الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

جامعة المسيلة
كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير
قسم: علوم التسيير

Université De M'SILA
Faculté des Sciences Économiques,
Commerciales et des Sciences de Gestion
Département : Sciences de Gestion

تخصص استراتيجية وتسويق

الرقم التسلسلي:.....

العنوان:

تبني مبادئ التسيير الرشيق باستخدام Process mining في تحسين مسار عمل وظيفة الإنتاج

دراسة حالة مؤسسة أميرناز –وحدة إنتاج حليب "Jolait"–

مذكرة مقدمة ضمن متطلبات نيل شهادة ماستر (أكاديمي) في علوم التسيير

إعداد الطالبة:
أسماء ديسي

إشراف الأستاذ:
د. عبد الرزّاق لقواق

نوقشت علنا يوم: الاثنين 22 ماي 2017.

أمام لجنة المناقشة المكونة من:

د. مصطفى حوحو	أستاذ محاضر "ب"	–جامعة المسيلة–	رئيساً
د. عبد الرّزاق لقواق	أستاذ محاضر "ب"	–جامعة المسيلة–	مشرفاً ومقرراً
د. كمال قاسمي	أستاذ محاضر "أ"	–جامعة المسيلة–	مناقشاً

2017/2016

طه
بسم الله الرحمن الرحيم

إنّي رأيت أنه لا يكتب أحد كتابا في يومه إلا قال في غَدِه: لو غُيِّر هذا لكان أحسن، ولو زيد هذا لكان يُستحسن، ولو قُدِّم هذا لكان أفضل، ولو تُرِك هذا لكان أجمل. هذا من أعظم العبر، وهو دليل على استيلاء النقص على جملة البشر"

العماد الأصفهاني

الإهداء

إلى كل من أرى في عيونهم كم أنا رائعة، وإلى كل من شدّ على يدي مشجعا وناصحا

إلى امرأة أعظم جميلة في الحياة، وإلى من انظر في وجهه أنحني خجلا، ماما وأبي

إلى الروح التي ذهبت، حاضرة لا تزالت بي إليك جدي، وإلى تلك المرأة الحاضرة بكلمتها يما

إلى سندي الوحيد أخي، وأخواتي شكرا لصبركم عليّ

إلى أمل يملأ وجهها نورا إلى توأم روحي خالتي خديجة

إلى أروع ما كانوا روعة أيامهم وروعة حضورهم خالاتي وأخوالي

إلى رجل كان بمثابة الأب الثاني الناصح والمرشد والموجه البروفيسور عبد القادر بلخير

إلى من تحمل كل معاني الأمل، الغائب الحاضر دائما ماريا

إلى رفيقات المشوار وصديقات الدرب زهيرة ولينة

إلى من جمعتني بهنّ الصدفة على مقعد العلم والبحث فاجتمعنا على المبدأ والفكرة شهرة أسماء

ومروى

وإلى. . .إلى بقية من أحب

أسماء

لمسة وفاء

أحمد الله حمدا كثيرا يوافي نعمه أن سهل لي مبتغاي ووفقني وأمدني بالعزيمة والصبر لإتمام دراستي هذه .

تمر الأيام لتسجل ذكراها ، أيامي بالجامعة سجلت ذكرى ما أظنها تنسى ، ليس إلا لأنها جزء من تلك المرحلة الرائعة في الحياة؛ علمتني الأيام وعلمني الأشخاص، اكتسبت الخبرة والتجربة من أناس حملوا معهم مشعل العلم والمعرفة فكانوا لي نعم ما كانوا؛

يقول الإمام مالك: "إن هذا العلم هُو لحمك ودمك، وعَنه تسأل يَوم القيامة، فانظُر عمن تأخذه"

الأستاذ عبد الرزّاق لقواق من احتواني بفكره وعلمه وخبرته من بداية مشواري في الجامعة فكان لي المرشد الدائم؛ عن يميني معاتبا ، وعن شمالي مشرفا وموجها ، ليس فقط في عملي هذا ، كذلك إشرافه على مذكرة الليسانس ، فلك مني كل الشكر وكل الوفاء على كل ما تقدمه لي دائما .

كما لا يفوتني أن أتقدم بجزيل الشكر إلى أخي وأستاذي الدكتور أحمد مير والذي كان بمثابة الأخ الأكبر والموجه في مساري بالجامعة، وقدم لي من وقته وجهده الكثير فجزاه الله عني ألف خير .

أساتذتي الكرام ومن علموني لكم احترامي، السادة أعضاء لجنة المناقشة كل باسمه ولقبولهم مناقشة وإثراء هذا العمل؛

السادة "أحمد أمين بكير" و"أحمد مهدي خنفري" والسيد "إسكندر زرواغي" من المدرسة الوطنية المتعددة التقنيات بالحراش الجزائر العاصمة على نصحهم ودعمهم ، فلم يبخلوا علينا لا بالوقت ولا بالفكرة طيلة فترة بحثنا .

السادة القائمون على برمجيات التحليل بأكاديمية البحث في العمليات "Fluxicon" للبحث والتعليم بجامعة أيندهوفن بهولندا السيد "Rudi Niks" والسيدة "Anne Rozinat" على دعمهم وتعاونهم معنا بمختلف النصائح والتوجيهات التي ساهمت كثيرا في تقدم دراستنا

عرفاني لكم ولوقفتكم ، لجميل ما صنعتم . . . وفائي لكم ولذكراكم

أسماء

فهرس المحتويات

الإهداء ..... **I**

لمسة وفاء ..... **II**

فهرس المحتويات ..... **III**

فهرس الأشكال ..... **V**

فهرس الجداول ..... **VII**

فهرس الملاحق ..... **VIII**

قائمة المختصرات ..... **IX**

معجم المصطلحات ..... **X**

مقدمة عامة ..... **أ–و**

الفصل الأول: الإطار النظري للتسيير الرشيق وطريقة البحث في العمليات

تمهيد **2**

المبحث الأول: مدخل عام للتسيير الرشيق **3**

المطلب الأول: التطور التاريخي للتسيير الرشيق **3**

المطلب الثاني: مفهوم التسيير الرشيق **4**

أولا: تعريف التسيير الرشيق 4

ثانيا: مبادئ التسيير الرشيق 5

المبحث الثاني: مدخل عام لطريقة البحث في العمليات **9**

المطلب الأول: التطور التاريخي لطريقة البحث في العمليات **9**

المطلب الثاني: مفهوم البحث في العمليات **12**

أولا: تعريف البحث في العمليات 12

ثانيا: مراحل مشروع البحث في العمليات 16

المطلب الثالث: العلاقة بين التسيير الرشيق وطريقة البحث في العمليات..... 20

خاتمة الفصل..... 21

الفصل الثاني: دراسة تطبيقية لطريقة البحث في العمليات في مؤسسة أميرناز (حليب جولي)

تمهيد 23

المبحث الأول: تقديم المؤسسة والتحليل الوظيفي لورشة الإنتاج محل الدراسة 24

المطلب الأول: تقديم المؤسسة محل الدراسة..... 24

أولا: لمحة عن المؤسسة 24

ثانيا: بطاقة تقنية لورشة الإنتاج محل الدراسة..... 24

المطلب الثاني: التحليل الوظيفي لورشة الإنتاج محل الدراسة..... 26

المبحث الثاني: تحديد الإشكالية بالورشة وعرض وتحليل نتائج الدراسة..... 29

المطلب الأول: تقديم معدل العائد الشامل "TRS" وتحديد إشكالية الدراسة..... 29

أولا: تعريف معدل العائد الشامل 29

ثانيا: مكونات معدل العائد الشامل..... 29

ثالثا: معدل العائد الشامل لورشة الإنتاج محل الدراسة 30

المطلب الثاني: عرض مراحل مشروع طريقة البحث في العمليات..... 34

المطلب الثالث: تحليل نتائج الدراسة..... 49

خاتمة الفصل..... 52

خاتمة عامة..... 54

قائمة المراجع 59

الملاحق..... 63

الملخص 65

فهرس الأشكال

الشكل رقم 1– 1: الجذور الثلاث للبحث في العمليات..... 11

الشكل رقم 1– 2: البحث في العمليات كنقطة تقاطع التنقيب في البيانات وإدارة مسارات العمل 13

الشكل رقم 1– 3: تموقع الأنواع الرئيسية للبحث في العمليات: الاكتشاف والتحقق من المطابقة والتحسين..... 13

الشكل رقم 1– 4:الأنواع الثلاثة الأساسية للبحث في العمليات موضحة بشكل مدخلات ومخرجات. 14

الشكل رقم 1– 5: مسار البحث في العمليات 15

الشكل رقم 1– 6: تقديم المراحل الخمسة لدورة حياة مشروع البحث في العمليات..... 16

الشكل رقم 1– 7: نموذج العمليات الموافق لسجل العمليات 18

الشكل رقم 2– 1: مسار الإنتاج بالورشة..... 25

الشكل رقم 2– 2: تنظيم الإنتاج في الورشة..... 27

الشكل رقم 2– 3: شكل يوضح كيفية حساب معدل العائد الشامل 30

الشكل رقم 2– 4: منحى يوضح إنتاج الورشة خلال شهر جانفي وفيفري وبداية شهر مارس. 33

الشكل رقم 2– 5: مخطط ايشيكاوا لورشة الإنتاج 36

الشكل رقم 2– 6: نموذج العمل الذي يمثل النشاط الكلي لورشة الإنتاج..... 37

الشكل رقم 2– 7: بعض الحالات تسبب التي بطء عملية الإنتاج 38

الشكل رقم 2– 8: مخطط "Dotted Chart" يبين تجانس تتابع الأنشطة في مسار العمل..... 39

الشكل رقم 2– 9: التمثيل البياني للمتغيرين (الوقت المستغرق وكمية الإنتاج المحققة) 40

الشكل رقم 2– 10: الوقت المستغرق في جميع الحالات الخاصة بمسار العمل..... 41

الشكل رقم 2– 11: تصفية الحالات التي تستغرق أكبر وقت..... 41

الشكل رقم 2– 12: مسار العمل الذي يمثل الحالات الخاصة التي تستغرق أكبر وقت 42

الشكل رقم 2– 13: عنق الزجاجة بتاريخ 03 جانفي 43

الشكل رقم 2– 14: عنق الزجاجة الدفعة الأولى بتاريخ 09 جانفي 43

الشكل رقم 2– 15: عنق الزجاجة الدفعة الثانية بتاريخ 09 جانفي 44

الشكل رقم 2– 16: عنق الزجاجة بتاريخ 12 جانفي 45

الشكل رقم 2– 17: عنق الزجاجة بتاريخ 15 جانفي. 45

الشكل رقم 2– 18: عنق الزجاجة بتاريخ 23 جانفي 46

الشكل رقم 2– 19: عنق الزجاجة بتاريخ 24 جانفي 46

الشكل رقم 2– 20: عرض الأوقات حسب الحالات..... 47

الشكل رقم 2– 21: متوسط الوقت المستغرق في حالات عنق الزجاجة 48

الشكل رقم 2– 22: تصنيف المشاكل حسب مدى تكرارها في شهر جانفي 49

الشكل رقم 2– 23: مخطط بالأعمدة يوضح النسب التراكمية لتأثير الأسباب 50

فهرس الجداول

الجدول رقم 1– 1: أدوات وتقنيات نظام التسيير الرشيق 7

الجدول رقم 1– 2: مثال يوضح سجل أحداث (Event logs)..... 15

الجدول رقم 1– 3: مثال لسجل عمليات..... 18

الجدول رقم 2– 1: معدات وآلات الوحدة الإنتاجية..... 25

الجدول رقم 2– 2: المعلومات اللازمة لحساب النسب الوسيطية 31

الجدول رقم 2– 3: حساب النسب الوسيطية ومعدل العائد الشامل 32

الجدول رقم 2– 4: بيان حالات عنق الزجاجة 48

الجدول رقم 2– 5: ترتيب الأسباب حسب وقت التوقف..... 50

فهرس الملاحق

الملحق رقم 1: بعض منتجات مؤسسة أميرناز 63

الملحق رقم 2: جزء من سجل الأحداث المستخدم في التحليل 64

قائمة المختصرات

5S :	**Seiri**, **Seiton**, **Seiso**, **Seiketsu**, **Shitsuke**.
AMC :	**Academic Medical Center**.
BI :	**Business Intelligence**.
BPM :	**Business Process Management**.
CRISP–DM :	**CRoss–Industry Standard Process for Data Mining**.
ECM :	**Enterprise Content Management**
ERP :	**Entreprise ressources planning**.
JIT :	**Just In Time**.
KPI :	**Key perfomance indicator**.
LSS :	**Lean six sigma**.
NVA :	**Non–added value**.
OEE(TRS) :	**Overall Equipement Evectivness (Taux de Rendement Synthétique)**.
PM :	**Process mining**.
ROI :	**Return On Investment**.
SMED :	**Single Minute Exchange of Die**.
TPM :	**Total Productive Maintenance**.
TPS :	**Toyota Production Systèm**.
TQM:	**Total Quality Management**.
VA :	**Added value**.
VSM :	**Value Stream Mapping**.
WIP :	**Work in Process**.

معجم المصطلحات

Bottleneks : يمثل عنق الزجاجة أو نقاط الاختناق في مسار عمل معين، وهو في مرحلة معينة اين يتوقف مسار العمل أو يحدث به اختناق (بطء).

BPM : هي عملية تحديد وإدارة مسار عمل من البداية إلى النهاية، وهي عملية تسمح أساسا بتحسين العمليات باستعمال مختلف الأنظمة ونظم معلومات المؤسسة.

Data Mining : عملية تحليل كمية بيانات (عادة ما تكون كمية كبيرة) لإيجاد علاقة منطقية تلخص البيانات بطريقة جديدة تكون مفهومة ومفيدة.

DMAIC : هي منهجية تقوم على 5 مراحل: عرف (Define)، قس (Measure)، حلل(Analyze) ، حسن (Improve)، وراقب (Control)، في إطار حل المشاكل والمستعملة في مشاريع ستة سيجما الرشيقة.

ECM : تمثل تطبيق أو برمجية لإدارة جميع الملفات الخاصة بالمؤسسة، والذي يأخذ بعين الاعتبار الكترونيا جميع المعلومات غير المنظمة مثل الملفات الالكترونية، بدلا من تلك المنظمة في قواعد بيانات المؤسسة.

ERP : نظم تخطيط موارد المؤسسة تمثل أنظمة التي تساعد المؤسسات على تبسيط العمليات التجارية من خلال قواعد بيانات المؤسسة لمختلف الوظائف وذلك في قاعدة بيانات موحدة.

Lasagna Process : هو نوع من مسار عمل الذي يمتاز بأنه مسار مهيكل ومنظم ويمكن مراقبته وكذلك متكرر وهو عكس مسار سباغيتي (Spaghetti Process).

Lean Six Sigma : ستة سيجما الرشيقة هي مفهوم مشترك بين التصنيع الرشيق والستة سيجما؛ تركز الرشاقة على القضاء على أنواع من الهدر، بينما الستة سيجما تسعى إلى تحسين جودة مخرجات العملية من خلال تحديد وإزالة أسباب العيوب (الأخطاء) وتقليل التباين في عمليات التصنيع أو حتى في عمليات المؤسسات الخدمية.

مقدمة عامة

مقدمة عامة

تتمثل حركة السلع والخدمات من أبرز سمات الاقتصاد العالمي في الوقت الراهن كذلك رأس المال والمعلومات واليد العاملة عبر الحدود، وذلك نتيجة تطور تكنولوجيات الاتصال التي جعلت العالم يبدو كأنه قرية صغيرة.

إن تحرير التجارة دوليا جعل من المنافسة العامل الأقوى في تحديد نوع السلع والخدمات الخاصة بالمؤسسات، كذلك لقد ساهم التطور والتقدم السريع الحاصل في الاتصال وتكنولوجيا المعلومات، والتقليل من الحواجز الجمركية في التجارة العالمية ومظاهر العولمة في توليد بيئة اقتصادية تنافسية تحتم على المؤسسات العمل على تطوير أدوات جديدة تقنية ومنهجية على حد سواء، من أجل تحسين كل من **الأداء، الجودة، والأمن** وضمان استدامتها؛ ولعل ما شهدته المؤسسات اليابانية والأمريكية لخير دليل على ذلك حيث تجسد ذلك من خلال ظهور فلسفة إدارية جديدة والتحول الجذري في طرق عمل المؤسسات سميت بفلسفة التسيير الرشيق.

ظهر التسيير الرشيق نتيجة ما عانى منه الاقتصاد الياباني بعد الحربين من نفاذ مختلف الموارد، حيث عمل اليابانيون في هذه الفترة على خلق القيمة من العدم والقضاء على مختلف مصادر التبذير، ومع انخفاض هوامش الربح، أصبحت المؤسسات تعمل على رفعها وتركز على خلقها في كامل مسار عملها، وذلك بالقضاء على مختلف المصادر التي تعيقها، والتي عمل نظام التسيير الرشيق على القضاء عليها والتي من شأنها أن تهدر المواد والوقت للمؤسسة ولا تخلق أي قيمة في مسار عملها.

في ظل البيئة الاقتصادية التنافسية وتعقيدها، حيث هوامش الربح أصبحت أصغر، وأصبحت **الجودة** شرطا أساسي للمستهلك، **ومواعيد التسليم** من قصير إلى أقصر، أصبح البحث عن الأداء ومراقبة التكاليف أساسيا للمؤسسات؛ إذ تواجه هذه الأخيرة تحديات كبيرة في الوقت الراهن؛ حيث تركز حاليا وبشكل كبير على رغبات الزبائن واحتياجاتهم وتعمل بشكل جاد على تلبية هذه الرغبات للحصول على رضا الزبون، وذلك بوضعه في محور أنشطة المؤسسة لضمان بقاءها من أجل رفع القيمة والقضاء على مختلف المصادر التي تعيق خلقها.

مع التطور المستمر الذي تعيش فيه المؤسسات وتعقد طرق الإنتاج ومسارات العمل أكثر من ذي قبل، وكذلك مع زيادة حجم المعلومات مع التطور الكبير والسريع لنظم المعلومات، **أصبح لزاما على المؤسسات الفهم الجيد لتلك المسارات ومراقبتها**، ويعتبر القيام بذلك يدويا أمرا صعبا؛ إلا أن هذا الأمر تم تجاوزه حيث أصبح استخدام نظم المعلومات بشكل كبير في المؤسسات بجميع أنواعها وأحجامها، مما يسمح بالحصول على معلومات دقيقة على سيرورة العمل. من بين هذه النظم التي تستعمل في مجال تحسين مسارات العمل نجد ما يسمى بنظام البحث في العمليات أو(Process mining) ، الذي يوفر خوارزميات وتقنيات لإجراء التحليلات القائمة على الحقائق؛ الفكرة من وراء هذا النظام هو **اكتشاف، مراقبة، وتحسين العمليات الفعلية** عن طريق استخراج المعرفة في شكل مسار العمل الأمثل أو النموذج الأمثل الذي يمكن أن تتبناه المؤسسة في أداء عملها.

استخراج المسار الأمثل يتم بالاعتماد أساسا على سجل الأحداث (Event logs) الموجود في قاعدة بيانات نظم المعلومات التي تتبناها المؤسسة، سواء التقليدية أو المؤتمتة؛ والهدف هو العثور على أوجه التشابه والاختلاف بين السلوك النموذجي والسلوك الملاحظ عن طريق البحث في العمليات من خلال سجل الأحداث.

أولا: الإشكالية الرئيسية

حاليا تواجه المؤسسات تحديا أساسيا في معالجة الكميات الكبيرة من المعلومات المسجلة في نظم المعلومات، واستخراج القيمة منها، ولعل أهمها ما يعنى بطرق ومسارات العمل، من هنا جاءت إشكالية دراستنا التي يمكن بلورتها في التساؤل الآتي:

كيف يمكن تحسين مسارات العمل باستعمال طريقة البحث في العمليات "Process mining" في وحدة إنتاج حليب جولي "Jolait"؟

يمكن تقسيم هذه الإشكالية إلى الأسئلة الفرعية التالية:

- كيف يتم وضع/ أو تبني نظام البحث في العمليات؟
- كيف يساهم هذا النظام في تحسين الأداء، الجودة، الأمن؟
- كيف يمكن قياس نتائج التحسين الناتجة من تبني هذا النظام؟

ثانيا: الفرضيات

- يعتبر جمع المعلومات الخاصة بمسار العمل بالمؤسسة أساسيا لإعداد سجل الأحداث الذي من خلاله يتم استخراج نموذج العمل والعمل على تحسينه.
- تبني هذا النظام يسمح بإيجاد طريقة عمل نموذجية للمؤسسة، وبالتالي التحسين للمسار والتخلص من التبذير وبالتالي التحسين من الأداء والجودة والأمن.
- إن نتائج التحسين الناتجة من تبني هذا النظام يمكن قياسها من خلال الإجابة على سؤال مشروع البحث في العمليات، وهو بمقارنة مستوى الأداء والجودة قبل وبعد تبني هذا النظام.

ثالثا: أهمية الدراسة

تظهر أهمية هذا البحث من أهمية موضوع التسيير الرشيق كونه موضوع مهم جدا للباحثين الأكاديميين وكذا أصحاب المؤسسات، حيث تم تناول موضوع التسيير الرشيق باستخدام أحد أدواته بالدراسة نظرا للاعتبارات الآتية:

- فضلا عن ندرة الدراسات والأبحاث باللغة العربية إن لم نقل عدمها التي تناولت الموضوع بشكل مباشر، أوجب علينا كباحثين التطرق إليه كموضوع حديث في الأوساط الصناعية ليكون إضافة إلى البحث العلمي؛
- التأكيد على أن فلسفة التسيير الرشيق وتطبيق مختلف أدواته في المؤسسة هو مكسب لها يراد من خلاله الوصول إلى إزالة الهدر ورفع القيمة المضافة بغرض التحسين في الجودة والأداء وتحقيق الكفاءة؛

- تزداد أهمية هذا البحث كونه سيكون إضافة جديدة إلى مكتبة الكلية متناولا أحد أهم المفاهيم في تخصص إدارة العمليات، وفاتحا الطريق أمام المزيد من الباحثين للبحث أكثر في الموضوع، وكذلك لأصحاب المؤسسات لتبني الأنظمة الحديثة في التحسين المستمر لعملياتها.

رابعا: مبررات اختيار الموضوع

- الميول الشخصي للباحثة لموضوع التسيير الرشيق، والرغبة في التوسع أكثر في الموضوع والبحث في مختلف الطرق والأدوات المستخدمة لتطبيقه، وذلك من أجل تنمية وإثراء معلوماتنا في هذا المجال. كذلك، هذا الموضوع يعتبر كامتداد لموضوع الليسانس حيث تم تناول موضوع تخفيض الوقت الضائع باستخدام خرائط القيمة VSM.
- يعتبر التسيير الرشيق أحد أهم الأساليب المعاصرة في فلسفة التحسين المستمر للعمليات، بالرغم من هذا لم يلق هذا الموضوع اهتماما كبيرا خاصة من طرف الباحثين الجزائريين، إلا دراسات نادرة وجدت، ما أوجب علينا البحث في الموضوع وايفائه حقه.

خامسا: أهداف الدراسة

- محاولة الالمام بأهم الأدوات الحديثة المرتبطة بفلسفة التسيير الرشيق ألا وهي البحث في العمليات؛
- التعرف على مدى اهتمام المؤسسات الاقتصادية بتحسين مسارات عملها؛ ومعرفة كيفية تجسيد هذا المفهوم في أرض الواقع؛
- التعرف على ما إذا كان يمكن لمؤسساتنا من تبني وتطبيق هذا النوع من المفاهيم أم لا.

سادسا: أدوات الدراسة

فيما يتعلق بالأدوات المستخدمة في الدراسة فقد اعتمدنا أساسا على الأدوات التّالية:

- المراجع والرسائل الجامعية، الملتقيات والمجلات إضافة إلى شبكة الانترنيت.
- المقابلة الّتي استعملت في دراسة الحالة، والتي أجريت أساسًا مع بعض مسؤولي المؤسسة (مسؤول الإنتاج، مسؤول المبيعات).
- الملاحظة لكافة مسار العمل داخل الورشة وتتبع عملية الإنتاج بداية من نشاط التموين إلى غاية نشاط الملء في الكرتون والتخزين النهائي في المخزن.
- الوثائق الرسمية والسجل اليومي لعملية الإنتاج وتسجيل الكاميرا المقدم من طرف المؤسسة، وذلك من أجل تتبع الأنشطة غير المسجلة، وملاحظة مختلف المتغيرات داخل الورشة أثناء العمل، وكذلك بالتعاون مع المسؤولين لتقديم معلومات غير مسجلة بناءا على الخبرة (معلومات تقديرية) من اجل إعداد سجل الأحداث.
- استعمال برمجيات التحليل "Disco" و" ProM6" المعتمدة من طرف أكاديمية البحث في العمليات "Fluxicon" للبحث والتعليم.

سابعا: حدود الدراسة

- الحدود الزمانية: تمت الدراسة خلال الفترة الممتدة بين شهري جانفي وماي 2017.
- الحدود المكانية: تمت الدراسة التطبيقية في مؤسسة أميرناز – وحدة إنتاج حليب جولي "Jolait".

ثامنا: الدراسات السابقة

من خلال محاولة الباحثة لإيجاد دراسات سابقة تناولت الموضوع أو أحد جوانبه، تم التوصل إلى دراستين أساسيتين تم تقديمهما في هذا الإطار، وذلك في محاولة لإبراز الاختلاف بين الدراسات السابقة ودراستنا، وفيما يلي عرض لها:

- دراسة قدمها كل من أحمد أمين بكير وأحمد مهدي خنفري[1]، بعنوان: " Amélioration des processus de production et de contrôle de qualité par l'implémentation du GlaxoSmithKline Production System supporté par le Process Mining "، حيث كان الهدف من خلال هذه الدراسة إلى تطبيق نظام المؤسسة الأم "GSK" لصناعة الأدوية على المؤسسة الفرع في الجزائر، من خلال تحسين كل من وظيفة الإنتاج ووظيفة مراقبة الجودة؛ أين وجد أن مسار الإنتاج كله أوتوماتيكي وبالتالي صعوبة تطبيق طريقة البحث في العمليات عليه، وبالتالي تطبيق الطريقة فقط على مسار مراقبة الجودة وإيجاد مسار العمل الأمثل الذي من شأنه أن يخفض الوقت ويزيد من مستوى الأداء وجودة التحاليل الطبية على جودة الأدوية، إذ توصل الباحثان إلى إيجاد المسار الأمثل بالتقليل من عدد التحاليل واقتراح طريقة عمل التي من شأنها تفادي وقت انتظار قيام المحللين بذلك.
- الدراسة التي قام بها كل من "R.S. Mans " و "M.H. Schonenberg " و "W.M.P. van der Aalst" وآخرون[2]، بعنوان: "Application of process mining in healthcare–a case study in a Dutch Hospital"، حيث قام الباحثون من خلال هذه الدراسة بإجرائها في مستشفى "AMC" بهولندا، أين قاموا بدراسة لمسار عمل العناية الصحية في قسم الأورام النسائية ما بين سنة 2005 و2006 أين تضمنت البيانات الخام على 627 مريضا، ونظرا لما تحتويه عمليات مجال الصحة على العديد من الأنشطة التي تمتاز بنوع من التعقيد؛ تسعى المؤسسات الصحية على تبسيط عملياتها من أجل تقديم رعاية صحية ذات جودة عالية وفي نفس الوقت خفض التكاليف، وذلك أساسا ما سعى إليه الباحثون من خلال تطبيق طريقة البحث في العمليات في المؤسسة.

ما يميز هذه الدراسة عن الدراستين السابقتين في كونها تناولت تطبيق الطريقة في مسار عمل مختلف عن سابقتيها، خاصة لأن المؤسسة محل الدراسة خارج مجال الصحة ومسار العمل بها لا يمتاز بذلك الكم الهائل من الأنشطة وبالتالي تعقيدها، وصعوبة تحليلها مقارنة بمؤسسة تعمل في هذا المجال ومسار العمل بها مختلف تماما بين حالة وأخرى؛ وتهدف

[1] BAKIR Ahmed Amin, KHANFRI Ahmed Mehdi, Amélioration des processus de production et de contrôle de qualité par l'implémentation du GlaxoSmithKline Production System supporté par le Process Mining, Mémoire du Projet de Fin d'Etudes d'Ingénieur, Département de Génie Industriel, Ecole Nationale Polytechnique, Alger, 2015.

[2] R. S. Mans, M. H. Schonenberg, M. Song, W. M. van der Aalst, and P. J. Bakker, Application of process mining in healthcare–a case study in a Dutch Hospital, in *biomédical Engineering Systems and Technologies*, Springer, 2009.

هذه الدراسة بالدرجة الأولى إلى المحافظة على مسار العمل المكتشف (الحقيقي) الذي يحقق لها مستوى الطلب المطلوب، ويحسن من الجودة والوقت والأداء.

