكاليف الطاقة هو جنيه/الدقيقة. وأحياناً يتم تقدير الطاقة العملية المتاحة بنسبة ٨٠% إلى ٨٥% من الطاقة النظرية في حالة عدم توافر البيانات عن فترات التوقف العادية (Kaplan & Anderson, 2004:133; Adeoti & Valverde, 2014:113).

ويتم حساب معدل تكاليف الطاقة لكل مجمع موارد على حدة بطول خط/دائرة تقديم الخدمة. وفي حالة ظروف التشغيل المعقدة قد يحتاج الأمر إلى إعداد خريطة عمليات process mapping لتحديد محطات (مجمعات الموارد) الخدمة ووصف الموارد المخصصة لكل محطة، وحصر للأنشطة الأساسية والفرعية التي تقدمها محطة الخدمة والفترة الزمنية لأداء كل منها (Kaplan et al. 2014:401-402; Kaplan, 2014:78). وقد يكون مجمع الموارد عبارة عن قسم أو وحدة ضمن الهيكل التنظيمي مثل قسم الأشعة في المستشفى الذي يحتوى على الأجهزة والموارد المطلوبة لأداء الأشعة للمرضى. لكن يجب مراعاة تجانس الموارد بالقسم والذي قد يتطلب تقسيم الموارد داخل القسم التشغيلي إلى عدة محطات للخدمة (Gervais et al.(2010:4). على سبيل المثال، قسم الأشعة قد يحتوي على أجهزة أشعة عادية

وأجهزة أشعة مقطعية، في هذه الحالة يتم تقسيم الموارد بحسب نوع الأشعة نظراً لاختلاف الأنشطة وتباين تكاليف الدقيقة بشكل كبير بين أنواع الأشعة.

ونكرر ما ذُكرناه سابقاً، أن عمليات الصيانة التي تجري على المعادلات الزمنية لا تؤثر على حساب معدل تكاليف الطاقة والعكس صحيح، وهذا يجعل مدخل TDABC قادراً على التكيف مع متغيرات بيئة التشغيل بسهولة وبتكاليف أقل وهي الميزات التي يفتقدها مدخل ABC الذي قد يحتاج إلى إعادة تصميم نظام التكاليف بكامله كلما طرأ تغير على المنتجات أو عمليات التشغيل (Everaert & Bruggeman, 2007; Gervais et al.,2010).

ويتم حساب تكاليف استفادة وحدة التكلفة من طاقة مجمع الموارد بضرب الوقت المقدر لأداء النشاط باستخدام المعادلة الزمنية في معدل تكاليف طاقة الموارد (تكلفة الوحدة)، ويكرر ذلك بالنسبة لكل محطات الخدمة (مجمعات الموارد) التي استفاد منها وحدة التكلفة، وبجمع حواصل الضرب لكل مجمعات الموارد نحصل على التكاليف غير المباشرة المحملة على وحدة التكلفة التي تُضاف إلى التكاليف المباشرة للحصول على إجمالي تكاليف وحدة التكلفة (Gervais et al.,2010; Kee, 2012; Kaplan, 2014). وفي نهاية الفترة المحاسبية يتم حساب الطاقة العاطلة بالكمية والقيمة(Tse & Gong, 2009; Kaplan et al., 2014).

وتُستخدم معلومات التكاليف المتدفقة من مدخل TDABC كأساس لاتخاذ القرارات الخاصة باستغلال الطاقة العاطلة والتسعير وتحليل ربحية المنتجات ودراسة البدائل لخفض التكاليف ووضع أسس سليمة لقياس الأداء وتقرير الحوافز وإعادة توزيع الموارد المتاحة وتقليص الأنشطة التي لا تضيف قيمة للعميل. وهذا يؤدي إلى رفع كفاءة استخدام موارد المنظمة وذلك بتقديم خدمات أكثر وبتكاليف أقل مع الحفاظ على مستوى الجودة (Everaert et al. 2008; Basuki & Riediansyaf,2014; Kaplan et al., 2014; Shaltout,2014).

٤- الدراسات السابقة

٤-١ دراسة Kaplan & Porter (2011)

عرضت هذه الدراسة المشاكل التي تواجه المستشفيات في الولايات المتحدة الأمريكية بسبب الزيادة المضطردة في تكاليف تقديم الخدمة الصحية ومطالبة المرضى بزيادة النتائج (القيمة) التي يحصلون عليها مقابل أقساط التأمين التي يدفعونها لمنظمات التأمين والتي بدورها تُقدم التمويل للمستشفيات. وحددت الدراسة أسباب هذه المشاكل في القياس الخطأ للشيء الخطأ، حيث تستخدم المستشفيات نظم التكاليف التقليدية لقياس التكاليف بحسب الأقسام أو الخدمات التي تقدمها، بدلا من قياس التكاليف لكل مريض حسب ظروفه الطبية على أساس الموارد المستخدمة

خلال مراحل علاجه، مما أدي إلى نتائج كارثية على مستوى المستشفيات والمريض وجهات التمويل. وأشارت الدراسة إلى أن المدخل الصحيح لتقديم خدمة صحية جيدة بتكاليف أقل هو قياس القيمة التي يحصل عليها المريض وتكاليف استخدام المريض للموارد بحسب ظروفه الصحية. وزعمت الدراسة أن تطبيق مدخل TDABC سوف يقدم الحلول لمعظم المشاكل التي تواجه مقدمي الخدمة الصحية. وقد طبقت الدراسة مدخل TDABC على قسم أمراض الركبة في أحد المستشفيات الأمريكية للبرهنة على المنافع التي تحصل عليها المستشفى، والتي تمثلت في القياس الدقيق لتكاليف علاج كل مريض حسب ظروفه الطبية على أساس الاستفادة الحقيقية من طاقات الموارد المتاحة في مراحل العلاج التي يمر عليها، وما يترتب على ذلك من إعادة توزيع الموارد على أساس الأنشطة المقدمة، واجراء تحسينات في العمليات وخفض للتكاليف باستبعاد الأنشطة التي لا تضيف قيمة، وأخيراً تقديم الأساس السليم لتمويل المستشفيات.

٤-٢ دراسة Donovan et al.(2014)

استخدمت هذه الدراسة مستشفى Cleveland Clinic في الولايات المتحدة الأمريكية لتطبيق مدخل TDABC ومقارنة النتائج بمدخل التكاليف على أساس القيمة النسبية relative value unit costing system المطبق فعلاً في المستشفى بهدف تحديد ما إذا كان مدخل TDABC يُحسن دقة معلومات التكاليف ويُقدم فرصاً إضافية لخفض التكاليف وتحسين القيمة التي يحصل عليها المريض ويدعم التحسينات في الممارسة الطبية في قسم جراحة صمام القلب. وكانت النتائج حدوث تحسينات هامة في العمليات الإدارية والطبية، وحدوث خفض في تكاليف عمليات الدعم والإدارة الخاصة بقسم جراحة صمام القلب تصل إلى ١٠%.

٤-٣ دراسة Campanale et al. (2014)

تهدف هذه الدراسة إلى مناقشة إمكانيات أدوات المحاسبة المبتكرة في دعم الشفافية وتخصيص الموارد في المستشفيات العامة عن طريق توصيف كيفية تطبيق مدخل TDABC على أحد الأقسام بمستشفى حكومي في إيطاليا Department A of Hospital Alfa, Italy. وقد اعتمدت الدراسة على المدخل التدخلي في البحث interventionist research approach وذلك بإشراك إثنين من الأطباء وثلاثة من المراقبين الماليين وثلاثة من الباحثين وذلك لضمان الربط الجيد بين البيانات المحاسبية والعمل الإكلينيكي. كما تم الاستعانة بقواعد بيانات المستشفى والمقابلات للحصول على البيانات المطلوبة لتطبيق TDABC على المستشفى. وقد دلت النتائج أن TDABC يساعد المستشفيات في (١) دعم الشفافية والتي تعني الوضوح بشأن المسئولية عن الأنشطة المنفذة والتكاليف المرتبطة بها (٢) تسهيل تخصيص الموارد وفقا للأنشطة المنفذة أو المطلوبة في ضوء كفاءة استخدام الموارد.

٤-٤ دراسة Kaplan et al. (2014)

تقدم هذه الدراسة توصيفاً وتقييماً للتطبيقات المبكرة لمدخل TDABC في المنظمات الصحية الرائدة في أوربا والولايات المتحدة الأمريكية. وقد قام بهذا العمل مجموعة تابعة لمدرسة هارفرد Harvard Business School في الولايات المتحدة الأمريكية بالتعاون مع رؤساء الأقسام الإكلينيكية الذين يرغبون في تطبيق وتقييم مدخل TDABC في مستشفياتهم. وتمثلت نتائج هذه الدراسة في تحديد العديد من المنافع التي تحصل عليها المنظمات الصحية من تطبيق TDABC في المدى القصير والطويل وهي:(١) تحديد الفرص التي يوفرها مدخل TDABC لتحسين القيمة التي يحصل عليها المريض في كل مستشفى خضعت للتقييم (٢) تحديد مناطق إعادة الهندسة لتحسين القيمة وخفض التكاليف في كل مستشفى خضعت للتقييم(٣) توفير الأسس العادلة لتحديد اشتراكات التأمين الصحي في هذه الدول التي شملتها الدراسة (٤) توفير أسس سليمة للمقارنة وتقييم الأداء Multifacility Benchmarking بين المنظمات الصحية محل الدراسة.

٤-٥ دراسة Gonzalez (2014)

في هذه الدراسة تم استخدام مدخل TDABC لتطوير أداه لإدارة تكاليف سلسلة التوريد في المنظمات الصحية في الولايات المتحدة الأمريكية ، حيث تبلغ تكاليف سلسلة التوريد ٢٥%- ٣٠% من تكاليف تشغيل المستشفى. وبناءً على الخبرة السابقة للباحث والأدبيات المعاصرة ودراسة الحالة على ٢٠٠ سرير في مستشفى لا تهدف إلى الربح، تم تطوير مدخل TDABC لعمليات سلسلة التوريد لدعم إدارة التكاليف في المستشفى محل الدراسة. حيث يستطيع مدخل TDABC توفير معلومات تكاليف قيمة عن عمليات سلسلة التوريد عن طريق فحص الأنشطة اللوجستية واستهلاك الموارد والمسببات الزمنية لحدوث التكاليف عبر السلسلة.

٤-٦ دراسة Mclaughlin et al. (2014)

تهدف هذه الدراسة إلى تقييم إمكانية تطبيق منهجية TDABC في قسم جراحة الأعصاب بإحدى المستشفيات الكندية بالتركيز على تكاليف الكوادر البشرية personnel cost. وقد تم الاستعانة بخرائط العمليات لتفصيل كل خطوة من عمليات جراحة الأوعية الدقيقة، كما تم تحديد الوقت المقدر لتنفيذ الأنشطة بواسطة مختلف الكوادر البشرية، حساب معدل تكاليف الطاقة في قسم جراحة الأعصاب. وكشفت النتائج أن منهجية TDABC تساعد على التحديد الدقيق للتكاليف وتبايناتها لكل أنشطة قسم جراحة الأعصاب، كما تساعد في تخطيط العمليات التشغيلية وإعادة تصميم الإستراتيجيات للحصول على أقصى قيمة من الرعاية الصحية بالقسم.

