المبحث الثاني

أدوات الإنتاج الرشيق ومنهجياته

إن رواد فلسفة الإنتاج الرشيق مثل)Womackيرون أن فلسفة الانتاج الرشيق هي أكثر من برنامج يمكن أن يطبق في الوحدات الإقتصادية، فهي تشمل كل الجوانب الإدارية والانتاجية وحتى طرائق التفكير التقليدية التي تتبعها الكثير من الوحدات الإقتصادية ويتم ذلك من خلال تبني المديرين لفلسفة الانتاج الرشيق والتركيز على قيمة الزبون، فالمديرين عليهم طرح السؤال الآتي " هل تعطينا هذه العمليات قيمة حقيقية"؟، أي بمعنى أخر هل ما تتبعه الوحدة الإقتصادية من خطوات انتاجية أو من عمليات إدارية أو ما تتخذه من قرارات يؤدي في نهاية المطاف إلى زيادة في قيمة المنتوج الذي تصنعه أو الخدمة التي تقدمها الوحدة الإقتصادية؟.

وتعني القيمة هنا تقديم المنتوج أو الخدمة بما يتلائم مع متطلبات ورغبات الزبون.

ولكي يحقق الإنتاج الرشيق أهدافه فأنه يعتمد على مجموعة من الأدوات و التقنيات والتي يطلق عليها أيضا بوحدات كتل بناء الإنتاج الرشيق التي تسهل عملية تنفيذ الانتاج الرشيق وتضمن تحقيق النتائج المرجوة بكفاءة عالية.

أدوات ومنهجيات الانتاج الرشيق

Lean Production Tools and Methodologies

تمثل أدوات ومنهجيات الإنتاج الرشيق الوسائل الخاصة لحل مشكلات الضياع وإزالتها، فحالما تحدد الوحدة الإقتصادية المصادر الرئيسة للضياعات التي قد تم تناولها في المبحث الأول، فإن أدوات الانتاج الرشيق ستساعد تلك الوحدات على إتخاذ الإجراءات التصحيحية لإزالة أو تقليل الضياعات، إذ توجه كل أداة من أدوات الانتاج الرشيق نحو تقليل الضياع داخل مجموعة موارد معينة فهناك أدوات تتعلق بتحسين الجودة، وأخرى تتعلق بالتركيز على إزالة الخطوات التي لا تضيف قيمة. **(الأسدي، ٢٠١٢: ٥٠)**

إن أدوات الانتاج الرشيق متعددة ومتنوعة وتختار الوحدة الإقتصادية تلك الأدوات بما يتلائم مع طبيعتها والمشكلات التي تواجهها والبيئة التنافسية وبما يتلائم مع تحقيق أهدافها.

(Dailey, 2007:40)

ويمكن تمثيل أدوات الانتاج الرشيق ومنهجياته بالآتي:-

(Dailey, 2007:18.39) (Badkook, 2009:15)
(Spann et.al.,2008:3-5) (النجار ومحسن، ٢٠١٢: ٤٦١ – ٤٧٨)

أولا: خارطة تدفق القيمة.

ثانيا: نظام الانتاج في الوقت المحدد.
ثالثا:منهجية تنظيم موقع العمل (5S).
رابعا: إدارة الجودة الشاملة.
خامسا: التحسين المستمر.
سادسا: تخفيض وقت الأعداد.
سابعا: أحجام الدفعة الصغيرة.
ثامنا: تمهيد الانتاج.
تاسعا: العمل القياسي.
عاشراً: الصيانة الانتاجية الكلية.
أحد عشر: الإدارة المرئية.
أثنا عشر: التكلفة المستهدفة.
ثلاثة عشر: الموارد المرنة.
أربعة عشر: الحيود السداسي

أولا: خارطة تدفق القيمة Value Stream Mapping

تعد خارطة تدفق القيمة نقطة البداية لأية وحدة اقتصادية ترغب في أن تكون رشيقة وهي تمثل أحد أهم أدوات الانتاج الرشيق (الدفاعي، ٢٠١١: ٤٨)

وقبل التطرق إلى مفهوم خارطة تدفق القيمة وخطوات إعدادها فانه سوف يتم تناول مفهوم تدفق القيمة وكالاتي:

١- تدفق القيمة Value Stream

يمثل تدفق القيمة كل الانشطة (المضيفة للقيمة وغير المضيفة للقيمة) المطلوبة لجلب مجموعة المنتوجات أو الخدمات من نقطة البداية (التصميم، وطلب الزبون، والإنتاج) إلى تسليم المنتوجات أو الخدمات إلى الزبون ، وبشكل أساس فإن تدفق القيمة يهدف إلى خلق القيمة للزبون.

(Yu et.al., 2009:783) (Rother and Shook, 1999:9)

إن القيمة تتحدد من خلال الزبون وهي تساوي واحد أو أكثر من الخصائص المتعلقة بالمنتوج أو الخدمة التي يكون الزبون مستعد لدفع مقابل الحصول عليها ويعد تحديد القيمة ومتطلباتها نقطة البداية لعمل الوحدة الأقتصادية ولايمكن أن تتقدم الوحدة الأقتصادية بدون فهم القيمة من وجهة نظر الزبون، وهي تمثل الفرق ما بين الإدراك (Realization) والتضحية (Sacrifice)، فالتضحية تمثل ما يتخلى عنه الزبون لأجل المزايا والخصائص المتعلقة بالمنتوج مثل الجودة، والعلامة التجارية، والسمعة، أما الادراك فهو يتمثل في ما يستلمه الزبون ولذلك فإن القيمة تتعلق بمنتوج معين وبخصائص معينة للمنتوج، فالمميزات والخصائص المضافة التي لا يرغب

بها الزبون تمثل ضياعاً للوقت ولموارد الوحدة الإقتصادية. **(حسين،٢٠١٣: ٢٠٢-٢٠٣)**

وفي الوحدات الإقتصادية التقليدية التي تطبق نظم الانتاج التقليدية فإن هيكلها التنظيمي يكون مبني على أساس الأقسام الانتاجية والأقسام الخدمية، إذ أن الإنتاج يتم على وفق الطريقة التقليدية بدفعات كبيرة وهذه الدفعات تنتقل من قسم لأخر وبغض الذظر عن حاجة القسم الأخر وتستغرق وقتاً للحركة وأوقات أنتظار وتؤدي إلى تراكم مخزون الانتاج تحت التشغيل أمام الأقسام الإنتاجية وكل هذا يمثل موارد ضائعة غير مضيفة للقيمة.

(Guan et.al.,2009:409)

وبالمقابل تعتمد الوحدات الإقتصادية الرشيقة التي تتبنى فلسفة الانتاج الرشيق على تدفق القيمة بدلاً من الأقسام الانتاجية والخدمية والذي يتضمن كل المتطلبات اللازمة لخلق رضا الزبون.

إن تحليل تدفق القيمة يساعد المديرين على تحديد الضياع، وتقسم الأنشطة في تدفق القيمة إلى انشطة مضيفة للقيمة وأنشطة غير مضيفة للقيمة، والأنشطة غير المضيفة تمثل موارد ضائعة وهي بطبيعة الحال تقسم إلى أنشطة يمكن تجنبها في المدى القصير وأنشطة لا يمكن تجنبها في المدى القصير وهي تعود إلى التقنية الحالية وطرائق الإنتاج، إذ يمكن للوحدة الإقتصادية التخلص بسرعة من الأنشطة التي يمكن تجنبها في الأجل القصير بينما الأنشطة التي لا يمكن تجنبها في الأجل القصير تحتاج إلى وقت أطول وجهد أكثر.

(Hansen and Mowen, 2007:726)

وفي ظل تدفق القيمة يتم تقسيم الوحدة الإقتصادية إلى عدد من تدفقات القيمة وكل تدفق قيمة يتضمن مدير تدفق القيمة والأفراد العاملين في العملية الانتاجية والأفراد المساندين للعملية الإنتاجية كالإداريين ومحاسبين التكاليف والتسويقيين وموظفي المشتريات والعاملين في مجال تأمين الجودة وكل الأفراد الأخرين الذين يشتركون في تدفق القيمة أي بمعنى أخر أن كل تدفق قيمة يتضمن الأفراد العاملين من نقطة البداية المتعلقة بتصميم منتوج جديد وأستلام طلب الزبون إلى تسليم المنتوج أو الخدمة إلى الزبون، وهذا بطبيعة الحال يتطلب التغيير التدريجي في الهيكل التنظيمي للوحدة الإقتصادية من الأقسام إلى تدفقات القيمة.

فعندما تتبنى الوحدة الإقتصادية التفكير الرشيق فإن الخطوة الأولى هي إعادة تنظيم الوحدة الإقتصادية من خلال تدفقات القيمة وكل تدفق قيمة يكون مسؤولاً عن إنتاج عدد معين من المنتوجات أو الخدمات التي تهدف إلى خلق القيمة والأبقاء على التدفق والتخلص من الضياع ويمكن تمثيل تدفق القيمة بوحدة إقتصادية صغيرة متكاملة داخل الوحدة الإقتصادية الأم تتضمن كل

الأنشطة اللازمة من نقطة البداية إلى تسليم المنتوجات أو الخدمات إلى الزبائن وتكون مسؤولة عن تحقيق الأرباح.(Fullerton et al., 2010:10-11)

السؤال الذي يطرح هنا في هذا المجال هو كم عدد تدفقات القيمة الذي يمكن أن تتكون منها الوحدة الإقتصادية؟ فإذا كانت الوحدة الإقتصادية تنتج (١٥) منتوجاً فهل هذا يعني أن لديها (١٥) تدفق قيمة، والجواب يمكن أن يكون (نعم) ويمكن أن يكون (لا).