تاسعا: صعوبات البحث

- تكمن الصعوبة الأولى التي واجهت الباحثة لدى إجرائها لهذا البحث من ناحية الجانب النظري في حداثة الموضوع وقلة المراجع التي تناولته، وعدم وجود دراسات عربية منشورة تم تطبيقها من قبل.
- أما من الجانب التطبيقي فتمثلت في عدم وجود مؤسسات اقتصادية تعمل بالطريقة اللازمة التي تساعد الباحثة على إجراء التحليل، وزيارة العديد منها دون جدوى، فتكتفي البعض منها في تسجيل تاريخ اليوم ومستوى الإنتاج به، في حين تسجل أخرى القليل من المعلومات اللازمة فقط للأمور الإدارية الخاصة بها؛ كذلك الصعوبة الرئيسية التي تواجه أغلب الباحثين هي في تحفظ العاملين ومسؤولي المؤسسات بالإدلاء بالمعلومات التي تساعد على تقدم البحث العلمي، وهو ما يعيقهم في القيام بالبحوث وكذلك من صحة المعلومات المدلى بها وبالتالي جودة النتائج المتوصل لها.
- إن الصعوبة الأخرى التي واجهت الباحثة في إعدادها لهذا البحث هي الوقت الكبير المستغرق في التحكم بالبرمجيات الخاصة بالتحليل "Disco" و"ProM" وصعوبة فهم طرق التي تعمل بها، وعند التمكن من ذلك صادفتنا مشكلة ضيق الوقت في جمع وتحليل المعلومات (أقل بكثير من شهرين)، الذي أثر على طريقة جمع المعلومات من المؤسسة وخاصة أنها جمعها تم يدويا والذي أخذ منا وقت كبير في جمعها، وبالتالي الوقت اللازم لإجراء التحليل الخاص بمسار العمل.
- النسخة المحملة من برنامج "Disco" كانت في النسخة التجريبية له، وبعد مرور مدة وقعنا في مشكلة ضرورة شراء الترخيص من المؤسسة "Fluxicon"، وما اضطرنا الأمر التواصل مع القائمين عليه من أجل طلب نسخة مؤقتة إلى حين انتهائنا من القيام بالتحليل اللازم.

عاشرا: هيكل البحث

بهدف الإحاطة بموضوع تحسين مسارات العمل باستخدام مبادئ التسيير الرشيق الممثل بأحد أدواته ألا وهو البحث في العمليات (Process Mining) ولمعالجة إشكالية البحث المطروحة ارتأينا أن يشمل مخطط بحثنا مبدئيا جانبين: نظري وتطبيقي.

- جاء تقسيم الجانب النظري إلى مبحثين الأول بعنوان الإطار النظري للتسيير الرشيق وطريقة البحث في العمليات والذي تم تقسيمه إلى مبحثين أساسين، الأول يستعرض مدخل عام للتصنيع الرشيق؛ أما الثاني فتمثل في مدخل عام لطريقة البحث في العمليات.

- اما الفصل الثاني من الدراسة فقد تناول دراسة تطبيقية لطريقة البحث في العمليات في مؤسسة أميرناز (حليب جولي "Jolait")، حيث تناولنا في مبحثه الأول تقديم المؤسسة والتحليل الوظيفي لورشة الإنتاج محل الدراسة، أما الثاني فتم فيه عرض تحديد الإشكالية بالورشة وعرض وتحليل نتائج الدراسة، والشكل يوضح هيكل البحث:

الفصل الأول:

الإطار النظري للتسيير الرشيق وطريقة البحث في العمليات

تمهيد

يعد نظام التسيير الرشيق من الأنظمة الحديثة المستخدمة حاليا في الكثير من المؤسسات، والذي يهدف أساسا **للقضاء على التبذير** وحذف الأنشطة ذات اللاقيمة مضافة *على طول امتداد سلسلة القيمة، كما يهدف هذا النظام الى **التحسين المستمر** للعمليات والطرق التي تعمل بها المؤسسات، لتحقيق استجابة أسرع للعملاء، مع زيادة في مستوى الجودة، وذلك بالقضاء على مختلف أنواع التبذير، باستخدام مجموعة الأدوات والتقنيات المنهجية، ومن خلال أدوات خاصة التي تدعم تدفق القيمة في إطار منطق التحسين المستمر.

حاليا يعد البحث في العمليات (Process Mining) من أكثر الأدوات استخداما في التسيير الرشيق؛ حيث تعبر طريقة البحث في العمليات عن أسلوب لتحسين مسار العمل، من خلال تحليل المهام والعمليات على امتداد هذا المسار معتمدين اساسا على ما يتم تسجيله يوميا من أنشطة وأحداث فيما يسمى بسجل الاحداث. هذه الطريقة يتم تطبيقها والاستفادة منها من خلال تطبيق مجموعة من الأدوات والتقنيات، كما سنرى لاحقا، والتي تسمح بتحليل مسارات العمل بهدف التعرف على مختلف **الضياعات** (**Wastes**) الموجودة في المسارات الحالية للقضاء عليها، وتحسين العمليات من خلال ايجاد أوجه التشابه والاختلاف بين المسار الفعلي والنموذجي، والحصول على مسار العمل الأمثل الذي يسمح بالاستغلال الأمثل لوقت العمل، وتحقيق الجودة في منتجات المؤسسة مع رفع مستوى الأداء (الوتيرة).

لعرض كل ما سبق، فإننا ارتأينا ان يتناول الفصل الأول من الدراسة كل من التسيير الرشيق والبحث في العمليات، محاولين إظهار أهم النقاط والجوانب المرتبطة بهذا الموضوع، وكذلك المفاهيم القاعدية الخاصة بكلا المفهومين، وذلك من خلال المباحث التّالية:

- المبحث الأول: مدخل عام للتسيير الرشيق.
- المبحث الثاني: مدخل عام لطريقة البحث في العمليات

* Non-Added-value acivities

المبحث الأول: مدخل عام للتسيير الرشيق

ظهور التسيير الرشيق كان نتيجة جهود الإدارة اليابانية بفضل نظرتها وادارتها للأمور في كافة المجالات، خاصة بعد ازمة الندرة التي مرت بها اليابان بعد الحربين في القرن الماضي. ان موضوع التسيير الرشيق أثار اهتمام الباحثين والمؤسسات على حد سواء، كما أصبح حاجة ملحة للمؤسسات في الوقت الراهن لمواجهة تحديات المنافسة من أجل البقاء والنمو في السوق.

المطلب الأول: التطور التاريخي للتسيير الرشيق

إن التسيير الرشيق كفلسفة وطريقة تفكير في مجال الإنتاج والعمليات ليست حديثة، وإنما هي نتيجة لتراكم الجهود المبذولة في مجال تطوير الإنتاج وتحسين أساليب العمليات.[1]

بداية التصنيع الرشيق كانت في اليابان، مع نائب مدير شركة تويوتا Taïchi OHNO ومساعده Shigo Shingo سنة 1973 إبان ما سمي بصدمة الوقود؛ إذ تطلب الأمر القيام بانعطافة تاريخية تغير مسار الإنتاج في تويوتا والاقتصاد الياباني من خلال اتخاذ القرار المرتبط بتحديد أسباب الهدر؛ وهو ما أسس لفلسفة جديدة في عالم الإنتاج الياباني[2]؛ فحالة اليابان بعد الحرب العالمية الثانية كشفت عن ندرة الموارد، وبما أن الدولة كانت في أزمة حينها، أجبر اليابانيون على الابتكار وخلق القيمة من العدم؛ لذلك اضطروا لتطوير هذا النظام بسبب معاناة الاقتصاد الياباني.[3]

خلال السبعينات تم الكشف عن سر التصنيع الرشيق ومشاركته مع شركات أخرى؛ حيث اعترف العالم الغربي بنجاحه نهاية الثمانينات، وكان "John Krafcik" أول من ابتكر مصطلح "الرشيق" سنة 1988 في مقاله "**انتصار نظام الإنتاج الرشيق**"*، حيث ركز فيه على نظام إنتاج تويوتا وأدائها، وقام بالمقارنة بين أكبر شركات صناعة السيارات في العالم، وبين أن طريقة إنتاج تويوتا كانت متفوقة، وكان معظم منافسيها مهتمين بفهمها.[4]

مفهوم الرشاقة تم تطويره في المصنع الياباني للسيارات (Toyota) في ذلك الوقت؛ وبما أن اليابانيون عرفوا بتفضيلهم الاقتصاد وتقليل الخسائر في ظل الموارد المحدودة؛ ازداد الاهتمام بهذا المفهوم خصوصاً بعد طرح كتاب "**الآلةالتي غيرت العالم**"* في الأسواق والذي وضعه كل من James P. Womack ،Daniel T. Jones و Daniel

---

[1] ليلى محمد وليد بدران، فلسفة التسيير الرشيق في المنظمات الصناعية والخدمية، رسالة ماجستير، كلية الاقتصاد، تخصص ادارة التنظيم الصناعي، جامعة دمشق، 2010، ص7.

[2] محمد حسين منهل، هاني فاضل الشاوي، تطبيق أنموذج نظام إنتاج تويوتا إلى بيئة التعليم العالي وأثره في ترشيق الآداء الجامعي، ملف محمل من الموقع: http://fr.scribd.com/doc/، بتاريخ:16 – 10 – 2014، ص10.

[3] Mohamed Amine Benhaddad, Mohamed Amine Belkacem, Contribution à l'amélioration du temps de cycle du processus de service Surface Well Test, Mémoire Fin d'Etudes d'Ingénieur en Génie Industriel, Ecole Nationale Polytechnique d'Alger, 2013, p28.

* **Triumph Of The Lean Production System**

[4] Ibid, p28.

* **The machine that changed the world**

Roosفي عام 1991؛ كما ذكر في الكتاب أن شركة تويوتا ركزت على التخلص من كل ما هو زائد في العملية الإنتاجية.

كان رأي المؤلفين بأن التبذير هو كل ما لا يضيف أي قيمة لعملية الإنتاج؛ أبرز مثال لنجاح هذا النظام هو ما حصل في منتصف الثمانينيات في مصنع فيرمونت كاليفورنيا للسيارات فقد كان المصنع تديره في البداية شركة جنرال موتورز (GMC) ولكن تم إغلاقه بسبب انخفاض الإنتاج وكثرة التغيب بين الموظفين؛ بعد عدة سنوات تم إعادة فتحه كمصنع مشترك ما بين General Motors و Toyota ، وقاموا بإعادة حوالي 80% من العمال، وتم تحويل الإدارة من المركزية إلى اللامركزية إضافة إلى دعم العاملين، وقاموا بتشكيل فرق صغيرة وتم تدريبها لقياس وتحسين الأداء؛ وكانت النتيجة أنه بحلول سنة 1985 ازداد الإنتاج وتحسنت النوعية بشكل فاق كل معدلات الإنتاج لمصانع (GMC) الأخرى وكان معدل الغيابات قليل جدا؛ حيث قامت باقي الشركات في شمال امريكا بتبني هذا المنهج بالإنتاج وأدركوا انه لكي يصبحوا ناجحين فانهم يحتاجون لإجراء تغييرات ثقافية وتنظيمية كبيرة مع التركيز على كفاءة العمليات الإنتاجية.[1]

المطلب الثاني: مفهوم التسيير الرشيق

أولا: تعريف التسيير الرشيق

فلسفة التسيير الرشيق هي طريقة تسيير تهدف إلى التحسين المستمر، وإلى القضاء على التبذير بهدف الإبقاء على **الأنشطة ذات القيمة المضافة** فقط، حيث تسعى إلى **تخفيض تكاليف الإنتاج** و**مواعيد التسليم**؛ بهدف تحقيق التميز في الأداء بشكل دائم من جانب التكلفة والجودة والوقت.[2]

الرشاقة هي فلسفة تسعى إلى **حذف الهدر** من كل أوجه نشاطات المؤسسة وقد عرفها (Womack) على أنها: "مجموعة من الأفعال يجب القيام بها بشكل صحيح وفق تتابع صحيح في الوقت الصحيح لخلق قيمة من أجل عميل معين."[3]

في نفس السياق، يعرف التسيير الرشيق كذلك على أنه فلسفة لإدارة الإنتاج والعمليات تسعى إلى **تحقيق القيمة في المنتج من منظور الزبون**، عبر استعمال مجموعة من الأدوات التي تعمل على **إزالة الهدر** والنشاطات غير الفعالة والتي لا تضيف قيمة للمنتج النهائي، مع **الاستخدام الأمثل للموارد المتاحة** وتنويع كبير للمنتجات وتسليمها بالزمان والمكان المحددين وبالجودة المطلوبة والتكلفة المناسبة.[4]

يعتبر التسيير الرشيق **منهجية علمية مطبقة بتقنيات** تسمح بتقليص الأنشطة التي لا تخلق قيمة في نظر الزبون إلى أقصى حد ممكن، وهذا من خلال تخفيض أوقات الانتظار والمخزون ومصادر التبذير الأخرى. يركز التسيير الرشيق

[1] فارس جعباز شلاش، جميل شعبة ذيبان الحسناوي، أثر نظام الانتاج الرشيق في آداء العمليات: دراسة استطلاعية في الشركة العامة للاسمنت الجنوبية (معمل اسمنت الكوفة) ، كلية الادارة والاقتصاد، مجلة القادسية للعلوم الادارية والاقتصادية، المجلد 16، العدد الرابع، جامعة القادسية، العراق، 2014، ص76.

[2] Patrick Badets, Veronique Pilniere, Christophe Merlo, Démarche Lean : vers une approche de la performance qui intègre le fonctionnement de l'Homme au travail, PROJECTICs, HAL, Octobre 2014, Bidart, France, p1.

[3] محمد الموفق أحمد المكي، هل يمكن للستة السيجما الرشيقة أن تساعد في تحسين أداء القطاع العام في الوطن العربي؟، المؤتمر الدولي للتنمية الإدارية، 2009، ص4.

[4] فارس جعباز شلاش، جميل شعبة ذيبان الحسناوي، مرجع سابق، ص75.

على القيمة، بحيث **يعتبر تخفيض التكاليف كأداة فعالة لخلقها**، باعتبار أن هذه الأخيرة تزيد سواء بإضافة خدمات جديدة للزبائن، أو تخفيض تكلفة المنتج بحيث تجعل الزبون يشعر بأن قيمة المنفعة التي سيتحصل عليها من هذا المنتج أكبر بكثير من التكلفة التي سيضحي بها للحصول عليه، ولهذا يعتبر الحد من التكاليف أداة فعالة لخلق القيمة.[1]

فيما يخص الفرق بين **التسيير الرشيق** و**التصنيع الرشيق**، فإن هذا الأخير يعرف على أنه مجموعة الأنشطة المتكاملة والمصممة لإنجاز وتصنيع منتجات بكميات كبيرة وبأقل مخزون من المواد الأولية والمواد نصف المصنعة، إذ تصل المكونات والأجزاء إلى مكان العمل وقت الحاجة إليها حيث تتم معالجتها داخل العملية، وهو بذلك يستند إلى الفكرة التي تؤكد عدم القيام بالإنتاج ما لم تكن هناك حاجة؛[2] بالتالي فان التسيير الرشيق يعتبر النظام الكلي لإدارة عمليات المؤسسة الكلية، في حين يعتبر الثاني كنظام لإدارة إنتاج السلع والخدمات.

في منطق الرشاقة، يجب أن يكون **فهم المشاكل واقعي**؛ تطبيقا لمبدأ "اذهب للمكان الفعلي وتحقق بنفسك*"، أي **معالجة المشكلة وتتبع مصدرها على أرض الواقع**، حيث يحدث العمل حقيقة، وعدم الاكتفاء بالبقاء خارج بيئة العمل.[3] تطبيق لهذا المبدأ، فقد تم الانطلاق في دراستنا، كما سنرى لاحقا، من اشكالية من الواقع وليس تطبيق لحلول او برامج موجودة مسبقا فيه.

ثانيا: مبادئ التسيير الرشيق

يتعامل نظام التسيير الرشيق مع ثلاث مبادئ رئيسية تعد بمثابة الأسس التي يقوم عليها وهي: تقليل الهدر، مشاركة الجميع، التحسين المستمر.

1. تقليل الهدر:

يعد تقليل الهدر أساسي في التسيير الرشيق؛ حيث يعرف على أنه أي نشاط لا يضيف قيمة، إن تحديد مصادر الهدر هو الخطوة الأولى في عملية التقليل منه أو القضاء عليه، ومن هنا فقد قدمت (07) مصادر أساسية له من قبل شركة تويوتا[4]، والذي يمكن أن تأخذ أحد الأشكال التالية:[5] (1) الإفراط في الإنتاج؛ (2) وقت الانتظار؛ (3) النقل والتحويل غير الضروري؛ (4) المعالجة غير الفعالة أو الإفراط في العمليات؛ (5) الإفراط في التخزين أو المخزون غير الفعال؛ (6) التحركات غير الفعالة؛ (7) الأخطاء والعيوب والنفايات؛ إضافة إلى هذه المصادر، هناك مصدر ثامن ألا وهو (8)

---

[1] Kamel Ben Njima, Etude et implémentation d'une production LEAN Manufacturing, Mastère professionnel, spécialité : Optimisation et Modernisation des Entreprises MOME, Université Virtuelle de Tunis, Tunis, 2013, p15.

[2] محمد منيب محمود الدباغ، صفوان ياسين حسن، متطلبات تطبيق التصنيع الرشيق في الصناعة العراقية: دراسة استطلاعية في الشركة العامة لصناعة الأدوية والمستلزمات الطبية- نينوى، مجلة تنمية الرافدين، مجلد32، العدد 97، جامعة الموصل، 2010، ص4.

* **Genchi Genbutsu**

[3] BAKIR Ahmed Amin, KHANFRI Ahmed Mehdi, Amélioration des processus de production et de contrôle de qualité par l'implémentation du GlaxoSmithKline Production System supporté par le Process Mining, Mémoire du Projet de Fin d'Etudes d'Ingénieur, Département de Génie Industriel, Ecole Nationale Polytechnique, Alger, 2015, p18.

[4] اصفاد مرتضى سعيد، مستويات تطبيق انشطة نظام الانتاج الرشيق في المنظمات: دراسة حاله في شركة الزوراء العامة، الكلية التقنية الادارية، مجلة كلية بغداد للعلوم الاقتصادية، العدد 27، جامعة بغداد، العراق، 2011، ص184.

[5] Christophe Rousseau, Culture Lean, magazine dédié au Lean manufacturing et à l'excellence opérationnelle, numéro 1, France, 2015, pp 23-26.

الاستغلال غير الكافي للمهارات ويكون غالبا سببه نقص التدريب وعدم استغلال مهارات العاملين. أما الإدارة اليابانية فقد لخصت مصادر الهدر بثلاثة مصادر أطلق عليها (3M) توافقا مع اللغة اليابانية وهي:[1]

Muda : يعني الهدر ويمثل الهدر في الفكر الياباني كل نشاط يمثل تكلفة ولا يضيف أي قيمة.

Mura : تعني عدم الاستقرار في الإنتاج وأسلوب العمل، وبشكل أوضح عدم اعتماد أساليب منهجية في أداء العمل.

Muri: تعني ضعف الحكمة أو اللاعقلانية من خلال التركيز على المحاسبة على الأخطاء والتوبيخ المستمر عليها أكثر من اتخاذ الفعل الصحيح.

2. المشاركة الجماعية للأفراد:

يهدف التسيير الرشيق إلى تقديم دليل عمل يضم كل العمليات والأفراد في المؤسسة، وتعد ثقافة المؤسسة عنصر مهم في دعم هذه الأهداف من خلال التركيز على مشاركة كل العاملين؛ لذلك يطلق على هذا النظام وكذلك نظام الانتاج الآني (JIT*) أحيانا اسم (أنظمة الثقة بالعاملين واحترامهم) حيث تتطلب إنشاء فرق لحل المشكلات، إثراء العمل، منح مستوى عالي من المسؤولية للعاملين.

3. التحسين المستمر:

يعد مقابلة طلب الزبون بمستوى عالي من الجودة مبدأ آخر من مبادئ التسيير الرشيق، حيث يهتم هذا النظام بتعزيز العلاقة مع معايير الجودة بشكل دائم، [2] إذ يقوم على السعي نحو التحسين التدريجي والمستمر، وأداء الأشياء الصغيرة بطريقة أفضل وتحقيق مستويات أعلى للأداء، وهذا ما يجعل مفهوم التحسين المستمر جزءا هاما من فلسفته.[3]

ثالثا: الأدوات المستعملة في التسيير الرشيق

هناك العديد من الأدوات والتقنيات المنهجية لتطبيق نظام التسيير الرشيق في المؤسسة، والتي تتبعها لضمان الوصول إلى الأهداف المرجوة؛ حيث قام جموع المتخصصين والباحثين في هذا المجال بحصر بعض من هذه الأدوات وبينوا كيفية استعمالها؛ و الجدول رقم 1- 1 يوضح مجموعة من الأدوات والتقنيات المستخدمة في التسيير الرشيق وفقا للدور الذي تلعبه في تنفيذ هذا النظام.

---

[1] اصفاد مرتضى سعيد، مرجع سابق، ص184.

* **JIT : Just In Time.**

[2] المرجع نفسه، ص185.

[3] ياسمين حاتم الهشلمون، أثر تطبيق مرتكزات التصنيع الرشيق في استراتيجيات الميزة التنافسية في شركات صناعة الأدوية الأردنية، رسالة ماجستير، كلية إدارة الأعمال، تخصص إدارة أعمال، جامعة الشرق الأوسط، الأردن، 2017، ص28.

الجدول رقم 1– 1: أدوات وتقنيات نظام التسيير الرشيق

مجال التطبيق	اسم الأسلوب /أو الطريقة	الهدف
تمثيل المسار في المكان والزمان	مخطط (Spaghetti)	يسمح بتحديد المسار الأمثل لحركة المنتجات أو الأشخاص من خلال التدفقات المادية لهم بالشكل الذي يمنع من تداخل الأنشطة
	خرائط سلسلة القيمة (VSM)	تعمل على القضاء على الأنشطة التي لا تخلق القيمة في المنتج
	القيمة المضافة (VA)	حساب القيمة المضافة المحققة في مسار الإنتاج
	اللاقيمة مضافة (NVA)	حساب الوقت الضائع في مسار الإنتاج
	وقت التسليم (Lead time)	يحسب من بداية استلام الطلبية إل تسليم المنتجات التامة
	الوقت النسبي للإنتاج (Takt time)	يعطي معدل طلب الزبون الذي يطابق معدل إنتاج المنتج
تنظيم التدفق واستقرار المسارات	طريقة (5S)	تهدف إلى تهيئة مكان العمل لتفادي التأخر وتحسين الجودة
	التدفق المستمر	القضاء على المخزون ووقت انتظار المتعاملين.
	خلايا العمل (Work Cells)	تعمل على إحداث تعديلات وتصحيحات من خلال ضمان مراقبة جودة ذاتية.
	الصيانة الإنتاجية الشاملة (TPM)	تعمل على إدماج العمليين في التصميم، اختيار وتصحيح وصيانة المعدات من أجل ضمان عمل الآلات.
	معدل العائد الشامل (TRS)	حساب معدل استخدام الآلات
	طريقة (SMED)	تسمح بتخفيض الزمن المرتبط بتغيير الإنتاج والأنشطة المتكررة
	طريقة (Kanban)	تضمن ارسال مركبات وموارد الإنتاج فقط حسب الطلب، ما من شأنه أن يمنع المخزون الاحتياطي والتكاليف المنجرة عنه
	الإنتاج في الوقت (JIT)	تهدف إلى تحسين العائد على الاستثمار (ROI) من خلال تخفيض المخزون الجاري والتكاليف المرتبطة به
	طريقة (Poka Yoke)	تعمل على منع أي استعمال خطأ للمعدات في الإنتاج من خلال حذف الخيارات التي من شأنها أن تسبب ضرر للآلات أو المنتجات
المحافظة على التحسينات وتطوير القدرات البشرية	طريقة (Jidoka)	نقل الذكاء البشري إلى الآلات لتصبح قادرة على بدء وتوقيف الإنتاج، اكتشاف وإخراج الوحدات المعيبة، وحتى طلب المساعدة.
	بطاقة توحيد العمل	تسهيل ومراقبة العمل من خلال إضفاء الطابع الرسمي
	العمل في المسارات (WIP)	احترام الحد الأدنى من المخزون الذي يضمن تنفيذ منتظم للعمليات (بدون وقف تدفق المواد)
	(Cross training)	تبادل المعرفة داخل فريق العمل
	التحسين المستمر (Kaizen)	كلمة يابانية تهدف إلى متابعة التحسين المستمر

	الستة سيجما (Six Sigma)	إزالة الاختلافات وتقليل أخطاء الأعمال باستخدام أدوات وتقنيات إحصائيّة

Source : Ewa Leseure, Zajkowska, Contribution à l'implantation de la méthode Lean Six Sigma dans les Petites et Moyennes Entreprises pour l'amélioration des processus, thèse présentée en vue d'obtenir le grade de docteur, université de Lille, 2012, pp 26-27.

نستخلص مما سبق أن التصنيع الرشيق يوجه أساسا القيمة المضافة للعملاء من خلال مجموعة الأدوات والتقنيات المنهجية، ويسعى باستمرار للقضاء على جميع مصادر التبذير في جميع أنحاء سلسلة القيمة من خلال أدواته التي تدعم تدفق القيمة في إطار منطق التحسين المستمر؛ إضافة إلى الأدوات السابقة، نجد كذلك طريقة البحث في العمليات (Process Mining)، التي سيتم التطرق إليها بشيء من التفصيل في المبحث الموالي.

المبحث الثاني: مدخل عام لطريقة البحث في العمليات

تعتبر طريقة البحث في العمليات "PM" أحد أهم الأدوات المستخدمة لدعم مشاريع تحسين العمليات في المؤسسات، مع التطور التاريخي لهذه الطريقة الذي مر بثلاث مقاربات رئيسية بداية من استحداث دليل المعلومات المبني على أساس المعلومات التاريخية (1)، وتطور نظم المعلومات وذلك بالاستفادة من المعلومات التاريخية (2)، واعتماد الإدارة المعاصرة على النمذجة (3)، مع الزيادة في حجم المعلومات وصعوبة معالجتها كان لابد للمؤسسات من أن تعمل على تطبيق هذه الطريقة على مسارات عملها، وذلك للحصول على نموذج عمل بهدف التحسين من آدائها.

المطلب الأول: التطور التاريخي لطريقة البحث في العمليات

بداية تطبيق نظام البحث في العمليات كانت في الولايات المتحدة الأمريكية، عندما تم تعيين الضابط البحري (Mathew Fontaine Maury) في مصلحة الأرشيف بعدما أصابه حادث في إحدى الرحلات، حيث عرف بانتقاداته الكثيرة لأساليب العمل ورغبته الشديدة في تحسين الطريقة التي تعمل بها البحرية؛[1] كانت المصلحة تحتفظ بجميع السجلات والأحداث التي تحتوي على جميع المدخلات اليومية المتعلقة بوضعيتها الخاصة (الرياح، التيارات...) وتفاصيل الرحلات التي تمت بالقوارب، حيث لم يتم استغلالها وتم اقتراح التخلص منها. بعد تعيين Maury في المصلحة، قام بإنشاء **دليل معلومات** يشير بصورة توضيحية إلى الرياح والتيارات والمحيطات حيث ساعد ربان السفن في تحسين رؤيتهم للمستقبل واتخاذ قرارات التخطيط للرحلات؛ بعد ذلك، كان الكابتن جاكسون من شركة "WHDC Wright" للنقل أول من استخدم هذا الدليل سنة 1848، في رحلة من منطقة "Baltimore" إلى "Rio de Janeiro" وعاد قبل أكثر من شهر من الوقت المحدد. بعد سبع سنوات من إصدار كتاب Maury بعنوان "اتجاه الإبحار"*، ساعد هذا الأخير على توفير حوالي 10 مليون دولار سنويا لقطاع تجارة المراكب الشراعية في العالم.[2]

← **الجذر الأول للبحث في العمليات:** إعادة تنظيم Maury لجميع السجلات الخاصة بمصلحة الأرشيف، حيث كان أول من استحدث دليلا للمعلومات مبنيا على أساس المعلومات التاريخية مما سمح بتحسين **الرؤية المستقبلية** للمؤسسة، والهدف من هذا هو المساعدة في اتخاذ القرارات من خلال الاستفادة من الماضي.

كذلك، من بين المقاربات التي تعتبر كجذر من جذور البحث في العمليات، وأكثر علمية من سابقتها، نجد أعمال علماء الرياضيات وهم كل من (Anil Nerode) و (Jhon Myhil) الذين كانوا وراء تطور نظرية اللغة الرسمية

[1] BAKIR Ahmed Amin, KHANFRI Ahmed Mehdi, op-cit, p28.
* **Sailing Directions**
[2] Ibid, p28

(Langages formels) في سنة 1958، والتي لها عدة استعمالات كتحويل الرموز، في إطار لغة البرمجة، من مستوى عالي من التجريد (Abstraction)، يفهمها الانسان فقط، الى مستوى مبسط يمكن قراءتها من طرف الآلات. من جهة أخرى، قدم (Carl Adam Pétri) في سنة 1962 أول لغة نمذجة من خلال (شبكات بيتري)، والتي تعتبر كأداة بيانية ورياضية تسمح بنمذجة ومراقبة السلوك الديناميكي للنظم ذات الأحداث الضمنية مثل نظم الإنتاج، نظم النقل، نظم الاتصال...الخ. بعد انتشار وتطور **أداة التنقيب في البيانات (Data mining)** في التسعينات؛ تم توجيه الاهتمام بعد ذلك إلى مسارات العمل، حيث أصحبت سجلات الأحداث تسمح باكتشاف المسارات وتحليلها من البداية إلى النهاية خاصة بعد تقديم أول دراسة للبحث في العمليات سنة 2003.

