الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
جامعة محمد خيضر – بسكرة –

كلية العلوم الاقتصادية و التجارية و علوم التسيير
قسم العلوم الاقتصادية

الموضوع

مساهمة لتحديد متغيرات القرار المتعلقة بالمخزون الأمثل لاستخدام بحوث العمليات في المؤسسة الاقتصادية الجزائرية

دراسة حالة عينة من مؤسسات مطاحن القمح للفترة (2010-2012)

رسالة مقدمة كمتطلب لنيل شهادة دكتوراه علوم في العلوم الاقتصادية
تخصص: اقتصاد تطبيقي

إعداد الطالب:

- عيسى حجاب

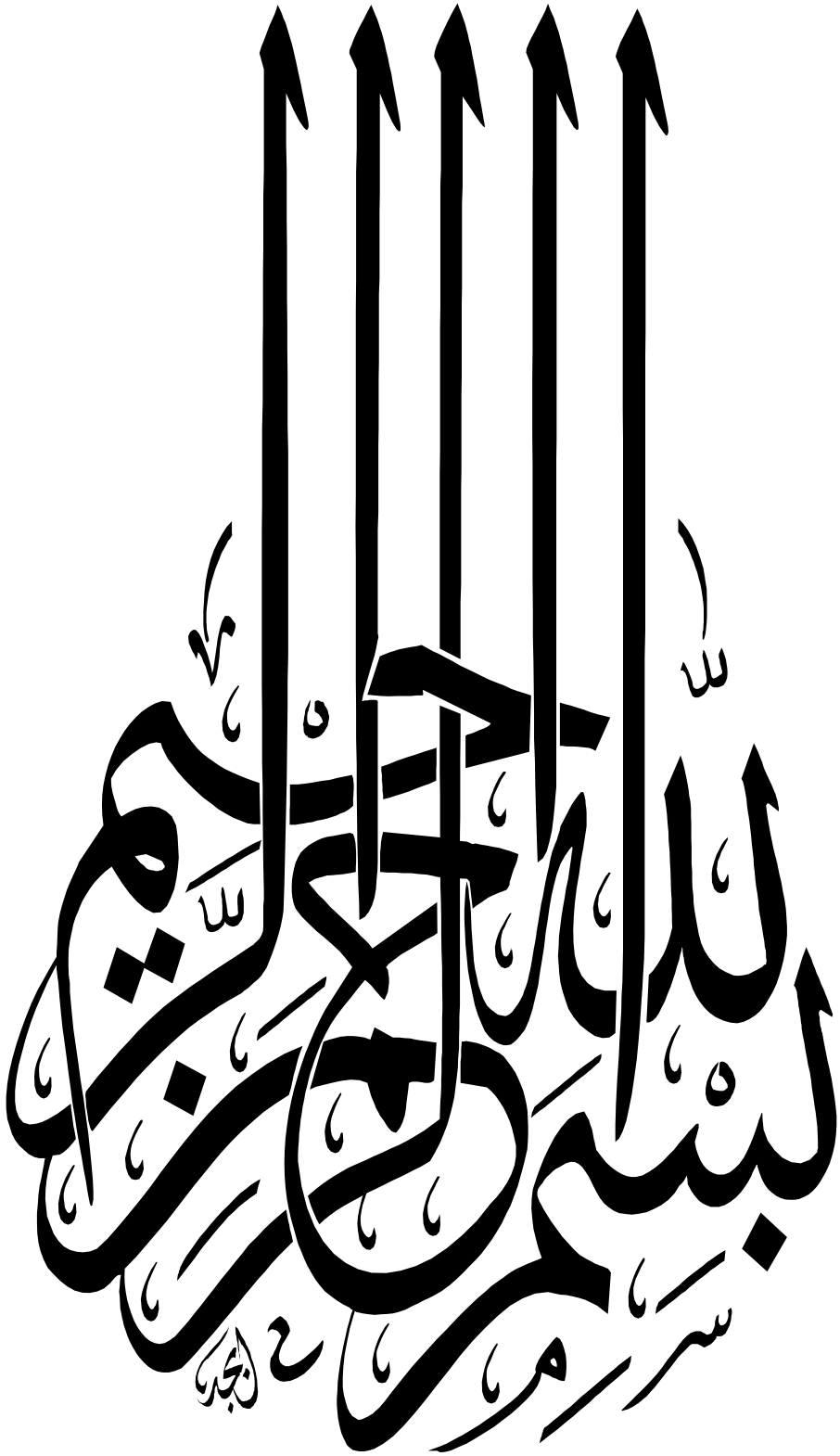
الأستاذ المشرف:

- أ.د. بشير بن عيشي

لجنة المناقشة

أعضاء اللجنة	الصفة	الجامعة
أ.د. جمال خنشور	رئيسا	جامعة بسكرة
أ.د. بشير بن عيشي	مقررا	جامعة بسكرة
أ.د. مفيدة يحياوي	ممتحنا	جامعة بسكرة
أ.د. رابح بوقرة	ممتحنا	جامعة مسيلة
أ.د. محمد شيخي	ممتحنا	جامعة ورقلة
د. رشيد فراح	ممتحنا	جامعة البويرة

السنة الجامعية: 2014-2015


بسم الله الرحمن الرحيم

إهداء

إلى روح أبي الطاهرة

إلى والدتي حفظها الله

إلى زوجتي الغالية

إلى ابني العزيز

إلى إخوتي وأخواتي الاحباء

إلى كل طالب علم

اهدي هذا العمل المتواضع.