٤-٧ دراسة Shaltout (2014)

تقدم هذه الدراسة إطاراً مقترحاً للتكامل بين TDABC و نظرية القيود (TOC) وأوضحت الدراسة المنافع التي يمكن أن يقدمها هذا الإطار سواء من الناحية النظرية والعملية خاصة إمكانية بناء نموذج لتحديد أفضل خليط من المرضى يمكن أن يعظم معدل تقديم الخدمة للمرضى overall patients' throughput الأن ومستقبلا بدون التضحية بجودة الخدمة الصحية في ظل وجود نقاط اختناق bottlenecks في الموارد المتاحة. وحاولت هذه الدراسة تطبيق الإطار المقترح على قسم القلب بإحدى المستشفيات الجامعية في مصر باستخدام بيانات غير حقيقية.

٤-٨ دراسة Kaplan et al. (2015)

تستخدم هذه الدراسة مدخل TDABC لقياس تكاليف الرعاية الصحية لمرضى تضخم البروستاتا الحميد عبر كل خط /مسار تقديم الخدمة الصحية الأولية أو المتخصصة التي تتم داخل المستشفى وخارجها. وقد قام الباحثون برسم خريطة العمليات وحساب معدل تكاليف طاقة الكوادر البشرية personnel capacity cost rate, وتم تحديد مسار الخدمة الصحية لمرضى البروستاتا بالاستعانة بالإرشادات العملية التي توفرها المستشفى. وقد كشفت النتائج أن الفحص التشخيصي المستعجل يرفع التكاليف بنسبة ١٥٠% بالمقارنة بالفحص العادي، وأن التفاوت بين تكاليف الأنواع الخمسة من العلاجات الجراحية للبروستاتا تتجاوز ٤٠٠% على عكس ما كانت تعتقده إدارة المستشفى بأن الفروق بسيطة. لذلك من الضروري فهم تكاليف الرعاية الصحية في المستشفى بتطبيق TDABC لقياس التكاليف عبر المسار الكامل لتقديم الخدمة الصحية.

ويلاحظ من الدراسات السابقة والتي تركز على تطبيق TDABC في المستشفيات أنها جميعها تمت في الدول المتقدمة فيما عدا دراسة غير منشورة تمت في مصر (في حدود اطلاع الباحث). وأن حالات التطبيق في الغالب إقتصرت على قسم واحد فقط من المستشفى. وقد شكل ندرة الأبحاث في مصر خاصة في مجال الخدمات الصحية الحكومية حافزاً للباحث لمحاولة تطبيق TDABC على أحد أقسام المستشفيات الحكومية في مصر باستخدام بيانات حقيقية في ظل توجه الدولة المصرية نحو إعادة هيكلة الخدمات الصحية وتعميم مظلة التأمين الصحي لكل المواطنين في مصر، وفي ظل تنامي الوعي لدى المواطنين بحقوقهم الصحية مقابل مشاركتهم في تمويل الخدمة الصحية. والجدير بالذكر أن الدراسة غير المنشورة (Shaltout, 2014) التي تمت في مصرتركز على الإطار المقترح وفوائده واختباره، ومن ثم جاء تطبيق TDABC كجزء من المشهد وليس بالعمق والتفاصيل والواقعية التي يقدمها هذا البحث، بالإضافة إلى اختلاف الحالة محل التطبيق.

٥- دراسة الحالة

٥-١ موقع الدراسة ومصادر البيانات

تم اختيار مستشفى شبين الكوم التعليمي لتطبيق مدخل التكاليف على أساس النشاط الموجه بالوقت(Time-Driven Activity-Based costing (TDABC نظرا لأنها أكبر مستشفى حكومي في محافظة المنوفية، حيث تضم المستشفى في يونية ٢٠١٥م حوالي ٦٧٠ سرير. ويعمل في المستشفى ٤٨٠ طبيب، ٦٥٧ ممرضة موزعة على ٢٣ قسم إكلينيكي مثل الجراحة، العظام، المسالك البولية، الأنف والأذن، النساء والتوليد وغيرها. ويقدم المستشفى الخدمة الطبية لحوالي ١٥٠٠٠ مريض شهرياً بالعيادات الخارجية منهم ٢٨٠٠ مريض (١٨%) يحتاجون إلى الإقامة داخل المستشفى للحصول على العناية الصحية.

تم اختيار قسم الأشعة كنموذج يمكن تعميمه على باقي الأقسام نظراً لتعدد أنواع الأشعة (عادية- تلفزيونية – مقطعية) واختلاف الأعضاء محل الفحص بالأشعة(مخ، باطنة، أطراف، كبد ...) تباين حجم (صغير، كبير، متوسط) الأفلام المطلوبة وعددها والتي قد تتم بالصبغة أو بدونها حسب حالة المريض. بالإضافة إلى ضخامة نسبة التكاليف غير المباشرة والتي تصل إلى أكثر من ٨٠% من تكاليف قسم الأشعة بالمستشفى كما سيرد بيانه في الأجزاء التالية. تم جمع البيانات عن طريق الملاحظة والمقابلات والإطلاع على الدفاتر والملفات الورقية والإلكترونية، واستمر الحصول على البيانات واجراء المقابلات ثلاثة أشهر اعتبارا من يونية ٢٠١٥م.

٥-٢ تطبيق TDABC على قسم الأشعة

يتطلب تطبيق TDABC على قسم الأشعة إعداد خريطة العمليات، وتحديد المدة الزمنية لاستفادة المريض من موارد قسم الأشعة، ثم تحديد تكلفة وحدة الزمن من التكاليف غير المباشرة تمهيداً لحساب تكاليف الأنشطة وعمليات الأشعة التي تجرى للمريض حسب ظروفه الصحية.

٥-٢-١ خريطة عمليات قسم الأشعة

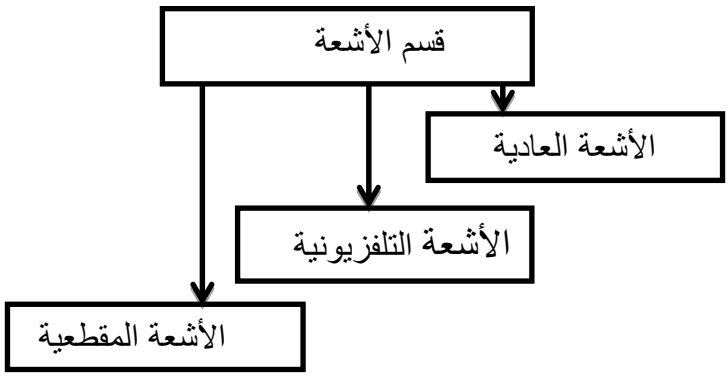
ينطوي إعداد خريطة العمليات لقسم الأشعة على تحديد وحدات الخدمة (مجمعات الموارد) وفهم تفاصيل الأنشطة التي تقوم بها كل وحدة خدمة، وتحديد مقدار الوقت المطلوب لتنفيذ كل نشاط.

٥-٢-١-١ وحدات الخدمة بقسم الأشعة

من خلال زيارة الباحث لقسم الأشعة وإجراء مقابلة مع رئيس القسم تبين أن المستشفى يوجد بها ثلاث وحدات فقط للأشعة هي وحدة الأشعة العادية ، وحدة الأشعة التلفزيونية، وحدة الأشعة المقطعية، كما يتضح من الشكل (٢). ولكل وحدة

أشعة أجهزة متباينة بشدة في ثمنها ولها أنشطة مختلفة عن الأخرى لذلك تم تجزئة قسم الأشعة إلى ثلاثة مجموعات من الموارد حرصاً على التجانس.

شكل (٢) وحدات قسم الأشعة



٥-٢-١-٢ الإجراءات والأنشطة المطلوبة لعمل الأشعة والمدة الزمنية لتنفيذها

لفهم خريطة العمليات، قام الباحث بإجراء مقابلات مع الأطباء والفنيين بقسم الأشعة للوقوف على تفاصيل الإجراءات والأنشطة والمدة الزمنية لتنفيذها وذلك لكل من مجموعات موارد الأشعة الثلاثة: الأشعة العادية، الأشعة التلفزيونية، والمقطعية. كما قام الباحث بالتحقق من صحة التقديرات الزمنية عن طريق المطابقة بين تقدير الفني والطبيب، وفي حالة التباين الملحوظ تم استخدام ساعة التوقف لتحديد الزمن. ويوضح الجدول رقم (١) الوقت المقدر لتنفيذ كل نشاط بوحدات الأشعة الثلاثة.

جدول رقم (١) الإجراءات والأنشطة المطلوبة لعمل الأشعة ووقت تنفيذها بالدقيقة

أنشطة الأشعة العادية	الدقائق	أنشطة الأشعة التلفزيونية	الدقائق	أنشطة الأشعة المقطعية	الدقائق
- دخول المريض غرفة الأشعة	١	- دخول المريض غرفة الأشعة	١	- دخول المريض غرفة الأشعة	٢
- تحضير المريض في وضعية الفحص على حسب الفحص المطلوب (واقف – نائم....)	٣	- تحضير المريض في وضعية الفحص	٢	- فحص ملف المريض(التحاليل) للتأكد من سلامة وظائف الكلى	٢
- تصوير المريض بمعرفة الفني	حسب الحالة	- فحص وتصوير المريض بمعرفة الطبيب	حسب الحالة	- في حالة سلامة تحاليل الكلى يتم تحضير المريض حسب الفحص المطلوب	حسب الحالة
- يقوم الفني بعمل SCAN للصورة وإعدادها للطباعة	٤	- طباعة صور الأشعة	٢	- تصوير المريض بمعرفة الفني	٨
- إعداد تقرير الفحص	٣	- تقرير الفحص	٤	- يقوم الفني بعمل SCAN للصورة وإعدادها للطباعة	حسب الحالة
- استلام الفلم	١	- استلام الفلم	١	- تقرير الفحص	٥
				- استلام الفلم	١
إجمالي الوقت = ١٢ دقيقة + وقت التصوير		**إجمالي الوقت= ١٠ دقائق + وقت التصوير**		**إجمالي الوقت = ١٨دقيقة + وقت التحضير والطباعة**	

يتضح من الجدول (١) أن كل نوع من الأشعة يحتاج إلى وقت مختلف للتنفيذ. حيث يحتاج تنفيذ الأشعة العادية إلى ١٢ دقيقة بالإضافة إلى وقت تصوير عضو الجسم، بينما يحتاج تنفيذ الأشعة التلفزيونية إلى ١٠ دقائق بالإضافة إلى وقت تصوير عضو الجسم، واخيراً يحتاج تنفيذ الأشعة المقطعية إلى ١٨ دقيقة بالإضافة إلى وقت التحضير ووقت الطباعة حسب العضو محل الفحص. ومن ثم قام الباحث بإجراء المزيد من المقابلات مع الأطباء والفنيين في قسم الأشعة والتي كشفت عن أن كل عضو يحتاج إلى وقت مختلف عن غيره لفحصة بالأشعة كما يتضح من الجدول رقم (٢)

جدول رقم (٢) وقت تصوير أعضاء الجسم حسب الحالة

وقت التصوير بالأشعة العادية أيا كان مقاس الفلم (صعير، متوسط ، كبير)		وقت التصوير بالأشعة التلفزيونية (٥ صور للعضو)		وقت التحضير والطباعة بالأشعة المقطعية	
- الجمجمة (X1)	٥ دقيقة	- البطن (X1)	١٠دقيقة	- المخ والجمجمة ١ فيلم (X1)	١٢ دقيقة
- الفقرات (X2)	٦	- الحوض (X2)	٨	- الفقرات ٣ أفلام (X2)	٢٠
- الصدر (X3)	٥	- دبلير على الساق (X3)	٣٠	- الصدر ٣ أفلام بالصبغة (X3)	١٥
- الحوض (X4)	٥	- الغدة الدرقية (X4)	١٢		
- الطرف العلوي (X5)	٣	- الرحم ومشتملاته (X5)	١٥	- البطن ٥ أفلام بالصبغة (X4)	٣٠
- الطرف السفلي (X6)	٤	- الحمل (X6)	١٢	- الأطراف ٤ أفلام (X5)	٢٥
- المسالك البولية بالصبغة (X7)	٦٠	- الخصية (X7)	١٥	- الوجه ٥ أفلام (X6)	٣٠
- المرئ بالصبغة (X8)	١٥	- الثدي (X8)	١٠		
- الكلى بالصبغة (X9)	١٧	- أيكو على القلب (X9)	١٥		
- القولون بالصبغة (X10)	٤٥				
- الناصور بالصبغة (X11)	١٥				
- الرحم بالصبغة (X12)	٢٠				

وبعد الوقوف على تفاصيل عمليات الأشعة والزمن المطلوب لأداء كل نشاط حسب الحالة، يعرض الباحث في الأجزاء التالية باقي خطوات تطبيق مدخل TDABC لكل وحدة موارد أشعة على حدة.