من جهة أخرى، مع تنامي قدرات نظم المعلومات ومختلف النظم المتعلقة بالإعلام الآلي على التخزين أصبح لدى المؤسسات العديد من المشاكل لاستخراج القيمة من هذه البيانات. تنعكس أهمية نظم المعلومات ليس فقط على التعامل مع نمو البيانات، ولكن أيضا كونها أداة تضمن الملائمة بين العالم الرقمي (نظم المعلومات) والعالم المادي (الواقع)، مما يسمح للمؤسسات بتسجيل وتحليل الأحداث المتعلقة بمسارات العمل من خلال أداة التنقيب في البيانات (Data mining).[1]

← **الجذر الثاني للبحث في العمليات**: توفر المعلومات بشكل كبير مع تطور نظم المعلومات، الشيء الذي سمح بالاستفادة من البيانات التاريخية واستخراج القيمة منها خاصة مع تطور أدوات التنقيب في البيانات Data mining.

فيما يخص الجذر الثالث لطريقة البحث في العمليات، فنجد الاهتمام الكبير الذي توليه نظم الإدارة لعملية **تصميم النماذج** أو ما يسمى **بالنمذجة**. من بين النظم المستخدمة حديثا هو إدارة مسارات العمل (BPM)، وهو النظام الذي يجمع بين المعرفة من نظم المعلومات والمعرفة من علوم الإدارة ويطبق على كل مسارات العمل. تلعب النمذجة دورا هاما في النهج المتبع في النظام،[2] حيث تستخدم نمذجة العمليات لتحقيق عدة أغراض نذكر منها:[3]

- **الإظهار**: هدف النموذج هو الحصول على عدة وجهات نظر لمسارات العمل؛
- **المناقشة**: يستخدم المتدخلون النماذج لهيكلة المناقشات؛
- **التوثيق**: يتم توثيق العمليات لتعليم الموظفين أو للحصول على شهادة (ISO 9000 لإدارة الجودة)؛
- **التحقق**: يتم تحليل نماذج العمليات للبحث عن أخطاء في الأنظمة أو الإجراءات (الاختناقات المحتملة)؛

[1] Wil van der Aalst, Process mining: Discovery, conformance and enhancement of business, springer science & business media, Germany, 2011, p2.
[2] Ibid, p3.
[3] Ibid, p6.

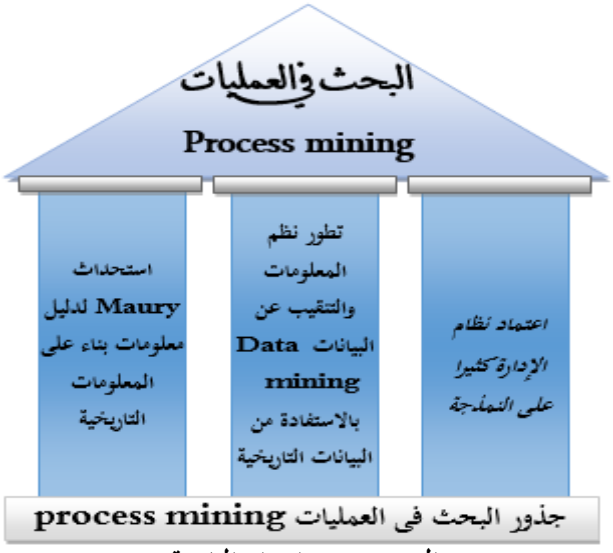
- **تحليل الأداء:** استخدام تقنيات مثل المحاكاة لفهم العوامل المؤثرة على أوقات الاستجابة، ومستوى الخدمة...الخ؛
- **النشاط:** تمكن النماذج المستخدمين النهائيين إلى تمثيل مختلف السيناريوهات، لتوفير التغذية الراجعة للمصمم؛
- **التوصيف:** يمكن استخدام النماذج لوصف النظام قبل تنفيذه، وبالتالي يمكن أن تكون بمثابة "عقد" بين المطور والمستخدم؛
- **الضبط:** يمكن استخدام النماذج لضبط الأنظمة.

تلعب نماذج العمليات دور مهم في المؤسسات الكبيرة، وخصوصا خلال إعادة تصميم العمليات أو إدخال نظم معلومات جديدة. عموما، يتم استخدام نوعين من النماذج: نماذج غير رسمية ورسمية أو "النماذج القابلة للتنفيذ"، حيث تستخدم الأولى للمناقشة، الاظهار او التوثيق كما تستخدم النماذج الرسمية للتحليل (للتنفيذ الفعلي للعمليات). عادة ما تكون النماذج غير الرسمية غامضة ومبهمة؛ في حين تميل النماذج الرسمية إلى أن تكون ذات تركيز مفصل جدا ليكون مفهوما من قبل الجهات المعنية. ولكن، سواء كان النموذج رسمي أو غير رسمي، فلابد من التفكير في المواءمة بين **النموذج والواقع** بحيث يمكن استخدام النموذج لتحفيز العاملين على العمل بطريقة معينة. من جهة أخرى، معظم النماذج اليدوية بعيدة عن الواقع ولا تعكس سوى نظرة مثالية عن العمليات، وبالتالي النماذج العلمية الالية، التي تأخذ بعين الاعتبار كل القيود الموجودة أكثر مصداقية.[1] الشكل رقم 1-1 يلخص الجذور الثلاثة لطريقة البحث في العمليات.

← **الجذر الثالث للبحث في العمليات:** اعتماد نظام الإدارة الحالي أصبح بدرجة كبيرة على النمذجة وذلك بعد أن قدم Carl Petri لغة النمذجة الأولى وتطبيقها، ومهما كان نوع النموذج فيجب على المؤسسة أن تتمكن من تطبيقه، وحتى تتمكن من ذلك عليها أن يتم تصميمه بناء على البيانات السابقة.

[1] Wil van der Aalst, Process mining : data science in action, 2nd edition, springer science & business media, Germany, 2016, p29.

الشكل رقم 1– 1: الجذور الثلاث للبحث في العمليات



المصدر: من إعداد الباحثة

المطلب الثاني: مفهوم البحث في العمليات

نظرا للاهتمام بنماذج العمليات، ووفرة البيانات الخاصة بالأحداث، والجودة المحدودة للنماذج اليدوية، يبدو من المهم ربط بيانات الأحداث بنماذج العمليات، وبهذه الطريقة يمكن اكتشاف العمليات الفعلية ونماذج العمليات الموجودة حيث يمكن تقييمها وتحسينها وهذا أساسا ما يهدف إليه البحث في العمليات.[1]

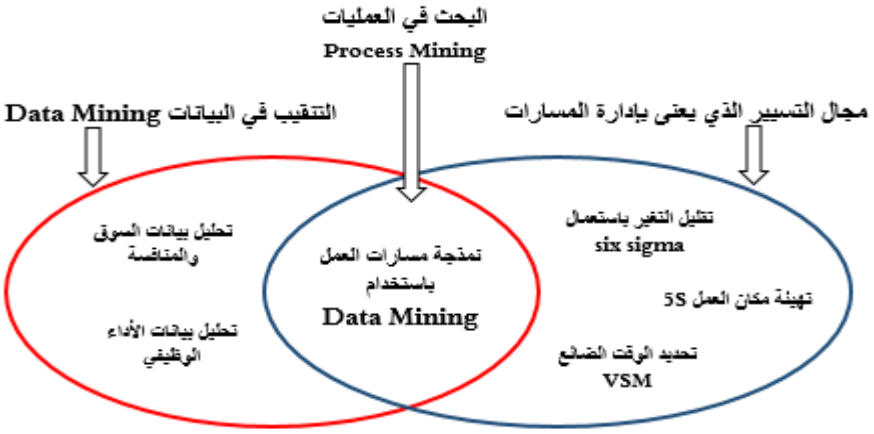
أولا: تعريف البحث في العمليات

البحث في العمليات هو نظام بحث حديث نسبيا موجود بين (1) **الذكاء الصناعي والتنقيب في البيانات** من جهة، وبين (2) **نمذجة وتحليل العمليات** من جهة أخرى. يهدف هذا المجال من البحث إلى **استخراج المعرفة العملية** مما يسمى **بسجل الأحداث** (Event logs) التي قد تنشأ من جميع أنواع الأنظمة مثل نظم معلومات في المؤسسة. عادة ما تحتوي سجلات الأحداث على معلومات حول بدء أو إتمام خطوات عملية معينة، وفي نفس الوقت ربط هذه المهام او العملية مع بيانات تعريفية مثل (العامل الذي قام بالمهام او ما يسمى الموارد).

إن البحث في العمليات هو مصطلح واسع ومعقد جدا سواء من الناحية التطبيقية أو التقنية،[2] حيث يوفر البحث في العمليات جسرا مهما بين **التنقيب في البيانات** (Data Mining) **وتصميم مسارات العمل وتحليلها** (Business Process) كما ذكرناه انفا. الشكل رقم 1–2 يوضح جيدا هذا المفهوم:

[1] Wil van der Aalst, Process mining : Discovery, conformance and enhancement of business, Op.Cit, p7.
[2] Ronny S. Mans, Wil M.P. van der Aalst, Rob J.B. Vanwersch, Process Mining in Healthcare : Evaluating and Exploiting Operational Healthcare Processes, Springer International Publishing, suisse, 2015, p8.

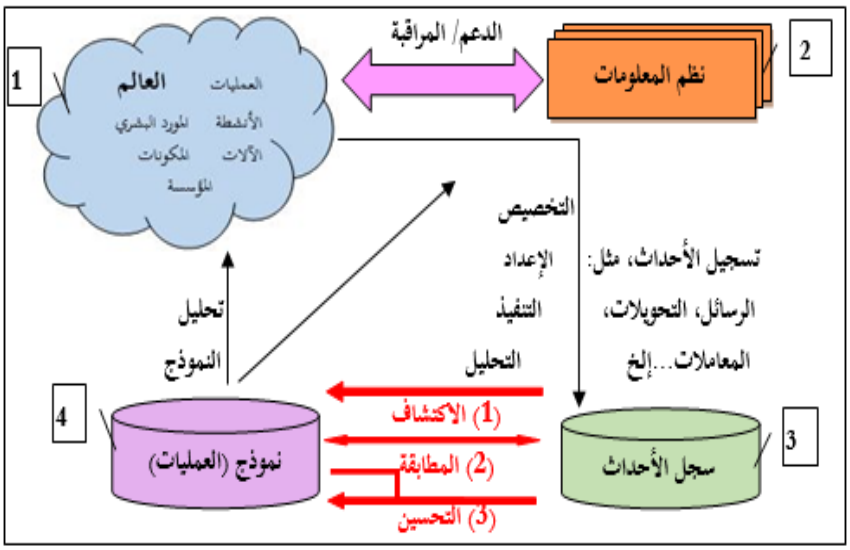
الشكل رقم 1– 2: البحث في العمليات كنقطة تقاطع التنقيب في البيانات وإدارة مسارات العمل



المصدر: من إعداد الباحثة

إن الفكرة من وراء البحث في العمليات هو إما (1) **اكتشاف المسار الأمثل، أي استخراج نموذج** أو (2) **مراقبة مدى مطابقة النموذج المعتمد مع الواقع** أو(3) **تحسين العمليات الفعلية أو النموذج السابق.**[1] مهما كان الغرض فانه يتم عن طريق استخراج المعرفة من الأحداث المسجلة سابقا* والمتاحة في نظم المعلومات الحالية[2]. الشكل رقم 1–3 والشكل رقم 1–4 يوضحان جيدا هذه الفكرة.

الشكل رقم 1– 3: تموقع الأنواع الرئيسية للبحث في العمليات: الاكتشاف والتحقق من المطابقة والتحسين



Source: Wil van der Aalst, Process mining: data science in action, Op.Cit, p32.

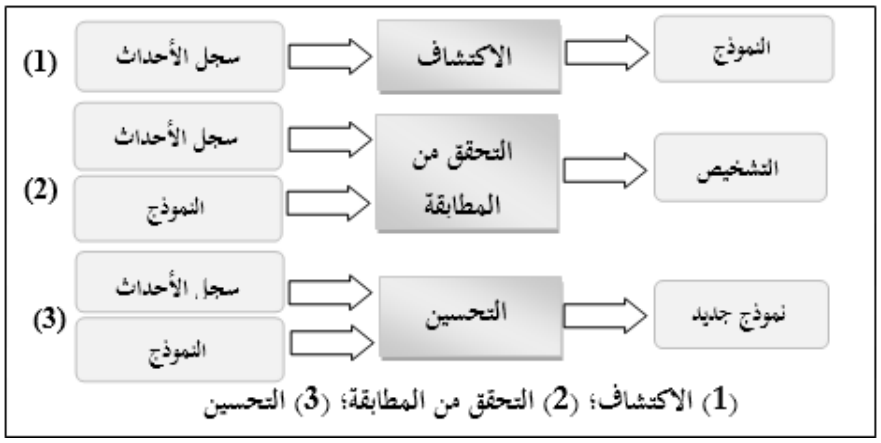
[1] Andrea Burattin, Process Mining Techniques in Business Environments : Theoretical Aspects, Algorithms, Techniques and Open Challenges in Process Mining, Springer International Publishing, Suisse, 2015, p3.

* **Evènements de traces**

[2] Ibid, p9.

نلاحظ من خلال الشكل السابق أن جمع مختلف المعلومات (1) يكون من خلال مختلف الأنشطة والموارد.. إلخ المحيطة بالمؤسسة والتي من شأنها أن تعطي المعرفة حول المسارات، ليكون الدعم والمراقبة من خلال نظم معلومات المؤسسة (2)، والتي من خلالها يتم إنشاء سجل الأحداث الخاص (3)، ومن خلال الأنواع الرئيسية للبحث في العمليات (الاكتشاف، المطابقة، التحسين) يتم انشاء نموذج العمليات (4) وتحليله بناء على المعطيات والمعلومات المتوفرة.[1]

الشكل رقم 1– 4:الأنواع الثلاثة الأساسية للبحث في العمليات موضحة بشكل مدخلات ومخرجات



Source: Wil van der Aalst, Arya Adriansyah, Ana Karla Alves de Medeiros, Franco Arcieri, and others, Process mining manifesto, in Business process management workshops, Springer International Publishing, suisse, 2012, pp 169–194.

نلاحظ من الشكل أن هناك ثلاث أنواع رئيسية من البحث في العمليات (PM)؛ نوضحها فيما يلي:[2]

- **الاكتشاف:** تقوم تقنية الاكتشاف على أخذ سجل الأحداث لإنتاج نموذج العمليات دون استخدام أي نماذج مسبقة. من أمثلة ذلك خوارزمية ألفا التي تأخذ سجل الأحداث وتنتج نموذج عمليات وشبكة بيتري لتفسير سلوك محفوظ في السجل.
- **التحقق من المطابقة:** في حالة وجود نموذج مسبق، يمكن مقارنة نموذج العملية السابق مع سجل الأحداث لنفس العملية. يمكن أن يستخدم هذا النوع لمعرفة ما إذا كان الواقع يتوافق مع النموذج والعكس.
- **التحسين:** الفكرة الرئيسية هنا هي تحسين نموذج العمليات الحالي باستخدام معلومات حول العملية الفعلية المسجلة في بعض سجل الأحداث لاكتشاف الأخطاء ونقاط الاختناق المسجلة؛ كما انها تسمح بالتحقق من المطابقة والتوافق والمواءمة بين النموذج والواقع.

في الكثير من المؤسسات التي لديها نظم معلومات التي تسجل الاحداث، فان سجل الاحداث (Events logs) يشبه عادة الجدول رقم 1–2 في الاسفل، وهو يحتوي على بيانات أساسية حيث كل سطر يمثل حالة مستقلة من عينة ما،

[1] Wil van der Aalst, Process mining: Discovery, conformance and enhancement of business, Op.Cit, p9.
[2] Julia Rudnitckaia, process mining-data science in action, http://www.fit.vutbr.cz/study/courses/TJD/public /1415TJD-Rudnickaia.pdf, consulté le: 30/09/2016, pp 1-22

إضافة إلى ترتيب الأنشطة أو المهام في كل حالة، مع وقت بداية ونهاية كل مهام، مع تحديد الشخص الذي قام بالمهام ووظيفته.[1]

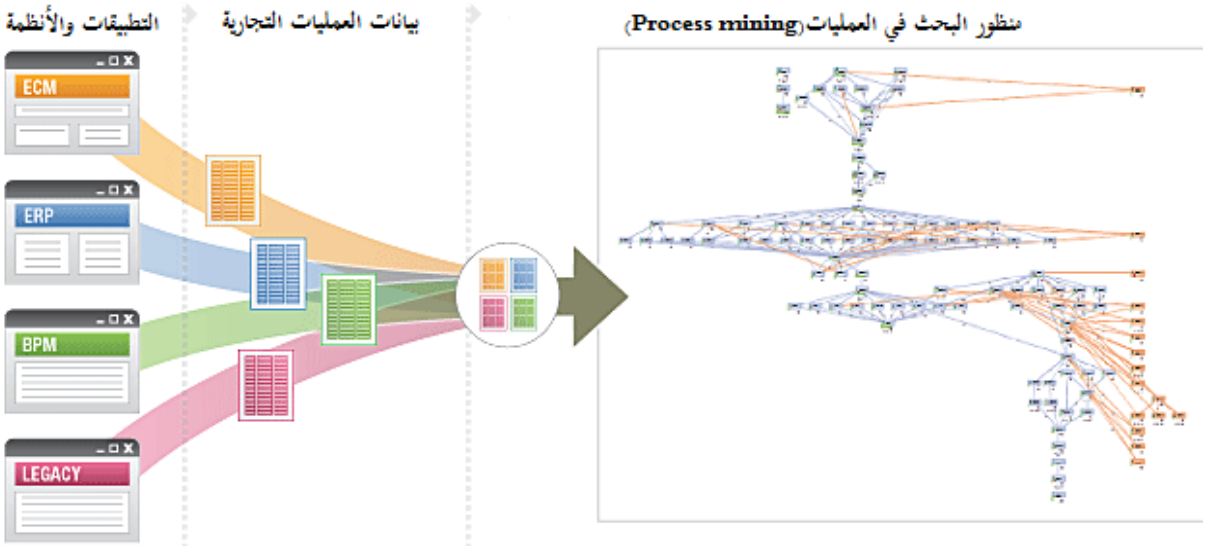
الجدول رقم 1– 2: مثال يوضح سجل أحداث (Event logs).

case id	event id	properties				
		timestamp	activity	resource	cost	...
x123	35654423	30-12-2011:11.02	a	John	300	...
x123	35654424	30-12-2011:11.06	b	John	400	...
x123	35654425	30-12-2011:11.12	c	John	100	...
x123	35654426	30-12-2011:11.18	d	John	400	...
x128	35655526	30-12-2011:16.10	a	Ann	300	...
x128	35655527	30-12-2011:16.14	c	John	450	...
x128	35655528	30-12-2011:16.26	b	Pete	350	...
x128	35655529	30-12-2011:16.36	d	Ann	300	...
...	...	...	...	...	...	...

Source: BAKIR Ahmed Amin, KHANFRI Ahmed Mehdi, Op.Cit, p31.

كما هو موضح في الشكل رقم 1– 5؛ يمكن أن تنشأ فكرة من خلال سجلات الأحداث عن العملية المتبعة من طرف العاملين لمعالجة الحالات أو الأنشطة، غرض الفكرة يكون اما في الاكتشاف، التحقق من مطابقة العمليات أو التحسين.

الشكل رقم 1– 5: مسار البحث في العمليات



Source: BAKIR Ahmed Amin, KHANFRI Ahmed Mehdi, Op.Cit, p32

من خلال الشكل السابق يتضح المسار الذي يتخذه البحث في العمليات من أجل إنشاء سجلات الأحداث من مختلف الأنظمة(ERP, ECM, BPM, LEGACY) ؛ في هذا المثال يراد التحقق من أن العملية المتبعة من طرف العاملين هي نفسها التي وضعتها إدارة المؤسسة. لمعالجة الحالات المختلفة استنادا إلى سجل الأحداث نبين العمليات

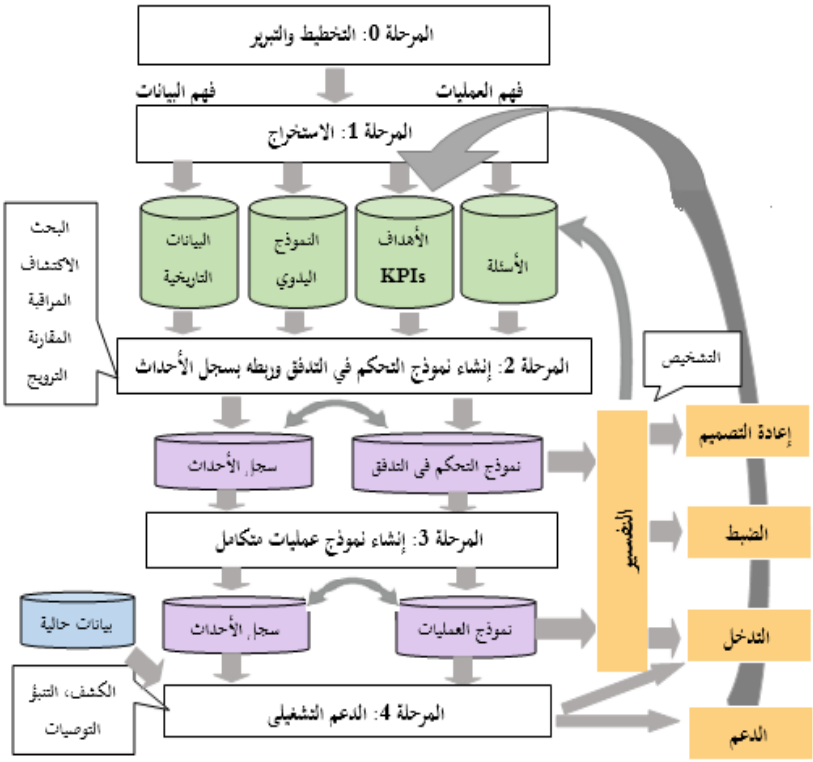
[1] BAKIR Ahmed Amin, KHANFRI Ahmed Mehdi, Op.Cit, p31.

الموافقة لكل حالة؛ ثم تتم عملية المقارنة بين المسارات الناتجة من عملية البحث في العمليات، وبين الحالات التي يجب على المؤسسة معالجتها؛ على سبيل المثال نهتم بترتيب الأنشطة لمعالجة حالة ما ومقارنتها مع الترتيب المبرمج من المؤسسة مثل الحالة (x128) في الجدول رقم 1- 2 أعلاه، وفقا للعملية المبرمجة من المؤسسة، النشاط (b) لا يمكن أن ينفذ بعد النشاط (c) وهذا ما يدل على وجود مشكلة في المسار الذي أوجده نظام البحث في العمليات.[1]

ثانيا: مراحل مشروع البحث في العمليات

يتطلب مشروع البحث في العمليات منهجية عمل يتم اتباعها لضمان التوجه الصحيح له. هناك العديد من المراجع التي تصف دورة حياة مشروع البحث في العمليات المقترحة من قبل الأكاديميين، ونذكر على سبيل المثال منهجية "CRISP-CM"، التي تقسم دورة المشروع إلى (06) مراحل؛ استخدم الباحثون في حالة البحث في العمليات المنهجية الأقرب لمفهوم مشروع عملية البحث؛ في هذا الإطار نقدم المنهجية التي تم إنشاؤها من قبل (Wil van der)، الأب الروحي للبحث في العمليات والتي تتكون من (05) مراحل، نوجزها فيما يلي:[2]

الشكل رقم 1- 6: تقديم المراحل الخمسة لدورة حياة مشروع البحث في العمليات



Source: Wil van der Aalst, Process mining: data science in action, Op.Cit, p394.

يوضح الشكل 1-6 أعلاه نموذج مختصر لدورة حياة مشروع البحث في العمليات ممثلا في خمس مراحل أساسية:

[1] Ibid, p32.
[2] Wil van der Aalst, Process mining: data science in action, Op.Cit, p392.

- **المرحلة 0: التخطيط والتبرير**

تجدر الإشارة إلى أن مشاريع البحث في العمليات موجهة عموما ب 3 أنواع من المشاريع:[1]

- مشروع يتمحور على البيانات أو في كثير من الأحيان نسميها مشاريع "**مستوحاة من الفضول**"، بحيث ليس هناك أي أسئلة أو هدف معين وراء استخراج مسار العمل، هذا المشروع ذا **طبيعة استكشافية**.
- مشروع بحث في العمليات **موجه بأسئلة**، هدفه الإجابة على أسئلة محددة، مثل "لماذا الحالات التي يتولى الفريق X معالجتها تستغرق وقتا أطول بكثير من عدد الحالات التي يتولاها الفريق Y؟" أو "لماذا هناك المزيد من الانحرافات خلال عطلة نهاية الأسبوع؟".
- مشروع بحث في العمليات **موجه لتحقيق هدف ما**، أو تحسين مسار معين مرتبط بمؤشرات أداء معينة، مثل خفض التكاليف أو تحسين أوقات الاستجابة. يحتاج مشروع البحث في العمليات ككل المشاريع إلى تخطيط، حيث يعتبر توجه المشروع ضروري لتحديد وتخطيط مهام المشروع، وفقا لإدارة مشاريع المنظمة.

- **المرحلة 1: استخراج البيانات**

بعد إطلاق المشروع يتم استخراج سجلات الأحداث، والنماذج والأهداف والأسئلة من الأنظمة، وخبراء الإدارة؛ حيث تصاغ الأهداف في المرحلة 1 من دورة الحياة، ويتم التعبير عنها من حيث مؤشرات الأداء الرئيسية (KPI)، على سبيل المثال في مشروع البحث في العمليات المقاد بأسئلة، حيث يتم توليد الأسئلة في المرحلة 1، مع العلم أنه يتم جمع هذه الأسئلة وهذه الأهداف من خلال مقابلات مع أصحاب المصلحة.[2]

يستند البحث في العمليات بشكل رئيسي على المعلومات المسجلة تاريخيا وجودتها، وانطلاقا من هذا، فان التحدي يكمن في كيفية استخراج البيانات من مصادر مختلفة (قواعد البيانات، ملفات، سجلات الرسائل، وسجلات المعاملات، ونظم تخطيط موارد المؤسسات (ERP) ونظم إدارة الملفات). كذلك، عند دمج البيانات مع بعضها البعض، فان بنية الكلمات (Syntaxe) ودلالتها (Sémantique) لهما أهمية كبيرة في جودة السجل. مهما كان نوع السؤال الذي نحاول الإجابة عليه من خلال البحث في العمليات (اكتشاف، تدقيق أو تحسين) فان هناك عدة وجهات نظر لهذه البيانات يمكن توقعها بالرغم من أنها تستخرج من نفس مجموعة البيانات.[3] أخيرا، ما إن يتم إعداد سجل الأحداث، يتم تصفيته بصفة متكررة، بحيث يتم التركيز على الأنشطة الأساسية، ذات الأكثر تردد دون التعمق في الجزئيات للحفاظ على النموذج والتحكم فيه.[4]

[1] Wil van der Aalst, Process mining: Discovery, conformance and enhancement of business, Op.Cit, p283.
[2] Ibid, p285.
[3] Ibid, pp 32-33.
[4] Wil van der Aalst, Process mining : data science in action, Op.Cit, p128.

لتوضيح مبدأ البحث في العمليات، نقدم مثال لسجل عمليات كما هو مبين في الجدول 1-3حيث يحتوي السجل على معلومات لخمس حالات عملية. يظهر الأربع حالات (1-4) الموافقة للمهام الأربعة(A, B, C, D) وبالنسبة للحالة الخامسة يتم تنفيذ اثنين من المهام: المهام E وF.[1]

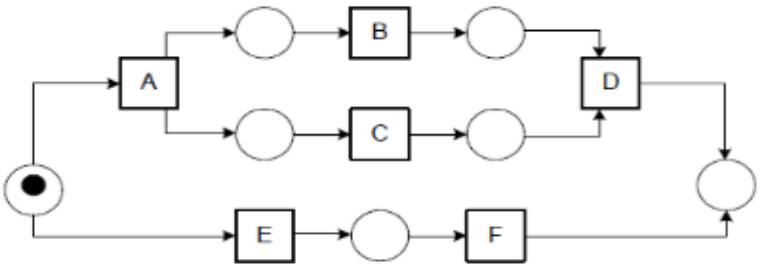
الجدول رقم 1- 3: مثال لسجل عمليات

Case identifier	Task identifier
Case 1	Task A
Case 2	Task A
Case 3	Task A
Case 3	Task B
Case 1	Task B
Case 1	Task C
Case 2	Task C
Case 4	Task A
Case 2	Task B
Case 2	Task D
Case 5	Task E
Case 4	Task C
Case 1	Task D
Case 3	Task C
Case 3	Task D
Case 4	Task B
Case 5	Task F
Case 4	Task D

Source : Wil van der Aalst, A.J.M.M. Weijters, Process mining : a research agenda, Op.Cit, p232.

من خلال الجدول رقم 1-3 إذا تم تنفيذ المهمة B، يتم أيضا تنفيذ المهمة C ومع ذلك، بالنسبة لبعض الحالات يتم تنفيذ المهمة C قبل B. استنادا إلى المعلومات الواردة في الجدول والعمل على بعض الافتراضات حول اكتمال السجل (إذا افترضنا وجود عدد كاف من الحالات التمثيلية ذات السلوكيات الملاحظة الممكنة) يمكن اذن استنتاج نموذج عمليات موضح في الشكل رقم 1-7 أدناه ممثلا بنموذج بيتري.[2]

الشكل رقم 1- 7: نموذج العمليات الموافق لسجل العمليات



Source: Wil van der Aalst, A.J.M.M. Weijters, Process mining: a research agenda, computers in industry, Elsevier, 2004, p233.