وللإجابة عن هذا السؤال فان Baggaly و Maskell عرضا قواعد تتعلق بتدفق القيمة وهو أن عدد الأفراد العاملين في كل تدفق قيمة يجب أن يتراوح ما بين(١٥٠-25) شخصاً، أكثر من هذا العدد أو أقل فإن تدفق القيمة يكون غير واضح.

وبعد أن تقوم الوحدة الإقتصادية بتحديد تدفقات القيمة، فإن الخطوة التالية هي تخصيص الأفراد على موارد تدفق القيمة، إذ أن كل تدفق قيمة يتألف من فريق يسمى فريق تدفق القيمة Value Stream (Team) الذي يكون مسؤولاً عن إجراء التطويرات والتحسينات والنمو والربحية في تدفق القيمة و هذا الفريق يتألف من مدير تدفق القيمة وأعضاء فريق تدفق القيمة الذين يتمثلون بالأفراد العاملين في العملية الإنتاجية والتسويقية والمهندسين وأفراد المشتريات وعمال الصيانة والمحاسبين والعاملين في المخازن والعاملين الأخرين الذين يعملون عن كثب مع أعضاء فريق تدفق القيمة. (Kenndy and Huntzinger, 2005:32)

٢- أنواع تدفقات القيمة Kinds Of Value StreamThe

هنالك ثلاثة انواع من تدفقات القيمة والتي تتمثل بالآتي:

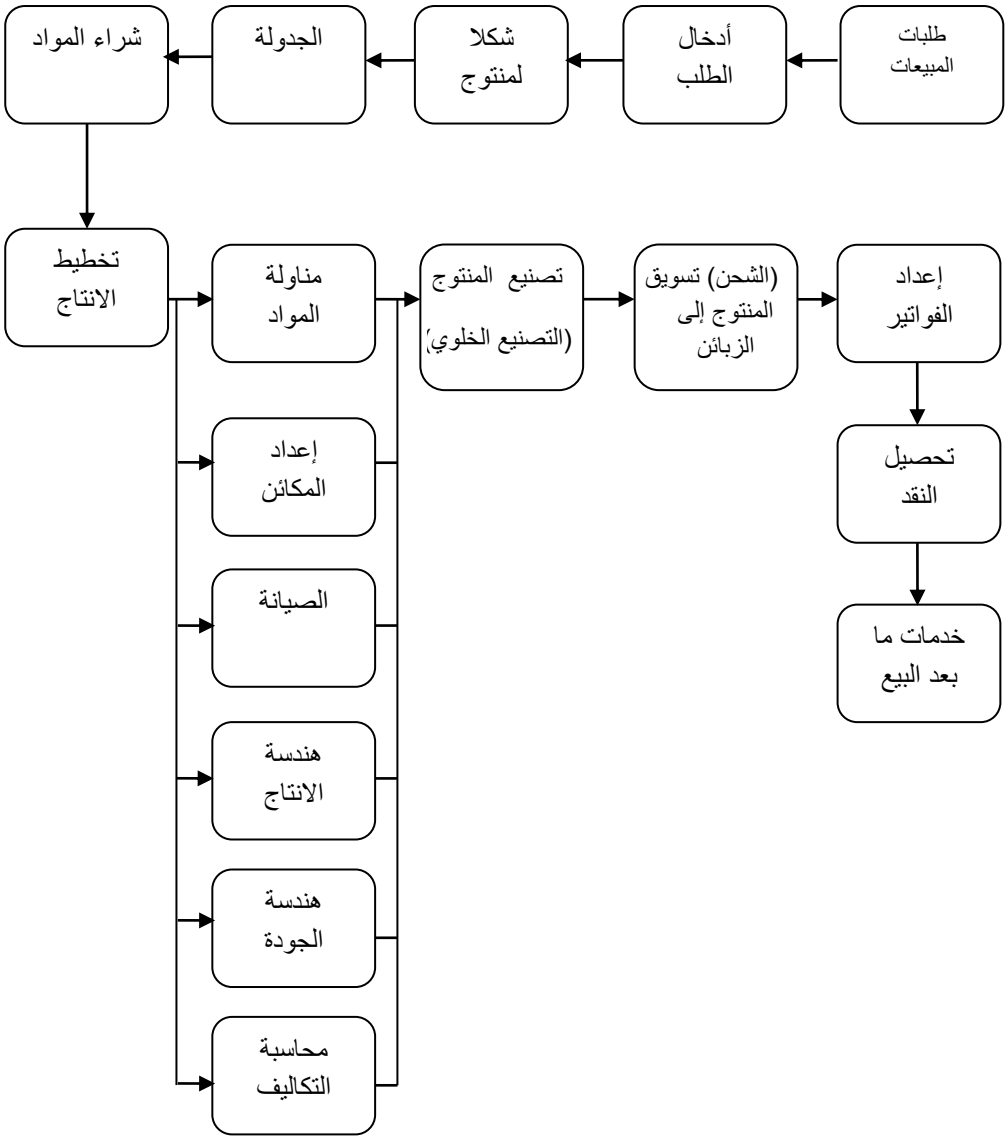
(Kennedy and Huntzinger, 2005:32)

أ- تدفق القيمة للأوامر المنجزة: The Orders Fulfillment Value Stream

يركز تدفق القيمة للأوامر المنجزة على تزويد منتوجات حالية لزبائن حاليين، ويتضمن ذلك كل الخطوات اللازمة لتزويد المنتوجات الحالية إلى الزبائن الحاليين إبتداءً من الوقت الذي يتم فيه إستلام طلب الزبون وحتى الوقت الذي يتم فيه تجهيز الزبون بتلك المنتوجات.

والشكل الآتي يمثل تدفق القيمة لإنجاز طلبات الزبون:-

شكل (٢)
تدفق القيمة لإنجاز طلبات الزبون



(Source: Hansen, Don R. ; Mowen, Maryanne M., "Managerial Accounting" , Eighth Edition , South-Western, China, 2007:726)

من خلال الشكل المذكور أنفاً يلاحظ بأن تدفق القيمة لأنجاز طلبات الزبون يمثل جميع الأنشطة اللازمة لتزويد الزبون بالسلع والخدمات أبتداءً من أستلام طلبات الزبائن وأنتهاءً بخدمات ما بعد البيع.

ب- تدفق القيمة للمنتوج الجديد: The New Product Value Stream

هو يمثل تدفق القيمة لتطوير المنتوجات الجديدة للزبائن الجدد والذي يشمل(هندسة التصميم، وهندسة الانتاج، وهندسة العمليات، والعمليات التسويقية، والتكاليف المستهدفة....الخ)

(Guan et.al.,2009:406)

ج- تدفق القيمة للمبيعات والتسويق: Sales and Marketing Value Stream

يركز هذا النوع من تدفقات القيمة على أكتساب الزبائن الجدد للمنتوجات الحالية وعلى أكتساب الزبائن الحاليين للمنتوجات الجديدة.

هذا وعلى الرغم من أن تدفقات القيمة للمنتوجات الجديدة و تدفقات القيمة للمبيعات والتسويق هي لا تمثل تدفقات قيمة تخص الإنتاج، إلا أن القضايا الترشيقية نفسها يتم إتباعها والتي تتمثل بخلق القيمة، والتدفق، والضياع، وفريق العمل، والمسؤولية، والسعي نحو الكمال.

(Guan et.al., 2009:406)

يتضح مما تقدم أن تدفق القيمة يمثل نقطة البداية الأساسية لتحول الوحدات الإقتصادية إلى الإنتاج الرشيق و هو يمثل نقطة تحول في الهيكل التنظيمي للوحدة الإقتصادية التقليدية التي قد تكون منقسمة على عشرات أو مئات من المراكز الانتاجية والمراكز الخدمية إلى عدد قليل من تدفقات القيمة، إذ أن كل تدفق قيمة يمكن تمثيله بوحدة اقتصادية فرعية داخل الوحدة الإقتصادية الأم، و هو يمثل مركز ربحية تتحقق فيه الأيرادات والتكاليف ويكون مسؤولاً عن تزويد أنواع معينة من المنتوجات والخدمات للزبائن والتي تخلق قيمة لهم.

٣- لماذا يجب ان تدار الأعمال من خلال تدفق القيمة

Why Should Be Manage The Business Through The Value Stream

هناك أسباب كثيرة تحفز الوحدات الإقتصادية التي تطبق الانتاج الرشيق على إدارة أعمالها من خلال تدفقات القيمة وهي تتمثل بالآتي:

(Hansen and Mowen, 2007:726-727) (Gordon, 2010:11-15)
(Maskell and Baggaley, 2004:71-73) (Brosnahan, 2008:59)

أ- التركيز Focus:

إن التركيز يكون على تدفقات القيمة لأن إدارة تدفق القيمة يمكنها تحديد الضياع وتطوير الخطط لإزالته، إذ أن الكثير من الوقت يهدر عندما تحدث الوحدات الإقتصادية تحسينات لقسم واحد أو عملية واحدة ليس لها تاثير عام في العمل، ولكن عندما تعتمد الوحدات الإقتصادية على تدفقات القيمة فإنها تتمكن من تحديد الضياع وتوجيه الجهود نحو التحسين المستمر وتحديد العقبات التي تحدث أمام التدفق والذي يقسم إلى ثلاثة أنواع متمثلة بالتدفق المادي للمواد وتدفق المعلومات وتدفق النقد، إذ تركز التحسينات الترشيقية على زيادة تدفق الأنواع الثلاث.