أولاً: وحدة موارد الأشعة العادية

لاستكمال خطوات تطبيق مدخل TDABC على وحدة الأشعة العادية نحتاج إلى إعداد معادلة زمنية time equation لحساب وقت استفادة أي مريض حسب حالته الصحية من طاقة موارد وحدة الأشعة العادية، كما نحتاج إلى

حساب تكلفة وحدة الزمن(الدقيقة) لطاقة موارد وحدة الأشعة العادية تمهيداً لحساب تكلفة الأشعة العادية التي تجرى للمريض حسب حالته الصحية.

أ- إعداد المعادلة الزمنية لوحدة موارد الأشعة العادية

يتطلب إعداد المعادلة الزمنية تحديد الوقت الأساسي والإضافي لتنفيذ كل نوع من الأشعة العادية. ويوضح الجدول (٣) إجمالي الوقت الأساسي والإضافي لكل نوع من الأشعة العادية في المرة الواحدة، وهو محصلة البيانات الواردة في الجدولين ١،٢. فيما يخص الأشعة العادية.

جدول (٣) الوقت الأساسي والإضافي لفحص الأعضاء بالأشعة العادية

عضو الجسم	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12
الوقت الأساسي لكل مرة تصوير بالدقيقة	١٢	١٢	١٢	١٢	١٢	١٢	١٢	١٢	١٢	١٢	١٢	١٢
الوقت الإضافي لكل مرة حسب الحالة بالدقيقة	٥	٦	٥	٥	٣	٤	٦٠	١٥	١٧	٤٥	١٥	٢٠
إجمالي الوقت الأساسي والإضافي للمرة الواحدة	١٧	١٨	١٧	١٧	١٥	١٦	٧٢	٢٧	٢٩	٥٧	٢٧	٣٢

وبناءً على بيانات الجدول (٣) يمكن صياغة المعادلة الزمنية على النحو التالي:

$$TimeEquation(XR) = 17 * X1 + 18 * X2 +17 * X3 + 17* X4+ 15 * X5 + 16 * X6 + 72 * X7 + 27* X8+ 29 * X9 + 57 *X10 +27 * X11 +32 * X12$$

حيث تنوب X1 , X2 ..... X12 عن عدد مرات فحص عضو الجسم ، بينما تعبر الأرقام الثابته 17 , 18 ..... 32 عن زمن تنفيذ الأشعة لمرة واحدة لكل عضو.

ب- حساب تكلفة الدقيقة بوحدة موارد الأشعة العادية

يتطلب حساب تكلفة الدقيقة حصر عناصر التكاليف غير المباشرة وحساب الطاقة العملية المتاحة لوحدة موارد الأشعة العادية، ثم قسمة إجمالي التكاليف غير المباشرة على الطاقة المتاحة. ويوضح الجدول رقم (٤) مبالغ التكاليف غير المباشرة لشهر يونية ٢٠١٥م. وقد حصل الباحث على البيانات الأولية لحساب التكاليف غير المباشرة من الإدارة المالية، وحدة المعلومات والاحصاء، وقسم الأشعة بالمستشفى. ثم قام بنفسه بحساب إجمالي تكاليف الموارد البشرية، اقساط الإهلاك **(تم حسابها على أساس قيمة الاستبدال مقسومة على الفترة الزمنية المتبقية من عمر الأصل)** وتقدير نصيب وحدة الأشعة العادية من التكاليف المشتركة(مثل الكهرباء والمياه والهاتف) ومن تكاليف إدارات الدعم (الإدارة العليا، الصيانه، الأمن ، خدمات النظافة والوقاية) وتقدير المستلزمات السلعية غير المباشرة التي تستهلك شهرياً في وحدة الأشعة العادية. **والجدير بالذكر أن المستشفى لا يوجد بها نظام للمحاسبة المالية أو التكاليف** ويقتصر عمل الإدارة المالية في المستشفى على الحسابات الحكومية لمتابعة الاعتمادات المخصصة في موازنة الدولة للمستشفى، بالإضافة إلى إمساك حسابات الصناديق الخاصة(ايرادات التأمين الصحي، نفقة الدولة، العيادات الخارجية، جهات متعاقدة مع المستشفى)

وتم قياس الطاقة العملية المتاحة بوحدة الأشعة العادية على أساس زمن الموارد البشرية الإنتاجية (الفنيين وأطباء فحص الأشعة وإعداد التقارير) وهم ١٤ فرد موزعين على ثلاثة نوبات، بينما يقوم باقي الأفراد بالاشراف أو أعمال الخدمات والدعم أو يكونون في راحات. ويبلغ عدد ساعات العمل ٦ ساعات يوميا، وعدد ايام العمل في الاسبوع ٢٣ يوم، **ويقدر وقت الإجازات والعطلات وأوقات التوقف الحتمية بـ ٢٥% من إجمالي الوقت المتاح نظرا لزيادة أيام العطلات في مصر والعادات والتقاليد التي تفضي إلى حصول الشخص على إجازات أو إذن بمغادرة مكان العمل بطريقة غير رسمية مما يؤثر على فترة الوقت المنتج للعاملين**. وفي ضوء هذه البيانات يمكن حساب الطاقة العملية المتاحة في وحدة موارد الأشعة العادية على النحو التالي:

الطاقة المتاحة في الشهر= عدد الموارد البشرية الإنتاجية X ٦ ساعات يومياً X عدد أيام العمل في الشهر – وقت العطلات والإجازات(تقدر ب ٢٥%) = ١٤ X ٣٦٠ X ٢٣ X ٧٥% = ٨٦٩٤٠ دقيقة

جدول (٤) التكاليف غير المباشرة لوحدة موارد الأشعة العادية – يونية ٢٠١٥

عناصر التكاليف غير المباشرة	المبلغ
- تكاليف جميع الموارد البشرية بوحدة الأشعة = عدد ٣٢ فرد (٢٥فني ، ٦طبيب، ١ ممرضة)	١١٢٢٢٢ج
- قسط إهلاك ٤ أجهزة أشعة عادية = مليون / ٥ سنوات /١٢ شهر	١٦٦٦٦
- قسط إهلاك الأثاث وأجهزة التبريد والتهوية (٧٥٦٠٠ج / ٣ سنوات / ١٢ شهر)	٢١٠٠
- قسط إهلاك المباني التي تشغلها وحدة الأشعة (٧٢٠٠٠٠ج/٣٠ سنة / ١٢ شهر)	٢٠٠٠
- نصيب وحدة الأشعة من فاتورة الكهرباء والمياه والهاتف البالغة ١٥٦٦٣٦ج	٤٥٤٠
- تكاليف الصيانة الدورية الشهرية (٥٠٦٨٠ج/ ١٢ شهر)	٤٢٣٣
- نصيب وحدة الأشعة من تكاليف إدارت الدعم (الجناح الإداري والإدارة العليا)	٢٢٥٤
- المستلزمات الطبية غير المباشرة (مُظهر- مُثبت – مطهر – أخرى ....)	٣٢٧٣
إجمالي التكاليف غير المباشرة لوحدة الأشعة العادية في الشهر	**١٤٧٢٨٨ج**

وفي ضوء المعطيات السابقة يمكن حساب تكلفة الدقيقة من الطاقة العملية المتاحة على النحو التالي:

تكلفة الدقيقة = إجمالي التكاليف غير المباشرة بالجنيه / الطاقة المتاحة بالدقيقة = ١٤٧٢٨٨/٨٦٩٤٠ = ١.٦٩ ج/د

ولبيان كيفية حساب تكاليف الأشعة العادية لأحد الحالات المرضيه نأخذ المثال التالي:

مثال (١)

بفرض أن أحد المرضى تعرض لحادث طريق وقرر الطبيب عمل أشعة عادية على الجمجمة والصدر الأطراف العلوية والسفلية، ولتنفيذ هذه العملية يحتاج المريض إلى عدد ٦ أفلام (١ على الجمجمة، ١ على الصدر ، ٢ على الأطراف العلوية ، ٢ على الأطراف السفلية ، ولا يحتاج تصوير الفقرات والحوض). وباستخدام المعادلة الزمنية السابق إعدادها لمجمع موارد الأشعة العادية، يحتاج تصوير هذه الأفلام إلى ٩٦ دقيقة، يتم حسابهم كالاتي

$$TimePatient\ (XR) = 17\ *\ X_1\ + 17\ *\ X_3 + 15\ *\ X_5 + 16\ *X_6$$

$$= 17\ *\ 1 + 17\ *\ 1 + 15\ *\ 2 + 16\ *\ 2 = 96\ m$$

إذاً التكاليف غير المباشرة لتصوير ٦ أفلام أشعة = إجمالي الوقت المستنفد في تصوير الأشعة X معدل تكلفة الدقيقة

= ٩٦ X ١.٦٩ = ١٦٢.٢٤ج

وبإضافة التكاليف المباشرة لتصوير عدد ٦ أفلام أشعة نحصل على إجمالي تكاليف عملية إجراء الأشعة للمريض في هذه الحالة. وقد وجد الباحث أن التكاليف المباشرة لوحدة الأشعة العادية صغيرة جداً، وتنحصر في الصبغة وثمن الأفلام والملف.

ونظراً لأن حالة المريض في هذا المثال لا تحتاج صبغة فإن التكاليف المباشرة تساوي ثمن أفلام الأشعة والملف، ويبلغ ثمن الفيلم ثمانية جنيهات، والملف ٣ جنيهات.