من خلال الشكل نلاحظ أن نموذج بيتري يمكن أن يبدأ بالمهمة A وينتهي بالمهمة D؛ تتم هذه المهام عن طريق التحولات بينها؛ بعد تنفيذ المهمة A، تنفذ كل من B وC بشكل متواز، وبدلا من البدء بالمهمة A يمكن أن تبدأ العملية أيضا بالمهمة E، حيث أن المهمة E تتبع دائما المهمة F. كل هذه المهام تتعلق بمسار واحد يعبر عنه بدفعة

[1] Wil van der Aalst, A.J.M.M. Weijters, Process mining : a research agenda, computers in industry, Elsevier, 2004, p233
[2] Ibid, p233.

او حالة (Case ID)، كما أن لكل مهمة وقت بداية ونهاية، كما يتم تحديد الخصائص الخاصة بها (Attributs)، مثل المورد الذي قام بالمهمة، التكلفة المرتبطة بهذه المهمة وعدد الوحدات التي التعامل معها حتى يتم حساب الأداء المرتبط بالمسار المستخرج.

- **المرحلة 2: إنشاء نموذج التحكم في التدفق وربطه بسجل الأحداث**

تعتمد هذه المرحلة على اتباع استراتيجية، إذ تهدف إلى اكتشاف هذه العملية، ويتم استخدام تقنيات اكتشاف العمليات، ومن جهة أخرى إذا كان لدينا بالفعل نموذجا، يتم استخدام تقنيات التحقق من المطابقة تجاه النموذج القائم؛ سيكون لدينا في نهاية هذه المرحلة نموذج متصل مع سجل الأحداث، والذي يمكن استخدامه للإجابة على الأسئلة، وخاصة في حالة المشاريع المقادة بأسئلة، ومن ثم اتخاذ الإجراءات اللازمة. بشكل عام، الناتج من هذه المرحلة هو نموذج العمليات الذي يجب أن يفسر قبل اتخاذ أي إجراء أو المرحلة 3.[1]

- **المرحلة 3: إنشاء نموذج عمليات متكامل (التحسين)**

بالتركيز على مخرجات المرحلة السابقة، يتم تحسين النموذج بإضافة منظور آخر للتحكم، على سبيل المثال من وجهة نظر الزمن؛ في هذه المرحلة يمكن فحص النموذج بشكل مباشر من أجل فهم العملية: مثلا لتحديد عنق الزجاجة. كذلك، تستخدم مخرجات المرحلة 3 أيضا للإجابة على أسئلة محددة واتخاذ الإجراءات المناسبة؛ بالإضافة إلى ذلك، يعتبر نموذج العمليات كذلك مدخلا للمرحلة 4.[2]

- **المرحلة 4: الدعم التشغيلي:**

تعتبر هذه المرحلة أهم مرحلة في مسار مشروع البحث في العمليات، حيث تعنى بثلاثة أنشطة تشغيلية، (1) تحديد المشاكل أو الانحرافات، (2) تقديم توصيات لمراقبة وتحسين مسار العمليات، (3) التنبؤ عموما بالمشاكل في مسار العمل؛ كما هو مبين في الشكل رقم 1-6. في هذه الحالة لا ننظر فقط إلى المعلومات التاريخية ولكن يجب استخدام البحث في العمليات في الوقت الحقيقي، حيث تتطلب هذه المرحلة بيانات حالية كمدخلات من المرحلة السابقة لها، ومن خلالها نقوم بالكشف عن الانحرافات عند حدوثها. وبالتالي التنبؤ بها مستقبلا، وكذلك تقديم التوصيات اللازمة، مثل من الأفضل أن يتم تنفيذ هذا النشاط من قبل هذا الشخص. يمكن ملاحظة أن الدعم التشغيلي هو الشكل الذي يطمح إليه البحث في العمليات، وهذا ممكن جدا في حالة مسار عمل لازانيا "Lasagna process"، حيث يمتاز هذا المسار بالتكرار في طرق العمل والبنية المستقرة له "مسار هيكلي"[3].

[1] Wil van der Aalst, Process mining: Discovery, conformance and enhancement of business, Op.Cit, pp 285-286.
[2] Ibid, p286.
[3] Ibid, p286.

المطلب الثالث: العلاقة بين التسيير الرشيق وطريقة البحث في العمليات.

يركز التسيير الرشيق بشكل رئيسي على القضاء على الخسائر أو التبذير. المقصود بالخسائر أي نشاط يمتص الموارد ولا يخلق أي قيمة. تقوم هذه الفلسفة على خفض التكاليف، وتركز على تحسين العمليات، وتهدف للقضاء على الأنشطة ذات اللاقيمة مضافة على طول سلسلة القيمة والتأكد من عدم حدوثها ثانية؛ ينطبق هذا على جميع العمليات بداية من تصميم المنتج إلى غاية بيعه، ومن تاريخ استلام الطلب إلى التسليم النهائي،[1] في نفس السياق الرشاقة هي أكثر الأدوات تطبيقا للقضاء على التبذير، وتحسين طريقة تأدية المهام والأنشطة في المؤسسة.

أما بالنسبة للبحث في العمليات، فهي واحدة من التقنيات التي يمكن استخدامها في مرحلة التحليل لتحديد الفرص المتاحة للقضاء على التبذير وتحسينها، حيث تعتبر عملية أسرع وأكثر دقة من الطرق التقليدية التي تعنى برسم خريطة مسار العمل والقيمة، التي كانت تتم بطريقة يدوية، فضلا عن ذلك أنه يسمح بإعادة تكرار تحليل المسار كما يساعد على مراقبة ودعم التغيير في المؤسسة.[2]حاليا طريقة البحث في العمليات تساعد وتدعم مقاربة رشاقة ستة سيجما "LSS" تستخدم طريقة البحث في العمليات من أجل تسريع تنفيذ دورات مراحل مشاريع ستة سيجما الرشيقة، ففي الوقت الذي كانت منهجية DMAIC تستغرق ما بين 09 و12 أسبوعا، باستعمال البحث في العمليات سمح بتقليص هذه المدة ل 03 إلى04 أسابيع؛[3] وفيما يلي بعض الأمثلة التي تظهر أهمية هذه الأداة في مناهج التحسين والقضاء على مصادر التبذير، وخاصة العوامل الكامنة للتبذير، التي يصعب اكتشافها باستخدام الطرق التقليدية[4]:

– **اكتشاف الأنشطة الكامنة:** يمكن أن يكشف البحث في العمليات عن المراحل الخفية. كذلك يسمح بتحديد معدل تكرار تنفيذ كل نشاط بموضوعية وواقعية على أساس معلومات تاريخية كبيرة (حتى وإن كان حجم البيانات المسجلة بالملايين).

– **الوقت غير المنتج:** يمكن استخدام البحث في العمليات لمعرفة كم من الوقت يمكن أن يأخذه كل نشاط (temps actif)، وكذلك الوقت المستغرق بين كل نشاطين (temps passif)، كما يسمح بمعرفة مواطن الاختناق التي تزيد من الوقت الضائع.

[1] Abderrazak LAGHOUAG, L'impact de l'alignement des Systèmes d'Information avec le Supply Chain Management sur la Performance des Entreprises, thèse de doctorat, science de gestion, Spécialité : Management, université d'Alger3, Alger, 2016, p29.

[2] Wil van der Aalst, how is process mining different from, 2014, in http://fluxicon.com/blog/2014/02/how-is-process-mining-different-from/, consulté le : 20/11/2016.

[3] Frank van Geffen, Rudi Niks, Accelerate DMAIC using Process Mining, p2.

[4] Anne Rozinat, How to Reduce Waste with Process Mining, in http://www.bptrends.com/, 2011, consulté le : 21/11/2016, pp 3-4.

خاتمة الفصل

إن سعي المؤسسات الدائم للتحسين والتطوير أصبح اليوم أمرا ضروريا من أجل نموها وبقائها، وتحقيق التكامل بين مختلف أنشطتها وتحقيق القيمة المضافة المتوقعة من عملائها لكل ما تقدمه من منتجات وخدمات.

لقد حاولنا من خلال هذا الفصل من الدراسة في مبحثه الأول الإلمام بمختلف المفاهيم المتعلقة بفلسفة التسيير الرشيق كنظام حديث لإدارة الإنتاج والعمليات، والمبادئ التي يقوم عليها، وتقديم الأدوات والتقنيات المنهجية المتبعة في تطبيق هذا النظام، حيث تسمح هذه الطريقة في مجملها بالقضاء على كل مصادر التبذير وزيادة القيمة المنتظرة من الزبائن في المنتج النهائي، وتقديم أفضل المنتجات التي تتوافق تماما مع متطلباتهم من حيث الجودة، السعر، وآجال التسليم، لتحقيق هذا تقوم المؤسسات بالتحسين المستمر لجميع طرق عملها بهدف التحسين في جودة منتجاتها وخدماتها.

من جهة أخرى؛ تم تخصيص المبحث الثاني لتقديم نظام البحث في العمليات والتفصيل في أهم ما يتعلق به من مفاهيم قاعدية يقوم عليها في مقدمتها الأنواع الثلاثة الرئيسية له ومراحله؛ وكذلك تقديم وشرح مراحل دورة مشروع البحث في العمليات وكيف يمكن أن نضع هذا النظام موضع التنفيذ العملي له داخل المؤسسة، وهو ما نطمح له من خلال دراستنا؛ في حين تم تقديم العلاقة بين النظامين في المطلب الثالث منه.

الفصل الثاني:

دراسة تطبيقية لطريقة البحث في العمليات في مؤسسة أمير نانز (حليب جولي)

تمهيد

بعد أن تطرقنا في الفصل السابق إلى جميع التعاريف والمفاهيم النظرية المتعلقة بكل من التسيير الرشيق وطريقة البحث في العمليات، وكيف بالإمكان أن نضع مشروع البحث في العمليات (PM) في التطبيق الفعلي له على مسار عمل معين بهدف تحسينه؛ سنحاول من خلال هذا الفصل اسقاط ما جاء في الجانب الأول من الدراسة على وحدة إنتاجية تعمل في مجال إنتاج الحليب المجفف (حليب بودرة)، تابعة لمؤسسة اقتصادية تعمل في مجال التصدير والاستيراد، وكذلك توضيب وتغليف المنتجات الغذائية، في محاولة إلقاء الضوء على مسار إنتاج حليب البودرة، وجميع الأنشطة المتعلقة بإنتاجه بداية من استقبال المادة الأولية إلى غاية خروجه كمنتج تام الصنع ووصوله للمستهلك النهائي، وذلك من أجل تحديد المشكل الرئيسي الذي تعاني منه ورشة الإنتاج في المؤسسة، وجميع المتغيرات التي تؤدي إلى حالات عدم الجودة في المنتج، وكذلك مشكل عدم التوفيق بين طلب الزبائن والإنتاج الفعلي في الورشة، وهذا كله يدخل في إطار تحسين هذا المسار.

لعرض ما سبق ارتأينا أن يشمل الجانب التطبيقي من الدراسة كل من:

- المبحث الأول: تقديم المؤسسة والتحليل الوظيفي لورشة الإنتاج محل الدراسة
- المبحث الثاني: تحديد الإشكالية بالورشة وعرض وتحليل نتائج الدراسة

المبحث الأول: تقديم المؤسسة والتحليل الوظيفي لورشة الإنتاج محل الدراسة

يعتبر إنتاج الحليب في الجزائر من بين المنتجات التي تحظى باهتمام كبير من قبل وزارة التجارة، باعتبار الاستهلاك الواسع لهذه المادة؛ اذ أن أهم أهداف الجزائر مؤخرا في المجال الفلاحي هو تخفيض فاتورة استيراد المواد المعلبة؛ حسب قانون المالية 2017 وتوقيف استيراد مادة مسحوق الحليب بحلول 2019، وفتح المجال أمام الكثير من المستثمرين والمؤسسات للولوج في هذا المجال؛ ومن بينها مؤسسة أميرناز "Amirnaz" التي دخلت في مجال توضيب وتغليف الحليب، الذي ارتأينا أن تكون هذه الأخيرة محل دراستنا.

المطلب الأول: تقديم المؤسسة محل الدراسة

أولا: لمحة عن المؤسسة

تعمل مؤسسة أميرناز "Amirnaz" في مجال الاستيراد والتصدير للمنتجات الغذائية حيث تأسست بتاريخ 2013/11/26 بالجزائر العاصمة، وهي مؤسسة ذات الشخص الوحيد وذات المسؤولية الوحيدة؛ يقع مقرها ببلدية سيدي موسى.

تقوم مؤسسة أميرناز بعملية التصدير والاستيراد لمجموعة المنتجات والمواد المرتبطة بالتغذية البشرية (الشاي، البن، الفواكه المجففة، التوابل، مواد المخبزة، البقول الجافة، الحليب ومشتقات الحليب ...) برأسمال قدّر ب 15.000.000.00دج؛ تدخل كل هذه العمليات ضمن النشاط الرئيسي للمؤسسة ألا وهو التصدير والاستيراد، أما في يخص النشاط الثانوي لها فيتمثل في عملية التوضيب والتغليف لمنتج الحليب.

تتربع مساحة المؤسسة على 2184م^2، حيث تحتوي هذه المساحة على مجموعة من الوسائل المادية متمثلة أساسا في المباني الرئيسية لنشاط المؤسسة؛ الطابق الأرضي موجه أساسا لنشاط التوضيب والتغليف للحليب بودرة، والطابق الأول موجه لإدارة المؤسسة. من بين الوسائل المادية هناك مجموعة الآلات اللازمة لعملية التوضيب والتغليف، حيث تمثلت عملية توضيب وتغليف المنتجات والمواد الغذائية في منتج "Jolait".

ثانيا: بطاقة تقنية لورشة الإنتاج محل الدراسة

كانت بداية النشاط الثانوي لمؤسسة أميرناز المتمثل في الوحدة الإنتاجية لإنتاج حليب "Jolait" بتاريخ 2015/03/17؛ حيث يتمثل النشاط الرئيسي لها في استيراد مادة الحليب وتخزينها والقيام بعملية التوضيب والتغليف في أكياس 500 غ، وفيما يلي توضيح لنشاط المؤسسة:

1. **نشاط التخزين:** يتمثل في الاستيراد والتخزين، وإعادة البيع على الحالة لأكياس حليب البودرة ذات 25 كغ.

- **مخزن 01 للمنتجات التامة:** يتوسع على مساحة 525 م^2، ويتم التخزين به صناديق كارتون الحليب المعلب.
- **مخزن 02 للمادة الأولية:** يتوسع على مساحة 756 م^2، ويتم التخزين به المادة الأولية اللازمة لعملية الإنتاج.

2. **نشاط التوضيب والتغليف:** يتمثل في تعبئة وتغليف أكياس الحليب ذات 500غ، ويتوسع مساحة هذا النشاط على 110 م^2؛ يمثل معدل العمل في وحدة الإنتاج كالنحو التالي: ابتداء من 8سا إلى 12 سا، ومن 13سا إلى 16سا و30د، 5 أيام في الأسبوع، و11شهر في السنة.

تملك المؤسسة مجموعة من المعدات والآلات اللازمة للقيام بعملية الإنتاج في الوحدة التي تدخل ضمن وسائل المؤسسة المادية، والجدول التالي يوضح هذه الآلات.

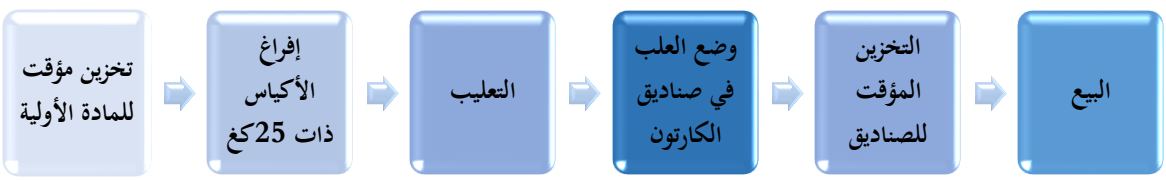
الجدول رقم 2– 1: معدات وآلات الوحدة الإنتاجية

N^0	اسم الآلة	الوظيفة
01	وعاء التحميل	يملئ ببودرة الحليب
02	آلة التعبئة في أكياس الألمنيوم	ملء أكياس الألمنيوم ببودرة الحليب ذات 500غ وتلحيمها
03	الحزام الناقل	نقل الأكياس من آلة التعبئة إلى العمال
04	آلة التغليف الكرتوني	تعمل على غلق العلب ذات 500غ
05	آلة ربط شريط اللاصق	غلق صناديق الكارتون بوضع شريط اللاصق عليها
06	آلة تعيين التاريخ	وضع تاريخ الصلاحية على صناديق الكارتون
07	مثبت الكهرباء	يهدف إلى ضبط الكهرباء في المستوى المطلوب
08	ضاغط الهواء	يسمح بتسهيل نقل مادة الحليب إلى آلة التعبئة
09	مولد الآزوت (النيتروجين)	يسمح بالقضاء على البكتيريا
10	Sécheur worthington	تصفية الهواء من الرطوبة

المصدر: وثائق المؤسسة

يوضح الجدول السابق الآلات اللازمة لعملية الإنتاج مرتبة حسب مراحل الإنتاج، والتي سيتم التفصيل في هذه الأخيرة في المطلب الثاني، أما الشكل التالي فيوضح مسار الإنتاج باختصار.

الشكل رقم 2– 1: مسار الإنتاج بالورشة



المصدر: وثائق المؤسسة

المطلب الثاني: التحليل الوظيفي لورشة الإنتاج محل الدراسة

إن تحليل العمليات المتعلق بإنتاج حليب جولي"Jolait" تتم معالجتها من خلال المحاور التالية:

1. **التنظيم:** يوجد بالوحدة 19 عاملا في الإجمال موزعين بين مختلف المناصب (إدارة، المخزن، الإنتاج)، حيث توزيع المهام بين العاملين حسب خبراتهم ومهاراتهم، وحسب احتياج العمل داخلها؛ فيما يخص تنظيم عملية الإنتاج فتكون من خلال قيام مصلحة الإنتاج بالوحدة بإنتاج مادة الحليب بودرة في علب ذات 500غ، لتعلب بعدها في صناديق الكارتون من حجم 24 علبة، 12 علبة، و6 علب؛ كما تم توضيحه في المطلب السابق، أما فيما يخص تنظيم مسار الإنتاج داخل الورشة فيتم من خلال المراحل التالية:

أ. تخزين المادة الأولية اللازمة لعملية الإنتاج من بودرة الحليب في أكياس ذات 25كغ، وعلب الحليب وصناديق الكارتون والألمنيوم الخاص بالأكياس، في كل من المخزن (1) و(2) على التوالي. بعد ذلك، تأتي مرحلة نقل المادة الأولية الموافقة لكمية الإنتاج اليومي إلى الورشة (La phase d'approvisionnement (1))؛

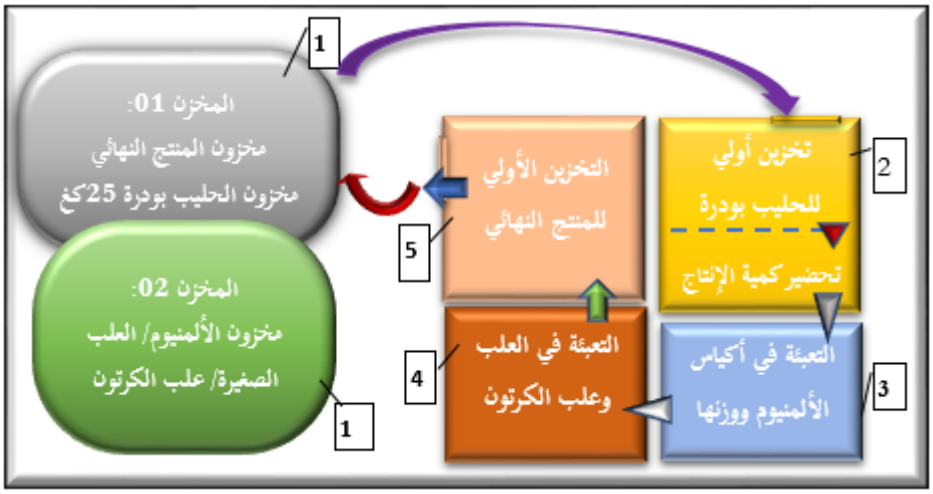
ب. بعد ذلك، يقوم أحد العمال بعملية التحضير وذلك بإفراغ بودرة الحليب تدريجيا في الوعاء الموافقة لكمية الإنتاج (La phase de préparation (2))؛

ج. تنتقل البودرة اوتوماتيكيا إلى الآلة (2) الخاصة بالتعليب لملء أكياس الألمنيوم وغلقها اوتوماتيكيا La (3)) (phase de remplissage dans des sacs d'aluminium، ليستقبل أحد العمال الأكياس من الآلة ويقوم بالتأكد من وزنها وإخراج الأكياس غير الموافقة للوزن اللازم من المسار؛

د. تستقبل عاملتين الأكياس الجيدة وتضعها في علب ذات 500 غ La phase de remplissage dans(4)) (des boites وتقدمها لعاملتين أخريتين، تقوم هاتين الأخيرتين بغلق نصف العلبة لتمررها في الآلة الخاصة بلصق وغلق العلب نهائيا (La phase d'emballage dans des boites(5))؛ لتستقبل عاملة أخرى العلب الملصقة وتصنفها في الصناديق المحضرة من طرف عامل آخر وتمررها في الآلة المخصصة لوضع الشريط اللاصق في الصناديق (La phase de Conditionnement dans des cartons (6))؛

هـ. تخزن الصناديق أوليا داخل الورشة ليتم نقلها لاحقا إلى التخزين النهائي في المخزن (1)؛ الشكل رقم 2-2 يوضح تنظيم مسار الإنتاج داخل الورشة بداية من تخزين المادة الأولية إلى غاية خروج المنتج التام وتخزينه نهائيا.

الشكل رقم 2– 2: تنظيم الإنتاج في الورشة



المصدر: من إعداد الباحثة

2. **الوسائل:** بخصوص الموارد البشرية لا تتطلب عملية الإنتاج بالمؤسسة عدد كبير من الموارد البشرية وإنما إلى عامل أو عاملين في كل مرحلة من مراحل الإنتاج، حسب احتياج الآلة، فهناك من المراحل ما تتطلب عامل واحد فقط، وهناك ما تتطلب عاملين، مع وجود مشكل عدم كفاءة العامل المكلف بآلة التعبئة، حيث أنه لا يستطيع القيام بعملية الصيانة الوقائية، وحتى الصيانة العلاجية لا يستطيع حلها إلا بنسبة 30 بالمائة، إضافة إلى مشكل الكهرباء الذي تعاني منه المؤسسة ما يستدعي في كثير من الأحيان تدخل عامل خارجي أكثر كفاءة للقيام بذلك. فيما يخص الوسائل المادية فلا تتوفر المؤسسة على آلات جد متطورة مقارنة بالمنافسين، وذلك لأنها جديدة في النشاط وبالتالي لا يمكن أن تستثمر في آلات متطورة جدا ومكلفة خاصة أن نشاطها ثانوي، مع معاناة الورشة من مشكل تقادم داخلي للآلات، هذا المشكل الذي تفاقم بوجود مشكل جودة البودرة (خاصية البودرة) التي يحدث مشكل في وزن الوحدات المنتجة، وكذلك جودة الألمنيوم والأبعاد الخاصة بلفائف الألمنيوم.

3. **القيادة:** تتم إدارة المؤسسة من طرف ثلاثة أشخاص رئيسيين؛ مسؤول للمبيعات وله مهمة متابعة النشاط والقيام بحساب مختلف المؤشرات اليومية والأسبوعية، والتقارير الشهرية الخاصة بأرباح المؤسسة، مع قيامه بالتنسيق مع مختلف العملاء؛ مسؤول الإنتاج وله سلطة تنظيم كل ما يخص عملية الإنتاج وتخطيط عملية الإنتاج وتسيير طلبيات الزبائن. كذلك، في حالة الطلبيات الكبيرة فهو المسؤول عن إضافة فرق التي تعمل ليلا، ومسؤول مشتريات المادة الأولية واستيراد كل ما يخص احتياجات المؤسسة من المواد، مع وجود تكامل وتناسق بين مختلف مهام المسؤولين بحيث يمكن أن يقوم أي مسؤول بنشاط الآخر في حالة غياب وانشغال أحد المسؤولين، كذلك فكرة القرارات التشاركية بين المسؤولين في يخص نشاط المؤسسة والزبائن والموردين.

4. **الفعالية والكفاءة:** كما تم التوضيح سابقا من خلال قيام المسؤولين بإدارة جميع وظائف المؤسسة من إنتاج ومبيعات وادارة المشتريات، فبذلك هم على علم بكل ما يخص النشاط واحتياجات المؤسسة؛ فيما يتعلق بتكاليف الإنتاج فالمؤسسة تعمل على تخفيض تكلفة المنتج بالحصول على المواد الأولية بتكلفة أقل والتفاوض مع الموردين، مع عدم المساس بجودة المنتج ولا بالمكونات الرئيسية لمسحوق الحليب (مواد دسمة، كالسيوم...)، وذلك مقارنة بمنتج المنافس وحجم المنافسة في هذا النشاط وقوة المنافسين، خاصة وأن المنتج ذو جودة وبالتالي يكمن التحدي الذي تعمل المؤسسة عليه هو تحقيق مستوى الإنتاج اللازم لمستوى طلب الزبائن، واحترام آجال التسليم مع العملاء.

5. **رضا العملاء والموظفين:** بالنسبة للعملاء الداخليين، فيمكن القول ان مستوى الرضا يتعدى المتوسط، مع وجود بعض الضغوطات لدى المسؤولين الراجعة الى عدم التنظيم الجيد للإجراءات الإدارية واعداد تقديرات مستقبلية مما يجعل المسؤولين دائما في حالة استباق مع الزمن. السبب وراء هذه النتيجة يمكن ان يكون عمر المؤسسة التي لازالت في بداية مشوراها، وكذلك عدم قيامها بمعايرة مع المؤسسات المماثلة في القطاع والاستفادة من خبرتهم. بالنسبة للعملاء الخارجيين، فالمشكل الوحيد وراء تذمرهم وعدم رضاهم أحيانا يبقى دائما التأخر في آجال التسليم، وليس جودة المنتجات.

6. **هوامش التحسين:** نجد أن حصة المنتج Jolait في السوق في تزايد نظرا لحيوية القطاع، وخاصة أن المؤسسة في توسع وتميز بالمنتج وبالجودة. كذلك، تعمل المؤسسة على التحسين المستمر للنشاط بصفة عامة بإطلاق منتجات أخرى؛ كذلك العمل أكثر على تسويق المنتج من ناحية الاشهار والترويج له، خاصة لما تتوفر عليه مقارنة بالمنافسين (قامت بإطلاق المنتج في كارتون 6 علب موجه للمحلات الكبيرة)، كذلك تعمل أكثر على تقليص آجال التسليم قدر الإمكان، كما تعمل على إطلاق منتج الحليب في أكياس صغيرة ذات 125 غ في إطار التطوير والابتكار.

المبحث الثاني: تحديد الإشكالية بالورشة وعرض وتحليل نتائج الدراسة

من أجل ضمان التوجه الصحيح لمشروع التحسين في ورشة الإنتاج، لابد من تحديد المشكل الأساسي التي تعاني منه، عن طريق تحليل وحساب مختلف المؤشرات التي من شأنها أن تعطي نظرة واضحة عن إشكالية الدراسة، والتي من خلالها يتم تبني طريقة البحث في العمليات بهدف تحسين مسار عمل إنتاج مادة الحليب.

المطلب الأول: تقديم معدل العائد الشامل "TRS" وتحديد إشكالية الدراسة

أولا: تعريف معدل العائد الشامل

يعرف معدل العائد الشامل بأنه العلاقة بين عدد الوحدات الجيدة المنتجة وعدد الوحدات التي يجب الحصول عليها لو أن الآلة عملت بدون انقطاع بوتيرتها العادية وبجودة (لا توجد احتمالات عدم الجودة)؛[1]إذ يمثل معدل العائد الشامل مؤشرا جيدا لمتابعة استعمال الآلات بقياس أداء وسائل الإنتاج وذلك بتحديد الخسائر.[2]

يتمثل معدل العائد الشامل في مقياس متعدد الأبعاد يوفر قياس شامل لفاعلية استخدام الآلات وخطوط الإنتاج، يتحدد ذلك عن طريق ضرب كل من معدل الإتاحة في معدل الجودة ومعدل الأداء، حيث يعتبر أحد أهم مؤشرات الأداء الرئيسية لأي مؤسسة، إذ يسعى مسيري الإنتاج دائما لزيادة هذه النسبة لأنها تشير إلى الاستخدام الكفء للعاملين والآلات.[3]

ثانيا: مكونات معدل العائد الشامل

يقسم معدل العائد الشامل من ثلاثة نسب رئيسية، حيث يسلط الضوء على خسائر الإنتاج من ثلاث نواحي؛ تتمثل النسب الرئيسة له في:

1. **معدل الإتاحة:** يمثل معدل الإتاحة نسبة تشغيل الآلات في مجموع طاقتها الإنتاجية؛[4]
2. **معدل الأداء:** ينظر إلى معدل الأداء من خلال حالات التوقف والخسائر الزمنية الناجمة عن خفض السرعة في الإنتاج؛

---

[1] عبد الرزاق أحمد لقواق، فينسون مارسال بلوشي، قياس وقيادة أداء الوظائف: دور بطاقة الأداء في تحسين تنافسية المؤسسة، الطبعة الأولى، زمزم ناشرون وموزعون، عمان، الأردن، 2016، ص142.