بينما في الوحدات الإقتصادية التقليدية التي تنظم من خلال الأقسام الانتاجية والخدمية يكون من الصعب ملاحظة التدفق وتحديد أنواع الضياع في الموارد.

ب- المساءلة: Accountability

يكون فريق تدفق القيمة مسؤولاً عن نتائج الأعمال وعن عمليات التحسين القصيرة الأجل والطويلة الأجل وذلك من خلال رسم الخطط الإستراتيجية لتطوير تدفق القيمة، ويكون مدير تدفق القيمة مسؤولاً عن تحسين العمليات والنمو والربحية لتدفق القيمة.

ج- التبسيط Simplicity

الوحدات الإقتصادية الرشيقة تسعى إلى تبسيط العمليات كافة، ويتم ذلك من خلال تطبيق أدوات الإنتاج الرشيق بنجاح والعمل على الإنتاج بدفعات صغيرة وتطبيق نظام(kanban)الذي يمثل أشارة تستخدم في نظام السحب تعبر عن طلب إنتاج أو سحب كمية أو دفعة قياسية محددة لعنصر معين من المواد أو الأجزاء أو المنتوجات وتهدف بطاقات (kanban) إلى ضبط تدفق الإنتاج ومستويات مخزون الإنتاج تحت التشغيل بين محطات العمل، وكذلك توثيق العمليات كافة وأستعمال المكائن الفعالة وأوقات دورات انتاج منتظمة.

وأخيراً فإن إدارة الوحدة الإقتصادية من خلال تدفقات القيمة تساعد على الأنتقال من وحدة إقتصادية معقدة جداً مع المئات من مراكز الكلفة، لأن الإنتاج والإعداد في التصنيع التقليدي ينظم وظيفياً في الأقسام الانتاجية والمنتوجات تنتج

بدفعات كبيرة وتتحرك الدفعات من قسم إلى أخر و هذا يتطلب وقت حركة ووقت أنتظار عند تحرك كل دفعة من قسم معين إلى قسم أخر ويتطلب تغيراً كلياً ((Changeover طويلاً لتحضير المكائن لإنتاج الدفعة التالية للمنتوجات التي قد تكون مختلفة في الخصائص وهذه الحركة وأوقات الانتظار تمثل موارد ضائعة، فضلاً عن الاف المعاملات والهيكل التنظيمي المعقد، إلى وحدة اقتصادية تدار من خلال ثلاثة أو أربعة أو خمسة تدفقات قيمة مما يؤدي إلى التبسيط في الأداء وفي أعداد التقارير المحاسبية وفي الهيكل التنظيمي وعمليات البنية التحتية.

٤-كيف نحدد تدفقات القيمة: How Do We Identify The Value Streams

إن أفضل مكان للبدء بتحديد تدفقات القيمة هو مع تدفقات القيمة لإنجاز الأوامر وذلك لأنها تعّد أكثر تدفقات القيمة أهمية للوحدات الإقتصادية في مراحلها المبكرة للترشيق، ففي الوحدات الإقتصادية التي تتسم عملياتها الإنتاجية بعدم التعقيد فإنه يمكن بسهولة تحديد تدفقات القيمة اللازمة لخلق القيمة للزبون، أما بالنسبة للوحدات الإقتصادية التي تستخدم عمليات الإنتاج المختلفة والمعقدة جداً فإنها تعتمد أسلوب مصفوفة تدفق الإنتاج (Production Flow Matrix) الذي يستخدم برنامج جدولة بسيط يتم فيه تحديد خطوات العمليات الانتاجية لعوائل المنتوجات داخل تدفقات القيمة وكما موضح في الجدول الآتي:

(Kennedy and Huntzinger, 2005:33)

	المنتوجات	أدخال الأمر	الجدولة	الختم	المكائن	معاملة حرارية	المعالجة الخارجية	الفحص	التجميع الثانوي (أ)	التجميع الثانوي (ب)	التجميع النهائي (أ)	التجميع النهائي (ب)	الشحن والتعبئة	الفاتورة

عوائل	A	X	X	X			X	X				X	X	X

من خلال هذا الجدول يلاحظ أن مصفوفة تدفق الانتاج تتضمن الخطوات اللازمة لإنتاج المنتوج إبتداءً من مرحلة أدخال الطلب وإنتهاءً بإعداد الفاتورة، إذ تتالف المصفوفة من محورين هما المحور العمودي الذي يمثل عوائل المنتوجات التي تصنع في تدفق القيمة والمحور الأفقي الذي يمثل خطوات الإنتاج (العمليات الإنتاجية والخدمية).

وبعد أن يتم تحديد مصفوفة الإنتاج، يتم توزيع المنتوجات على تدفقات القيمة، إذ يتم تجميع تدفقات الإنتاج المتماثلة لتصنيع المنتوج ضمن تدفق قيمة واحد، و تدفقات الإنتاج الأخرى ضمن تدفق قيمة أخر وهكذا، وتجدر الأشارة في هذا المجال، إلى عدم خلق تدفقات قيمة لعوائل المنتوجات التي تمثل نسبة قليلة جدا من المخرجات وبنسبة تقل عن(١٥%)، وفي حالة كانت عوائل المنتوجات تمثل كمية كبيرة من المخرجات فيتم خلق أكثر من تدفق قيمة واحد، كذلك فإن وقت دورة الانتاج للمنتوجات يكون أساساً لتحديد تدفقات الانتاج فمثلا إذا كانت عائلة المنتوج تتألف من(١٥)منتوجاً ويتطلب انتاج المنتوج الواحد فيها (٣) ساعات وتأخذ تدفق الإنتاج نفسه وعائلة منتوج أخرى تتالف من (٧) منتوجات ولها تدفق الانتاج نفسه ويتطلب إنتاج المنتوج الواحدة ساعة ونصف وعائلة منتوج اخرى تتالف من ٤ منتوجات ولها تدفق الإنتاج نفسه، ففي هذه الحالة يتم تخصيص تدفقات قيمة مختلفة لكل عائلة منتوج على أساس وقت دورة الانتاج.

(Maskell et.al.,2012:137-136)

٥- المشكلات والقضايا المرتبطة بتدفقات القيمة وحلها:

Problems And Issues Which Concern With Value Streams And Solving Them:-

عندما تبدأ الوحدة الإقتصادية بتطبيق الإنتاج الرشيق وتتحول من وحدة اقتصادية تنظم على أساس الأقسام إلى وحدة اقتصادية تنظم على أساس تدفقات القيمة فإن عدد من القضايا والمشكلات سوف تظهر، وبعض هذه المشكلات يمكن أن

تحل على المدى القصير والبعض الأخر لا يمكن التعامل معه على المدى القصير وإنما يتم ذلك على المدى البعيد، ويمكن القول بأنه ليس من الضروري حل كل المشكلات لكي يتم أحراز تقدم، إذ أن قاعدة الترشيق هي التقدم للأمام خطوة بخطوة، والمشكلات والقضايا المتعلقة بتدفقات القيمة تتمثل بالآتي:-

(Maskell.et al., 2012:131-134)

أ- **الأفراد العاملين في أكثر من تدفق قيمة:** People In More Than On Value Stream

في المراحل الأولى من الترشيق يمكن أن يكون تخصيص الأفراد على تدفقات القيمة مهمة صعبة وذلك لأن هناك أفراداً قد يخدمون أكثر من تدفق قيمة واحد فمثلاً قد يكون هناك ثلاثة مهندسين والوحدة الإقتصادية لديها اربعة تدفقات قيمة ففي هذه الحالة فإن هؤلاء المهندسين الثلاثة يخدمون تدفقات القيمة الأربعة أو قد يكون هناك أفراد قليلون ذوي خبرات عالية يخدمون أكثر من تدفق قيمة، و هذا يكون على المدى القصير، أما على المدى البعيد فإنه يمكن حل هذه المشكلة عبر التدريب لتزويد المهارات والخبرات اللازمة للأفراد العاملين في كل تدفق قيمة وبالشكل الذي يؤدي إلى تخصيص الأفراد في كل تدفق قيمة.

ب- **الملك العام: Properties**

إن الملك العام هي المكائن التي تخدم أكثر من تدفق قيمة واحد، و هي معدات كبيرة، غالية الثمن مع دفعات كبيرة للإنتاج وأوقات انتظار طويلة وتغيير كلي بطئ، وعلى المدى القريب فإن هذه الأملاك العامة قد تخدم أكثر من تدفق قيمة، أما على المدى البعيد فإنه يمكن أستبدال المكائن ذات الأستخدام العام (Monuments) بمكائن ذات أحجام صغيرة يتلائم حجمها مع حجم العمل المطلوب ونسبة الإنتاج المطلوبة لكل تدفق قيمة.

ج- **المنافسة ما بين تدفقات القيمة: Competition Value Streams**

إن مديري تدفقات القيمة وأعضاء الفريق يجب أن يسعون إلى التحسين المستمر لمقاييس أدائهم وذلك لن يحدث بشكل صحيح عندما تكون هناك منافسة غير مرغوبة ما بين تدفقات القيمة إذ أن التعاون هو مطلوب ما بين أعضاء تدفقات القيمة المختلفة لتحقيق الأهداف العامة للوحدة الإقتصادية.

د-**الأفراد الذين ليسوا هم في فرق تدفق القيمة:**

The people Who Are Not In The Value Stream Teams

هناك دائماً بعض الأفراد ضمن المصنع أو الوحدة الإقتصادية ليس لهم دور في تدفقات القيمة وهم يتمثلون بالآتي:-

١- الأفراد العاملين الذين لا يقدمون أية قيمة لتدفقات القيمة، مثال ذلك، أفراد الموارد البشرية، والمحاسبين الماليين، ومدير المصنع.... الخ.