إذاً التكاليف المباشرة لهذه الحالة = (٦ X ٨) + ٣ = ٥١.٠ج

وبناءً عليه يكون إجمالي تكاليف عملية إجراء الأشعة العادية للمريض في هذه الحالة =

التكاليف المباشرة + التكاليف غير المباشرة = ٥١ + ١٦٢.٢٤ = ٢١٣.٢٤ج

ثانيا: وحدة موارد الأشعة التلفزيونية:

بنفس الطريقة المتبعة مع وحدة موارد الأشعة العادية تم إعداد المعادلة الزمنية، وحساب تكلفة الدقيقة لوحدة موارد الأشعة التلفزيونية على النحو المبين في الأجزاء التالية:

أ- إعداد المعادلة الزمنية لوحدة موارد الأشعة التلفزيونية

يوضح الجدول (٥) الوقت الأساسي والإضافي لعمل كل نوع من الأشعة التلفزيونية والذي تم إعداده بالاعتماد على بيانات الجدولين ١، ٢. فيما يخص الأشعة التلفزيونية.

جدول (٥) الوقت الأساسي والإضافي لكل نوع من الأشعة التلفزيونية

عضو الجسم	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	وحدة الزمن
الوقت الأساسي لكل مرة فحص	١٠	١٠	١٠	١٠	١٠	١٠	١٠	١٠	١٠	دقيقة
الوقت الإضافي لكل مرة فحص حسب الحالة	١٠	٨	٣٠	١٢	١٥	١٢	١٥	١٠	١٥	دقيقة
إجمالي الوقت الأساسي والإضافي للمرة الواحدة	٢٠	١٨	٤٠	٢٢	٢٥	٢٢	٢٥	٢٠	٢٥	دقيقة

وبناءً على بيانات الجدول (٥) يمكن صياغة المعادلة الزمنية لوحدة موارد الأشعة التلفزيونية على النحو التالي:

TimeEquation (TV) = 20* X1 + 18 * X2 + 40*X3 + 22* X4+ 25 * X5 + 22 * X6 + 25 * X7 + 20* X8+ 25 * X9

وتعبر X1, X2 ..... X3 عن عدد مرات تنفيذ كل نوع من الأشعة التلفزيونية ، بينما تحدد الأرقام الثابتة 20, 18 40... الفترة الزمنية المطلوبة لتنفيذ الأشعة في المرة الواحدة لكل عضو.

ب- حساب تكلفة الدقيقة لوحدة موارد الأشعة التلفزيونية

يتطلب حساب تكلفة الدقيقة معرفة إجمالي التكاليف غير المباشرة والطاقة المتاحة لوحدة موارد الأشعة التلفزيونية. وقد تم حساب التكاليف غير المباشرة والطاقة المتاحة بنفس الطريقة المتبعة مع وحدة الأشعة العادية. ويوضح الجدول(٦) عناصر التكاليف غير المباشرة لوحدة موارد الأشعة التلفزيونية لشهر يونية ٢٠١٥م

جدول(٦) عناصر التكاليف غير المباشرة لوحدة موارد الأشعة التلفزيونية- يونية ٢٠١٥

عناصر التكاليف غير المباشرة	المبلغ
- تكاليف جميع الموارد البشرية بوحدة الأشعة = عدد ٢٠ فرد (٦ فني ، ١٢ طبيب، ٢ ممرضة)	٦٩١٩٧
- قسط إهلاك ٤ أجهزة أشعة تليفزيونية = مليون ونصف / ٥ سنوات /١٢ شهر	٤١٦٦٦
- قسط إهلاك الأثاث وأجهزة التبريد والتهوية (٧٢٠٠٠ج / ٣ سنوات/ ١٢)	٢٠٠٠
- قسط إهلاك المباني التي تشغلها وحدة الأشعة(٧٢٠٠٠٠ج / ٣٠ سنة / ١٢ شهر)	٢٠٠٠
- نصيب وحدة الأشعة من فاتورة الكهرباء والمياه والهاتف البالغة ١٥٦٦٣٦ج	٣٨٠٠
- تكاليف الصيانة الدورية الشهرية (١٥٠٠٠ج /١٢ شهر)	١٢٥٠
- نصيب وحدة الأشعة من تكاليف إدارت الدعم (الجناح الإداري والإدارة العليا)	٢٥٠٠
- المستلزمات الطبية غير المباشرة	١٥٠٠
إجمالي التكاليف غير المباشرة لوحدة الأشعة التلفزيونية في الشهر	**١٢٣٩١٣ج**

ويتم حساب الطاقة المتاحة في الشهر لوحدة موارد الأشعة التلفزيونية على النحو التالي:

الطاقة المتاحة في الشهر= عدد الموارد البشرية الإنتاجية X ٦ ساعات يوميا X عدد أيام العمل في الشهر – وقت العطلات والإجازات(تقدر بـ ٢٥%) = ١٠ X ٣٦٠ X ٢٣ X ٧٥ % = ٦٢١٠٠ دقيقة

ومن ثم يمكن حساب معدل تكلفة الدقيقة بوحدة موارد الأشعة التلفزيونية على النحو التالي:

معدل تكلفة الدقيقة = التكاليف غير المباشرة/الطاقة المتاحة = ١٢٣٩١٣/٦٢١٠٠ = ٢.٠٠ ج/د

ولبيان كيفية حساب تكاليف استفادة مريض معين من وحدة موارد الأشعة التلفزيونية، نأخذ المثال التالي:

مثال (٢)

بفرض أن مريض حادث الطريق الذي مر بنا سابقاً بالمثال رقم (١) احتاج إلى أشعة تليفزيونية على البطن ، القلب. ولتنفيذ هذه العملية يحتاج المرض إلى ٢٠ دقيقة لتنفيذ الأشعة على البطن + ٢٥ دقيقة للقلب، وباستخدام المعادلة الزمنية نحصل على إجمالي الوقت المطلوب لفحص هذه الحالة على النحو التالي:

$$TimePatient(XR) = 20 * X_1 + 25 * X_9 = 20*1 + 25 * 1 = 45\ m$$

وبضرب المدة الزمنية لأداء الأشعة في معدل تكلفة الدقيقة نحصل على التكاليف غير المباشرة لأداء هذه العملية.

إذاً التكاليف غير المباشرة لعمل أشعة على البطن والقلب = إجمالي الوقت المستنفد في العملية X معدل تكلفة الدقيقة

= ٤٥ X ٢.٠٠ = ٩٠ ج

وبإضافة التكاليف المباشرة التي تنحصر في تكاليف صورة الأشعة والملف والتي لا تجاوز جميعها خمسة جنيهات، إذاً إجمالي تكاليف عملية إجراء الأشعة التلفزيونية للمريض = التكاليف المباشرة + التكاليف غير المباشرة = ٥ + ٩٠ = ٩٥ج

ثالثا: الأشعة المقطعية

كما مر بنا سابقاً مع وحدة الأشعة العادية ووحدة الأشعة التلفزيونية، يتم إعداد المعادلة الزمنية وحساب إجمالي التكاليف غير المباشرة لوحدة موارد الأشعة المقطعية تمهيداً لحساب تكاليف استفادة أي مريض حسب حالته الطبية من موارد وحدة الأشعة المقطعية

أ- إعداد المعادلة الزمنية لوحدة موارد الأشعة المقطعية

لإعداد المعادلة الزمنية يتم حساب الوقت الأساسي والإضافي لكل نوع من الأشعة المقطعية إعتماداً على بيانات الجدولين ١ ، ٢ الّذين تم إعدادهما سابقا، كما هو موضح في الجدول (٧)

جدول (٧) الوقت الأساسي والإضافي لفحص الأعضاء بالأشعة المقطعية

عضو الجسم	X1	X2	X3	X4	X5	X6
الوقت الأساسي لكل مرة فحص بالدقيقة	١٨	١٨	١٨	١٨	١٨	١٨
الوقت الإضافي لكل مرة فحص حسب الحالة بالدقيقة	١٢	٢٠	١٥	٣٠	٢٥	٣٠
إجمالي الوقت الأساسي والإضافي لكل مرة فحص	٣٠	٣٨	٣٣	٤٨	٤٣	٤٨

ثم يتم صياغة المعادلة الزمنية على النحو التالي:

TimeEquation (CT) = 30 * X1 + 38*X2 + 33* X3+ 48 * X4 + 43 * X5 + 48 * X6

ب- حساب تكلفة الدقيقة لوحدة موارد الأشعة المقطعية

يتطلب حساب تكلفة الدقيقة معرفة إجمالي التكاليف غير المباشرة والطاقة المتاحة لوحدة موارد الأشعة المقطعية. ويوضح الجدول(٨) عناصر التكاليف غير المباشرة لوحدة موارد الأشعة المقطعية لشهر يونية ٢٠١٥م

جدول(٨) عناصر التكاليف غير المباشرة لوحدة موارد الأشعة المقطعية- يونية ٢٠١٥

عناصر التكاليف غير المباشرة	المبلغ
- تكاليف جميع الموارد البشرية بوحدة الأشعة = عدد ١٧ فرد (١٤ فني ، ٢ طبيب، ١ ممرضة)	٥٩٨٥٨
- قسط إهلاك جهاز أشعة مقطعية = مليون ونصف / ٣ سنوات /١٢ شهر	٤١٦٦٦
- قسط إهلاك الأثاث وأجهزة التبريد والتهوية (٧٢٠٠٠ج / ٣ سنوات / ١٢ شهر)	٢٠٠٠
- قسط إهلاك المباني التي تشغلها وحدة الأشعة (٦٠٠٠٠٠ج / ٣٠ سنة / ١٢ شهر)	١٦٦٧
- نصيب وحدة الأشعة من فاتورة الكهرباء والمياه والهاتف البالغة ١٥٦٦٣٦ ج فى الشهر	٢٥٠٠
- تكاليف الصيانة الدورية الشهرية (٦٠٠٠٠ج /١٢ شهر)	٥٠٠٠
- نصيب وحدة الأشعة من إدارت الدعم (الجناح الإداري والإدارة العليا)	٢٠٠٠
- المستلزمات الطبية غير المباشرة	٢٥٠٠
إجمالي التكاليف غير المباشرة لوحدة الأشعة المقطعية	**١١٧١٩١ج**

ويتم حساب الطاقة المتاحة على أساس الوقت المتاح للموارد البشرية الإنتاجية على النحو التالي:

الطاقة المتاحة في الشهر= عدد الموارد البشرية الإنتاجية X ٦ ساعات يوميا X عدد أيام العمل في الشهر – وقت العطلات والإجازات(تقدر بـ ٢٥%) = 6 X ٦٠ X ٦٠ X ٢٣ X ٧٥% = ٣٧٢٦٠ دقيقة

ويتم حساب تكلفة الدقيقة بقسمة التكاليف غير المباشرة على الطاقة المتاحة على النحو التالي:

معدل تكلفة الدقيقة = إجمالي التكاليف غير المباشرة بالجنيه / الطاقة المتاحة بالدقيقة = ٣٧٢٦٠/١١٧١٩١ = ٣.١٥ ج/د

ولبيان كيفية حساب تكاليف الأشعة المقطعية التي أجريت لمريض معين، نأخذ المثال التالي:

مثال (٣)

بفرض أن المريض الذي مر بنا سابقاً في المثال (١، ٢) احتاج إلى أشعة مقطعية على المخ، الفقرات، البطن ولتنفيذ هذه العملية يحتاج المريض إلى ٣٠ دقيقة لفحص المخ (X1)، ٣٨ دقيقة لفحص الفقرات(X2)، ٤٨ دقيقة لفحص البطن(X4) ، يتم حسابهم بالمعادلة الزمنية كالأتي:

TimePatient(XR) = 30 * X1 + 38 * X2 + 48 * X4 = 30 * 1 + 38 * 1 + 48 * 1 = 116 m

إذاً التكاليف غير المباشرة لعمل الأشعة المقطعية للمريض = إجمالي الوقت المستنفد في العملية X معدل تكلفة الدقيقة = ١١٦ X ٣.١٥ = ٣٦٥.٤ج

بينما تتمثل التكاليف المباشرة في ثمن أفلام الأشعة والملف والصبغة للبطن، حيث يبلغ ثمن الفيلم ١٥ جنيه، والملف خمسة جنيهات، والصبغة ١٢٠جنيه.