[2] Jérémy llaurens, Mise en place d'un plan de maintenance préventive sur un site de production pharmaceutique, thèse docteur en pharmacie, faculté de pharmacie, Grenoble, France ,2011, p50.

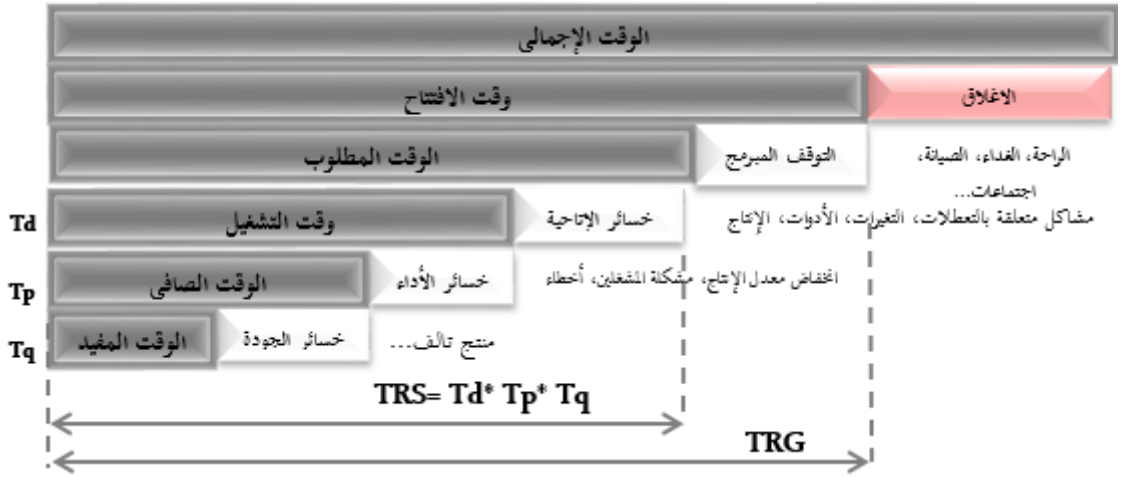
[3] Dipankar Saha, Mahalakshmi Syamsunder, Sumanta Chakraborty, Manufacturing Performance Management using SAP OEE : Implementing and Configuring Overall Equipment Effectiveness, 1st édition, Apress publisher, New York, 2016, p3.

[4] Robert vermeulen, Overall Equipment Effectiveness : théory and application, OEE workshop, aidc, 2013, p5.

3. معدل الجودة: يتمثل في نسبة فواقد الإنتاج الناتجة عن التبذير وإعادة العمل؛[1] إن تحديد النسبة السابقة يسمح بحساب معدل العائد الشامل حيث:

معدل العائد الشامل= معدل الإتاحة(Tp) × معدل الأداء(Tp) × معدل الجودة(Tq)

الشكل رقم 2– 3: شكل يوضح كيفية حساب معدل العائد الشامل



Source : http://www.ordinal.fr/fr/seminaires-web/comment-accroitre-rapidement-votre-performance-industrielle/download/trs-et-performance-pas-aussi-simple-qu-il-n-y-parait-pdf.htm**, consulté le : 10/03/2017**.

يوضح الشكل السابق إجمالي الأوقات اللازمة التي تدخل في حساب النسب الوسيطية اللازمة لحساب معدل العائد الشامل.

ثالثا: معدل العائد الشامل لورشة الإنتاج محل الدراسة

لحساب معدل العائد الشامل الخاص بورشة الإنتاج، تم تقديم عينة من 50 يوم ممثلة بكل من شهر جانفي وفيفري وبداية شهر مارس لسنة 2017، وذلك بعد حذف عطلة نهاية الأسبوع باعتبار عدم وجود عمل بها إلا في حالات نادرة، حيث وفي شهر فيفري أين زاد مستوى الطلب على منتج المؤسسة مما استدعى إضافة يوم السبت كيوم عمل، وفي بعض الأحيان إضافة مجموعة تعمل ليلا.

يمثل الجدول التالي المعلومات الخاصة بورشة الإنتاج والتي تم حسابها من خلال المعلومات المتحصل عليها من مسؤولي المؤسسة، والتي سيتم الاستعانة بها في حساب النسب الوسيطية اللازمة لحساب معدل العائد الشامل الخاص بورشة الإنتاج.

[1] Vittorio Cesarotti, Alessio Giuiusa and Vito Introna, Using Overall Equipment Effectiveness for Manufacturing System Design, in operations management, Intech publisher, 2015, p59.

الجدول رقم 2– 2: المعلومات اللازمة لحساب النسب الوسيطية

البيان	الوقت في اليوم	الإجمالي
الوقت الافتتاحي (8:00–16:30) (سا)	8.5	425 =50×8.5
وقت الراحة (12:00–13:00) (سا)	1	50 =50×1
وقت التحضير (8:00–8:30) (سا)	0.5	25 =50×0.5
وقت التوقف بسبب الأعطاب (سا)	7	63 =9×7
الإنتاج الحقيقي (وحدات صحيحة)	/	12854.75
الوحدات المعيبة	/	926.73

المصدر: من إعداد الباحثة استنادا إلى المعلومات المتحصل عليها من مسؤول الإنتاج.

يمثل الجدول السابق المجموع الكلي للأوقات اللازمة للحسابات الوسيطة لحساب معدل العائد الشامل خلال مدة الدراسة (50 يوم كحجم للعينة)؛ فيما يلي شرح الأوقات السابقة:

- **التوقفات المبرمجة:** تمثل إجمالي التوقفات المخططة من طرف مسؤولي الورشة والتي لا تتم فيها عملية الإنتاج، وتتمثل عادة في وقت الراحة للعمال ووقت تحضير الآلات.
- **الوحدات المعيبة:** تمثل حالات عدم جودة، وفي دراساتنا تم حساب هذه الحالات من خلال مادة الالمنيوم الخاصة بصنع أكياس التعبئة، حيث تمثل لنا حالات عدم الجودة من خلال مشكلتين أساسيتين، الأولى تتمثل في مشكل الوزن أين يفوق وزن الكيس 500 غ، والثانية تتمثل في حالة التوقف المفاجئ لآلة التعبئة وبالتالي يضطر العامل لنزع الكيس الحالي من الآلة ما ينتج عنه اتلاف حوالي 3 أكياس.
- **التوقف بسبب الأعطاب:** وهي توقفات مفاجئة وغير مبرمجة، وتكون إما بسبب انقطاع الكهرباء المفاجئ الذي تعاني منه المؤسسة والذي تعدى الأسبوع (5أيام)، أو بسبب نقص مخزون المادة الأولية الذي قارب 4 أيام، وبالتالي إجمالي أيام التوقفات بسبب الأعطاب حوالي 9 أيام.
- **حساب النسب الوسيطية:** يوضح الجدول التالي مجمل الحسابات اللازمة لحساب النسب الوسيطية، وبالتالي حساب معدل العائد الشامل.

الجدول رقم 2– 3: حساب النسب الوسيطية ومعدل العائد الشامل

	الحسابات	النتائج
معدل الإتاحة	**الوقت المطلوب**= وقت الافتتاح– التوقفات المبرمجة (الراحة، التحضير..)	350=75-425
	وقت التشغيل= الوقت المطلوب– خسائر الإتاحة (التعطلات، الإعدادات..)	287=63-350
	معدل الإتاحة= وقت التشغيل/ الوقت المطلوب	**0.82=350/287**
معدل الأداء	**الوقت الصافي**= وقت التشغيل– خسائر الأداء	275.629=11.3704-287
	معدل الأداء= الوقت الصافي/ وقت التشغيل	0.9603=287/275.629
	معدل الأداء= الإنتاج الحقيقي/ الإنتاج النظري المحقق	**0.960=14350/13781.48**
معدل الجودة	**الوقت المفيد**= الوقت الصافي– خسائر الجودة	257.099 =18.53-275.629
	معدل الجودة= الوقت المفيد/ الوقت الصافي	0.932=275.629/257.109
	معدل الجودة= عدد المنتجات الجيدة/ العدد الكلي للمنتجات	**0.932=13781.48/12854.75**
	معدل العائد الشامل= معدل الإتاحة× معدل الأداء× معدل الجودة	**=0.9327 ×0.9603 ×0.82 0.734**

المصدر: من إعداد الباحثة.

نوضح فيما يلي طريقة حساب كل من خسائر الأداء وخسائر الجودة:

- خسائر الأداء = 287(وقت التشغيل) × 50 (كارتون في الساعة) =13781.48-14350(إنتاج حقيقي)= 11.3704=50/568.52
- خسائر الجودة: بما أن حالات عدم الجودة تحسب من خلال اجمالي ما تم استهلاكه من مادة الألمنيوم، واجمالي ما تم انتاجه من وحدات سليمة حيث يحتاج كل كيس إلى 5 غ من الألمنيوم، انطلاقا من هذا فإن خسائر الجودة تحسب كالتالي:

لدينا: ميزان الألمنيوم الخاص بالوحدات الجيدة 12854.75×24×5/1000=1542.57 كغ

ميزان الألمنيوم الكلي المستهلك (إجمالي مدخلات الألمنيوم للورشة) = 1820.59 كغ

ومنه ميزان الألمنيوم الخاص بالوحدات المعيبة= 1820.59– 1542.57= 287.02 كغ× 0.4(نسبة ما يتلف) = 111.208 كغ× 5/1000= 22241.6 وحدة/24= 926.73 وحدة معيبة.

العدد الكلي للمنتجات (الإنتاج الحقيقي) = 926.73+12854.75= 13781.48 كارتون

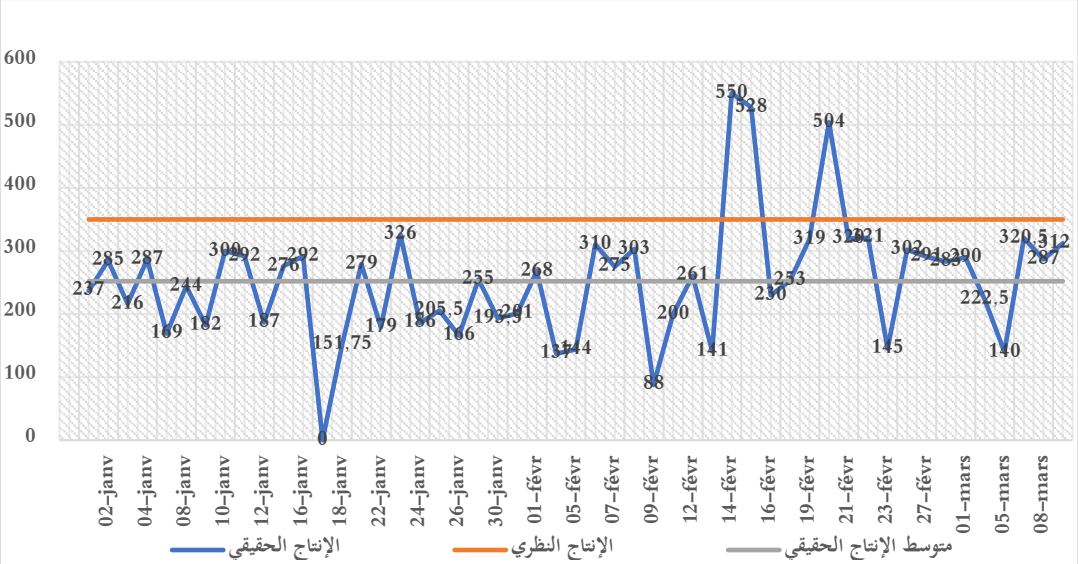
ومنه: 50/926.73يوم= 18.53كارتون تالفة في اليوم، أي حوالي 5.29%من الإنتاج معيب يوميا (350/18.53كارتون كإنتاج نظري للورشة).

ما يمكن ملاحظته من خلال الجدول السابق والنسب المتحصل عليها أن هناك مشكل في ورشة الإنتاج؛ إذ النسب الوسيطية لمعدل العائد الشامل المتحصل عليه يمكن شرحها كما يلي:

- **معدل الإتاحة:** 82 % في حين يجب أن تكون هذه النسبة أكثر من 90%؛
- **معدل الأداء:** 96.03 %إذ فاق مستوى المعدل اللازم الذي يجب أن يكون أكبر من 95%؛
- **معدل الجودة:** إذ يمثل نسبة 93.27 % في حين معدل الجودة كمستوى عالمي له يجب ألا يقل عن 99%؛

من خلال معدل العائد الشامل المتوصل إليه بنسبة 73.44% والذي يجب أن يفوق نسبة 85 % يمكن القول أن المعدل ضعيف، وبالتالي يجب العمل على رفعه، ولتحقيق ذلك يجب التخلص من كل ما يجعل من هذه النسبة والنسب الوسيطية لها متدنية، وبمقارنتها بمستوى المعدلات اللازمة لابد من التحسين لمسار العمل وبالتالي زيادة هذه النسب إلى المستوى المطلوب، حيث من خلال المنحنى التالي الذي يمثل مستوى الإنتاج خلال مدة الدراسة يمكن التأكيد على ضرورة التحسين.

الشكل رقم 2– 4: منحى يوضح إنتاج الورشة خلال شهر جانفي وفيفري وبداية شهر مارس.



المصدر: من إعداد الباحثة استنادا إلى معطيات المؤسسة بالاعتماد على برنامج Excel.

من خلال المنحنى يظهر لنا فرقا واضحا بين كل من الإنتاج الحقيقي للورشة ومتوسط الإنتاج الحقيقي(252.053وحدة) والإنتاج النظري (350وحدة/7ساعات)، إذ لم تصل المؤسسة إلى مستوى الإنتاج المطلوب خلال هذه الفترة، حيث تعاني المؤسسة أساسا من مشكل عدم التوفيق بين إنتاج المؤسسة وطلب الزبائن؛ وما يمكن ملاحظته من خلال الشكل من تجاوز مستوى الإنتاج المحقق الإنتاج النظري في بعض الأحيان، إذ يمثل ذلك لفرق إنتاج أضيفت ليلا بالرغم من زيادة في وقت الإنتاج، إلا أن ذلك لم يصل لمستوى الإنتاج الواجب تحقيقه مقارنة بالوقت

الممضي في الإنتاج، وعليه يمكن القول أنه يجب عليها أن تحسن من مسار عملها والقضاء قدر الإمكان على ما تعاني منه من مشاكل، وتحسين الوقت وذلك من أجل البقاء والاستمرار في السوق.

كمرحلة لاحقة لحساب معدل العائد الشامل ومن خلال المنحنى السابق في هذه الدراسة، يمكن تحديد المشاكل الأساسية في ورشة الإنتاج التي تؤثر بشكل رئيسي على مستوى الأداء، حيث سمح حساب معدل العائد الشامل باكتشاف المشكل الأكثر تأثيرا وهو مشكل الإتاحة وكذلك وجود عدد كبير من الوحدات المعيبة، والتي يمكن اعتبارها على أنها تبذير لابد من القضاء عليه أو التقليل قدر الإمكان منه.

المطلب الثاني: عرض مراحل مشروع طريقة البحث في العمليات

انطلاقا مما سبق، وبعد تحليل عمل الورشة خلال شهرين، وما تم التوصل إليه يمكننا تبرير استعمال طريقة البحث في العمليات للحصول على حلول لها، والتحسين من عملها من خلال تصميم مسار عمل من شأنه أن يحقق لها مستوى الإنتاج المطلوب الموافق لإمكانياتها والذي يلبي طلب الزبائن.

- **المرحلة 0: التخطيط والتبرير**

إن مشروع البحث في العمليات الخاص بورشة الإنتاج موجه أساسا بثلاث محاور رئيسية: الاكتشاف، الإجابة على الأسئلة، تحقيق اهداف معينة.

1. **مشروع اكتشاف:** اكتشاف جميع العمليات والأنشطة المتعلقة بمسار إنتاج الحليب بودرة، وبالتالي فهم طبيعة الأنشطة وذلك من أجل فهم أكثر **لتدفق القيمة في مسار الإنتاج**، وبالتالي اكتشاف **عنق الزجاجة** (bottlenecks) الذي تعاني منه الورشة والذي يحدث بطء في عملية الإنتاج أو توقف المسار عن الإنتاج.
2. **مشروع موجه بأسئلة:** إن استعمال طريقة البحث في العمليات تسمح بالإجابة على مجموعة من الأسئلة لعل أهمها في دراستنا هو لماذا يوجد اختلاف في حجم الإنتاج المحقق؟ وعدم الوصول الى انتاج الكمية المطلوبة؟
3. **مشروع موجه بأهداف:** نسعى من خلال مشروع البحث في العمليات إلى تحقيق جملة من الأهداف لعل أهمها ما هو متعلق بتحسين الأداء في الورشة، خاصة فيما يتعلق بالجودة والوقت، وهما المشكلين الرئيسين اللذان تعاني منهما الورشة.

- **المرحلة 1: استخراج البيانات**

من أجل ضمان الإجابة على أسئلة مشروع البحث في العمليات، وبالتالي ضمان مشروع التحسين في الورشة؛ لابد من جمع كل المعلومات الخاصة بها، واستخراج التفاصيل المتعلقة بالأنشطة. نركز في هذه المرحلة على المعلومات

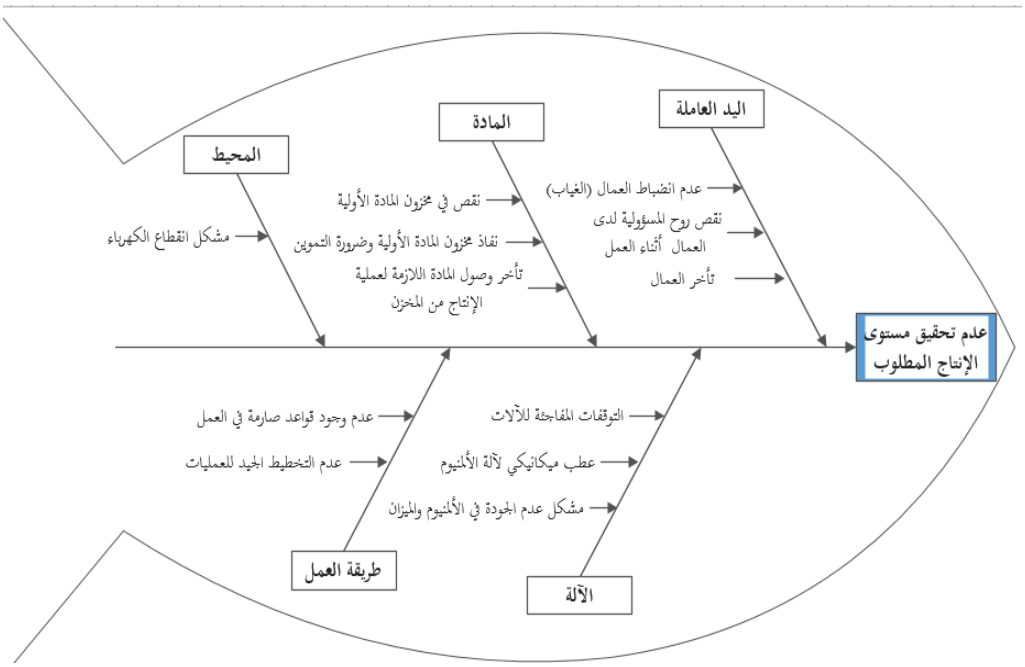
المتعلقة بمسار الإنتاج ككل من خلال الأنشطة والتي قمنا بجمعها، لأن المؤسسة لا تسجل تفاصيل كل نشاط وإنما تكتفي بتسجيل بداية ونهاية كل يوم وحجم الإنتاج المحقق به والمشاكل التي صادفتهم، في دراستنا تم أخذ عينة ممثلة بشهر جانفي فقط والذي استطعنا جمع المعلومات الخاصة به يدويا بعد حذف عطلة نهاية الأسبوع (الجمعة والسبت).

بعد تتبع مسار العمل في الورشة ودور كل عامل بها، والنشاط المكلف به، تم اكتشاف نوع من عدم الانضباط داخل الورشة الذي أدى إلى خلل في الإنتاج، خاصة عند غياب أحدهم ما يؤدي إلى تولي عامل آخر مكانه، وبالتالي يحدث إما بطء عملية الإنتاج، أو حدوث حالات عدم جودة أكثر.

إن أغلب التوقفات غير المبرمجة التي أدت في كثير من الأحيان إلى توقف عملية الإنتاج كانت سببا رئيسا في عدم تحقيق المؤسسة لطلب الزبائن، والتي غالبا تكون في مشكلين، الأول إما أن تتمثل في نقص المخزون من المادة الأولية الذي يوقف عملية الإنتاج والذي يؤدي بدوره إلى التأخر في الطلبيات، أي أن الزبون يقدم الطلبية وينتظر أكثر من أسبوع لاستلامها إلا في حالة الطلبيات الصغيرة؛ أما المشكل الثاني الذي أثر سلبا في نشاط الورشة فتمثل في مشكل الانقطاعات المتكررة للكهرباء بسبب الاستخدام المفرط لها من قبل مؤسسة مجاورة للمؤسسة محل الدراسة، ما يؤدي إلى توقف الإنتاج المستمر والمتكرر والذي تجاوز الساعات وفي بعض الأحيان يصل إلى غاية يوم كامل، وأحيانا يؤدي ذلك إلى عطب الآلات ما يستلزم القيام بعملية الصيانة لها.

إن جميع المشاكل التي تعاني منها المؤسسة، وطبيعة المعلومات المتحصل عليها من مسؤولي الورشة، يستوجب مراقبتها وتتبعها من أجل معرفة تأثيرها على سير عملية الإنتاج؛ تعتبر هذه المرحلة الأهم، لأنه من خلال ما تم جمعه واستخراجه ستتم عملية التحليل وبالتالي التحسين لمسار عمل الورشة، والشكل أدناه يوضح أهم المشاكل التي تعاني منها الورشة. مخطط ايشيكاوا في الأسفل يسمح بتحديد مختلف الأسباب التي أدت الى سوء التشغيل في ورشة الإنتاج، وهذا لإدراج كل هذه الأسباب في برنامج "Disco" كما سنرى لاحقا.

الشكل رقم 2– 5: مخطط ايشيكاوا لورشة الإنتاج



المصدر: من إعداد الباحثة.

من خلال مخطط ايشيكاوا السابق، تم تصنيف جميع المشاكل الملاحظة والمتحصل عليها من مسؤولي المؤسسة بعد إجراء طريقة العصف الذهني حسب طريقة "5M" (Matière; Milieu; Main d'œuvre; Méthode; Matériel) عن ما يصادف العمال في الورشة من مختلف المشاكل خلال سير عملية الإنتاج؛ حيث تم الاعتماد في جمع المعلومات الخاصة بسجل الأحداث الخاص بالورشة من خلال تسجيل الكاميرا الخاص بها، وذلك بتتبع عملية الإنتاج خلال شهر، وإنشاء سجل الأحداث المفصل من خلال توضيح الدفعات الخاصة بكل يوم (يشار إلى الدفعات في دراستنا كحالات)، وتفصيل الدفعات بالأنشطة وتحديد كل من أدوار العاملين والمشاكل التي واجهتها الورشة في كل يوم، وذلك من أجل تحليلها ببرنامج "Disco" المتخصص في البحث في العمليات.

1. المرحلة 2: إنشاء نموذج التحكم في التدفق وربطه بسجل الأحداث

أ. إعداد سجل الأحداث:

من أجل إنشاء نموذج العمل يتم استعمال برنامج "Disco" المتخصص في نمذجة العمليات باستعمال خوارزمية الاكتشاف انطلاقا من سجل الأحداث.

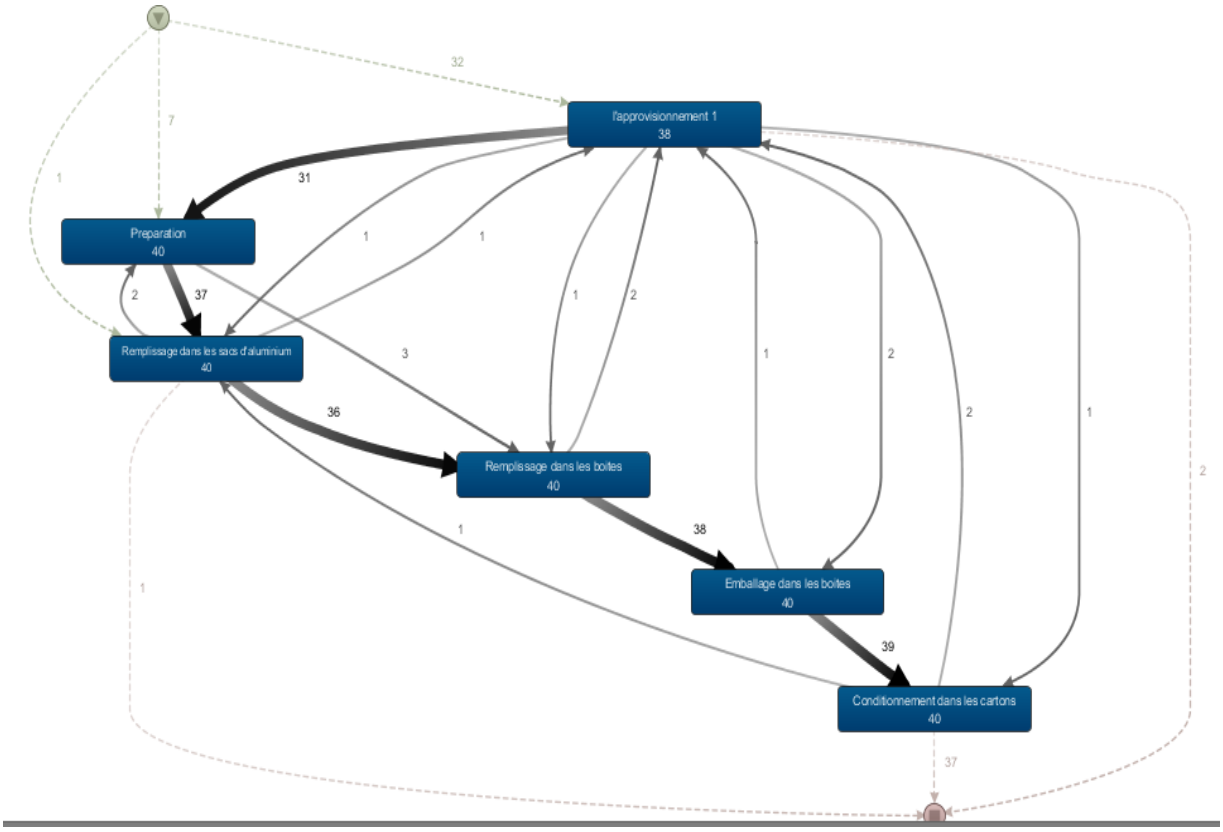
إن إعداد سجل الأحداث ببرنامج "Excel" يتضمن كل من الحالات مشارا إليها ب"Case ID" حيث تمثل الحالات دفعات العمل الخاصة بكل يوم، حيث هناك دفعتين باليوم (صباحا ومساء)، ومراحل عملية الإنتاج أو الأنشطة مشارا إليها "Activity"، وكذلك العامل المسؤول عن كل مرحلة من مراحل الإنتاج "Resource"، وحجم

الإنتاج بكل دفعة وكذلك المشكل الذي واجه الورشة في تلك الدفعة، مع توضيح بداية كل مرحلة ونهايتها في كل دفعة من دفعات الإنتاج (انظر الملحق 2) حتى يتسنى في عملية التحليل ببرنامج "Disco" من تحديد مواطن عنق الزجاجة الذي تعاني منها الورشة بالتفصيل في أي مرحلة تكون، وكذلك توضيح الأوقات المختلفة الممضية في كل مرحلة من مراحل الإنتاج، وبالتالي التركيز عليه في عملية التحسين والقضاء عليه بهدف الوصول إلى نموذج العمل الذي من شأنه أن يحقق مستوى الإنتاج المطلوب.

ب. استخراج مسار العمل الحالي:

يرتكز النموذج المستخرج ببرنامج "Disco" أساسا على عينة شهر جانفي ممثلة ب 20 يوم بعد حذف نهاية الأسبوع وكل يوم يحتوي على دفعتين للإنتاج واحدة صباحا والأخرى مساء؛ تمثل الحالات الدفعات وعددها 40 حالة "Cases"، تم تصنيف جميع الأنشطة الخاصة بكل حالة والمتعلقة بعملية الإنتاج، وعددها في الغالب هو (6) أنشطة، والتي أعطت 238 حدث "Events"، الشكل 2-6 التالي يوضح مسار العمل بالورشة خلال شهر جانفي.