٢- الأفراد اللذين يدعمون تدفق القيمة إلا انهم لا يمكن تقسيمهم بسهولة على تدفقات القيمة مثال ذلك أفراد تكنولوجيا المعلومات (Information Technology)، مدير ضمان الجودة، وإن النتيجة النهائية هي أن الوحدة الإقتصادية فيها غالبية من الأفراد يعملون في تدفقات القيمة، وبضعة أقسام نثرية تدعم عمليات تدفق القيمة تنظم بموجب الطريقة التقليدية أو تجمع في مركز تكلفة وحيد.

٦- مبادئ تدفق القيمة: Value Stream Principles

إن مبادئ تدفق القيمة تتمثل بالآتي: (Jacobs and Chase, 2008: 227)

أ- الإبقاء على حركة تدفق القيمة بالسرعة القصوى.

ب- التخلص من كل أنواع الضياع الذي يوقف أو يبطئ تدفق القيمة.

ج- التركيز على التخلص من الضياع بدلاً من تسريع العمليات التي تضيف قيمة.

د- تحديد أنواع الضياع في كل مكان في الوحدة الإقتصادية (العمليات الإنتاجية والتسويقية والإدارية والمحاسبية).

من خلال ما تقدم يمكن القول أن الوحدات الإقتصادية الرشيقة يجب أن تدار من خلال تدفقات القيمة وذلك لأن الإدارة من خلال الأقسام تعارض الأفكار الرشيقة، اذ أن الإدارة من خلال الأقسام تبحث عن تعظيم أدائها الخاص بدلاً من تعظيم اداء الوحدة الإقتصادية وتؤدي إلى الضياع في مواردها الإقتصادية وكذلك تؤدي إلى أن الكثير من المعلومات والوقت يضيعان بسبب ضعف الأتصال.

بينما تدفق القيمة يمثل وحدة إقتصادية صغيرة داخل الوحدة الإقتصادية الأم ويكون مسؤولاً عن تحقيق الأرباح وإعداد التقارير المتعلقة بالربحية وتقويم الأداء، وكل تدفق قيمة يتضمن ملاكاً متكاملاً من الأفراد العاملين الذين يهدفون بالنهاية إلى تقديم السلع والخدمات بما يتلائم مع رغبات الزبون وكل تدفق قيمة يتضمن الآتي: (المدير، والمشغلين، والمشرفين، ومناولة المواد، ورقابة الإنتاج، ورقابة المخزون، والصيانة، وهندسة الانتاج، وهندسة التصميم، والتشكيل، وضمان الجودة، والمشتريات، ومحاسبة التكاليف والمحاسبة المالية، وإدارة الموارد البشرية، وخدمات الزبون، وإدخال أمر الشراء، ونظم المعلومات، والتسويق، والمبيعات، والنقل، والمخزون).

٧- مفهوم خارطة تدفق القيمة: The Concept Of Value stream Mapping

عندما يتم تحديد عدد تدفقات القيمة وتخصيص الأفراد عليها فان الخطوة التالية هي رسم خارطة تدفق القيمة.(Abuthakeer et.al., 2010:2)

تشير خارطة تدفق القيمة إلى خارطة تدفق المعلومات والمواد خلال سلسلة التجهيز وهي تعد من أهم الأدوات التي تستخدم في التخطيط الرشيق، إذ أنها تساعد ممارسي النظام الرشيق على التفكير بشان التدفق بدلاً من ضياعات معزولة وتساعد في تنفيذ الترشيق بدلاً من تقنيات رشيقة فردية. (yu et.al.,2009: 782)

وتعرف خارطة تدفق القيمة على أنها طريقة مبسطة لرسم العمليات الصناعية كافة التي تظهر تدفق الإنتاج والمنتوجات والوقت الذي تحتاجه المنتوجات للحركة خلال العمليات المختلفة في تدفق القيمة. (Guan et.al., 2009:408)

وهي تهدف بشكل أساس إلى تحديد أنواع الضياعات كافة خلال تدفق القيمة وتتخذ الخطوات اللازمة للتخلص من تلك الضياعات وتعمل على خلق صورة عن عمليات الإنتاج وتساعد على التحسين المستمر لتدفق القيمة. (Abdulmalek and Rajgopal, 2006:225)

وقد عرف كل من (Zhon وIrani) خارطة تدفق القيمة على أنها تمثل العمليات المتعلقة برسم تدفقات المواد والمعلومات المطلوبة لتنسيق أداء الأنشطة من خلال المصنعين والمجهزين والموزعين لتسليم المنتوجات إلى الزبائن. (Irani and Zhon, 2010: 1)

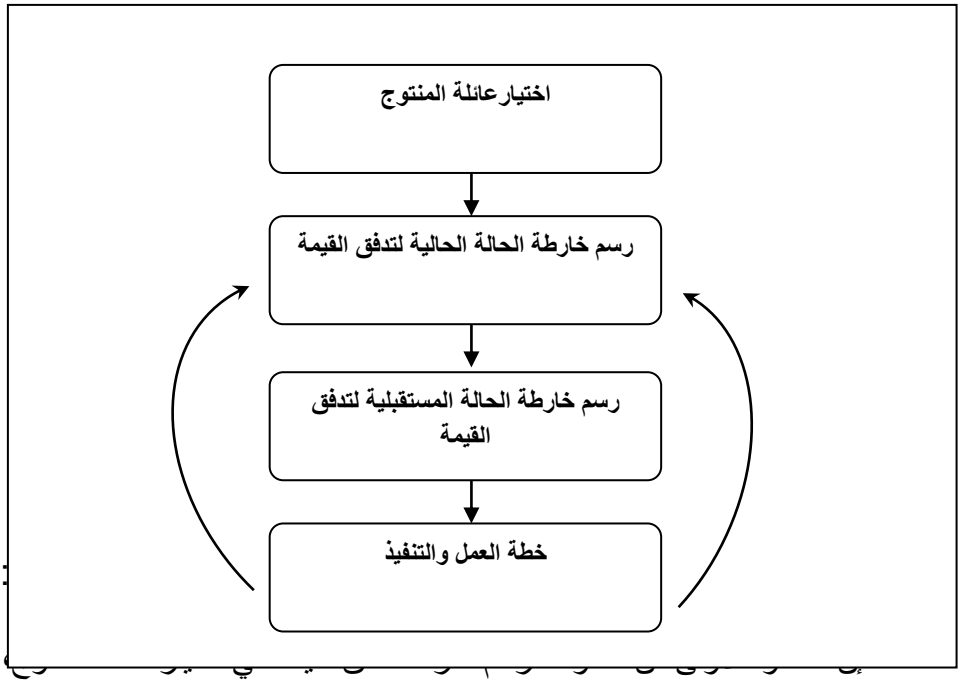
إن خارطة تدفق القيمة ما هي إلا شرح للعمليات المتعاقبة للإنتاج إبتداءً من بدايتها و حتى نهايتها فهي تصور تدفق المعلومات والمواد خلال جميع الأنشطة إبتداءً من طلب الزبون و إنتهاءً بتسليم السلعة أو الخدمة اليه.

و تظهر الخارطة القرارات المتخذة والتواصل بين العمليات ومدى تأثر بعض مفاصل مسار العمليات بموجب المخطط بالإختناقات والضياعات ومكامن القيمة المضافة بكل عملية والتي من خلالها يستطيع صانع القرار من إزالة مناطق الضياع و زيادة القيمة مما يجعل الوحدة الإقتصادية في تحسين مستمر. (الكرخي و ابراهيم، ٢٠٠٩: ٢٣٤)

٨- خطوات رسم خارطة تدفق القيمة:

هناك أربع خطوات يتم إتباعها عند رسم خارطة تدفق القيمة (VSM) والتي توضح في الشكل الآتي:-

شكل (٣)
خطوات رسم خارطة تدفق القيمة



ويقصد بعائلة المنتوج هي مجموعة المنتوجات التي تشترك بعمليات مشتركة إبتداءً من طلب الزبون وإنتهاءً بتسليم تلك المنتوجات إلى الزبون وهي التي يتم رسم خارطة التدفق لها. (Abuthakeer et.al., 2010:54)

وتتمثل عائلة المذتوج بمجموعة المنتوجات التي تتشابه بأوقات المعالجة وأحتياجات الزبائن ومعدلات الطلب.

إن التشابه لا يعني التطابق فعلى الرغم من أن هناك بعض الإختلافات إلا أنها سهلة التمييز، إذ قد تتفاوت المنتوجات باللون، والحجم، وميزات بسيطة، وخطوة أو خطوتين في طريقة الإنتاج.

ويمكن تحديد عوائل المنتوج من خلال أشتراك المنتوجات على الأقل بنسبة(٨٠%)من خطوات العمل ومن النقطة التي يكون فيها التدفق ممكناً. (Nielsen, 2008:3)

إن تصنيف المنتوجات على أساس عوائل المنتوجات يسهل من تتبع خطوات العمل ويسمح بإجراء عمليات التحسين المستمرة بشكل أكثر فاعلية.