إذاً التكاليف المباشرة لهذه الحالة = (٩ أفلام X ١٥ج) + ٥ ج + ١٢٠ج = ٢٦٠ج

وبذلك يكون إجمالي تكاليف عملية إجراء الأشعة المقطعية للمريض = التكاليف المباشرة + التكاليف غير المباشرة

= ٢٦٠ + ٣٦٥.٤ = ٦٢٥.٤ ج

٦- فرص تحسين كفاءة استخدام موارد قسم الأشعة

بعد تطبيق نظام TDABC على قسم الأشعة، نقدم في الجزء التالي أهم مجالات الاستفادة من معلومات التكاليف التي يوفرها مدخل TDABC في تحسين كفاءة استخدام موارد المستشفى الموجهة لقسم الأشعة.

٦-١ تحديد وإدارة الطاقة العاطلة

الميزة الفريدة لمدخل TDABC بالمقارنة بالمداخل السابقة لنظام التكاليف هي قدرته على تحديد وفصل تكاليف الطاقة العاطلة عن تكاليف المنتج. والطاقة العاطلة هي الفرق بين الطاقة المتاحة والطاقة المستغلة. وفي الأجزاء السابقة تم تحديد الطاقة العملية المتاحة بكل من وحدات موارد الأشعة الثلاثة (العادية٨٦٩٤٠ دقيقة ، التلفزيونية ٦٢١٠٠ دقيقة ، المقطعية ٣٧٢٦٠ دقيقة). ولحساب الطاقة المستغلة قام الباحث بالحصول من وحدة المعلومات والاحصاء في المستشفى على إجمالي عدد أفلام الأشعة المنفذة خلال شهر يونية ٢٠١٥م في وحدة الأشعة العادية والتي بلغت ٢٩٨٣ فيلم، ثم قام الباحث بالتعاون مع الفنيين والأطباء بتوزيع هذا الرقم الإجمالي على أنواع الأشعة المختلفة لعدم وجود إحصاءات تفصيلية. ثم تم حساب إجمالي الوقت المستنفد في عمل كل الأشعة العادية خلال الشهر، وذلك بضرب عدد كل نوع من الأشعة العادية في وقت تنفيذ المرة الواحدة حسب العضو محل الفحص على النحو المبين في الجدول (٩) والذي يشير إلى استغلال ٤٩٢٨١ دقيقة من الطاقة المتاحة لوحدة الأشعة العادية البالغة ٨٦٩٤٠ دقيقة.

جدول (٩) الوقت المستغل في عمل الأشعة العادية خلال شهر يونية ٢٠١٥م

العضو المراد فحصه	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	التميز
وقت الفحص	١٧	١٨	١٧	١٧	١٥	١٦	٧٢	٢٧	٢٩	٥٧	٢٧	٣٢	دقيقة
عدد مرات الفحص	٣٥٠	٢٥٠	٤٠٠	٢٠٠	٨٠٠	٩٥٠	٨	٧	٥	٥	٤	٤	٢٩٨٣مرة
إجمالي الوقت المستغل	**٥٩٥٠**	**٤٥٠٠**	**٦٨٠٠**	**٣٤٠٠**	**١٢٠٠٠**	**١٥٢٠٠**	**٥٧٦**	**١٨٩**	**١٤٥**	**٢٨٥**	**١٠٨**	**١٢٨**	**٤٩٢٨١ د**

وبالمثل حصل الباحث على إحصائية الأشعة التلفزيونية عن شهر يونية ٢٠١٥ والتي بلغت ٧٣٠ مرة، وقد تم توزيعها على أنواع الأشعة وفقاً لتقدير الأطباء الذين يقومون بعمل الأشعة التلفزيونية. ثم تم حساب إجمالي وقت استفادة جميع الحالات المرضية من موارد وحدة الأشعة التلفزيونية كما هو موضح في الجدول (١٠) والذي يشير إلى استغلال ١٧١٤٠ دقيقة من الطاقة المتاحة لوحدة موارد الأشعة التلفزيونية البالغة ٦٢١٠٠ دقيقة في شهر يونية ٢٠١٥م

جدول (١٠) الوقت المستغل في عمل الأشعة التلفزيونية خلال شهر يونية ٢٠١٥م

العضو المراد فحصه	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	التميز
وقت فحص العضو	٢٠	١٨	٤٠	٢٢	٢٥	٢٢	٢٥	٢٠	٢٥	دقيقة
عدد مرات فحص العضو	٢٠٠	١٠٠	٨٠	٦٠	٤٠	٦٠	٦٠	٥٠	٨٠	٧٣٠مرة
إجمالي الوقت المستغل	**٤٠٠٠**	**١٨٠٠**	**٣٢٠٠**	**١٣٢٠**	**١٠٠٠**	**١٣٢٠**	**١٥٠٠**	**١٠٠٠**	**٢٠٠٠**	**١٧١٤٠ د**

واخيراً حصل الباحث على إحصائية الأشعة المقطعية عن شهر يونية ٢٠١٥ والتي بلغت ٦٢٠ مرة. وتم توزيع الرقم الإجمالي على أنواع الأشعة المقطعية بمساعدة الفنيين، ثم تم حساب إجمالي الوقت المستغل في عمل الأشعة المقطعية كما هو موضح في الجدول (١١) والذي يشير إلى استغلال ٢١٣٤٠ دقيقة من الطاقة المتاحة لوحدة موارد الأشعة المقطعية البالغة ٣٧٢٦٠ دقيقة في شهر يونية ٢٠١٥م.

جدول (١١) الوقت المستغل في عمل الأشعة المقطعية خلال شهر يونية ٢٠١٥م

العضو المراد فحصه	X1	X2	X3	X4	X5	X6	التميز
وقت فحص العضو	٣٠	٣٨	٣٣	٤٨	٤٣	٤٨	دقيقة
عدد مرات فحص العضو	٣٩٠	٨٠	٣٠	٥٠	٣٠	٤٠	٦٢٠مرة
إجمالي الوقت المستغل	**١١٧٠٠**	**٣٠٤٠**	**٩٩٠**	**٢٤٠٠**	**١٢٩٠**	**١٩٢٠**	**٢١٣٤٠ د**

وبمقارنة الطاقة المتاحة بالطاقة المستغلة يمكن تحديد كمية وقيمة الطاقة العاطلة في كل وحدات موارد قسم الأشعة والتي تبلغ ٤٣% ، ٧٢% ، ٤٣% في وحدة الأشعة العادية ، التلفزيونية، المقطعية على الترتيب، ٥٢% على مستوى قسم الأشعة بقيمة إجمالية ٢٠٣٧١٣ جنيه كما يظهر في الجدول (١٢).

ويمكن لإدارة المستشفى بحث العديد من البدائل لإدارة الطاقة العاطلة الضخمة في وحدات قسم الأشعة على سبيل المثال السماح للجمهور بعمل أشعة بأسعار تنافسية في غير الفترة الصباحية، تخطيط الاستثمارات في قسم الأشعة بما يقلل نسبة الطاقة العاطلة وتوجيهها لإنشاء وحدة أشعة حديثة مثل الرنيين المغناطيسي ، مع الأخذ في الاعتبار تقسيم الطاقة العاطلة الى طاقة عاطلة حتمية لمواجهة وقت الذروة، والى طاقة عاطلة اختيارية يمكن التصرف فيها (Tanis & Ozyapici, 2012). كما يمكن للإدارة إعادة النظر في عدد الموارد البشرية بوحدات قسم الأشعة لتخفيف نسبة الطاقة العاطلة.

جدول (١٢) كمية وقيمة الطاقة العاطلة في قسم الأشعة (عادية – تليفزيونية – مقطعية)

البيان	وحدة الأشعة العادية سعر الدقيقة ١.٦٩ج/د			وحدة الأشعة التلفزيونية سعر الدقيقة ٢.٠٠ ج/د			وحدة الأشعة المقطعية سعر الدقيقة ٣.١٥ ج/د			الطاقة العاطلةعلى مستوى قسم الأشعة		
الطاقة	دقيقة	جنيه	النسبة	دقيقة	جنيه	النسبة	دقيقة	جنيه	النسبة	دقيقة	جنيه	النسبة
المتاحة	٨٦٩٤٠	١٤٦٩٢٩	١٠٠%	٦٢١٠٠	١٢٤٢٠٠	١٠٠%	٣٧٢٦٠	١١٧٣٦٩	١٠٠%	١٨٦٣٠٠	٣٨٨٤٩٨	١٠٠%
المستغلة	٤٩٢٨٠	٨٣٢٨٣	٥٧%	١٧١٤٠	٣٤٢٨٠	٢٨%	٢١٣٤٠	٦٧٢٢١	٥٧%	٨٧٧٦٠	١٨٤٧٨٤	٤٨%
العاطلة	٣٧٦٦٠	٦٣٦٤٥	٤٣%	٤٤٩٦٠	٨٩٩٢٠	٧٢%	١٥٩٢٠	٥٠١٤٨	٤٣%	٩٨٥٤٠	٢٠٣٧١٣	٥٢%

٦-٢ تسعير منتجات قسم الأشعة

يحدد قرار وزير الصحة رقم ٤٢٨ لسنة ٢٠١٠ الخاص بإصدار لائحة العلاج بأجر أسعار الخدمات الطبية التي تقدم للمرضى القادرين والتي أدخلت عليها تعديلات أخيرة للعمل بموجبها اعتباراً من أول يوليو ٢٠١٥م. ويوضح الجدول ١٣

تكاليف كل نوع من الأشعة العادية وفقا لمدخل TDABC والأسعار الواردة في لآئحة المستشفى والفرق بين التكاليف وأسعار اللائحة مع الإشارة إلى متوسط تكاليف القطاع الخاص.