الشكل رقم 2- 6: نموذج العمل الذي يمثل النشاط الكلي لورشة الإنتاج

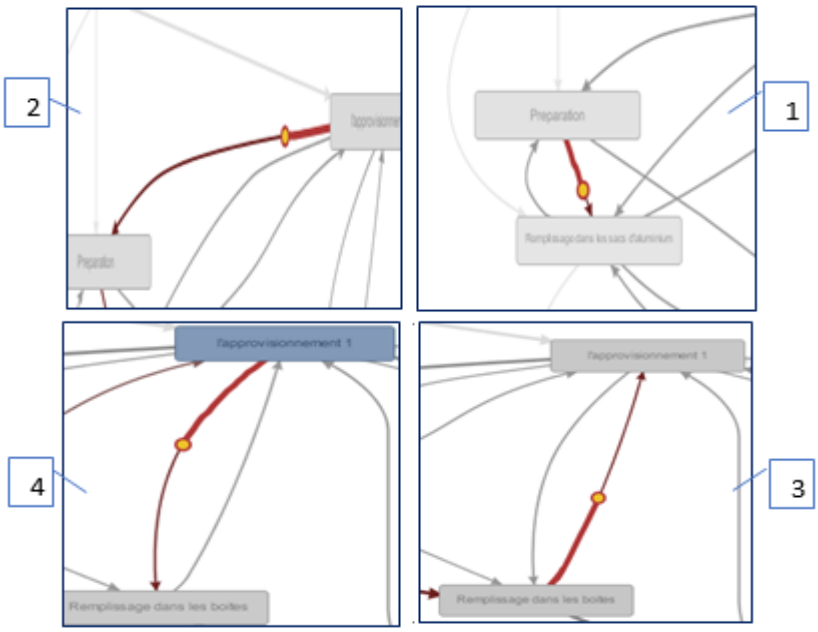


المصدر: مخرجات برنامج Disco

ما يمكن ملاحظته من خلال عرض المسار الممثل للنشاط الكلي أن النموذج الحالي نموذج مهيكل، أي وجود تتابع في الأنشطة في المسار الحقيقي له (6 أنشطة) بداية من نشاط التموين إلى غاية نشاط التعبئة في الكرتون، إلا في

حالات قليلة حيث وجد تغير في تتابع الأنشطة مقارنة بالمسار الحقيقي، ما ينتج عنه بطء في عملية الإنتاج أو توقفها، فنجد من الأنشطة من تحتاج الرجوع للنشاط السابق لها مثل الحالة (3) و(4) في الشكل رقم 2- 7 وذلك من أجل إتمام عملية الإنتاج، وغالبا يكون في حالة نفاذ المخزون (العلب، الألمنيوم، الكرتون..) وبالتالي الحاجة إلى التموين من جديد، كذلك نجد من الحالات ما تتم بداية من نشاط معين دون الحاجة لنشاط سابق له مثل الحالة (1)، ويرجع ذلك إلى وجود وفرة في المادة الأولية بالورشة وبالتالي بدء العمال مباشرة بمرحلة التحضير مثلا؛ من الحالات التي تسبب تأخر الانطلاق في عملية الإنتاج أو توقفها هو عطب في الآلات، هو ما يتم تفسيره عادة إما بوجود مشكل يحدث سواء أكان ذلك ممثلا بانقطاع الكهرباء أو عطب ميكانيكي في أحد آلات التعبئة بالألمنيوم، أو الآلة الخاصة بإلصاق العلب نتيجة الاستعمال الكثير لها وبالتالي حدوث خلل بها بإتلافها للعلب (500غ)، وفيما يلي توضيح لبعض الحالات الملاحظة في عرض المسار والتي تسبب بطء في عملية الإنتاج.

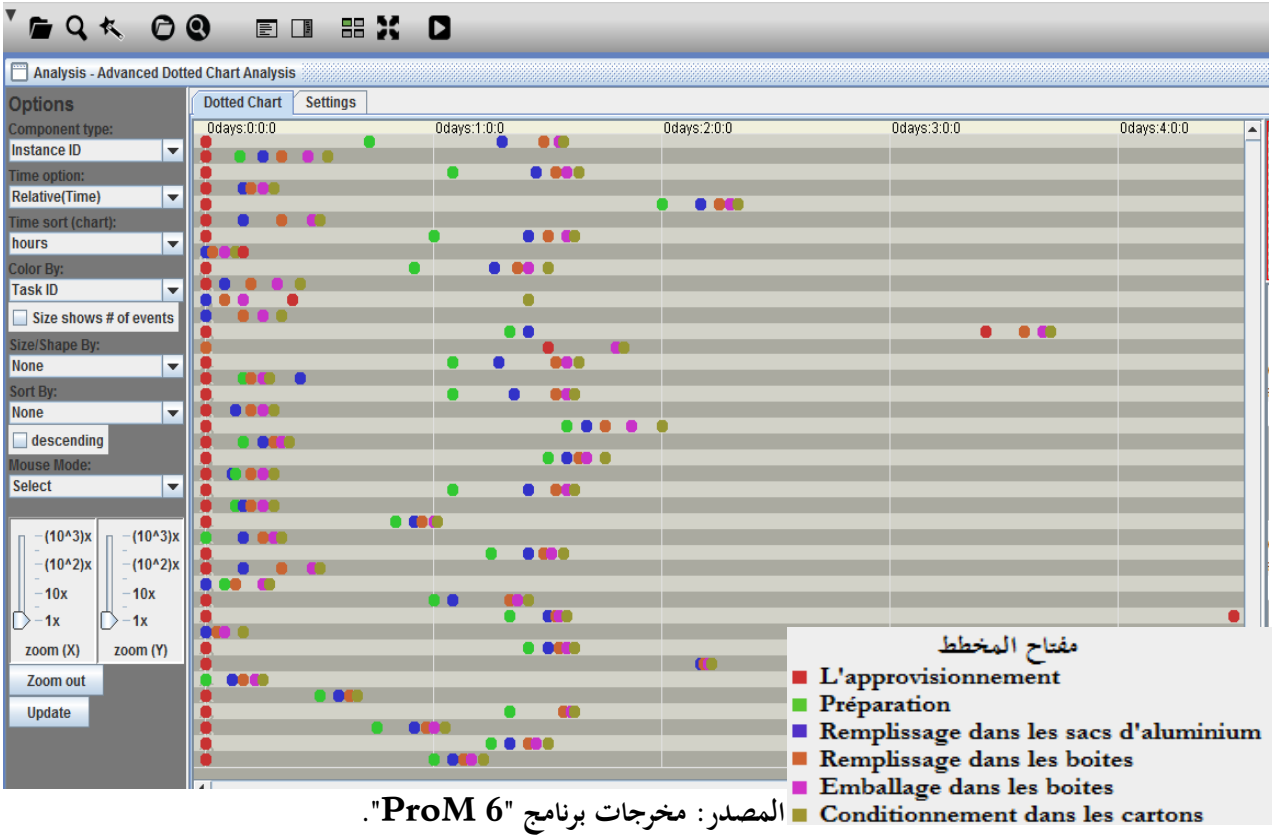
الشكل رقم 2- 7: بعض الحالات تسبب التي بطء عملية الإنتاج



المصدر: مخرجات برنامج "Disco".

من أجل تأكيد وإظهار مدى تجانس تتابع الأنشطة في مسار العمل الحقيقي (طريقة العمل)، تم الاستعانة ببرمجية "ProM 6" المتخصصة في البحث في العمليات، وذلك من أجل الاعتماد على مخطط "Dotted chart"، وهي أداة معروفة ومستعملة في البحث في العمليات، والتي من شأنها أن تعطي نظرة واضحة حول تسلسل الأنشطة في سجل الأحداث الخاص بالدراسة، أين تمثل النقاط مختلف الأنشطة في الدراسة، والأسطر تمثل الحالات، والشكل التالي يوضح ذلك.

الشكل رقم 2– 8: مخطط "Dotted Chart" يبين تجانس تتابع الأنشطة في مسار العمل



المصدر: مخرجات برنامج "ProM 6".

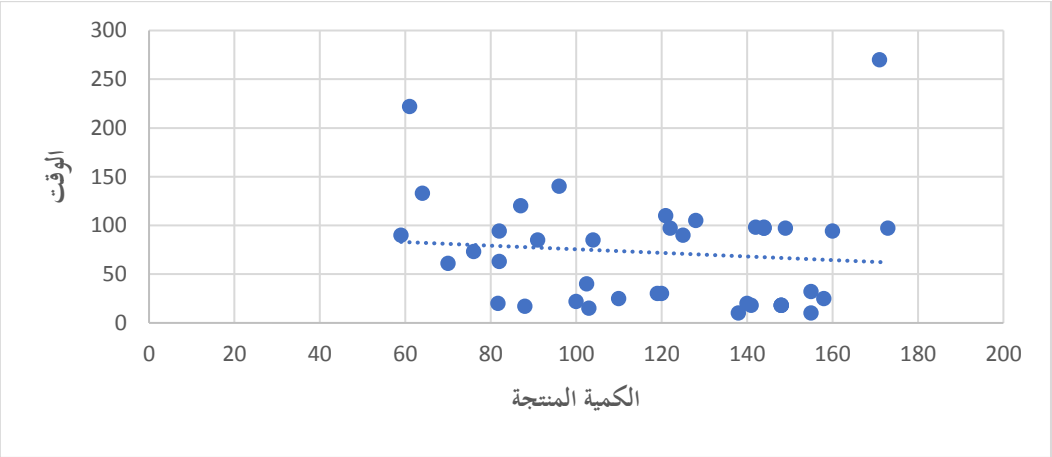
من خلال المخطط الذي يظهر **تجانس تتابع الأنشطة** في مسار العمل الغالب، حيث يمكن ملاحظة أن هناك تجانس في تتابع الألوان في الشكل، إلا الحالات القليلة التي يظهرها في اختلاف تسلسل النقاط في الأسطر، وبالتالي من خلال الاختلاف في تتابع الألوان نثبت وجود الاختلاف، رغم قلته، في تتابع الأنشطة. من الشكل السابق يتضح ان اكتشاف المسار المعتمد وتتابع الأنشطة في ورشة الإنتاج تم بصورة سهلة، وهذا نظرا لان اغلب المسار مؤتمت. كنتيجة لهذا، فان التركيز الان لابد أن ينصب على مواطن التبذير في هذا المسار من أجل الوصول إلى الهدف المنشود، ألا وهو القضاء على التبذير والوصول إلى كمية الإنتاج المطلوبة.

من خلال المسار الممثل للنشاط الكلي لورشة الإنتاج (الشكل 2–6) يمكن تحديد مواطن عنق الزجاجة الرئيسية به في بعض الحالات، التي تسبب بطء أو توقف في عملية الإنتاج الذي ينتج عنه عدم تحقيق كلي لمستوى إنتاج يرقى لطلب الزبائن مقارنة بوقت العمل، إذ تتمثل هذه المرحلة من مراحل مشروع البحث في العمليات في الإعداد لخرائط تدفق القيمة "VSM"، حيث من خلالها يتم تحديد مصادر التبذير الرئيسية كمرحلة مهمة للقضاء عليها، وبالتالي تحسين الأداء في طريقة العمل من أجل خلق القيمة وتحقيق الإنتاج المطلوب (50 كرتون في الساعة).

لإثبات وجود مشكل عدم تحقيق مستوى الإنتاج المطلوب، تم الاعتماد على حساب معامل الارتباط بين الكميات المنتجة خلال شهر الدراسة في مختلف الدفعات وبين الوقت الممضي في الإنتاج الذي تبين عدم وجود علاقة

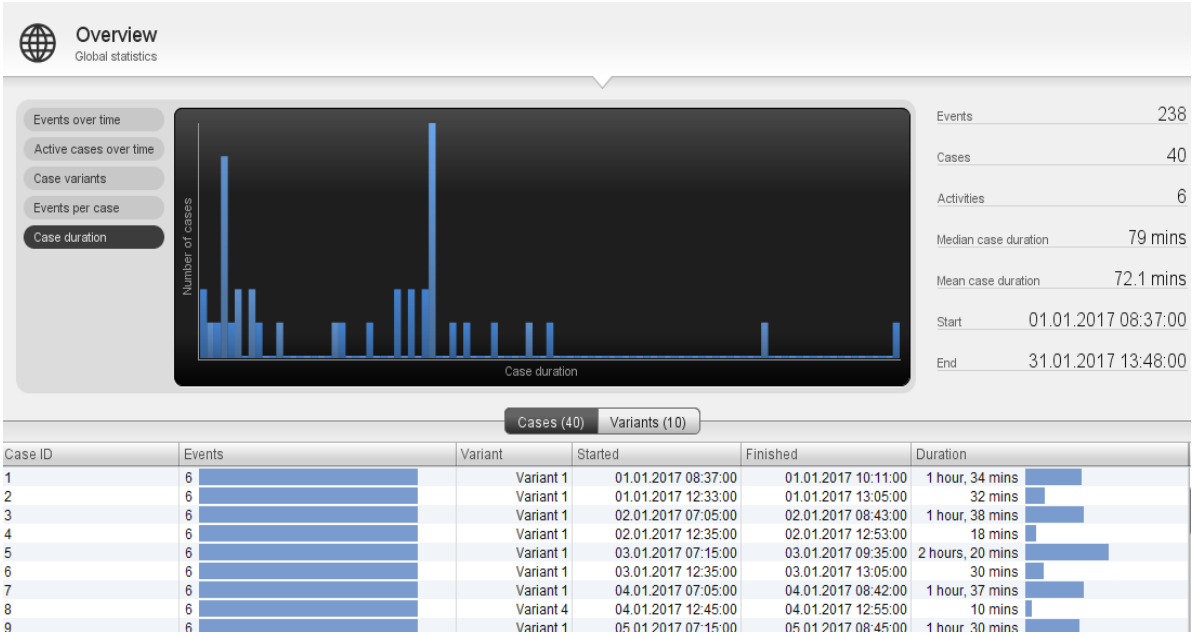
بين المتغيرين (معامل الارتباط يساوي 0.106-)، في حين نعلم أن العلاقة بين المتغيرين قوية كما أن معادلة خط الانحدار خطية (50كرتون/سا) بينما في الحقيقة غير ذلك تماما، مثلما يمثل الشكل رقم 2- 9، على سبيل المثال يكون حجم الإنتاج في ساعة 20 كرتون أو أكثر، وأحيانا أخرى في مدة أكبر من ذلك يكون الإنتاج قليل جدا، وهو ما يثبت وجود مشاكل في طريقة العمل، إضافة إلى وجود مشكل معدل الإتاحة الذي ظهر بحساب معدل العائد الشامل أنه ضعيف (82%).معامل الارتباط يدل على وجود مشكل في معدل الأداء بالورشة بالرغم من أنه كان جيد لدى حسابه في معدل العائد الشامل (96%) إلا أنه يعتبر خاطئ، لأن مستوى الأداء في شهر جانفي كان ضعيفا في أغلب الحالات. كذلك هناك من الحالات (الدفعات) خلال مدة 20 يوم التي حدث بها المشكل والتي تسبب في بطء عملية الإنتاج أو توقفها، حيث يوضح الشكل 2-10 بعض الأوقات الممضية في تنفيذ كل حالة، بداية من أقل وقت مستغرق إلى غاية أكبر وقت إنتاج في مسار العمل.

الشكل رقم 2- 9: التمثيل البياني للمتغيرين (الوقت المستغرق وكمية الإنتاج المحققة)



المصدر: من إعداد الباحثة.

الشكل رقم 2– 10: الوقت المستغرق في جميع الحالات الخاصة بمسار العمل

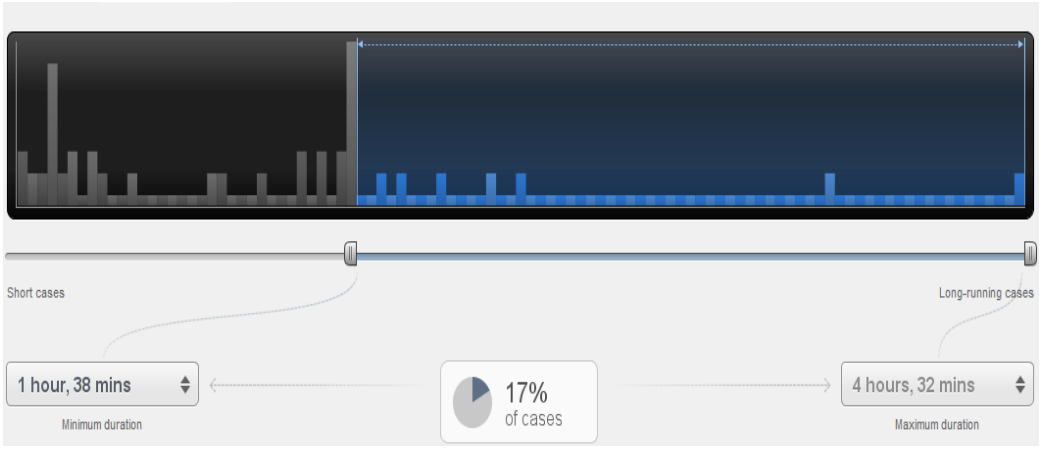


المصدر: مخرجات برنامج "Disco"

من خلال التحليل السابق نلاحظ وجود جميع الحالات الخاصة بمسار العمل مصنفة حسب الوقت المستغرق في كل حالة، حيث أن متوسط الوقت الخاص بكل الحالات هو 72.1د، كما يبين التحليل في الشكل الحالات التي تستغرق أقل وقت وذلك في النشاط العادي لها وفي حالة عدم وجود أي مشكل بالورشة، وبالتالي سيتم التركيز فقط على الحالات التي تستغرق أكبر وقت في المسار (الدفعات التي وجد بها مشاكل)، وذلك بالتصفية والإبقاء فقط على الحالات التي لوحظ من خلال عرض مسار العمل أنها تسبب بطء في سير عملية الإنتاج.

ج. تحديد مواطن عنق الزجاجة:

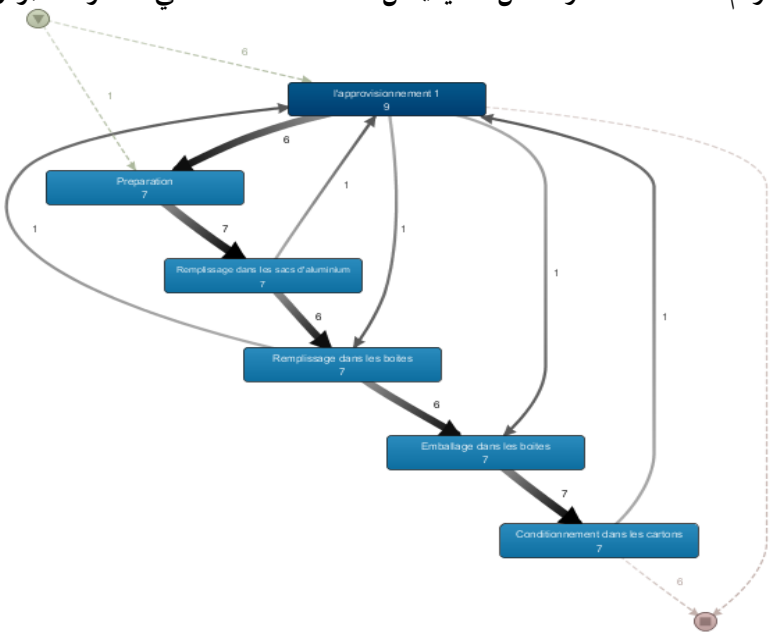
الشكل رقم 2– 11: تصفية الحالات التي تستغرق أكبر وقت



المصدر: مخرجات برنامج "Disco"

من خلال الشكل نلاحظ أن 17% من الحالات (7 حالات من إجمالي 40 حالة) أي ما يعادل 18% من الأحداث (44حدث)، من تستغرق على الأقل ساعة و38 دقيقة، وبالتالي نعيد عرض لمسار عمل هذه الحالات والبحث عن مواطن عنق الزجاجة والأسباب الرئيسية المتسببة فيه.

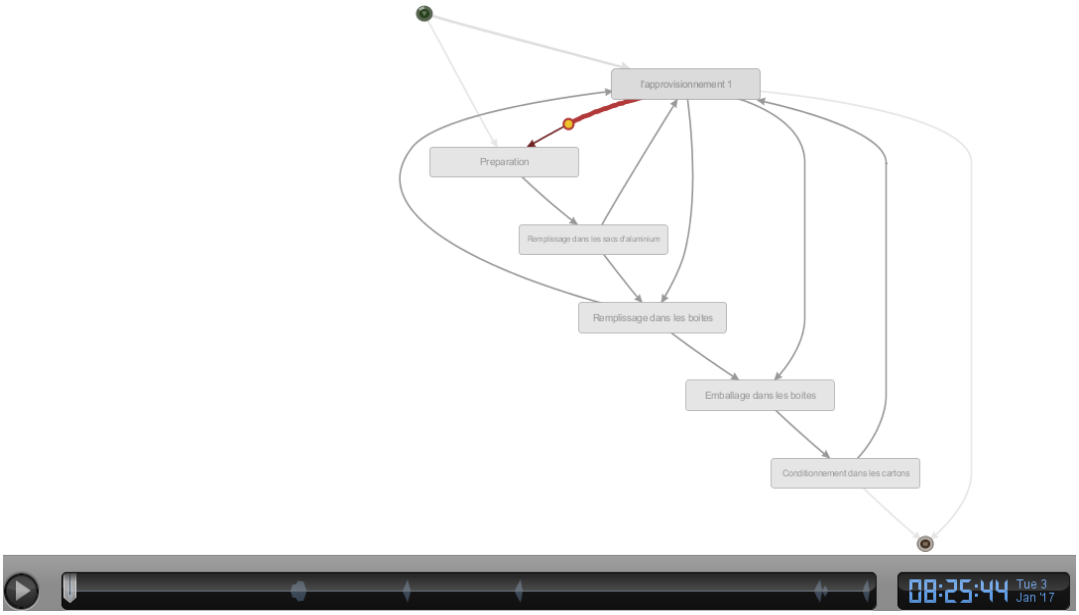
الشكل رقم 2– 12: مسار العمل الذي يمثل الحالات الخاصة التي تستغرق أكبر وقت



المصدر: مخرجات برنامج "Disco"

يوضح الشكل السابق مسار العمل الكلي للحالات الخاصة التي تسبب عنق الزجاجة في مسار العمل الكلي لنشاط الورشة، حيث نلاحظ نقص في عدد التحركات بين الأنشطة وهو ما يدل على الإبقاء فقط على المسارات التي تسببت في بطء سير عملية الإنتاج، وفيما يلي عرض لجميع الحالات التي وجدت بها عنق الزجاجة والأسباب التي كانت وراء ذلك.

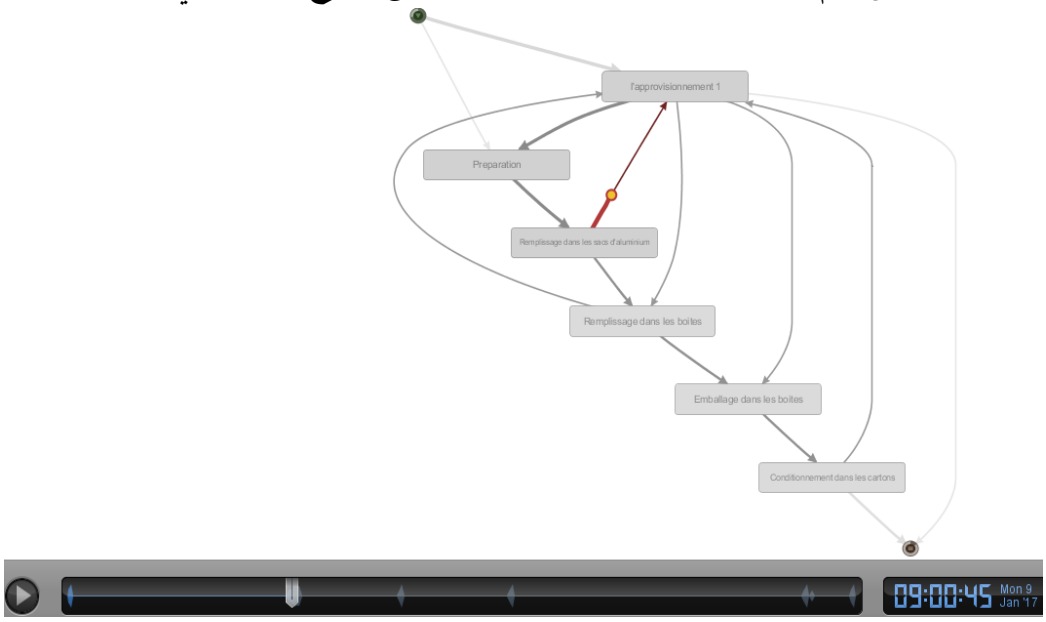
الشكل رقم 2– 13: عنق الزجاجة بتاريخ 03 جانفي



المصدر: مخرجات برنامج "Disco"

تمثلت الحالة الأولى التي وجدت بها عنق الزجاجة بين نشاط التموين ونشاط التحضير في الدفعة الأولى (صباحا) للإنتاج بتاريخ 03 جانفي، حيث استغرق الوقت بين النشاطين تقريبا ساعتين وكان سببه الرئيسي في تأخر عمال التحضير عن بدء العمل وبالتالي انتهاء عمال التموين من تموين الورشة الأولية والتوقف إلى حضور عمال التحضير والبدء في عملية ملء وعاء التحميل (Godet) بالحليب.

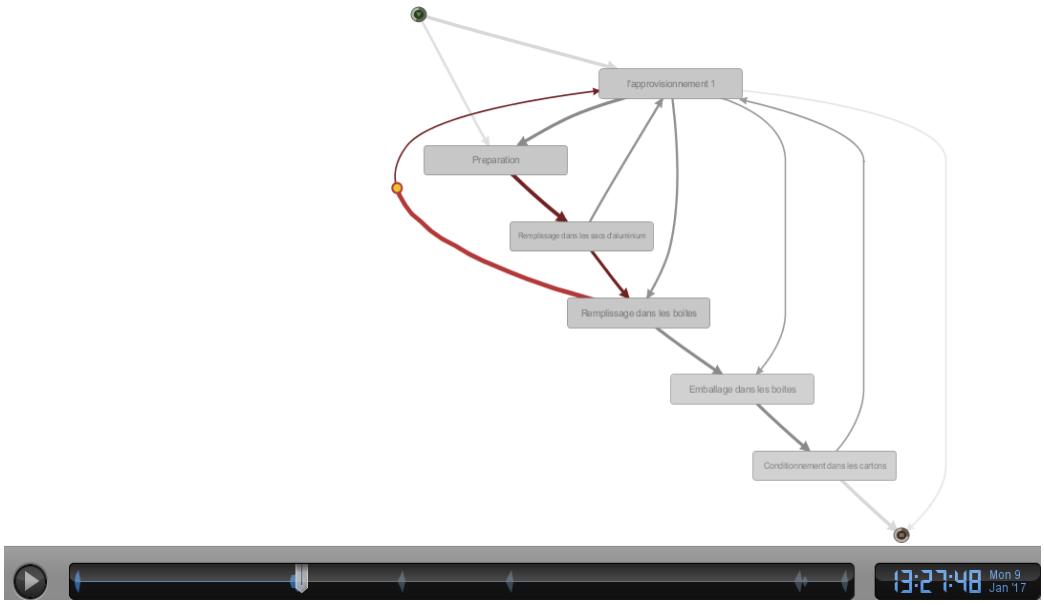
الشكل رقم 2– 14: عنق الزجاجة الدفعة الأولى بتاريخ 09 جانفي



المصدر: مخرجات برنامج "Disco"

تمثلت الحالة الثانية التي وجد بها عنق الزجاجة بين نشاط التعبئة في أكياس الألمنيوم والتموين في الدفعة الأولى (صباحا) للإنتاج بتاريخ 09 جانفي، حيث استغرق الوقت بين النشاطين تقريبا ساعتين، إذ تمثل المشكل الرئيسي في هذه الحالة في نفاذ مخزون المادة الأولية من العلب ذات 500 غ وبالتالي انتهاء عامل التعبئة في أكياس الألمنيوم من هذه المرحلة وانتظار عمال التعبئة في العلب إلى غاية تموين الورشة بها.

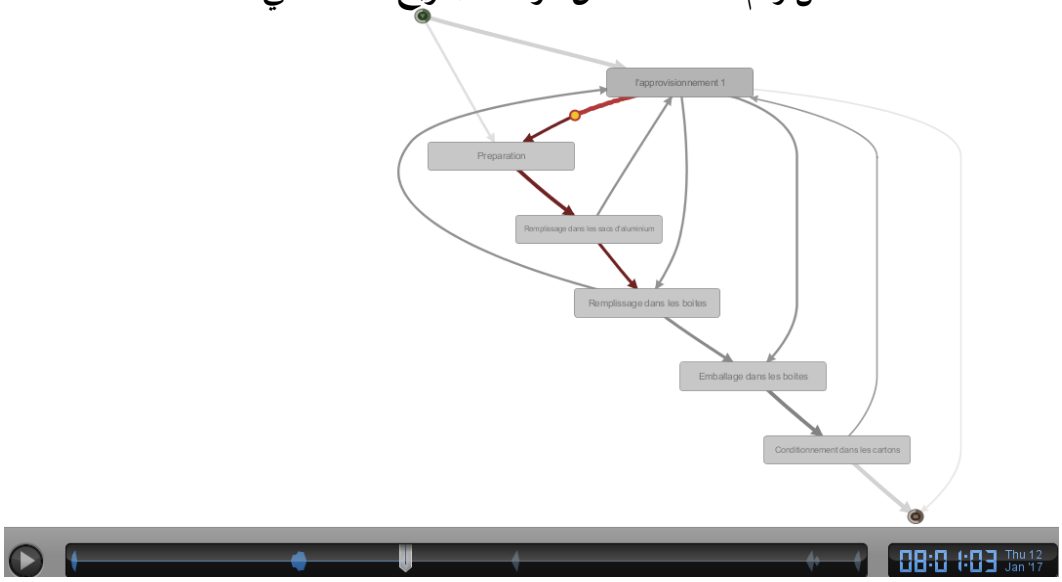
الشكل رقم 2– 15: عنق الزجاجة الدفعة الثانية بتاريخ 09 جانفي



المصدر: مخرجات برنامج "Disco"

إن المشكل الرئيسي الذي واجه عمال الورشة في هذه الحالة للدفعة الثانية (مساء) بتاريخ 09 جانفي، هو كما يلاحظ في الشكل حدوث عطب في الآلة الخاصة بالتعليب (إلصاق العلب)، ما احتاج إلى التموين من جديد، الذي استغرق حوالي 90 دقيقة بين الانتهاء من تعبئة العلب بأكياس الألمنيوم والتموين وذلك من أجل إتمام عملية الإنتاج بنشاط التعليب، في هذه الحالة يكون المشكل إما نفاذ الغراء اللاصق بالآلة، أو استوجب القيام بعملية تنظيف الآلة من الغراء الزائد عن الحاجة بسبب كثرة الاستعمال.