ب- رسم خارطة الحالة الحالية:

تظهر خارطة الحالة السائدة (الحالية) لتدفق القيمة سير العمليات كما هي الأن وهذا يساعد على معرفة الحاجة للتغير وأين تكمن الفرص لأجراء التحسينات وقبل البدء في وضع المخطط لابد من التهيئة اللازمة لذلك وبالشكل الآتي: (Dailey,2007:20)

١- الوقوف على كل ماله علاقة بنقل الإنتاج وتصنيعه وتلبية متطلبات الزبون وحاجات عمليات التصنيع من المواد وغير ذلك.
٢- ترتيب الحاجات أو المهام بحسب وقوعها وتوضيح تكاليف كل مهمة والوقت اللازم لها والوقت اللازم للإنتقال من عملية إلى أخرى.
٣- تشخيص التأخيرات بين مرحلة وأخرى من مراحل العمليات.
٤- تحديد المسارات الحرجة، ونقاط المخزون، وعناصر النقل، ونقاط الفحص وتدفق المعلومات.

بعد ذلك يبدأ المحللون برسم الخارطة يدوياً أخذين بنظر العناية توجهات الزبون وتسجيل أوقات العملية الصناعية بدلاً من الأعتماد على المعلومات التي لم يتم تحصيلها من خلال الملاحظة المباشرة، إذ تجمع المعلومات لرسم تدفقات المواد والمعلومات من ورشة العمل مباشرة. (Krajewski et.al., 2010: 330)

وفي هذه الخطوة يتم جمع المعلومات الممكنة لكل عملية في تدفق القيمة بما في ذلك الآتي:

(Stevenson, 2005:238) (Krajewski et.al., 2010:332)

١- وقت الدورة Cycle Time (C/T): وهو الوقت الذي يمثل الزمن الكلي للنشاط، إذ أن وقت المعالجة يمثل مجموع أوقات تصنيع المنتوج خلال محطات العمل الفرعية (Work Station)
٢- وقت الإعداد أو التبديل (Setup or Changeover Time) (C/0): ويراد به الوقت المستغرق لتهيئة الماكنة للتحول من عملية إلى أخرى.
٣- وقت التشغيل الكامل Uptime: ويراد به الوقت المتاح للماكنة بنسبة مئوية وهو يمثل جزءاً من الوقت الفعال (Active Time) الذي تكون الماكنة من خلاله في حالة تشغيل تام فمثلاً يقال أن وقت تشغيل الماكنة هو بنسبة (٩٠%).
٤- الوقت اللازم لتلبية طلبات الزبائن(Takt Time): وهو يمثل وقت العمل الفعال لكل وجبة عمل (Shift) مقسوماً على أوامر الزبون لكل وجبة عمل، إذ أن حساب (Takt time) يعطي للمدراء الغاية أو الهدف الذي يريدونه بغية التزامن مع سرعة الإنتاج ومجاراة سرعة المبيعات.
٥- أحجام دفعة الإنتاج.
٦- عدد العمال المشغلين للعملية.
٧- أوقات الأنتظار التي تمثل مدة الوقت ما بين طلب المنتوج وأستلامه.

٨- نسب التلف في العملية الإنتاجية.
٩- تدفق المعلومات من الوحدة الإقتصادية إلى الزبون وإلى المجهزين.

الخطوة التالية هي السير في العملية الانتاجية وتوثيق مستويات المخزون وأوقات دورات المعالجة مع أوقات الإعداد، إذ من المهم إستخدام مستوى المخزون وأوقاته وتميزه وتسجيله على أرضية المعمل ويضاف إلى ذلك تدفق المعلومات من مناطق الإنتاج وتحديد أي الخطوات التي قامت بإضافة قيمة حقيقية.

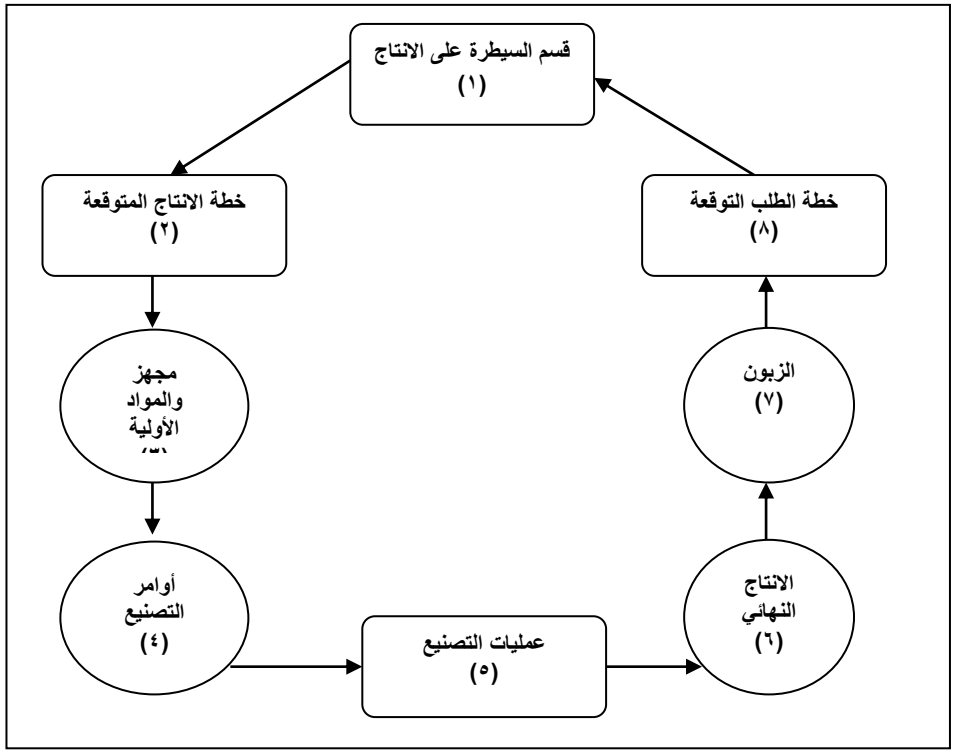
وأخيراً فإن الخطوة النهائية هي حساب أوقات الانتظار (Waiting Time) وما هي النسب الخاصة بأوقات الانتظار التي تضيف قيمة ولا تضيف قيمة للأنشطة، إذ أن النشاطات غير المضيفة للقيمة تمثل ضياعات ومناطق محتملة لإجراء التحسينات.

(Kocakulah et.al., 2008:18)

والشكل الآتي يوضح مخطط مبسط لخارطة تدفق القيمة الحالية:

شكل (٤)

مخطط مبسط لخارطة تدفق القيمة



(المصدر: الكرخي، مجيد، مهدي، اسماعيل ابراهيم، " دور قاعدة البيانات في مخطط تدفق القيمة"، المعهد العربي للتدريب والبحوث الاحصائية، ليبيا، ٢٠٠٩: ٢٣٧)

يظهر هذا الشكل العلاقة ما بين خطة الإنتاج المتوقعة وعمليات التصنيع وخطة الطلب المتوقعة وكيفية تنظيم التدفقات بينهما وصولاً إلى تجهيز السلعة أو الخدمة إلى الزبون.

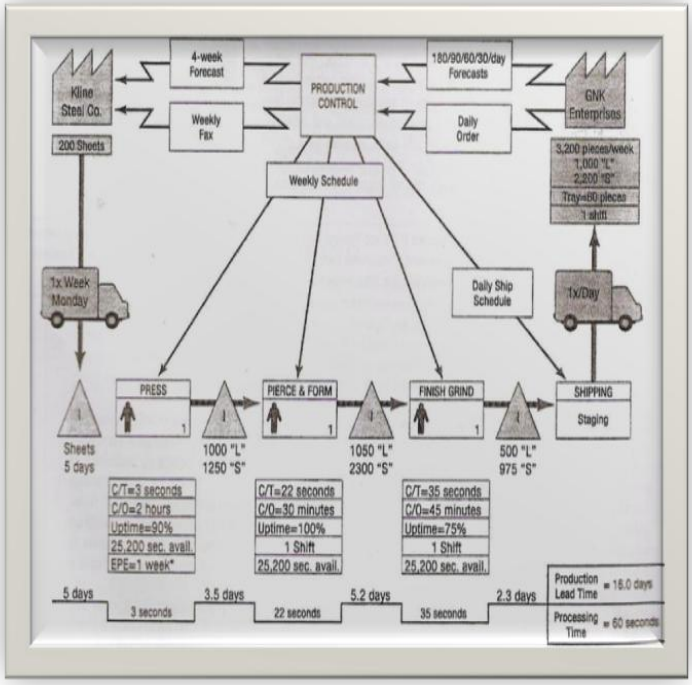
وبعد رسم خارطة التدفق المادية والمعلوماتية يتم عرض الخط الزمني أسفل الخارطة موضحاً وقت المعالجة لكل عملية وتأخيرات الذقل ما بين العمليات، إذ يستخدم الخط الزمني لتشخيص خطوات إضافة القيمة وحالات الضياع في النظام الحالي وذلك من خلال مقارنة أوقات المعالجة والوقت اللازم لتلبية طلبات الزبون وبطبيعة الحال فإن وقت الدورة في كل عملية لتدفق القيمة ينبغي أن يكون مساوياً أو أقل للوقت اللازم لتلبية طلبات الزبون (Takt Time).