جدول ١٣ تكاليف TDABC وأسعار الأشعة العادية لمرة واحدة

العضو	الزمن	سعر الدقيقة	التكلفة غير المباشرة	التكلفة المباشرة	إجمالي التكلفة	سعر اللائحة	سعر القطاع الخاص	سعر اللائحة - التكلفة
الجمجمة (X1)	١٧	١.٧	٢٨.٩	١٠	٣٨.٩	٢٥	٦٠	(١٣.٩ج)
الفقرات (X2)	١٨	١.٧	٣٠.٦	١٠	٤٠.٦	٢٥	٦٠	(١٥.٦ج)
الصدر (X3)	١٧	١.٧	٢٨.٩	١٠	٣٨.٩	٢٥	٤٠	(١٣.٩ج)
الحوض (X4)	١٧	١.٧	٢٨.٩	١٠	٣٨.٩	٢٥	٤٠	(١٣.٩ج)
الطرف العلوي (X5)	١٥	١.٧	٢٥.٥	١٠	٣٥.٥	٢٥	٤٠	(١٠.٥ج)
الطرف السفلي (X6)	١٦	١.٧	٢٧.٢	١٠	٣٧.٢	٢٥	٤٠	(١٢.٢ج)
مسالك بالصبغة (X7)	٧٢	١.٧	١٢٢.٤	١٢٠	٢٤٢.٤	١٤٥	٢٥٠	(٩٧.٤ج)
المرئ بالصبغة (X8)	٢٧	١.٧	٤٥.٩	٥٠	٩٥.٩	٧٥	٢٥٠	(٢٠.٩ج)
الكلى بالصبغة (X9)	٢٩	١.٧	٤٩.٣	١٢٠	١٦٩.٣	٧٥	٢٥٠	(٩٤.٣ج)
القولون بالصبغة (X10)	٥٧	١.٧	٩٦.٩	٥٠	١٤٦.٩	٧٥	٢٥٠	(٧١.٩ج)
الناصور بالصبغة (X11)	٢٧	١.٧	٤٥.٩	٥٠	٩٥.٩	٧٥	٢٥٠	(٢٠.٩ج)
الرحم بالصبغة (X12)	٣٢	١.٧	٥٤.٤	٥٠	١٠٤.٤	٧٥	٢٥٠	(٢٩.٤ج)

ويلاحظ من الجدول أنه بالرغم من اختلاف أنواع الأشعة من حيث زمن الاستفادة من موارد وحدة الأشعة العادية ومن ثم مقدار التكاليف وفقاً لمدخل TDABC إلا أن أسعار الأنواع الستة الأولى موحدة عند ٢٥ جنيها للفلم الكبير(يذكر أن الأفلام المتوسطة والصغيرة تأخذ نفس وقت التنفيذ ومن ثم تظل التكاليف غير المباشرة ثابتة بغض النظر عن حجم الفلم، والفرق الوحيد يكمن في التكاليف المباشرة للفلم والتي تقل جنيهان للفلم المتوسط وثلاثة للفلم الصغير بالمقارنة بالفلم الكبير التي تبلغ ٨ جنيهات. ويبلغ سعر اللائحة للفلم المتوسط ٢٠ جنيه ، الصغير ١٥ جنيه). كما يلاحظ من الجدول أن الأشعة العادية بالصبغة تستهلك مقدار أكبر من الموارد وتحقق خسائر أعلى بالمقارنة بالأشعة بدون صبغة. ويمكن لإدارة المستشفى أن تبحث في البدائل المختلفة لخفض تكاليف الأشعة خاصة تكاليف الموارد البشرية بوحدة الأشعة العادية أو/ و تبحث في تحريك أسعار الأشعة العادية خاصة الأشعة بالصبغة. ويعتبر رفع الأسعار بديل ممكن بالنسبة للعلاج بأجر والعلاج الاقتصادي لا سيما أن أسعار القطاع الخاص للأشعة العادية عالية بالنسبة لأسعار لائحة المستشفى.

ويوضح الجدول ١٤ تكاليف كل نوع من الأشعة التلفزيونية وفقا لمدخل TDABC والأسعار الواردة في لآئحة المستشفى والفرق بين التكاليف والأسعار، مع الإشارة إلى متوسط سعر القطاع الخاص. ويلاحظ من الجدول تفاوت أنواع الأشعة التلفزيونية من حيث الفترة الزمنية لتنفيذها وبالتالي يكون هناك تفاوت في تكاليف تنفيذ كل نوع من الأشعة وفقاً لمدخل TDABC . كما يلاحظ من الجدول أن كل أنواع الأشعة التلفزيونية تحقق ربحاً، لكن يجب أن يكون الربح متناسب مع التكاليف بحيث يكون معدل العائد من استهلاك موارد قسم الأشعة متقارب لكل أنواع الأشعة التلفزيونية. وبمقارنة أسعار لائحة المستشفى بأسعار القطاع الخاص نجد أن هناك تقارب بينها، ومن ثم فإن البديل الممكن هو البحث في خفض تكاليف الدقيقة أو خفض زمن تنفيذ الأشعة خاصة الأنواع ذات العائد الأقل، ولعل تكاليف الموارد البشرية بقسم الأشعة هي الأولى بالنظر في خفضها.

جدول ١٤ تكاليف TDABC وأسعار الأشعة التلفزيونية لمرة واحدة

العضو	الزمن	سعر الدقيقة	التكلفة غير المباشرة	التكلفة المباشرة	إجمالي التكلفة	سعر اللائحة	سعر القطاع الخاص	سعر اللائحة - التكلفة
البطن (X1)	٢٠	٢	٤٠	٥	٤٥	٦٠	٦٠	١٥ج
الحوض (X2)	١٨	٢	٣٦	٥	٤١	٦٠	٦٠	١٩ج
دبلير على الساق(X3)	٤٠	٢	٨٠	٥	٨٥	١٠٠	١٢٠	١٥ج
الغدة الدرقية (X4)	٢٢	٢	٤٤	٥	٤٩	٦٠	٨٠	١١ج
الرحم ومشتملاته (X5)	٢٥	٢	٥٠	٥	٥٥	٦٠	٧٠	٥ج
الحمل (X6)	٢٢	٢	٤٤	٥	٤٩	٦٠	٨٠	١١ج
الخصية (X7)	٢٥	٢	٥٠	٥	٥٥	٦٠	٨٠	٥ج
الثدي (X8)	٢٠	٢	٤٠	٥	٤٥	٧٥	٨٠	٣٠ج
إيكو على القلب (X9)	٢٥	٢	٥٠	٥	٥٥	٩٠	١٠٠	٣٥ج

ويوضح الجدول ١٥ تكاليف كل نوع من الأشعة المقطعية وفقا لمدخل TDABC والأسعار الواردة في لآئحة المستشفى والفرق بين التكاليف والأسعار، مع الإشارة لمتوسط سعر القطاع الخاص. ويلاحظ من الجدول أن العشوائية في تسعير منتجات قسم الأشعة واضحة بشدة في وحدة الأشعة المقطعية حيث لا توجد علاقة بين التسعير والتكاليف التي يوفرها مدخل TDABC. كما أن أسعار لائحة المستشفى أقل وأحياناً أعلى من متوسط سعر القطاع الخاص. كما يلاحظ أن أنواع الأشعة المقطعية التي تحتاج صبغة تستهلك بشدة موارد وحدة الأشعة المقطعية بالمقارنة بالأشعة بدون صبغة، وبالرغم من ذلك، أسعار الأشعة المقطعية بالصبغة في لائحة المستشفى متماثلة مع أنوع الأشعة المقطعية التي لا تحتاج صبغة. وهذا يحتم

إعادة النظر في تسعير الأشعة المقطعية خاصة التي تحتاج إلى صبغة، وهذا ممكن لاسيما أن متوسط أسعار الأشعة بالصبغة في القطاع الخاص عالية بالمقارنة بأسعار لائحة المستشفى.

جدول ١٥ تكاليف TDABC وأسعار الأشعة المقطعية لمرة واحدة

العضو	الزمن	سعر الدقيقة	التكلفة غير المباشرة	التكلفة المباشرة	إجمالي التكلفة	سعر اللائحة	سعر القطاع الخاص	سعر اللائحة - التكلفة
المخ/الجمجمة ١ فيلم (X1)	٣٠	٣.١٥	٩٤.٥	٢٠	١١٤.٥	٢٠٠	١٦٠	٨٥.٥
الفقرات ٣ أفلام (X2)	٣٨	٣.١٥	١١٩.٧	٥٠	١٦٩.٧	٢٣٠	٢٠٠	٦٠.٣
الصدر ٣ أفلام بالصبغة (X3)	٣٣	٣.١٥	١٠٣.٩٥	١٦٠	٢٦٣.٩٥	٢٣٠	٣٠٠	(٣٣.٩٥)
البطن ٥ أفلام بالصبغة (X4)	٤٨	٣.١٥	١٥١.٢	١٩٠	٣٤١.٢	٢٣٠	٦٠٠	(١١١.٢)
الأطراف ٤ أفلام (X5)	٤٣	٣.١٥	١٣٥.٤٥	٦٥	٢٠٠.٤٥	٢٣٠	٢٥٠	٢٩.٥٥
الوجه ٥ أفلام (X6)	٤٨	٣.١٥	١٥١.٢	٨٠	٢٣١.٢	٢٣٠	٢٥٠	(١.٢)

٦-٣ تحليل ربحية المريض بالنسبة لقسم الأشعة:

نأخذ حالة المريض الذي مر علينا في المثال ١ ، ٢ ، ٣ والذي استفاد من طاقة موارد قسم الأشعة بوحداته الثلاثة : العادية والتلفزيونية والمقطعية. ولبيان ربحية المريض تم مقارنة تكاليف الأشعة التي قدمت للمريض حسب حالته الصحية بإيرادات هذه الأشعة وفقا لأسعار لائحة المستشفي كما يظهر في الجدول ١٦. ويلاحظ من الجدول أن تقديم خدمة الأشعة لهذا المريض حقق خسارة للمستشفى قدرها ١٣.٦٤ج. وعلى الرغم أن وحدة الأشعة المقطعية والتلفزيونية تحقق ربحاً، فإن

وحدة الأشعة العادية تحقق خسارة تفوق الربح المحقق في وحدات الأشعة الأخرى. لذلك يجب أن تركز إدارة المستشفى جهودها نحو خفض تكاليف وحدة الأشعة العادية والتوسع في تقديم خدمة الأشعة المقطعية والتلفزيونية للجمهور خاصة في الفترة المسائية والليلية لإمتصاص الطاقة العاطلة في قسم الأشعة.

جدول ١٦ تحليل ربحية المريض بالنسبة لقسم الأشعة

البيان	الأشعة العادية (مثال ١)	الأشعة التلفزيونية (مثال ٢)	الأشعة المقطعية (مثال ٣)	الإجمالي
ثمن الأشعة حسب لائحة المستشفى	١٥٠	١١٠	٦٦٠	٩٢٠ج
إجمالي تكاليف الأشعة وفقا لمدخل TDABC	٢١٣.٢٤	٩٥	٦٢٥.٤	٩٣٣.٦٤ج
ربحية المريض	(٦٣.٢٤)	١٥	٣٤.٦	(١٣.٦٤)

٦- ٤ خفض تكاليف قسم الأشعة

يعتمد مدخل TDABC على إثنين من المعلمات الهامة في حساب تكاليف وحدة التكلفة هما زمن تنفيذ النشاط وتكاليف وحدة الزمن. ومن ثم يجب تركيز جهود خفض التكاليف في قسم الأشعة في المستشفى على خفض زمن تنفيذ أنشطة الأشعة أو / و خفض تكاليف الدقيقة من الطاقة المتاحة. ومن أهم الطرق لخفض الفترة الزمنية لتنفيذ الأنشطة هي التدريب لرفع كفاءة الأفراد أو/ و تحديث ألية تنفيذ أنشطة الأشعة. وهذه الخيارات قد تؤدي إلى زيادة تكاليف التشغيل والتكاليف الرأسمالية لكن الوفورات (خفض زمن تنفيذ الأنشطة) قد تبرر القيام بها. ومن أهم الخيارات لخفض تكاليف وحدة الزمن هو خفض التكاليف غير المباشرة. وهذا يتطلب تحليل التكاليف غير المباشرة إلى تكاليف اختيارية قابلة للتحكم فيها وتكاليف إلزامية غير قابلة للتحكم فيها. وبالرجوع إلى الجداول ٤، ٦، ٨ نجد أن أقساط الإهلاك غير قابلة للتحكم فيها، بينما تشكل تكاليف الموارد البشرية أهم بنود التكاليف غير المباشرة وهي لحسن الحظ تكاليف يمكن التحكم فيها وإدارتها.