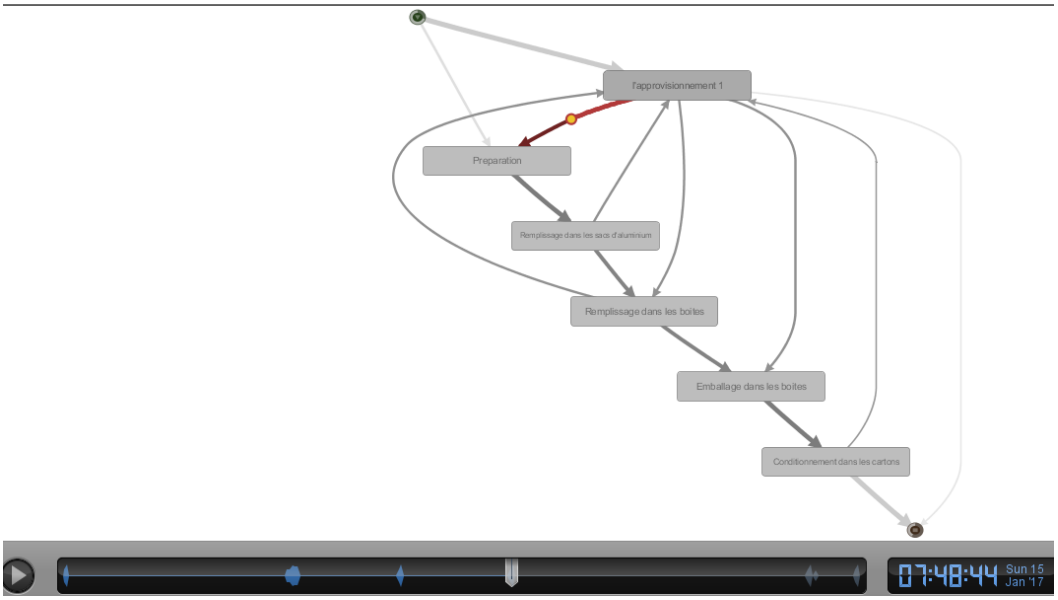
الشكل رقم 2– 16: عنق الزجاجة بتاريخ 12 جانفي



المصدر: مخرجات برنامج "Disco"

حالة أخرى تسببت في عنق الزجاجة بتاريخ 12 جانفي الدفعة الأولى التي استغرقت تقريبا 95 دقيقة بين نشاط التموين ونشاط التحضير، السبب الرئيسي وراء هذا البطء هو ضعف وتيرة العمل وذلك بعد مقارنة كمية الإنتاج المحققة في هذه الحالة بالوقت الإجمالي المستغرق رغم وجود تأخر العمال في الصباح ما أخر الانطلاق في عملية التحضير.

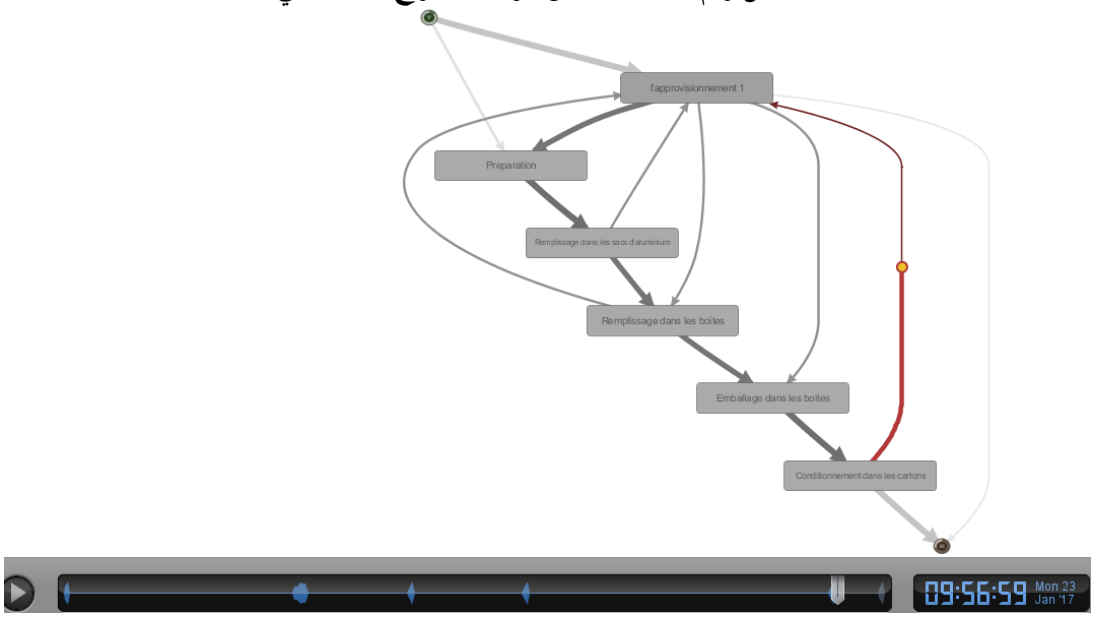
الشكل رقم 2– 17: عنق الزجاجة بتاريخ 15 جانفي.



المصدر: مخرجات برنامج "Disco"

كذلك، حالة الدفعة الأولى بتاريخ 15 جانفي التي استغرقت أكثر من 90 دقيقة فقط بين نشاط التموين ونشاط التحضير.

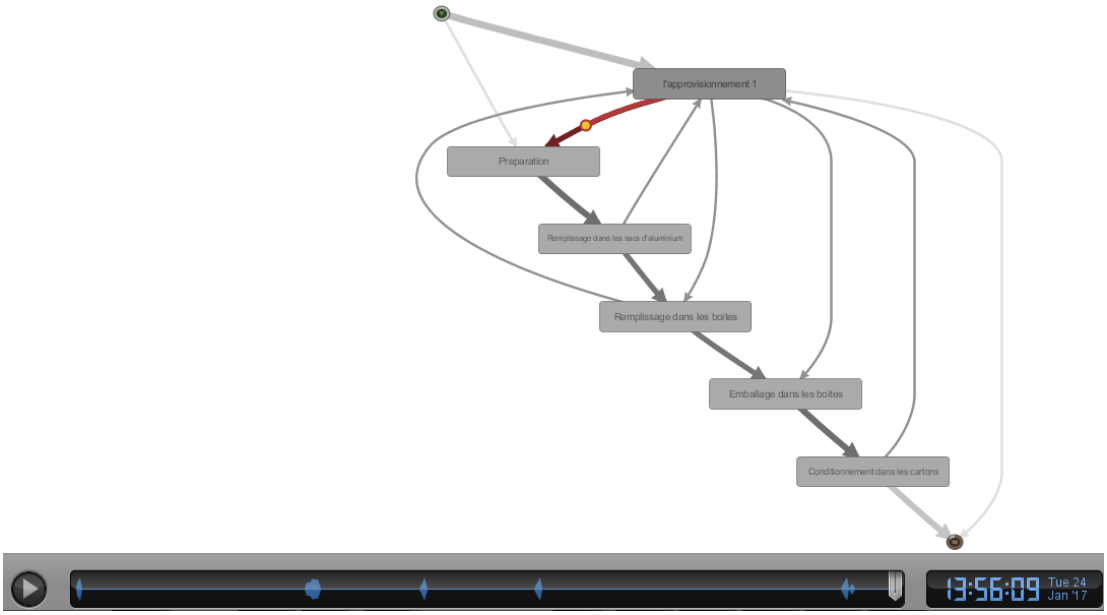
الشكل رقم 2– 18: عنق الزجاجة بتاريخ 23 جانفي



المصدر: مخرجات برنامج "Disco"

بتاريخ 23 جانفي كانت الحالة في الدفعة الأولى للإنتاج ممثلة بمشكل في نفاذ مخزون الكرتون كما هو موضح في الشكل، أي الإنتاج أخذ مساره إلى غاية نشاط التعبئة في الكرتون ما استوجب التموين من أجل إتمام عملية الإنتاج والذي استغرق أكثر من 170 دقيقة (تقريبا 3ساعات).

الشكل رقم 2– 19: عنق الزجاجة بتاريخ 24 جانفي



المصدر: مخرجات برنامج "Disco"

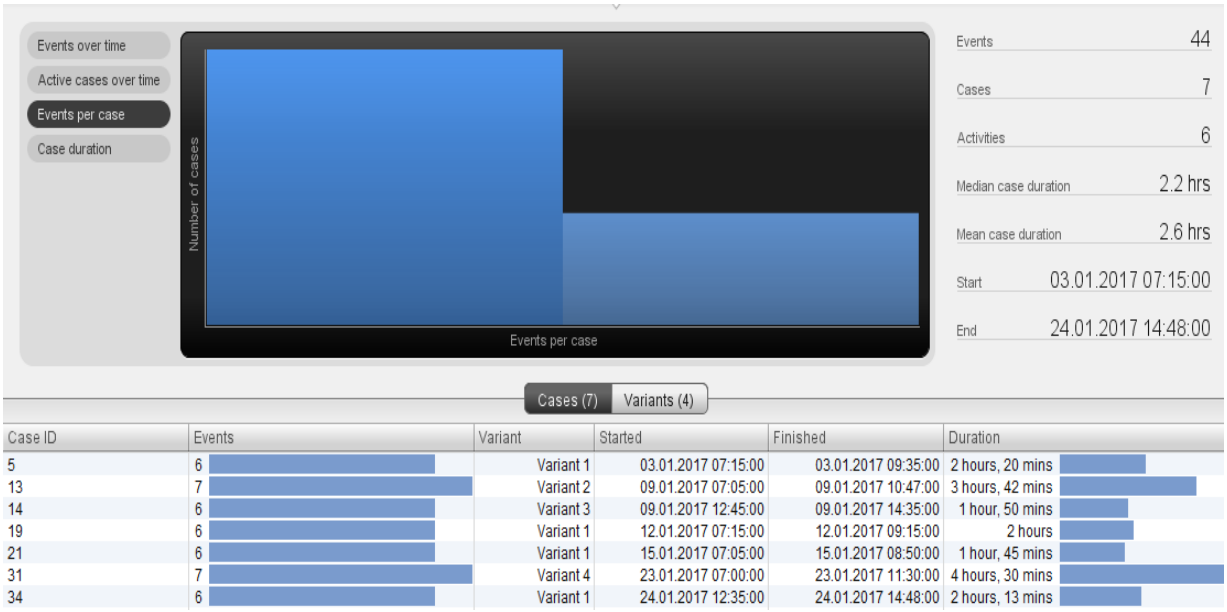
بتاريخ 24 جانفي تمثل عنق الزجاجة في هذه الحالة في الدفعة الثانية (مساء) بين نشاط التموين ونشاط التحضير الذي استغرق حوالي 85 دقيقة، الذي كان سببه الرئيسي في تأخر عمال التحضير عن البدء في النشاط.

من خلال ما تم عرضه سابقا لكل مواطن عنق الزجاجة في الحالات التي تسببت في بطء عملية الإنتاج، ومن خلال عرض لسير هذا المسار يظهر واضحا مواطن البطء في العملية (عنق الزجاجة)، الشكل الشكل رقم 2- 20 يوضح الأوقات المستغرقة في العمل حسب الحالات.

د. تحديد الأسباب الأساسية لعنق الزجاجة:

إن تحديد الأسباب الأساسية لعنق الزجاجة في مسار العمل يستوجب عرض لمختلف الأوقات المستغرقة في الحالات السبعة المستخرجة من المسار، الشكل رقم 2- 20 يوضح ذلك.

الشكل رقم 2- 20: عرض الأوقات حسب الحالات



Case ID	Events	Variant	Started	Finished	Duration
5	6	Variant 1	03.01.2017 07:15:00	03.01.2017 09:35:00	2 hours, 20 mins
13	7	Variant 2	09.01.2017 07:05:00	09.01.2017 10:47:00	3 hours, 42 mins
14	6	Variant 3	09.01.2017 12:45:00	09.01.2017 14:35:00	1 hour, 50 mins
19	6	Variant 1	12.01.2017 07:15:00	12.01.2017 09:15:00	2 hours
21	6	Variant 1	15.01.2017 07:05:00	15.01.2017 08:50:00	1 hour, 45 mins
31	7	Variant 4	23.01.2017 07:00:00	23.01.2017 11:30:00	4 hours, 30 mins
34	6	Variant 1	24.01.2017 12:35:00	24.01.2017 14:48:00	2 hours, 13 mins

المصدر: مخرجات برنامج "Disco"

نلاحظ من خلال الشكل أن أقل وقت مستغرق في عدد الحالات التي استغرقت أكبر وقت كان في الحالة رقم 21 خلال الدفعة الأولى (صباحا) بتاريخ 15 جانفي بساعة و45 دقيقة، وفي نفس السياق الحالة التي استغرقت أكبر وقت هي الحالة رقم 31 خلال الدفعة الأولى بتاريخ 23 جانفي بحوالي 4 ساعات و 30دقيقة.

إن الوقت المستغرق في عملية الإنتاج لا يعكس بالضرورة أن مسار العمل بطئ إلا بعد مقارنته بالكميات المنتجة في تلك الحالة، حيث أن النتائج أظهرت أن في بعض الحالات التي استغرقت أقل وقت كان حجم الإنتاج بها جيد إذا ما تمت مقارنتها بحالات استغرقت أكبر وقت وحجم الإنتاج بها كان ضعيف، وهذا ما يفسر إضافة إلى المشكل الذي

صادف الورشة في تلك الدفعة وجود مشكل في وتيرة العمل التي تكون ضعيفة، والجدول التالي يبين مختلف الأوقات المستغرقة في الحالات الظاهرة في الشكل رقم 2- 20 إضافة إلى الكمية المنتجة والمشكل الرئيسي بالورشة في تلك الدفعة.

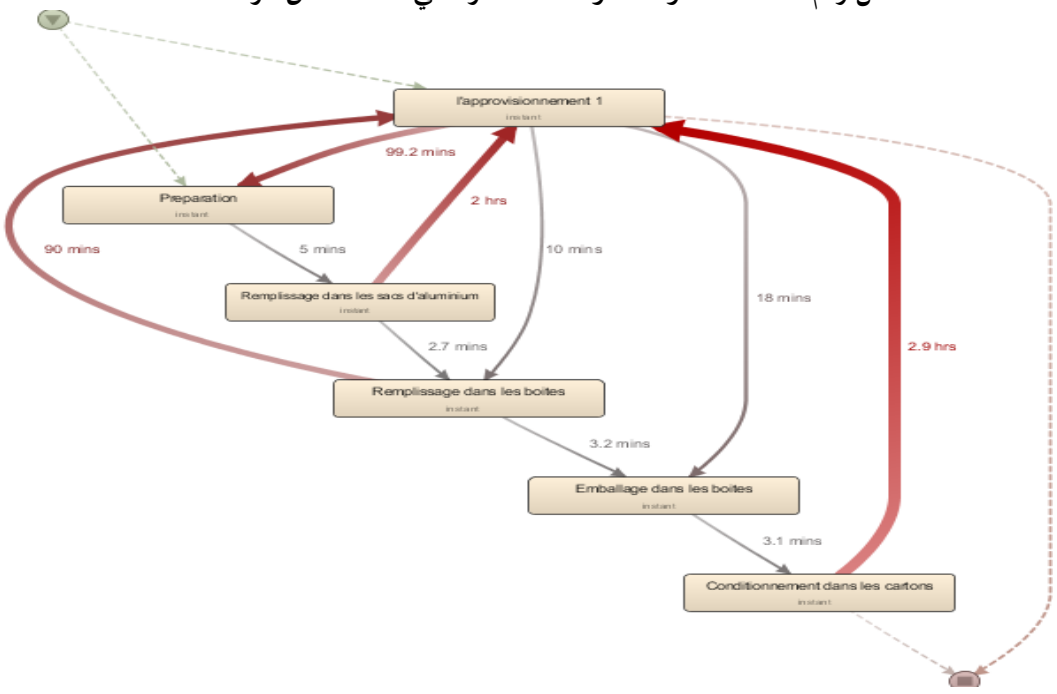
الجدول رقم 2- 4: بيان حالات عنق الزجاجة

الحالة	الدفعة	التاريخ	الوقت المستغرق	الإنتاج المحقق (كرتون)	المشكل الرئيسي
5	**الأولى**	03 جانفي	2 سا و20د	96	تأخر عمال التحضير
13	**الأولى**	09 جانفي	3 سا و42 د	61	نفاذ مخزون الألمنيوم
14	**الثانية**	09 جانفي	1سا و50د	121	عطب في آلة الصاق العلب
19	**الأولى**	12 جانفي	2سا	87	وتيرة العمل بطيئة
21	**الأولى**	15 جانفي	1سا و45د	128	
31	**الأولى**	23 جانفي	4سا و30د	171	تأخر العمال إضافة إلى وتيرة العمل بطيئة
34	**الثانية**	24 جانفي	2سا و13د	64	تأخر العمال

المصدر: من إعداد الباحثة.

من خلال الجدول السابق نلاحظ التفاوت في الوقت المستغرق في عملية الإنتاج مقارنة بكمية الإنتاج المحققة، وذلك من أجل تفسير المشاكل التي أدت إلى الاختلاف في الكمية المنتجة.

الشكل رقم 2- 21: متوسط الوقت المستغرق في حالات عنق الزجاجة



المصدر: مخرجات برنامج "Disco".

يوضح الشكل السابق تحليل مسار العمل الخاص بالحالات القليلة التي وجد بها مواطن عنق الزجاجة موضحا وقت الانتظار المستغرق (متوسط وقت الانتظار) بين الأنشطة، وما يمكن ملاحظته أن أكبر وقت مستغرق بين الأنشطة مشارا إليه بالأسهم البارزة باللون الأحمر، وذلك في محاولة للتركيز عليها بتخفيضها بهدف التحسين للمسار.

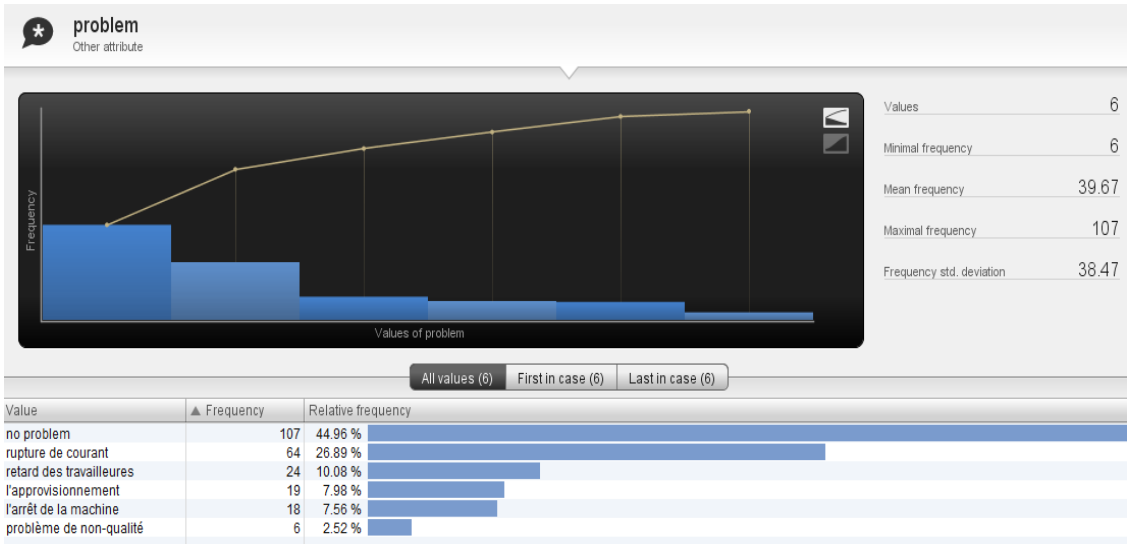
المطلب الثالث: تحليل نتائج الدراسة

من خلال كل ما سبق وما تم عرضه في البحث في العمليات حيث ترتكز الطريقة أساسا على تصميم نموذج عمل (النمذجة) أو ما يسمى بالمسار الأمثل للمؤسسة، الذي من شأنه أن يجيب على الأسئلة التي تبحث المؤسسة على إجابة لها وتحقيق الأهداف التي تسعى المؤسسة للوصول إليها، وبعد تحليل مسار العمل لورشة الإنتاج محل الدراسة يظهر جليا أن المسار الحالي بها هو المسار الذي يجب الاعتماد عليه في العمل، أي أن تصميم نموذج عمليات في هذه الحالة الذي يظهر في المرحلة 3 من مراحل مشروع البحث في العمليات قد لا يكون منطقي لأنه يوجد طريقة واحدة للعمل، وبالتالي نحافظ على مسار العمل الحقيقي مع إجراء مختلف التحسينات وذلك بالقضاء على مختلف مصادر التبذير في الوقت والموارد، التي من شأنها تحقيق مستوى الأداء المطلوب وبالتالي تحقيق حجم الإنتاج اللازم.

سنركز من خلال هذا المطلب على عملية التحسين لمسار العمل بالورشة، وذلك بتوفير الدعم التشغيلي الذي يعتبر آخر مرحلة من مراحل مشروع البحث في العمليات، من خلال تحليل نتائج الدراسة وتقديم التوصيات اللازمة للتحسين من أداء الورشة مستقبلا.

يوضح الشكل التالي مختلف المشاكل التي تسبب في عدم السير الطبيعي لعملية الإنتاج وعدم وصول المؤسسة لمستوى الإنتاج الحقيقي (350كرتون/سا)، وبالتالي العمل على القضاء عليها لأنها تعتبر مصادر تبذير في الوقت.

الشكل رقم 2– 22: تصنيف المشاكل حسب مدى تكرارها في شهر جانفي



المصدر: مخرجات برنامج "Disco"

يوضح الشكل رقم 2-22 تكرار كل سبب حسب الحالات (40حالة) وهو المبدأ الذي يعمل به **مخطط باريتو** (تحديد 20 بالمائة من الأسباب التي تسبب 80 في المائة من المشاكل)، لكن استعمال هذا المخطط لتحديد نسبة كل مشكلة حسب التردد (تكرارها) يعتبر غير جيد في مثل هذه الحالة، لأنه سيكون جيد فقط إذا كان تأثير كل سبب ثابت وبالتالي تكرار الأسباب يكون بنفس التأثير. كنتيجة لذلك، ولمعرفة مدى تأثير الأسباب الظاهرة في الشكل سنقوم باستعمال الطريقة المطورة لباريتو وهي **طريقة السبب والاثر**[1] (ترجيح الأسباب) والتي أخذت بعين الاعتبار (السبب والأثر)، حيث تم حساب مدة التوقف نتيجة لكل سبب خلال عينة الدراسة، الجدول 2-5 يوضح ذلك.

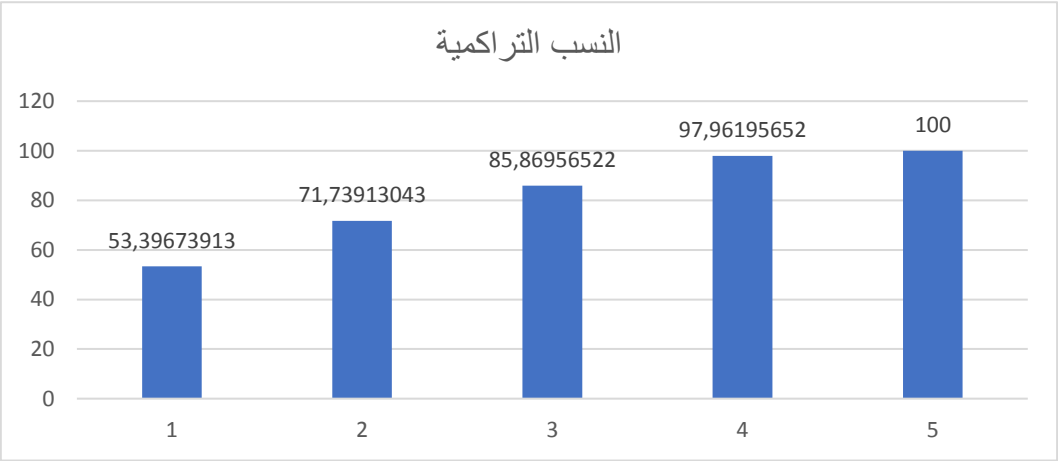
الجدول رقم 2- 5: ترتيب الأسباب حسب وقت التوقف

السبب	وقت التوقف (د)	النسبة %	النسب التراكمية
انقطاع الكهرباء	786	53.396	53.396
تأخر العمال	270	18.342	71.739
مشكل التموين	208	14.1304	85.869
توقف الآلات	178	12.092	97.961
مشكل عدم الجودة	30	2.038	100
المجموع	1472	100	100

المصدر: من إعداد الباحثة.

نلاحظ من خلال الجدول أن مشكلتي انقطاع الكهرباء وتأخر العمال فقط ما يمثل حوالي 71.73% وبإضافة مشكلة نقص التموين بالورشة تصبح النسبة ممثلة ب 85.86%.

الشكل رقم 2- 23: مخطط بالأعمدة يوضح النسب التراكمية لتأثير الأسباب



المصدر: من إعداد الباحثة.

[1] Histogramme de cause à effet

من خلال الشكل نلاحظ النسب الخاصة بكل سبب بعد الأخذ بعين الاعتبار تأثيرها على عملية الإنتاج، وما يمكن ملاحظته ان مشكل انقطاع الكهرباء وحده يمثل 53.39%. إن مشكل الانقطاع المتكرر والمستمر للكهرباء في المؤسسة خلال شهر جانفي فقط تسبب في أغلب المشاكل التي تعاني منها، وهو ما لمسناه لدى إجراء العصف الذهني (Brain storming) مع مسؤولي المؤسسة، حيث تفاقم هذا المشكل خلال الأشهر الموالية لشهر جانفي (فيفري ومارس) والذي تجاوز هذا الانقطاع في بعض الأحيان الأيام، وبالتالي على المؤسسة النظر في حل هذا المشكل بصورة سريعة جدا من أجل تفادي مشكل التوقف الكلي عن الإنتاج مستقبلا.

تعتبر مشكلة التأخر لدى العمال من المشاكل التي على المؤسسة النظر فيها من خلال فرض نظام صارم لديهم، سواء كان ذلك بالالتحاق بالعمل في الوقت المحدد، أو تحسيسهم بروح المسؤولية أثناء العمل خاصة في بعض الأحيان أين يحضر العمال ولكن يحدث التأخر في بدء عملية الإنتاج.

إن مشكلة تموين الورشة بالمادة الأولية تستوجب البرمجة الجيدة لنظام التموين بالمؤسسة، وذلك في حالتين، الأولى نظام تموين الورشة بالمادة الأولية اللازمة لعملية الإنتاج من المخزن وبالتالي تفادي مشكلة توقف الإنتاج نتيجة نفاذ أحد المواد، والثانية برمجة وتخطيط جيد لتموين المؤسسة ككل بالمادة الأولية من طرف المورد.

خاتمة الفصل

إن الهدف الرئيسي الذي يقوم عليه مشروع البحث في العمليات هو دعم نظام التسيير الرشيق في التقليل والقضاء على كل مصادر التبذير في كامل سلسلة القيمة للمؤسسة وذلك من أجل خلق القيمة المتوقعة من الزبون، كذلك هو التحسين المستمر للعمليات، وذلك بتحسين مختلف معدلات الأداء والجودة والأمن، وكذلك التحسين في آجال التسليم الذي أصبح شرطا أساسيا في عمل المؤسسات

من خلال تطبيق هذه الطريقة في دراستنا، وما تم عرضه في هذا الفصل تم جمع مختلف المعلومات اللازمة والمتعلقة بتطبيقها على أرض الواقع، وذلك من أجل إنشاء سجل الأحداث اللازم لعملية التحليل واستخراج نموذج العمل، وإجراء العصف الذهني مع مسؤولي المؤسسة لفهم طبيعة العمل بالورشة وتدفق القيمة بها، وجميع الأسباب التي تؤدي إلى ضعف الأداء إضافة إلى مشكل بطء العملية الإنتاجية وتوقفها.

في البداية تم استخراج نموذج العمل الذي استخلصنا أنه نموذج العمل الذي يمكن الاعتماد عليه وبالتالي لا يمكن تصميم نموذج آخر وذلك بحذف نشاط أو إضافة آخر، لكن بعد التحليل لمختلف ما يواجهه هذا المسار واستخراج مواطن عنق الزجاجة به، استخلصنا وجود إمكانية كبيرة للتحسين به والقضاء على كل مصادر التبذير في الوقت والموارد من أجل الرفع من مستوى الأداء بالورشة.