(Irani and zhou, 2010: 2)

والشكل الآتي يوضح مثالاً لخارطة تدفق القيمة الحالية لأحدى الوحدات الإقتصادية:

شكل (٥)

الخارطة الحالية لتدفق القيمة



(Soucre: Krajewski, Lee J., Ritzman, Larry P., & Malhotra Manoj K., 2010, " operations management: processes and value chains " 9th ed., person prentice – Hall, New Jersey.P: 332)

ج- رسم الحالة المستقبلية:

بعد رسم خارطة تدفق القيمة الحالية فإن الخطوة التالية هي قيام المحللين بالإفادة من مبادىء تقنيات الإنتاج الرشيق لخلق خارطة تدفق القيمة المستقبلية التي تعمل على أجراء التحسينات اللازمة لتحسين خطوات إضافة القيمة وإزالة الخطوات التي لا تضيف قيمة في النظام الحالي. (Krajewski et.al., 2010:360)

وتقوم عملية رسم الحالة المستقبلية لتدفق القيمة على مجموعة من المبادئ التي تمثل بالآتي: (الكرخي، ومهدي، ٢٠٠٩: ٢٤١)

١- إفتراض أن كل شيء يمكن تحقيقه.
٢- وضع العمليات على أساس فرضية البدء بالعمل دون أن تكون هناك محددات لرأس المال.
٣- دراسة إمكانية دعم بعض العمليات.
٤- تحديد مناطق الأختناقات.
٥- البحث عن السبل لتبسيط العمليات المعقدة.
٦- تشخيص الزبائن ذوي القيمة للوحدة الإقتصادية.

إن عملية رسم خارطة تدفق القيمة المستقبلية تحتاج إلى معرفة الأنظمة الأساسية للعمليات والمعلومات الهندسية والخطط الإستراتيجية أكثر مما هو عليه في رسم خارطة تدفق القيمة الحالية. (Abuthakeer et.al., 2010:9)

د- خطة العمل والتنفيذ:

بعد رسم خارطة الحالة المستقبلية تصبح هذه الخارطة برنامج عمل لتنفيذ النظام الرشيق وتصبح الحالة المستقبلية حقيقة ملموسة تشير إلى التحسين المستمر على مستوى تدفق القيمة. (Krajewski et.al., 2010: 333)

٩- فوائد إعداد خارطة تدفق القيمة:

إن فوائد إعداد خارطة تدفق القيمة تتمثل بالآتي:

(Daily, 2007:18) (krajewski et.al., 2010:33)(الكرخي ومهدي، ٢٠٠٩: ٢٣٥)

- السهولة في تحديد كل أنواع الضياعات والتخلص منها.
- تحديد الأنشطة المضيفة للقيمة وغير المضيفة للقيمة.
- تحديد الفرص لتطبيق الأدوات والمبادىء الرشيقة والإستراتيجيات المحددة.
- دعم أنشطة التحسين المستمرة في تدفق القيمة.
- تقليل أوقات الانتظار.
- تقليل خزين الإنتاج تحت التشغيل امام محطات العمل.
- تخفيض تكاليف العمل غير المباشر.
- تقليل نسب التلف وإعادة التصليح.
- زيادة هامش الربح للوحدة الإقتصادية.
- تحسين الولاء لزبائن الوحدة الإقتصادية وتحديد الزبائن الأكثر ربحية.
- خلق الأهتمام الكبير والحاجة المتزايدة للتخطيط الإستراتيجي.
- جلب الأنتباه إلى أهمية العلاقات التي تربط الوحدة الإقتصادية بأطرافها المختلفة.

يتضح مما تقدم أن خارطة تدفق القيمة تعرف على أنها العملية المتبعة لتحديد ورسم تدفقات المعلومات، والعمليات، والبضائع المادية عبر سلسلة التجهيز المتكاملة إبتداءً من تجهيز المواد الأولية وإنتهاءً بتسليم المنتوجات إلى الزبون، وهي تعد أحد أهم أدوات نظام الإنتاج الرشيق لإنها تساعد على سهولة تحديد أماكن الضياع وتحديد الأنشطة المضيفة للقيمة وغير المضيفة للقيمة وتساعد على خلق رؤية مستقبلية لعملية التحسين المستمرة في أنحاء الوحدة الإقتصادية كافة سواء كانت صناعية أو خدمية، وتساعد في عملية التخطيط وتطوير الأداء والرقابة على الأداء وفي عملية تقويم أداء تدفقات القيمة وبالتالي تقويم أداء الوحدة الإقتصادية.

ثانيا: نظام الأنتاج في الوقت المحدد:

يعد نظام الانتاج في الوقت المحدد جزءاً من فلسفة الانتاج الرشيق التي نشأت من نجاح الكثير من الوحدات الإقتصادية اليابانية والأمريكية بتطبيقه.

(Maher et al., 2008:20)، ويمثل نظام الانتاج في الوقت المحدد مجموعة من ممارسات التصنيع الرشيق المستعملة أساساً في بيئة التصنيع التكرارية التي تعمل على التخلص من الضياع من خلال خلق التدفق الفعال لمراكز العمل المرتبطة

وتتعلق بتدفق المواد خلال خلايا العمل وبالشكل الذي يؤدي إلى امتلاك المواد في وقت الحاجة اليها وبالكمية المناسبة وفي المكان المناسب.
(Stenzel and Stenzel, 2003:308-309)

ويستند نظام (Jit) إلى أساس نظام السحب الذي بموجبه تسحب المنتوجات خلال النظام بالطلب الحالي وليس من خلال نظام الدفع الذي تدفع فيه المنتوجات خلال النظام إعتماداً على الطلب المتوقع. (Hansen and Mowen, 2006:936)

وفي ظل نظام (Jit) تنظم المكائن على شكل خلايا (Cells) وبحسب المتطلبات المحددة لأصناف المنتوجات مما يطلق عليه بالتصنيع الخلوي (Cellular Manufactuing) الذي يستخدم سلسلة من الخلايا لإنتاج عوائل المنتوجات المتشابهة، إذ تعرف خلية العمل على أنها مجموعة من المكائن غير المتشابهة التي ترتب على شكل حرف (U) تجمع سويه لمعالجة عائلة من الأجزاء أو المنتوجات بأشكال متماثلة أو وفق متطلبات متشابهة من العمليات.
(Horngren et.al., 2009:146)

ويعتمد نظام (Jit) في عملية سحب المواد خلال العملية الانتاجية على نظام (kanban) الذي يعرف على أنه إشارة تستخدم في نظام السحب تعبر عن طلب انتاج أو سحب كمية أو دفعة قياسية محددة لعنصر معين من المواد أو الأجزاء أو المنتوجات وتهدف بطاقات (kanban) إلى ضبط تدفق الإنتاج ومستويات مخزون الإنتاج بين محطات العمل. **(النجار ومحسن، ٢٠١٢: ٤٦٤)**

إن نظام (Jit) يهدف إلى تخفيض وقت الحركة، والحفاظ على التدفق مستمراً بين العمليات، والمخزون الصفري والتلف الصفري، وحجم دفعات صغير، ويهدف أيضا إلى التسليم في الوقت المحدد والإنتاج على وفق طلبات الزبون. (Jackson et.al.,2009:52)

وعليه يمكن القول أن نظام (Jit) يمثل أحد الركائز الأساسية للتحول إلى النظام الرشيق و هو يساعد على أستبدال المصنع التقليدي المبني على الأقسام بالخلايا التصنيعية ويساعد على أستغلال موارد الوحدة الإقتصادية أفضل أستغلال وذلك من خلال الأعتماد على عدد محدود من الموردين، وتسهيل تدفق المواد خلال الخلايا التصنيعية بالشكل الذي يؤدي إلى عدم تراكم مخزون الإنتاج تحت التشغيل أمام خلايا العمل.

ثالثا: منهجية تنظيم موقع العمل (5S)

تعد منهجية تنظيم موقع العمل (5S) طريقة منهجية تضم خمسة ممارسات وتطبيقات لتنظيم موقع عمل رشيق وكفوء وتشكل الأساس في تحقيق الرقابة المرئية والانتاج الرشيق، إذ في الوقت الذي يعد الكثيرون أن خارطة تدفق القيمة هي الأداة

الأساسية للإدارة للبدء بالعملية الترشيقية، فإن منهجية تنظيم موقع العمل (٥S) ضرورية جدا على أرضية المصانع كأساس لإجراء التحسينات اللاحقة ضمن الوحدة الإقتصادية. (Kocakulah, 2008:19)

لقد كان الأساس لهذه المنهجية هو لترتيب مكان العمل بشكل أنيق و منظم وكفوء وجعله وسيلة لتقليل أشكال الضياع وقد أعيد تنظيمها على شكل قائمة فحص لأنظمة الإنتاج الرشيق يطلق عليها ٥(S) وهي أختصار لخمسة مصطلحات مترابطة مع بعضها يبدأ كل واحد منها بالحرف S

وتوفر ممارسات ٥(S)وسيلة للتحسين المستمر كونها تمثل حجر الزاوية في تخفيض الضياع و في التخلص من المهام والأنشطة التي لا تكون هناك حاجة لها وتمكن العاملين من مشاهدة كل شيء بصورة مختلفة وبالشكل الذي يمكنهم من ترتيب أولويات المهام.