شكر وعرفان

بعد شكر الله عز وجل على إتمام هذا العمل المتواضع
أتقدم بجزيل الشكر والعرفان للأستاذ المشرف الأستاذ الدكتور: بن عيشي بشير على تاطيره لهذا العمل
كما أتقدم أيضا بجزيل الشكر والامتنان لكل أساتذة كلية العلوم الاقتصادية بجامعة بسكرة على دعمهم ومساندتهم
وعلى رأسهم الدكتورة بن بريكة الزهرة والطاقم الإداري
وجزيل الشكر لعمال وموظفي مؤسسات مطاحن الحضنة، قاضي للمطاحن ومطاحن لقمان
كما لا يفوتني أن اشكر أعضاء لجنة المناقشة
وكل من ساعدني من قريب او بعيد.

فهرس المحتويات

فهرس المحتويات

الإهداء

شكر وعرفان

فهرس المحتويات

قائمة الجداول والأشكال

قائمة الملاحق

المقدمة..... 1-11

الفصل الأول : مدخل عام إلى المخزون

تمهيد 15

المبحث الأول: طبيعة المخزون وأنواعه..... 16

المطلب الأول: ماهية المخزون..... 16

الفرع الأول: مفهوم المخزون 16

الفرع الثاني: أهمية المخزون..... 18

الفرع الثالث: الاحتفاظ بالمخزون..... 19

الفرع الرابع: دورات المخزون..... 21

المطلب الثاني: أنواع المخزون..... 23

الفرع الأول: أنواع المخزون في إطار التوصيف الهيكلي..... 24

الفرع الثاني: أنواع المخزون في إطار التوصيف السلوكي..... 26

المبحث الثاني: تنظيم المخزون..... 27

المطلب الأول: موقع وتصميم مباني المخزون..... 27

الفرع الأول: موقع المخزون..... 27

الفرع الثاني: تصميم مباني المخزون..... 30

المطلب الثاني: توصيف المخزون 31

الفرع الأول: أنواع أنظمة الترميز..... 32

الفرع الثاني: خطوات تحديد الرمز..... 33

المطلب الثالث: طرق التخزين والترتيب 34

الفرع الأول: التخزين الثابت..... 34

الفرع الثاني: التخزين على الرفوف المتنقلة..... 34

الفرع الثالث: التخزين الدوراني..... 35

الفرع الرابع: التخزين الديناميكي..... 36

المبحث الثالث: المناولة الداخلية للمواد..... 37

المطلب الأول: مفهوم مناولة المواد وأهدافها..... 37
الفرع الأول: مفهوم مناولة المواد 37
الفرع الثاني: أهداف مناولة المواد..... 38
المطلب الثاني: مبادئ مناولة المواد وأنواعها..... 39
الفرع الأول: مبادئ مناولة المواد..... 39
الفرع الثاني: أنواع المناولة 40
المطلب الثالث: آلات المناولة وطرق اختيارها..... 41
الفرع الأول: آلات المناولة..... 41
الفرع الثاني: اختيار آلات المناولة..... 44
المبحث الرابع: جرد المخزون وتقييمه..... 45
المطلب الأول: عملية الجرد..... 45
الفرع الأول: أهداف الجرد..... 45
الفرع الثاني: شروط نجاح أعمال الجرد 45
الفرع الثالث: أنواع الجرد..... 46
المطلب الثاني: تقييم المخزون..... 47
الفرع الأول: التقييم بالتكاليف الحقيقية..... 48
الفرع الثاني: التقييم بالتكاليف النظرية..... 50
خلاصة الفصل الأول..... 51

الفصل الثاني: نمذجة القرارات في بحوث العمليات

تمهيد 53
المبحث الأول: ماهية بحوث العمليات..... 54
المطلب الأول: مفهوم وأهمية بحوث العمليات..... 54
الفرع الأول: مفهوم بحوث العمليات..... 54
الفرع الثاني: أهمية بحوث العمليات..... 55
المطلب الثاني: التطور التاريخي لبحوث العمليات ومجالات استخداماتها..... 56
الفرع الأول: التطور التاريخي لبحوث العمليات..... 56
الفرع الثاني: استخدام بحوث العمليات 58
المطلب الثالث: خصائص بحوث العمليات..... 59
المبحث الثاني: العمليات الحسابية في بحوث العمليات والعلاقة بين باحث العمليات والإدارة... 60
المطلب الأول: العمليات الحسابية في بحوث العمليات 60