ويوضح الجدول ١٧ عدد وتكاليف الموارد البشرية في قسم الأشعة. ويلاحظ من الجدول أن إجمالي عدد الأفراد ٦٩ فرد منهم ٣٢ فرد في وحدة الأشعة العادية، ٢٠ فرد في وحدة الأشعة التلفزيونية، ١٧ فرد في وحدة الأشعة المقطعية.

وبمقارنة هذه الأعداد مع عدد الأفراد المسئولين عن تقديم خدمة الأشعة للمريض (العمالة الإنتاجية) والذين يشكلون الطاقة المتاحة في قسم الأشعة، نجد أنهم أقل من النصف في وحدة الأشعة العادية ويمثلون النصف في وحدة الأشعة التلفزيونية، وأقل من الثلث في وحدة الأشعة المقطعية.

جدول ١٧ عدد وتكاليف الموارد البشرية بقسم الأشعة

	عدد أفراد الموارد البشرية بقسم الأشعة					تكاليف الموارد البشرية بقسم الأشعة في الشهر
	طبيب	فني	ممرضة	إجمالي	أفراد الطاقة المتاحة	
وحدة الأشعة العادية	٦	٢٥	١	٣٢ فرد	١٤ فرد	١١٢٢٢٢ج
وحدة الأشعة التلفزيونية	١٢	٦	٢	٢٠	١٠	٦٩١٩٧ج
وحدة الأشعة المقطعية	٢	١٤	١	١٧	٦	٥٩٨٥٨ج
إجمالي	**٢٠ فرد**	**٤٥ فرد**	**٤ فرد**	**٦٩ فرد**	**٣٠ فرد**	**٢٤١٢٧٧ج**

وهذه المؤشرات تفتح أبواب كثيرة أمام إدارة المستشفى لمناقشة إمكانية خفض تكاليف الأفراد عن طريق إعادة توزيعهم على الأقسام الأخرى بعد تدريبهم أو فتح وحدات الأشعة أمام الجمهور بأسعار اللائحة في الفترة المسائية والليلية بدلا من قصرها على حالات الطوارئ والتي تحتاج إلى تواجد رمزي لأفراد قسم الأشعة، وبالتالي تكثيف تواجد افراد الأشعة على مدار ٢٤ ساعة لتقديم خدمة الأشعة للمريض داخل وخارج المستشفى. وهذا يعظم الاستفادة من موارد قسم الأشعة. مع ملاحظة أن العمالة الإنتاجية تحتاج إلى أفراد للتوجيه والدعم لكن ليس بهذا الكم الموجود في قسم الأشعة.

٦-٥ فهم هيكل تكاليف قسم الأشعة

من بين ميزات تطبيق TDABC هي توفير فهم أفضل لهيكل تكاليف قسم الأشعة لإدارة التكاليف واخذها في الاعتبار عند اتخاذ القرارات الطبية، حيث يتطلب تطبيق مدخل TDABC حصر التكاليف وتبويبها إلى مباشر وغير مباشر لكل مجمع موارد على حدة. وكما مر بنا، تم تقدير التكاليف غير المباشرة لوحدات الأشعة الثلاثة العادية، التلفزيونية والمقطعية

في الجداول ٤، ٦، ٨ . أما بالنسبة للتكاليف المباشرة تبين من حركة الصرف من المخازن لوحدات الأشعة الثلاثة أن عناصر التكاليف المباشرة تنحصر في (١) أفلام الأشعة العادية والتي تبلغ في المتوسط ٧ جنيهات للفيلم، وأفلام الأشعة المقطعية التي تبلغ في المتوسط ١٥ جنيه للفلم، بينما تحتاج الأشعة التلفزيونية لبكر فيديو بسعر ٦٠ جنيه للبكرة التي تكفي ٤٠ مرة أشعة. وتم تقدير تكاليف هذا البند بالاستعانة بإحصائية الأشعة المنفذة في شهر يونية ٢٠١٥م التي توفرها وحدة المعلومات والإحصاء في المستشفى. (٢) الصبغة وهذه تستخدم في وحدة الأشعة العادية ويتراوح تكاليفها بين ٤٠ جنيه إلى ٩٠ جنيه حسب الحالة، كما تستخدم الصبغة في وحدة الأشعة المقطعية ويتراوح تكاليفها بين ١٠٠ – ١٢٠ جنيه حسب الحالة، بينما لاتحتاج الأشعة التلفزيونية للصبغة. وتم تقدير تكلفة هذا البند بالاستعانة بالفنيين والأطباء في وحدات الأشعة نظرا لعدم وجود احصائيات تفصلية بوحدة المعلومات والإحصاء. (٣) المستلزمات الطبية وهذه تم تقديرها بمعرفة حركة الصرف من المخازن ومعاينة الرصيد الفعلي في وحدات الأشعة، (٤) المظاريف وهذه تم تقديرها استرشادا بالاحصائية الشهرية للأشعة.

ويلخص الجدول ١٨ هيكل تكاليف قسم الأشعة بوحداته الثلاثة. ويلاحظ من الجدول أن نسبة التكاليف غير المباشرة تتراوح بين ٧٧% في قسم الأشعة المقطعية إلى ٩٧% في قسم الأشعة التلفزيونية، وتبلغ على مستوى قسم الأشعة ٨٦%. وهذه المؤشرات تحتم على إدارة المستشفى استحداث قسم لمحاسبة التكاليف والعمل على اعتماد منهجية TDABC لقياس وإدارة التكاليف في كل أقسام المستشفى، حتى تتمكن الإدارة من معرفة التكاليف الحقيقية للخدمات العلاجية التي تقدمها لكل مريض حسب حالته الصحية، ومعرفة الأنشطة التي تستهلك موارد المستشفى وربط ذلك بالعائد منها لتحقيق أفضل استخدام لموارد المستشفى ورسم الخطط المستقبلية للتوسعات في أداء الخدمة العلاجية على أساس القيمة التي تتحقق للمستشفى والمريض معا.

جدول ١٨ هيكل تكاليف قسم الأشعة

التكاليف	وحدة الأشعة العادية		وحدة الأشعة التلفزيونية		وحدة الأشعة المقطعية		إجمالي التكاليف	
التكاليف غير المباشرة	١٤٧٢٨٨	٨٢.٥%	١٢٣٩١٣	٩٧%	١١٧١٩١	٧٧%	٣٨٨٣٩٢	٨٦%
التكاليف المباشرة:								
- الأفلام/بكر فيديو	٢١٠٠٠		١٨٠٠		١٩٥٠٠		٤٢٣٠٠	
- الصبغة	١٠٠٠				١١٠٠٠		١٢٠٠٠	
- مستلزمات مباشرة	٣٠٠				٢٠٠٠		٢٣٠٠	
- ملفات و مظاريف	٣٠٠٠		١٩٠٠		٣٠٠٠		٧٩٠٠	
= المجموع	٢٥٣٠٠	١٧.٥%	٣٧٠٠	٣%	٣٥٥٠٠	٢٣%	٦٤٥٠٠	١٤%
إجمالي التكاليف	**١٧٢٥٨٨ج**	**١٠٠%**	**١٢٧٦١٣ج**	**١٠٠%**	**١٥٢٦٩١ج**	**١٠٠%**	**٤٥٢٨٩٢ج**	**١٠٠%**

٧- خاتمة البحث

٧-١ خلاصة البحث

استهدف البحث تطبيق مدخل التكاليف على أساس النشاط الموجه بالوقت (TDABC) على إحدى المستشفيات الحكومية لبيان الخطوات المنهجية للتطبيق ولتشجيع المستشفيات الحكومية على تطبيق منهجية حديثة لحساب تكاليف وحدة التكلفة (المريض غالبا)، بالإضافة إلى عرض مجالات الاستفادة من معلومات التكاليف التي يوفرها هذا المدخل الحديث في رفع كفاءة الاستفادة من موارد المستشفى الحكومي. ولتحقيق هذا الغرض تم عرض دواعي التحول من نظم التكاليف التقليدية التي تعتمد على الحجم ومدخل التكاليف على أساس النشاط (ABC) إلى مدخل TDABC . ثم عرض البحث المكونات الأساسية لمدخل TDABC والتي تتمثل في قياس وقت تنفيذ النشاط باستخدام المعادلة الزمنية، وتقدير تكلفة وحدة الزمن. وفي نهاية الجزء النظري قدم البحث لمحة عن الدراسات السابقة الخاصة بتطبيق مدخل TDABC على بعض المستشفيات في العالم.

وفي الجزء العملي قدم البحث دراسة حالة لبيان تطبيق مدخل TDABC على مستشفى شبين الكوم التعليمي محافظة المنوفية في جمهورية مصر العربية. وقد اقتصر التطبيق على قسم الأشعة كنموذج يمكن تعميمه على باقي أقسام المستشفى. وتم تقسيم قسم الأشعة إلى ثلاثة مجمعات للموارد هي وحدة موارد الأشعة العادية، وحدة موارد الأشعة التلفزيونية، وحدة موارد الأشعة المقطعية. وبدأ التطبيق بإعداد خريطة عمليات لقسم الأشعة وتحديد أنشطة كل وحدة أشعة وتقدير الوقت المطلوب لتنفيذها. ثم انتقل البحث إلى تحديد المعادلات الزمنية لتقدير الوقت المطلوب لعمل الأشعة حسب عضو الجسم المطلوب تصويره وذلك لكل وحدة موارد على حدة. ثم قام البحث بحصر وتقدير التكاليف غير المباشرة وحساب الطاقة المتاحة تمهيداً لحساب معدل تكلفة وحدة الزمن من الطاقة المتاحة وذلك لكل وحدة موارد على حدة. ولبيان كيفية قياس تكاليف الخدمة العلاجية قدم البحث ثلاثة أمثلة تتعلق بأحد المرضى الذي احتاج إلى عدد من الأشعة العادية والتلفزيونية والمقطعية. واخيراً عرض البحث لفرص ومجالات الاستفادة من معلومات التكاليف التي يوفرها تطبيق مدخل TDABC على قسم الأشعة بالمستشفى لرفع كفاءة الاستفادة من موارد القسم.