إن تطبيق ٥(S) يؤدي إلى تكاليف أقل وإلى تحسين الانتاجية وإلى التسليم في الوقت المحدد وإلى جودة أعلى للمنتوج وإلى أستخدام أفضل لمساحات المصنع بشكل يؤدي إلى خلق بيئة آمنة من العمل. (krajewski et.al., 2010:323-324)

والجدول الآتي يوضح الممارسات الخمسة لـ ٥S وكالآتي:

جدول (٣)

الممارسات الخمسة لـ ٥S

التعريف	الهدف	٥S
أفصل العناصر المطلوبة عن الزائدة، أحتفظ بما تحتاج من عناصر وتخلص من العناصر التي ليست لها قيمة لتقليل المساحات المستخدمة وتحسين تدفق العمل.	الأحتفاظ بما تحتاج اليه فقط والتخلص من الاشياء الزائدة	Sort (التنظيم)
تنظيم مكان العمل وترتيبه بشكل أنيق، وتحديد مكان لكل شيء ووضع كل شيء في مكانه	جمالية مكان العمل والعثور على الأشياء المطلوبة بسهولة	Straighten or Set In Order ترتيب الاشياء
تنظيف منطقة العمل وغسلها وتلميعها يومياً للتخلص من الأوساخ والمخلفات والاشياء الملوثة	النظافة، والبحث عن طرائق للمحافظة عن النظافة والتنظيم	Shine التنظيف
تطوير إجراءات التشغيل، وأضفاء الطابع الرسمي على نشاط النظافة بما يساعد على أظهار الأنحرافات بسهولة وذلك بغرض المحافظة على القيام بالممارسات الثلاثة بانتظام	المحافظة على الممارسات الثلاثة الأولى ومتابعتها	Standardize التنميط والتوحيد
خلق روح الأنضباط لإنجاز الممارسات الأربعة عبر التمسك بالقواعد المعتمدة داخل المصنع مما يتطلب أشراك العاملين في تطوير ووضع تلك القواعد والأعتراف بجهودهم وتحفيزهم وتدريبهم على ممارستها	التمسك بالقواعد	Sustain/Self Discipline الأنضباط الذاتي والمحافظة على النظام

(المصدر: النجار، صباح مجيد، محسن، عبد الكريم، "ادارة الانتاج والعمليات"، الطبعة الرابعة، الذاكرة للتوزيع، بغداد، ٢٠١٢: ٢٨٢)

ويمكن القول أن ممارسات ٥(S)تمثل خطوات العمل الواجب أتباعها من قبل العاملين لتهيئة أرضية المعمل للعملية الانتاجية وذلك من خلال ترتيب أرضية المعمل بشكل نظيف والتخلص من المواد والعدد الزائدة التي تمثل أرباكاً للعاملين في العملية الإنتاجية وتأخذ مساحات واسعة من أرضية المعمل يمكن الإفادة منها لأغراض أخرى والعمل على تنظيم مراحل العمل بشكل يؤدي إلى سهولة تدفق الإنتاج خلال محطات العمل.

رابعا: إدارة الجودة الشاملة: Total quality Management

تعرف إدارة الجودة الشاملة على انها تقنية إدارية شاملة تركز على التحسين المستمر في خصائص المنتوج أو العملية وإناطة مسؤولية تحقيق الجودة بكل فرد في الأنشطة أو المستويات التنظيمية للوحدة الإقتصادية ككل.(Wild,2007:8)

وتعبر إستراتيجية إدارة الجودة الشاملة عن أستهداف الجودة العالية وتخفيض التكاليف والمنافسة العالمية وهذه الأهداف لن تتحقق إلا بالإلتزام مع برامج التحسين المستمر التي يسهم في إنجازها كل العاملين في الوحدة الإقتصادية ويتم تطبيقها في جميع مظاهر سلسلة القيمة بضمنها المجهزين والزبائن.

(السامرائي وأخرون، ٢٠١٢: ٩٧- ٩٨)

خامسا: التحسين المستمر(Kaizen):

إن (كايزن) هو مصطلح ياباني يشير إلى التحسينات المستمرة والتدريجية بدلاً من التحسينات الكبيرة أو الجذرية التي تتم من خلال الأبتكارات أو الأستثمار في التكنولوجيا الجديدة

(Drury et.al., 2008:543)

وتعني(كايزن) السعي المستمر نحو الكمال في جوانب ومجالات الوحدة الإقتصادية كافة ويقسم كايزن إلى: (Dailey, 2007:36)

أ- تدفق كايزن (Kaizen Flow): يركز تدفق كايزن على التحسين المستمر خلال تدفقات القيمة.

ب- نقطة كايزن (Kaizen point): تركز نقطة كايزن على التخلص من أنواع الضياع في تدفق القيمة كافة.

إن فلسفة التحسين المستمر تمثل جوهر الانتاج الرشيق و هي تؤكد على مشاركة العاملين في الوحدة الإقتصادية كافة على عملية التحسين ولكافة المستويات من الأدارة العليا إلى عامل النظافة.

سادسا : تخفيض وقت الأعداد أو التغيير :

Setup Time Reduction Or Changeover

يمثل الأعداد أو التهيئة مجموعة الأعمال اللازمة لإعادة تحضير وأعداد العملية أو الماكنة والتي تتم بين دفعة إنتاج وأخرى، إذ تتطلب الدفعات الصغيرة والتغير في مزيج المنتوجات أوقات أعداد متكررة واذا لم تكن هذه الأعدادات سريعة فإن الوقت والتكاليف المرتبطة ستكون مرتفعة.

(Stevenson, 2005: 624)

وعليه يمكن القول أن أرتفاع أوقات التهيئة والأعداد للمكائن بين دفعة إنتاج وأخرى سيؤدي إلى أرتفاع تكاليف التهيئة والأعداد والذي سينعكس على أرتفاع تكاليف المنتوج ولذلك تسعى إدارة تدفقات القيمة على تخفيض أوقات أعداد المكائن التابعة لها من خلال أستخدام المكائن المتعددة الأغراض و تدريب العاملين على السرعة في إعداد وتهيئة المكائن وكذلك من خلال نقل المواد إلى أماكن أكثر قرباً مع تحسين عملية مناولة المواد والذي سينعكس على تخفيض تكاليف المنتوج.

سابعا: أحجاما لدفعة الصغيرة: Small lot Size

يؤكد نظام الإنتاج الرشيق على تقديم منتوجات ذات جودة عالية بدفعات صغيرة الحجم وذلك لأن الإنتاج بدفعات صغيرة يساعد على تخفيض المخزون وتكاليفه ويحتاج إلى مساحات أقل وأستثمارات رأسمالية أقل ونقل أسهل ويساعد على كشف مشكلات الجودة بصورة مبكرة وكذلك يشجع العاملين على عدم تمرير الوحدات المعيبة إلى المحطات القادمة والكشف من نقاط الأختناق والأخطاء بشكل أسرع.

وتعرف الدفعة (lot) على أنها كمية أو عدد الوحدات من العناصر أو الأجزاء التي تنتج سوية قبل نقلها إلى محطة العمل القادمة. (النجار ومحسن، ٢٠١٢: ٤٧١)

ثامنا: الإنتاج المستقر production Smoothing Leveling

لكي يعمل نظام الإنتاج الرشيق بصورة جيدة فإنه يتطلب أن يكون الحمل اليومي لكل محطة عمل متساوي نسبياً، إذ يصعب المحافظة على أنسيابية تدفق الإنتاج التي تتحقق بواسطة نظام السحب وأستعمال بطاقات (kanaban) والدفعات صغيرة الحجم والتهيئة والأعداد السريع دون أن يكون حجم الإنتاج ثابتاً نسبياً. (النجار ومحسن، ٢٠١٢: ٤٧٤)

ولكي يتم الوصول إلى الإنتاج الممهد فإن الأمر يتطلب دراسة وتنظيم الطاقات الإنتاجية للمكائن وخطوط الإنتاج التي تنفذ عمليات متعاقبة (إذ أن كل ماكنة أو مجموعة مكائن تنفذ عملية واحدة تعد محطة عمل)، لذلك حتى يجري الإنتاج الممهد بشكل أنسيابي فإنه يجب أن لا تكون هناك أختناقات أو فوارق بالطاقات بين هذه المحطات.

(krajewski et.al., 2010:321)

تاسعا: العمل القياسي Standard Work

يعرف العمل القياسي بأنه العملية المتعلقة بالتوثيق وقياس المهام خلال تدفق القيمة متضمنة تعليمات العملية وإجراءاتها القياسية بهدف تأدية عمليات الإنتاج بالطريقة نفسها في كل وقت.

وفي الكثير من الوحدات الإقتصادية التي ليس لديها توثيق لإجراءاتها المتعلقة بعمليات معداتها وإنتاج المنتوجات فإن النتيجة تكون هي التغير أو التقلب العالي في المنتوج وتكاليف تدريب عالية ومعوقات لجدولة الإنتاج، أما من خلال العمل القياسي فإنه يؤدي إلى توحيد أعمال العمال ويؤدي إلى تنظيم العمل بطريقة أكثر فاعلية ويساعدهم في القضاء على الضياعات لأن كل عامل يتبع المهام المسندة اليه بتتبع الخطوات داخل عملية الإنتاج.

(Dailey, 2007: 30) (Capital, 2004:12)

وعليه يمكن القول أن العمل القياسي يتضمن أمر العملية للعمل القياسي الذي يتضمن عدد الأجزاء ومواصفات المنتوج والخطوات المتبعة بعملية الإنتاج وقائمة بالحاجات والأدوات المطلوبة للعملية الإنتاجية والوقت اللازم لأداء كل عملية والتعليمات الأخرى المتعلقة بالعملية الإنتاجية.