خاتمة عامة

خاتمة عامة

من خلال ما ورد في هذه الدراسة من كلا الجانبين النظري والتطبيقي، تم تبني مبادئ التسيير الرشيق باستخدام طريقة البحث في العمليات على وحدة إنتاج الحليب المجفف بمؤسسة أميرناز، حيث وفي ظل المنافسة الشديدة في القطاع ودخول العديد من المستثمرين المجال، أرغم المؤسسة من الالتزام بالجودة الأعلى لمنتجها مع ضرورة الإنتاج بأقل تكلفة والتخفيض في الوقت والالتزام بآجال التسليم، وهو ما تعمل المؤسسة على تحقيقه من خلال القضاء على الأسباب التي تؤدي إلى نقاط الاختناق في مسار الإنتاج الذي سبب لها عدم تحقيق مستوى الإنتاج المطلوب، وذلك من أجل البقاء والاستمرار وكذلك النمو في السوق خاصة وأن نشاط التوضيب بالمؤسسة حديث النشأة.

إن تطبيق نظام التسيير الرشيق باستخدام البحث في العمليات في المؤسسة محل الدراسة كشف عن العديد من الأسباب الرئيسية، والتي بسببها لم تستطع المؤسسة تحقيق الإنتاج المطلوب مقارنة بحجم الموارد المستخدمة والوقت المقضي في عملية الإنتاج، حيث أن تبني مبادئ التسيير الرشيق في مقدمتها التقليل من الهدر وتحسين العمليات سمح بتحليل الأسباب، وذلك بعد تتبع كلي لمسار العمل في جميع الحالات واستخراج مختلف المعلومات الخاصة بتلك الفترة (شهر جانفي)؛ على ضوء كل ما سبق وما تم تقديمه في الجانبين النظري والتطبيقي نقدم مجموع من النتائج المتوصل إليها والتوصيات اللازمة.

أولا: نتائج الدراسة النظرية

- يعتبر التسيير الرشيق فلسفة تهدف إلى تعظيم قيمة المنتج المقدمة للزبون وذلك عن طريق الحد المستمر من التبذير، من خلال التحسين المستمر في الجودة، التكلفة والوقت، بالتركيز على تحسين العمليات.
- إن تبني التسيير الرشيق في الوقت الحالي أصبح رهانا للمؤسسات نظرا لتزايد حدة المنافسة في جميع القطاعات الاقتصادية.
- يمكن للمؤسسة من أن تحقق مستوى الإنتاج المرغوب بتبنيها التسيير الرشيق إذ يعزز هذا النظام تحسين العمليات في مسار العمل.
- إن مشروع البحث في العمليات هو عبارة عن أداة فعالة تستعمل في المشاريع التي تهتم بتحسين أداء مسارات العمل.
- يمكن استخدام طريقة البحث في العمليات في جميع أنواع المؤسسات التي يكون مسار العمل بها يدوي أو نصف اوتوماتيكي لصعوبة تطبيقها على مسار عمل اوتوماتيكي، خاصة المؤسسات التي تتبنى نظام التسيير الرشيق.

ثانيا: نتائج الدراسة التطبيقية

على ضوء الدراسة التطبيقية للموضوع التي حاولنا فيها بعد معالجة الجانب النظري تعزيزه بدراسة ميدانية واسقاط ما جاء فيه على مؤسسة أميرناز؛ مؤسسة اقتصادية تعمل في مجال التصدير والاستيراد، توضيب وتغليف المنتجات الغذائية والمتمثل أساسا في إنتاج منتج "Jolait"، حيث خلصنا إلى مجموعة من النتائج نوجزها فيما يلي:

- عدم الوصول لمستوى الإنتاج اللازم الذي يحقق مستوى طلب الزبائن، وبالتالي التأخر في التسليم وكذلك التسليم لكميات أقل من طلب الزبائن.
- ضعف مستوى الأداء بالورشة محل الدراسة، أدى بصورة واضحة إلى التفاوت في حجم الكميات المنتجة مقارنة بما تم استخدامه من موارد واستعمال للآلات.
- تم الاستعانة بمخطط ايشيكاوا حسب طريقة 5M وذلك من أجل معرفة جميع الأسباب التي تؤدي إلى مشكلة عدم تحقيق طلب الزبائن وذلك بعد إجراء عملية العصف الذهني مع مسؤولي المؤسسة.
- أحد أهم المشاكل الذي تعاني منه المؤسسة بدرجة كبيرة والذي أثر سلبا على سير العملية الإنتاجية هو مشكلة الانقطاع المستمر والمتكرر للكهرباء.
- إن مشكلة تقادم آلات الإنتاج أدت إلى توقف عملية الإنتاج في كل مرة وإجراء عملية الصيانة لها.
- كانت لمشكلة التأخر لدى العمال سواء كان ذلك بالالتحاق بالعمل في الوقت، أو التأخر في بدء عملية الإنتاج تأثيرا على مخرجات العملية الإنتاجية، إضافة إلى مشكلة عدم الانضباط أثناء سير العملية الإنتاجية والتغيب في بعض الأحيان.

ثالثا: اختبار الفرضيات

من خلال ما تم عرضه سابقا نخلص إلى الإجابة على الإشكالية الرئيسية في هذه الدراسة عن إمكانية تحسين مسارات العمل باستخدام البحث في العمليات، والتي يمكننا القول أن استعمال البحث في العمليات يعتبر ممتازا في مشاريع التحسين التي تتبناها المؤسسات، وذلك نظرا للأهمية التطبيقية لهذه الطريقة وأخذها بعين الاعتبار لجميع المعطيات التي تخص مسارات العمل والطرق التي تعمل بها المؤسسات، وذلك بناء على سجل الأحداث المستخرج من أرض الواقع.

- من خلال التحاليل السابقة تم اثبات الفرضيات المطروحة، حيث إن استخراج سجل الأحداث الخاص بمسار العمل بالطريقة التي تسمح بالتحليل ببرمجيات البحث في العمليات من شأنها أن يعطي فكرة عن السلوك الملاحظ والبحث عن السلوك النموذجي وبالتالي إمكانية التحسين.

- يساهم هذا النظام بشكل كبير في تحسين الأداء والجودة والأمن وذلك لأن المعلومات مستنبطة من أرض الواقع أي ما يحدث فعلا في مسار العمل، وبالتالي التحليل واستخراج النموذج يكون بناء على المعطيات التاريخية التي من شأنها أن تعطي نظرة واضحة عن المسار مستقبلا.
- إن القضاء على الأسباب الجذرية المتسببة في المشكل الرئيسي التي تعاني منه المؤسسة يؤدي إلى التحسين في طرق العمل، وبالتالي تخفيض الوقت الضائع الذي تسببه تلك الأسباب والذي يمكن للمؤسسة استغلاله بعد القضاء عليها، ما ينتج عنه تحقيق نتائج واضحة بعد تبنيه.

رابعا: الاقتراحات

من أجل التغلب على مختلف المشاكل التي تعاني منها المؤسسة والتي تسبب لها مختلف التوقفات والبطء في عملية الإنتاج والقضاء عليها، ومن خلال النتائج السابقة ارتأينا تقديم مجموعة من الاقتراحات التي قد تساعد المؤسسة في تحسين الأداء ورفع مستوى الإنتاج:

- ضرورة تدعيم المؤسسة بمولد جديد للكهرباء لتفادي مشكل الانقطاع المتكرر لها، وخاصة الاستعمال المفرط لها من طرف مؤسسة مجاورة للمؤسسة محل الدراسة.
- ضرورة الاستثمار في آلات جديدة في ورشة الإنتاج تدعم مسار العمل خاصة مشكلة التوقفات المستمرة للآلات.
- فرض نظام صارم يمنع العمال من التأخر، وتوعيتهم بضرورة العمل على تحقيق مستوى إنتاج يرقى لطلب الزبائن خاصة في ظل المنافسة الشديدة، ومنع أي سلوكيات التي من شأنها أن تبطئ عملية الإنتاج والتأكيد على أهمية الوقت في سير عملية الإنتاج وتحقيق حجم الإنتاج المناسب.
- إعادة برمجة جيدة لوظيفة التموين سواء أكان ذلك مع المورد لتفادي مشكل النفاذ الكلي للمخزون وبالتالي توقف العمل، أو تموين الورشة بالكمية اللازمة لعملية الإنتاج.
- تأهيل العمال وذلك من أجل القيام بالإجراءات التصحيحية اللازمة في الوقت المناسب دون الحاجة للجوء لشخص خارجي خاصة فيما يخص صيانة الآلات.
- تبني نظام معلومات يعمل على تسجيل كل المعلومات الخاصة بنشاط المؤسسة والعمل على التحسين المستمر والدائم للعمليات وعدم اقتصارها فقط على فترة معينة.

خامسا: آفاق الدراسة

تناولت هذه الدراسة أحد المواضيع المهمة للتحسين المستمر للعمليات، إلا أن هذا المجهود غير كاف وإنما يجب متابعته ببحوث أخرى مكملة له، خاصة في فكرة عدم وجود بحوث عربية لهذا النوع من الطرق الحديثة (البحث في العمليات). آفاق أخرى لهذه الدراسة مكملة لما جاء فيها، وإشكاليات جديدة يمكن أن تكون لبحوث أخرى:

- استعمال البحث في العمليات في تدعيم نظام إدارة المعرفة KM.
- استعمال البحث في العمليات في تفعيل قواعد البيانات في إطار Big Data.
- استعمال البحث في العمليات لتسريع تطبيق طريقة Lean Six Sigma.

سادسا: قيمة البحث

تتجلى قيمة البحث في ثلاث محاور أساسية: قيمة نظرية، قيمة منهجية، وقيمة إدارية (تسييرية).

- **القيمة النظرية "apport théorique"**: إن هذه الدراسة عملت على إظهار العديد من المصطلحات المهمة في مجال التسيير الرشيق، من خلال عرض مفهوم البحث في العمليات، وتلخيص جذوره والمفاهيم التي أدت إلى ظهوره. كذلك تم عرض مختلف المراحل التي يتبناها الباحثين والمسؤولين على حد سواء في تبني وتطبيق منهج البحث في العمليات من أجل تحسين مسار العمل في المؤسسة.
- **القيمة المنهجية "apport méthodologique"**: هذه الدراسة اعتمدت في مجملها على منهجية علمية سواء من حيث بلورة الإشكالية وكذلك في الانتقال المنطقي في مراحل الدراية والتطبيق على أرض الواقع، حيث يتم تحديد الإشكالية بعد القيام أولا بتحليل وظيفي وحساب معدل TRS الذي يستعمل في مقاربة التسيير الرشيق من أجل تحديد وحصر المشاكل التي تعاني منها المؤسسة، بعد ذلك تم اعداد نموذج ايشيكاوا وطريقة العصف الذهني لاكتشاف مختلف الأسباب التي تؤدي إلى مشاكل عدم الوصول إلى الإنتاج المطلوب، بعدها تم تطبيق البحث في العمليات باستعمال برمجيتين "Disco" و "ProM" من أجل تحديد المسار الأمثل والوقوف على أسباب عنق الزجاجة في مسار الإنتاج، بعد ذلك استعمال نموذج باريتو (السبب والأثر) لترتيب الأسباب التي لابد أن تعالجها المؤسسة أولا للتسيير الأمثل لمسار الإنتاج.
- **القيمة الإدارية "apport managérial"**: تعالج القيمة التسييرية لهذه الدراسة في السماح للمسيرين بمعرفة كيفية تطبيق طريقة البحث في العمليات لتحديد ماهي أحسن طريقة يمكن أن تستخدمها المؤسسة لتأدية مهام نشاط معين، وهذا من خلال استخدام المعلومات التاريخية للمؤسسة. أي أن هذه الطريقة ستسمح باستخراج المعرفة والاستفادة من الأخطاء السابقة لتفاديها في مساره عملها المستقبلي.

قائمة المراجع

قائمة المراجع

أولا: مراجع اللغة العربية

I. الكتب

1. عبد الرزاق أحمد لقواق، فينسون مارسال بلوشي، **قياس وقيادة أداء الوظائف: دور بطاقة الأداء في تحسين تنافسية المؤسسة**، الطبعة الأولى، زمزم ناشرون وموزعون، عمان، الأردن، 2016.

II. المجلات

2. اصفاد مرتضى سعيد، **مستويات تطبيق انشطة نظام الانتاج الرشيق في المنظمات: دراسة حاله في شركة الزوراء العامة**، الكلية التقنية الادارية، مجلة كلية بغداد للعلوم الاقتصادية، العدد 27، جامعة بغداد، العراق، 2011.
3. فارس جعباز شلاش، جميل شعبة ذيبان الحسناوي، **أثر نظام الانتاج الرشيق في اداء العمليات: دراسة استطلاعية في الشركة العامة للاسمنت الجنوبية (معمل اسمنت الكوفة)** ، كلية الادارة والاقتصاد، مجلة القادسية للعلوم الادارية والاقتصادية، المجلد 16، العدد الرابع، جامعة القادسية، العراق، 2014.
4. محمد الموفق أحمد المكي، **هل يمكن للستة السيجما الرشيقة أن تساعد في تحسين أداء القطاع العام في الوطن العربي؟**، المؤتمر الدولي للتنمية الإدارية، 2009.
5. محمد منيب محمود الدباغ، صفوان ياسين حسن، **متطلبات تطبيق التصنيع الرشيق في الصناعة العراقية: دراسة استطلاعية في الشركة العامة لصناعة الأدوية والمستلزمات الطبية– نينوى**، مجلة تنمية الرافدين، مجلد32، العدد 97، جامعة الموصل، 2010.

III. المذكرات

6. ليلى محمد وليد بدران، **فلسفة التسيير الرشيق في المنظمات الصناعية والخدمية**، رسالة ماجستير، كلية الاقتصاد، تخصص ادارة التنظيم الصناعي، جامعة دمشق، 2010.
7. ياسمين حاتم الهشلمون، **أثر تطبيق مرتكزات التصنيع الرشيق في استراتيجيات الميزة التنافسية في شركات صناعة الأدوية الأردنية**، رسالة ماجستير، كلية إدارة الأعمال، تخصص إدارة أعمال، جامعة الشرق الأوسط، الأردن، 2017.

IV. المواقع الالكترونية

8. محمد حسين منهل، هاني فاضل الشاوي، **تطبيق أنموذج نظام إنتاج تويوتا إلى بيئة التعليم العالي وأثره في ترشيق الآداء الجامعي**، ملف محمل من الموقع: http://fr.scribd.com/doc/، بتاريخ:16 – 10 – 2014.

ثانيا: مراجع اللغة الأجنبية

I. الكتب

1. Andrea Burattin, **Process Mining Techniques in Business Environments**: **Theoretical Aspects**, **Algorithms**, **Techniques and Open Challenges in Process Mining**, Springer International Publishing, Suisse, 2015.
2. Dipankar Saha, Mahalakshmi Syamsunder, Sumanta Chakraborty, **Manufacturing Performance Management using SAP OEE** : **Implementing and Configuring Overall Equipment Effectiveness**, 1st édition, Apress publisher, New York, 2016.
3. Ronny S. Mans, Wil M.P. van der Aalst, Rob J.B. Vanwersch, **Process Mining in Healthcare**: **Evaluating and Exploiting Operational Healthcare Processes**, Springer International Publishing, suisse, 2015.
4. Vittorio Cesarotti, Alessio Giuiusa and Vito Introna, **Using Overall Equipment Effectiveness for Manufacturing System Design**, in operations management, Intech publisher, 2015 .
5. Wil van der Aalst, A.J.M.M. Weijters, **Process mining**: **a research agenda**, computers in industry, Elsevier, 2004.
6. Wil van der Aalst, Arya Adriansyah, Ana Karla Alves de Medeiros, Franco Arcieri, and others, **Process mining manifesto**, in Business process management workshops, Springer International Publishing, suisse, 2012.
7. Wil van der Aalst, **Process mining**: **data science in action**, 2nd édition, springer science & business media, Germany, 2016.
8. Wil van der Aalst, **Process mining**: **Discovery**, **conformance and enchancement of business**, springer science & business media, Germany, .2011
9. W.M.P. van der Aalst and H.T. de Beer and B.F. van Dongen, **Process Mining and Verification of Properties**: **An Approach based on Temporal Logic**, in the Move to Meaningful Internet Systems, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2005.

II. المجلات

10. Christophe Rousseau, **Culture Lean**, magazine dédié au Lean manufacturing et à l'excellence opérationnelle, numéro 1, France, 2015.

III. المذكرات

11. Abderrazak LAGHOUAG, **L'impact de l'alignement des Systèmes d'Information avec le Supply Chain Management sur la Performance des Entreprises**, thèse de doctorat, science de gestion, Spécialité : Management, université alger3, Alger, 2016.

12. Ahmed Amin BAKIR, Ahmed Mehdi KHANFRI, **Amélioration des processus de production et de contrôle de qualité par l'implémentation du GlaxoSmithKline Production System supporté par le Process Mining**, Mémoire du Projet de Fin d'Etudes d'Ingénieur, Département de Génie Industriel, Ecole Nationale Polytechnique, Alger, 2015.
13. Ewa Leseure, Zajkowska, **Contribution à l'implantation de la méthode Lean Six Sigma dans les Petites et Moyennes Entreprises pour l'amélioration des processus**, thèse présentée en vue d'obtenir le grade de docteur, université Lille, 2012.
14. Jérémy llaurens, **Mise en place d'un plan de maintenance préventive sur un site de production pharmaceutique**, thèse docteur en pharmacie, faculté de pharmacie, Grenoble, France, 2011.
15. Kamel Ben Njima, **Etude et implémentation d'une production LEAN Manufacturing**, Mastère professionnel, spécialité : Optimisation et Modernisation des Entreprises MOME, Université Virtuelle de Tunis, Tunis, 2013.
16. Mohamed Amine Benhaddad, Mohamed Amine Belkacem, **Contribution à l'amélioration du temps de cycle du processus de service Surface Well Test**, Mémoire Fin d'Etudes d'Ingénieur en Génie Industriel, Ecole Nationale Polytechnique d'Alger, 2013.
17. Patrick Badets, Veronique Pilniere, Christophe Merlo, **Démarche Lean : vers une approche de la performance qui intègre le fonctionnement de l'Homme au travail**, PROJECTICs, HAL, Bidart, France, 2014.

IV. المواقع الالكترونية

18. Anne Rozinat, **How to Reduce Waste with Process Mining**, in http://www.bptrends.com/, 2011, consulté le : 21/12/2016.
19. Julia Rudnitckaia, **process mining–data science in action**, http://www.fit.vutbr.cz/study/courses/TJD/public/1415TJDRudnickaia.pdf, consulté le: 30/09/2016.
20. Wil van der Aalst, **how is process mining different from**, 2014, in http://fluxicon.com/blog/2014/02/how-is-process-mining-different-from/, consulté le: 20/12/2016.
21. Robert vermeulen, **Overall Equipment Effectiveness : théory and application**, OEE workshop, aidc, 2013, **http://tpmclubsa.co.za/wp-content/uploads/2013/07/OEE-Presentation.pdf**, consulté le : 15/03/2017.

الملاحق

الملحق رقم 1: بعض منتجات مؤسسة أميرناز

EURL AMIRNAZ

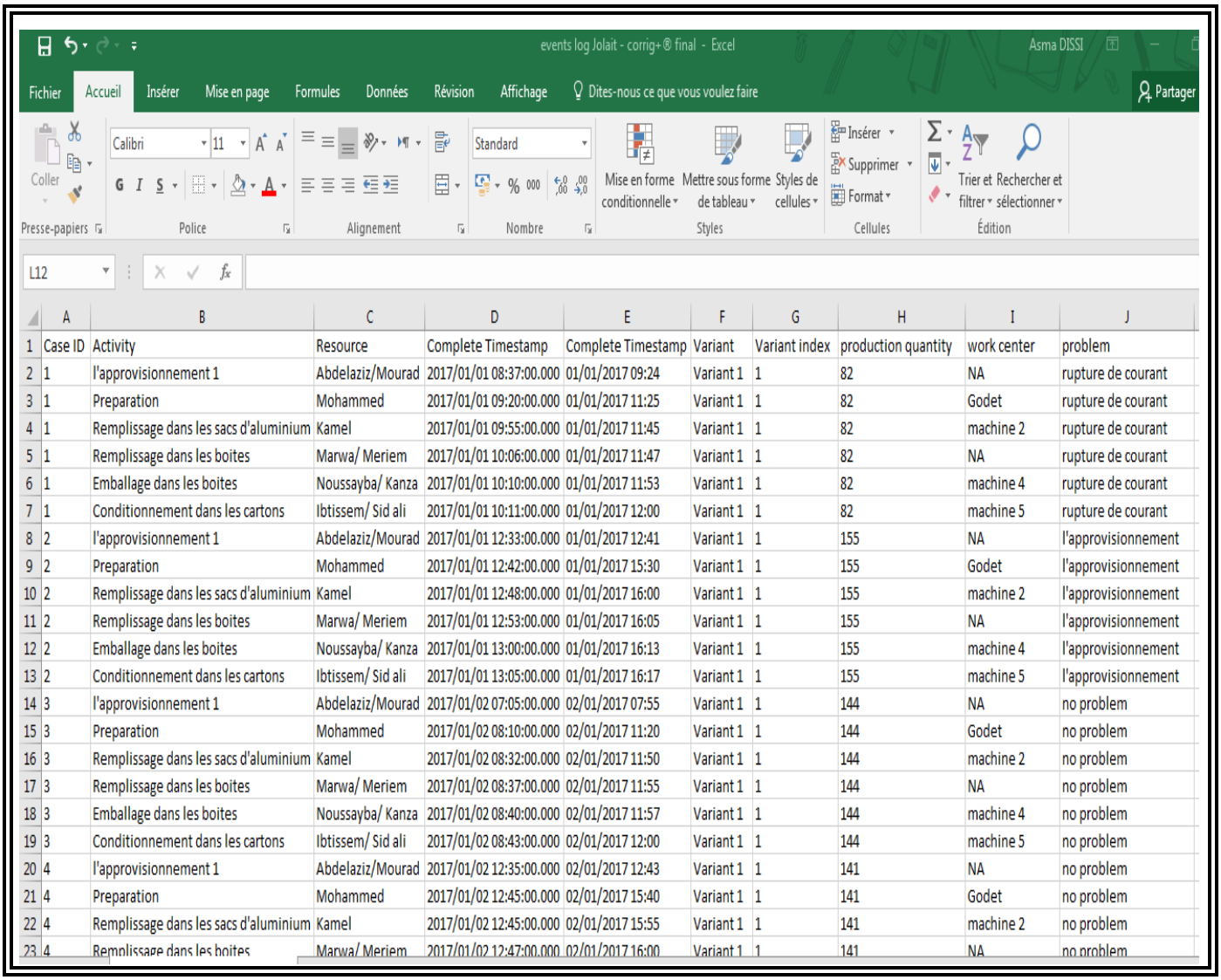
منتج "Jolait"

Jolait
Full cream instant milk powder
Lait entier en poudre instantané
مسحوق حليب كامل الدسم سريع الذوبان

أحد منتجات العلامة "Miraz"

ميراز
Miraz

الملحق رقم 2: جزء من سجل الأحداث المستخدم في التحليل



events log Jolait - corrig+® final - Excel — Asma DISSI

Fichier | Accueil | Insérer | Mise en page | Formules | Données | Révision | Affichage | Dites-nous ce que vous voulez faire | Partager

L12

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	Case ID	Activity	Resource	Complete Timestamp	Complete Timestamp	Variant	Variant index	production quantity	work center	problem
2	1	l'approvisionnement 1	Abdelaziz/Mourad	2017/01/01 08:37:00.000	01/01/2017 09:24	Variant 1	1	82	NA	rupture de courant
3	1	Preparation	Mohammed	2017/01/01 09:20:00.000	01/01/2017 11:25	Variant 1	1	82	Godet	rupture de courant
4	1	Remplissage dans les sacs d'aluminium	Kamel	2017/01/01 09:55:00.000	01/01/2017 11:45	Variant 1	1	82	machine 2	rupture de courant
5	1	Remplissage dans les boites	Marwa/ Meriem	2017/01/01 10:06:00.000	01/01/2017 11:47	Variant 1	1	82	NA	rupture de courant
6	1	Emballage dans les boites	Noussayba/ Kanza	2017/01/01 10:10:00.000	01/01/2017 11:53	Variant 1	1	82	machine 4	rupture de courant
7	1	Conditionnement dans les cartons	Ibtissem/ Sid ali	2017/01/01 10:11:00.000	01/01/2017 12:00	Variant 1	1	82	machine 5	rupture de courant
8	2	l'approvisionnement 1	Abdelaziz/Mourad	2017/01/01 12:33:00.000	01/01/2017 12:41	Variant 1	1	155	NA	l'approvisionnement
9	2	Preparation	Mohammed	2017/01/01 12:42:00.000	01/01/2017 15:30	Variant 1	1	155	Godet	l'approvisionnement
10	2	Remplissage dans les sacs d'aluminium	Kamel	2017/01/01 12:48:00.000	01/01/2017 16:00	Variant 1	1	155	machine 2	l'approvisionnement
11	2	Remplissage dans les boites	Marwa/ Meriem	2017/01/01 12:53:00.000	01/01/2017 16:05	Variant 1	1	155	NA	l'approvisionnement
12	2	Emballage dans les boites	Noussayba/ Kanza	2017/01/01 13:00:00.000	01/01/2017 16:13	Variant 1	1	155	machine 4	l'approvisionnement
13	2	Conditionnement dans les cartons	Ibtissem/ Sid ali	2017/01/01 13:05:00.000	01/01/2017 16:17	Variant 1	1	155	machine 5	l'approvisionnement
14	3	l'approvisionnement 1	Abdelaziz/Mourad	2017/01/02 07:05:00.000	02/01/2017 07:55	Variant 1	1	144	NA	no problem
15	3	Preparation	Mohammed	2017/01/02 08:10:00.000	02/01/2017 11:20	Variant 1	1	144	Godet	no problem
16	3	Remplissage dans les sacs d'aluminium	Kamel	2017/01/02 08:32:00.000	02/01/2017 11:50	Variant 1	1	144	machine 2	no problem
17	3	Remplissage dans les boites	Marwa/ Meriem	2017/01/02 08:37:00.000	02/01/2017 11:55	Variant 1	1	144	NA	no problem
18	3	Emballage dans les boites	Noussayba/ Kanza	2017/01/02 08:40:00.000	02/01/2017 11:57	Variant 1	1	144	machine 4	no problem
19	3	Conditionnement dans les cartons	Ibtissem/ Sid ali	2017/01/02 08:43:00.000	02/01/2017 12:00	Variant 1	1	144	machine 5	no problem
20	4	l'approvisionnement 1	Abdelaziz/Mourad	2017/01/02 12:35:00.000	02/01/2017 12:43	Variant 1	1	141	NA	no problem
21	4	Preparation	Mohammed	2017/01/02 12:45:00.000	02/01/2017 15:40	Variant 1	1	141	Godet	no problem
22	4	Remplissage dans les sacs d'aluminium	Kamel	2017/01/02 12:45:00.000	02/01/2017 15:55	Variant 1	1	141	machine 2	no problem
23	4	Remplissage dans les boites	Marwa/ Meriem	2017/01/02 12:47:00.000	02/01/2017 16:00	Variant 1	1	141	NA	no problem

الملخص:

تسعى المؤسسات الصناعية دائما لتقديم أفضل المنتجات لزبائنها من حيث الجودة التي أصبحت شرطا أساسيا مع زيادة حجم المنافسة، وآجال التسليم، ومع تطور النظم التي تعمل بها المؤسسات أصبح لزاما عليها تبني أنظمة ما من شأنه أن يحقق لها ذلك من خلال التحسين في مسار العمل، ولعل التسيير الرشيق ما يعتبر من أهم ما أثار الباحثين وأصحاب المؤسسات لمواجهة تحدي المنافسة بهدف البقاء والاستمرار في السوق، عن طريق تخفيض التكاليف والرفع من مستوى الجودة والتحسين في آجال التسليم.

تهدف هذه الدراسة إلى تقديم التسيير الرشيق وتبني مبادئه باستخدام أحد أهم الأدوات الحديثة والمطورة التي تدعم تدفق القيمة في سلسلة القيمة الخاصة ألا وهي طريقة البحث في العمليات، وتطبيق هذه الطريقة على مسار عمل إنتاج مادة الحليب المجفف، حيث سمحت هذه الطريقة من الكشف عن مختلف مواطن عنق الزجاجة التي تعاني منها المؤسسة والذي أثر سلبا على إنتاجيتها، وذلك بهدف القضاء عليها والتحسين في مسار عملها والرفع من مستوى الأداء.

الكلمات المفتاحية: التسيير الرشيق، البحث في العمليات، مسار العمل، القيمة المضافة، التحسين المستمر للعمليات، عنق الزجاجة، القضاء على التبذير

Abstract :

Companies nowadays compete cruelly to provide their customers the right product, with right quality, in both the right time and place. These latest are becoming more and more important and vital to survive. To achieve this goal and improve their competitiveness, companies have opted for the Lean Management as a pertinent organization to enhance their business process. The lean concept has largely attracted the attention of both researchers and professionals regarding its importance in improving product quality and reducing delivery time.

The main of this study is to highlight the vital role of Lean Management tools, namely Process Mining, to enhance the Added-Value along the Value Chain through based on waste and bottlenecks elimination and reducing waiting time. According to the used methodology, A Process Mining approach has been applied on a production process through five steps. An events log has been elaborated, and then the data has been analyzed by using DISCO and ProM 6.0 programs. The results has highlighted the different cases of time wasting and identified the main causes behind each bottlenecks. Finally, recommendations have been provided depending the criticity of each causes by using PARETO Model.

Key words : **Lean Management**, **Process Mining**, **Business Process**, **Added-Value**, **Process Enhancement**, **Bottlenecks**, **Waste Reduction**.