٨-٢ نتائج البحث

تمثلت أهم نتائج البحث في (١) قياس الطاقة العاطلة والتي كشف البحث أنها تزيد عن نصف الطاقة المتاحة في قسم الأشعة، وقد قدم البحث مقترحات لإدارة هذه الطاقة العاطلة (٢) فحص مدى معقولية تسعير منتجات الأشعة التي يقدمها قسم الأشعة وفقا للائحة المستشفى. وقد وجد البحث أن تسعير منتجات الأشعة لا علاقة له بالتكاليف، حيث تبين أن العديد من منتجات الأشعة التي تستهلك مقدار أكبر من موارد قسم الأشعة تُسعر بنفس سعر خدمات الأشعة التي تستهلك مقدار أقل من موارد المستشفى (٣) تحليل ربحية المريض وذلك بمقارنة تكاليف خدمات الأشعة التي يوفرها مدخل TDABC مع أسعار هذه الخدمات وفقا للائحة المستشفى وذلك لكل مريض على حدة بالاستعانة ببيانات أحد المرضى. وقد وجد البحث أن خدمة المريض في وحدة الأشعة العادية تحقق خسارة تفوق الربح المحقق في وحدات الأشعة الأخرى والمحصلة تحقيق خسائر على مستوى القسم (٤) تحديد مناطق وأولويات خفض تكاليف قسم الأشعة وذلك بالعمل على خفض زمن التنفيذ أو / و معدل تكلفة وحدة الزمن من الطاقة المتاحة للقسم. وقد وجد البحث أن تكاليف الموارد البشرية من الأولوية بمكان لتحقيق خفض حقيقي في تكاليف قسم الأشعة (٥) فهم هيكل التكاليف بقسم الأشعة حيث يتطلب تطبيق مدخل TDABC تقسيم التكاليف إلى مباشر وغير مباشر. وقد وجد البحث أن التكاليف غير المباشرة في قسم الأشعة تزيد عن ٨٥% الأمر الذي يشكل تحدي أمام إدارة المستشفى عند الحاجة لإتخاذ القرارات بناءً على التكاليف الحقيقية لعلاج المرضى حسب الحالة الطبية لكل منهم.

٨-٣ توصيات البحث

تتمثل أهم التوصيات التي يقدمها البحث في (١) استحداث قسم لمحاسبة التكاليف في المستشفى واعتماد منهجية متطورة مثل TDABC للعمل على قياس وإدارة التكاليف نظرا لأن عناصر التكاليف غير المباشرة تشكل نسبة تتجاوز ثلثي التكلفة (٢) ربط أسعار الخدمات العلاجية بالتكاليف بحيث تعكس الأسعار مقدار استهلاك الموارد نظرا لاختلاف كل نوع من الخدمات العلاجية من حيث استهلاك موارد المستشفى (٣) محاسبة المريض في قسم العلاج الاقتصادي على أساس التكلفة الحقيقية للخدمة الصحية التي قدمت له لتحقيق التوازن بين التكاليف التي يتحملها المريض والقيمة العلاجية التي يحصل عليها، بدلا من الطريقة المعمول بها حاليا في المستشفى والتي لا علاقة لها بالتكاليف الحقيقية لعلاج المريض (٤) نشر الوعي التكاليفي بين منسوبي المستشفى واعتبار التكاليف محدد أساسي عند اتخاذ القرارات خاصة الطبية منها (٥) العمل على خفض التكاليف من القاع إلى القمة بالاعتماد على بيانات تكاليف الأنشطة والعمليات لتحقيق خفض حقيقي في

التكاليف يعود بالنفع على المستشفى والمريض، بدلا من سياسة خفض التكلفة من القمة إلى القاع والتي تعتمد على خفض التكاليف بنسبة معينة ثم تُقسم تدريجياً حتى نصل إلى أدني المستويات الإدارية وهذه السياسة تحقق نتائج عكسية على كم ومستوى الخدمة العلاجية المقدمة للمرضى (٦) التقرير عن تكاليف المستشفى بناءً على مقدار استهلاك أنشطة علاج المرضى لموارد المستشفى وليس بالاعتماد على مقدار الاعتمادات الموزعة على اقسام المستشفى (٧) توزيع الموارد على أقسام المستشفى بناءً على تكاليف الأنشطة التي تؤديها هذه الأقسام.

٨-٤ القيود والدراسات المستقبلية

على الرغم من ترحيب إدارة المستشفى والتعليمات الواضحة للمسئولين بالتعاون مع الباحث إلا أن نقص الإحصاءات التفصيلية وعدم وجود توثيق كاف للأصول وحصول المستشفى على بعض الأصول عن طريق التبرعات بدون ذكر تكاليفها أجبر الباحث على التقدير أحياناً لسد الثغرة في البيانات المطلوبة لتطبيق مدخل TDABC. لذلك يجب أخذ نتائج الدراسة مع مراعاة هذه القيود العملية. كما يجب على وحدة المقترحات والبحوث في المستشفى تدارك هذه الثغرات لتسهيل جهود الباحثين في تعميم تطبيق مدخل TDABC على كل أقسام المستشفى مستقبلا. **والجدير بالذكر أن عدم وجود نظام لمحاسبة التكاليف في المستشفى محل الدراسة حال دون عقد مقارنة مع مخرجات مدخل TDABC**

ومن بين الدراسات التي يمكن إجراؤها مستقبلا تطبيق مدخل TDABC على الجامعات الخاصة، المكتبات العامة، النوادي، الموانئ، سلسلة التوريد لتوزيع السلع التموينية وغيرها لتقديم نماذج أخرى لتطبيق مدخل TDABC للمساعدة على انتشاره. وعلى الرغم من سهولة وتدني تكاليف تطبيق مدخل التكاليف الموجه بالوقت فإن غالبية المنظمات خاصة الخدمية لم تحاول تطبيقه في مصر، الأمر الذي يستدعي توجيه جهود الباحثين لمعرفة الأسباب الكامنه وراء ذلك بإجراء الدراسات المسحية للوقوف على نسبة انتشار تطبيقات مدخل التكاليف الموجه بالوقت ودوافع الشركات لتطبيقه أو عدم تطبيقه.

المراجع

عبد اللطيف، محمد يس(٢٠١٣)، "استخدام نظام التكاليف الموجه بالوقت في تحليل ربحية العميل"، ***المجلة العلمية: التجارة والتمويل***، كلية التجارة جامعة طنطا ١(١): ٣٢٥-٣٧١.

البتانوني، علاء محمد (٢٠١٣)، "تحليل ربحية العملاء باستخدام نظام التكلفة على أساس النشاط الموجه بالوقت: دراسة حالة". ***مجلة المحاسبة المصرية***، كلية التجارة جامعة القاهرة٥(٣): ١٨٧-٢٣٠.

Adeoti, A. and R. Valverde (2014), "Time Driven Activity Based Costing for improvement of IT service operations", ***International Journal of Business and Management*** 9(1): 109-128.

Ali, N. A. A. (2014)," Integrating TD-ABC Information with CLV: a Proposed Framework /Case Study", **Master in Managerial Accounting**, Tanta University. Egypt.

Basuki, B. and M. D. Riediansyaf (2014), "The application of Time-Driven Activity-Based Costing in the hospitality industry: An exploratory case study", ***JAMAR*** 12(1): 27-54.

Campanale, C., L. Cinquini and A. Tenucci (2014), "Time Driven Activity Based Costing to improve transparency and decision making in healthcare", ***Qualitative Research in Accounting & Management*** 11(2):165-186.

Cooper, R. and R. S. Kaplan (1992), "Activity-based systems: measuring the costs of resource usage", ***Accounting Horizons*** 6(3): 1-11.

Dalci, I., V. Tanis, and L. Kosan (2010), "Customer profitability analysis with Time Driven Activity Based Costing: a case study in a hotel", ***International Journal of Contemporary Hospitality Management*** 22(5): 609-637.

Demeere, N., K. Stouthuysena and F. Roodhooft (2009), "Time-Driven Activity Based Costing in an outpatient clinic environment: development, relevance and managerial impact", ***Health Policy*** 92(2/3): 296-304.

Donovan, C. J., M. Hopkins, B. Kimmel, S. Koberna, and C. Montie (2014), "How Cleveland Clinic used TDABC to improve value", ***Healthcare Financial Management*** 68(6):84-88.

Everaert, P. & W. Bruggeman (2007), "Time-Driven Activity Based Costing: Exploring the underlying model", ***Cost Management*** 21(2): 16-20.

Everaert, P., W. Bruggeman, G. Sarens, S. Anderson, and Y Levant (2008), "Cost modeling in logistics using time-driven ABC: Experiences from a wholesaler", ***International Journal of Physical Distribution & logistics Management*** 38(3): 172-191.

Gervais, M., Y. Levant and C. Ducrocq (2010), "Time-Driven Activity-Based Costing: An initial appraisal through a longitudinal case study", *JAMAR* 8(2): 1-20.

Gonzalez, M (2014), "Time Driven Activity Based Costing for Healthcare Provider Supply Chain Processes", ***Master of Science in Industrial Engineering***, University of Arkansas. USA.

Kaplan, A., N. Agarwal, N. Setlur, H. Tan, and D. Niedzwiecki (2015), "Measuring the cost of care in benign prostatic hyperplasia using Time Driven Activity Based Costing", ***Healthcare***(Amsterdam, Netherlands)3(1): 43-48.

Kaplan, R. . and S.. Anderson (2004). Time-Driven Activity-Based Costing. **Harvard Business Review** 82(11): 131-138.

Kaplan, R. and S. Anderson (2007), "Time-Driven Activity-Based Costing: a simpler and more powerful path to higher profits", ***Harvard Business School Press***, Boston,MA. Retrieved from http://search.proquest.com/docview/199715328?accountid=30641

Kaplan, R. s. and M. E. Porter (2011), "How to solve the cost crisis in health care", ***Harvard Business Review***, September. Pp 47-62.

Kaplan, R. S., M. Witkowski, M. Abbott and A. Guzman (2014), "Using Time Driven Activity Based Costing to identify value improvement opportunities in healthcare", ***Journal of Healthcare Management*** 59(6): 399-413.

Kaplan, R.S. (2014), "Improving value with TDABC", ***Healthcare Financial Management*** 68(6): 76-82.

Kee, R. C. (2012), "Measuring and Managing the cost of governmental services: a case for Time-Driven Activity-Based Costing", ***The Journal of Government Financial Management*** 61(3): 38-41.

Luo, L., F. Wang, W. Cheng, F. Qing, and T. Zhu (2014), "Research on Health Service Cost Accounting Based on the Application of TDABC", **21st international conference on Industrial Engineering Management**: 573-577.

Mclaughlin, N., M. Burke, N. Setlur, D. Niedzwiecki, and S. Wertheimer (2014), "Use of Time Driven Activity Based Costing to assess personnel cost in a neurosurgical episode of care", ***Canadian Journal of Neurological Sciences*** 41(3):45-58.

Novak, P. and B. Popesko (2014), "Cost variability and cost behavior in manufacturing enterprises", ***Economics & Sociology*** 7(4): 89-103.

Perkins, D. and O. S. Stovall (2011), "Resource consumption accounting- Where does it fit?", ***Journal of Applied Business Research*** 27(5): 41-51.

Popesko, B and P. Novak (2014), "Implementation of the process-oriented costing system in a hospital department", ***International Journal of Trade, Economics and Finance*** 5(1): 82-87.

Popesko, B. (2013), "Specifics of the Activity Based Costing applications in hospital management", ***International Journal of Collaborative Research on Internal Medicine & Public Health*** 5(3): 179-186.

Shaltout, R. M. M.(2014), "Integrating TD-ABC with Theory of Constraints: a Proposed Framework with Case Study", **Master in Managerial Accounting**, Tanta University. Egypt.

Tanis, V. N. and H. Ozyapici (2012), "The measurement and management of unused capacity in a Time Driven Activity Based Costing system", ***JAMAR*** 10(2): 43-55.

Todorovic, M. (2014), "The key aspects of the building and application of time equations in cost calculation", ***Economic Horizons*** 16(3): 245-255.

Tse, M. S. C. and M. Z. Gong (2009), "Recognition of idle resources in Time Driven Activity Based Costing and resource consumption accounting models", ***JAMAR*** 7(2): 41-54.