عاشراً: الصيانة الإنتاجية الشاملة: Total Productive Maintenance

يتبنى نظام الإنتاج الرشيق مفهوم الصيانة الإنتاجية الكلية بهدف زيادة الأنتفاع من المعدات وتحسين الحالة الكلية لمعدات الوحدة الإقتصادية وذلك من خلال تقليل عدد عطلات وتوقف المكائن.(krajewski et.al., 2010:324)

وتهدف الصيانة الإنتاجية الكلية إلى التخلص من التغير في العمليات بسبب تأثير العطلات غير المخططة على عملية الإنتاج، إذ تساعد الصيانة الوقائية على معالجة الأمور قبل حدوثها وذلك من خلال أستبعاد توقف المكائن غير المتوقع وأستبعاد التغيرات في المعالجة وإطالة عمر المكائن وتجنب الحالات التي تحتاج فيها لإصلاحات كبيرة وبالشكل الذي يؤدي إلى ضمان تدفق الإنتاج خلال محطات العمل. (عبيدات، ٢٠١١: ٢٦٣) (Slack et.al., 2004:529)

ويمكن القول أن الصيانة الإنتاجية الكلية تخص صيانة مكائن ومعدات الوحدة الإقتصادية بأوقات صيانة مجدولة بإنتظام خلال مدد الأشتغال العادية وذلك يتطلب مسك سجلات دقيقة تتعلق بحدوث العطلات وتكرارها والوقت ما بين العطلات وتكلفة صيانة العطلات وتكلفة الصيانة الوقائية.

أحدعشر: الإدارة المرئية:Visual Management

تمثل الإدارة المرئية حجر الزاوية للإدارة الرشيقة، إذ يحتاج الإنتاج الرشيق والمحاسبة الترشيقية إلى عرض مرئي لعمليات الإنتاج ولعرض المقاييس المالية وغير المالية، وتعرف الإدارة المرئية على أنها العملية المتعلقة بعرض المعلومات المتعلقة بأداء الإنتاج والأنشطة اليومية بشكل مرئي على الواح مرئية (Visual Board)، ومن خلال الإدارة المرئية يتم تبليغ عمال المصنع بإجراءات الإنتاج ومعلومات مهمة لأداء وظائفهم وكذلك توضح العروض المرئية ومراحل سير العملية الإنتاجية ونسبة تحقق الأهداف وجداول توضح الأعمال المطلوبة ولوحات توضح مهام الأفراد وتعليمات العمل والمواصفات القياسية.

(Capital, 2009: 13)

وعليه يمكن القول أن الإدارة المرئية تتعلق بنقل المعلومات المتعلقة بأداء الوحدة الإقتصادية اليومي على الواح مرئية يكتب فيها المعلومات المتعلقة بكافة أداء الوحدة الإقتصادية اليومي مثل مراحل سير العملية الانتاجية وطاقات المكائن

والإنتاج اليومي والأختناقات التي تحدث خلال العملية الإنتاجية مما يمكن الإدارة من متابعة الأداء مرئياً والتعرف على الفرص والمشكلات التي تواجه الوحدة الإقتصادية بشكل يومي.

أثناعشر: التكلفة المستهدفة Target Costing :

تعد التكلفة المستهدفة أداة تمكن الوحدة الإقتصادية من خلق قيمة لزبائنها وتتمثل بالإجراءات المتبعة لخلق قيمة أكبر للزبائن وتكون مسؤولية تحقيق ذلك من قبل فريق تدفق القيمة وتهدف التكلفة المستهدفة إلى تخفيض التكاليف في مراحل تصميم وإنتاج المنتوج كافة إبتداءً من معرفة حاجات الزبون وإنتهاءً بالإستقصاء عن القيمة التي يستلمها الزبون من المنتوج.
(Maskell and Baggaley, 2006:38)

إن مراحل تطبيق التكلفة المستهدفة تتمثل بالأتي:
(Horngren et.al., 2012:440-441)

١- تحديد المنتوج الذي يحقق ويستوفي إحتياجات الزبون.
٢- تحديد السعر المستهدف.
٣- إشتقاق التكلفة المستهدفة للمنتوج من خلال طرح السعر المستهدف للمنتوج من هامش الربح المستهدف.
٤- تحليل الكلفة (تحليل مراحل وعمليات الأنتاج بما ينسجم مع التكلفة المستهدفة).
٥- تطبيق هندسة القيمة لتحقيق التكاليف المستهدفة.

ثلاثةعشر: الموارد المرنة Flexible Resources

للعاملين دور كبير في الأنظمة الرشيقة إذ تتطلب هذه الأنظمة التي تعتمد الترتيب الخلوي قوى عاملة متعددة المهام لتمكن العامل من إدارة خلية العمل وتشغيلها والتي تضم عادة مكائن مختلفة في وظائفها ويمكن من إعادة ترتيبها بحسب تغير حجم الإنتاج أو تصاميم المنتوج، وتكمن فائدة المرونة في القدرة على تغير العاملين بين محطات العمل وخلايا العمل بسهولة للمساعدة في إزالة الأختناقات متى ما تظهر، كما تساعد المرونة على نقل بعض المهام التقليدية لمديري الإدارة الوسطى إلى هؤلاء العاملين، إن خلق قوة عاملة متعددة الوظائف يتطلب إخضاع العاملين لبرامج تدريبية واسعة النطاق لتمكينهم من القيام بأكثر من وظيفة على مكائن صغيرة ذات أغراض متعددة. **(النجار ومحسن، ٢٠١٢: ٤٦١-٤٦٢)**

أربعةعشر: الحيود السداسي: Six Sigma

تعرف (Six Sigma) على أنها طريقة نظامية قائمة على جمع البيانات الدقيقة وتحليلها لتعكس رؤية الجودة التي تمثل ٣(4.) عيب لكل مليون فرصة سواء للسلعة المصنعة أو للمعاملة الخدمية وهي تسعى نحو الكمال عبر ثورة في طريقة عمل الأشخاص و الوحدات الإقتصادية وذلك من خلال إجراء تغيرات جذرية تستند إلى القرارات القائمة على البيانات مقدمة مستوى عالياً من الإدراك للإنحرافات في جميع جوانب عمليات الأعمال أمتداداً من تصميم المنتوج ولغاية أنجاز الطلب. **(الفيحان واخرون، ٢٠٠٥: ٦-٧)**

وتقوم منهجية الحيود السداسي في توجهها الأساس على تطبيق إستراتيجية تعتمد على القياس الذي يركز على تحسين العملية وتقليل الأختلاف وهي تستخدم في تحسين عمليات التصنيع. **(المكي، ٢٠٠٩: ٨-٩)**

تهدف منهجية الحيود السداسي إلى تصميم وتطوير منتوجات وعمليات أجزاء بنسبة (١٠٠%) ضمن توزيع(طبيعي، ثنائي) لغرض الوصول إلى العملية الخالية من العيوب بنسبة (١٠٠%)(وقد بدأت الكثير من الوحدات الإقتصادية بدمج برامجها المتعلقة بمنهجية الحيود السداسي مع برامج إنتاجها الرشيق وحققت الكثير من المنافع المتمثلة

بالإنتاج بأقل العيوب والحد الأدنى من توقفات المكائن وتخفيض المعالجة المفرطة وزيادة الانتاج.

(kocakulah, 2008:23)

من خلال ما تقدم يلاحظ أن أدوات منهجيات الانتاج الرشيق هي متعددة ومتنوعة،وإن تطبيق هذه الأدوات كلها في الوحدة الإقتصادية يعد عملية صعبة، ولكن يمكن أن تقوم الوحدات الإقتصادية بتطبيق معظم أو جزء من هذه الأدوات وذلك أعتمادا على حجم الوحدة الإقتصادية وطبيعة نشاطها ومركزها المالي وعوامل المنافسة، إلا أن الوحدة الإقتصادية التي ترغب في تطبيق الانتاج الرشيق عليها أولا أن تحول هيكلها التنظيمي المبني على الأقسام إلى تدفقات القيمة، إذ أن تدفق القيمة يمثل حجر الزاوية للإنتاج الرشيق، إن تطبيق الانتاج الرشيق يساعد في تحقيق الميزة التنافسية وفي تحقيق إستراتيجية قيادة الكلفة والتمايز وذلك من خلال إجراء التحسينات المستمرة مثل الجودة الجيدة، زيادة الإنتاجية، تخفيض وقت الإنتاج، وتخفيض المخزون، وتخفيض وقت التهيئة، وتخفيض تكاليف الإنتاج وزيادة معدلات الإنتاج.

وكمثال على الوحدات الإقتصادية التي تطبق الإنتاج الرشيق هي شركة Hearth and home Technologics والتي طبقت الانتاج الرشيق وقد أدى هذا التطبيق إلى مايأتي:

١- ١٥(%) أنخفاض في معدلات خدمات الزبائن.
٢- ٣٨(%) أنخفاض في الضمان.
٣- ٢٣(%) أنخفاض في تكاليف الجودة.
٤- ٣٠(%) أنخفاض في الوقت الكلي.
٥- تحسين وقت التسليم للزبون من ٩٣(%(إلى ٩٨(4.%).
٦- ٢٥(%(توفير المساحات.
٧- ٤٨(%(زيادة في عدد الوحدات المنتوجة في الساعة للعامل.

إن الإنتاج الرشيق يحتاج إلى نظام معلومات محاسبي جديد يقوم على أحتساب أثر تطبيق الإنتاج الرشيق على نتيجة نشاط الوحدة الإقتصادية والمركز المالي لها، ونظام معلومات محاسبي يقوم بإحتساب تكاليف تدفقات القيمة وقياس الربح لتدفق القيمة ويعمل على قياس وتقويم أداء الوحدة الإقتصادية التي تتبنى فلسفة الترشيق وذلك للمساعدة في معرفة مدى تحقيق الوحدة الإقتصادية للأهداف الموضوعة لها ويساعد على عكس واقع الإنتاج الرشيق من المنظور المالي وغير المالي، إن نظام المعلومات المحاسبي هذا يطلق عليه بالمحاسبة الترشيقية وهذا ما سيتم تناوله في الفصل القادم.