المطلب الثاني: العلاقة بين باحث العمليات والإدارة..... 61
المبحث الثالث: اتخاذ القرارات..... 63
المطلب الأول: تعريف القرار ومتطلباته..... 63
الفرع الأول: تعريف القرار..... 63
الفرع الثاني: متطلبات القرار..... 64
المطلب الثاني: أنواع القرارات 65
الفرع الأول: الناحية القانونية للقرار..... 65
الفرع الثاني: القرارات المبرمجة و القرارات غير المبرمجة 65
الفرع الثالث: بيئة القرار 67
المبحث الرابع : النمذجة وأنواع النماذج في بحوث العمليات..... 69
المطلب الأول: مفهوم النمذجة 69
المطلب الثاني: نماذج بحوث العمليات..... 72
الفرع الأول: النماذج المحددة 75
الفرع الثاني: النماذج الاحتمالية..... 77
الفرع الثالث: النماذج المختلطة..... 79
المبحث الخامس: منهجية حل المشكلات باستخدام أساليب بحوث العمليات..... 81
المطلب الأول: الصياغة..... 83
الفرع الأول: تحديد المشكلة..... 83
الفرع الثاني: تنمية النموذج 84
الفرع الثالث: الحصول على بيانات الدخل..... 84
المطلب الثاني: الحل 85
الفرع الأول: تنمية الحل 85
الفرع الثاني: اختبار الحل..... 85
المطلب الثالث: التفسير وتحليل (ماذا – إذا) 86
الفرع الأول: تحليل الحساسية..... 86
الفرع الثاني: تطبيق النتائج 86
خلاصة الفصل الثاني..... 88

الفصل الثالث: أساليب بحوث العمليات المستخدمة في مراقبة وضبط المخزون

تمهيد 90
المبحث الأول: طرق الرقابة النوعية (الانتقائية) على المخزون..... 91

المطلب الأول: الطرق المنفردة للرقابة النوعية على المخزون 91
الفرع الأول: طريقة *ABC* 91
الفرع الثاني: طريقة (XYZ) 97
الفرع الثالث: طريقة (VED) 97
الفرع الرابع: طريقة (VEIN) 97
الفرع الخامس: طريقة (HML) 97
الفرع السادس: طريقة (GOLF) 97
الفرع السابع: طريقة (SDE) 98
الفرع الثامن: طريقة (FSN) 98
الفرع التاسع: طريقة (SOS) 98
الفرع العاشر: طريقة FNSD 98
المطلب الثاني: الطرق المدمجة للرقابة النوعية على المخزون 99
الفرع الأول: الدمج بين طريقة (ABC) وطريقة (XYZ) 99
الفرع الثاني: الدمج بين طريقة (ABC) وطريقة (VED) 100
الفرع الثالث: الدمج بين طريقة (HML) وطريقة (VED) 100
الفرع الرابع: الدمج بين طريقة (XYZ) وطريقة (HML) 101
المبحث الثاني : أساليب بحوث العمليات المستخدمة في الرقابـــة على المخزون حالة الطلب المحدد..... 101
المطلب الأول: نماذج المخزون المحددة 101
الفرع الأول: نموذج الكمية الاقتصادية للطلب (EOQ) مع عدم السماح بالعجز..... 102
الفرع الثاني: نموذج الكمية الاقتصادية للطلب مع الخصم..... 106
الفرع الثالث: نموذج لمواد متعددة مع تحديدات على مساحة المخزن..... 109
الفرع الرابع: نموذج الكمية الاقتصادية للطلب (EOQ) مع الســـماح بحدوث عجز في المخزون..... 111
الفرع الخامس: نموذج الكمية الاقتصادية للإنتاج..... 114
الفرع السادس: نموذج الكمية الاقتصادية للإنتاج (*EPQ*) مع السماح بالعجز 116
المطلب الثاني: نماذج المخزون المتحركة (الديناميكية) 117
الفرع الأول: نموذج ديناميكي لعنصر وحيد لعدد N من الفترات..... 117
الفرع الثاني: خوارزمية واجنر وايتن..... 119
الفرع الثالث: استكشافية سيلفر– ميل (Silver - Meal) 120

الفرع الرابع: نموذج كمية الطلب الدورية..... 121
المبحث الثالث: أساليب بحوث العمليات المستخدمة في الرقابة على المخزون حالة الطلب الاحتمالي..... 122
المطلب الأول: نماذج المخزون الاحتمالية المستقرة..... 122
الفرع الأول: نموذج المراجعة المستمرة..... 122
الفرع الثاني: نموذج الفترة الواحدة مع السماح بالعجز وبدون تكلفة إصدار..... 125
الفرع الثالث: نموذج لضبط المخزون مع الاسترجاع الكامل للعجز وانعدام الوقت المتقدم. 128
الفرع الرابع: نموذج لضبط المخزون مع الخسارة الكاملة للعجز وانعدام الوقت المتقدم.... 131
الفرع الخامس: نموذج بائع الجرائد..... 132
المطلب الثاني: أساليب المحاكاة 133
الفرع الأول: تعريف المحاكاة..... 133
الفرع الثاني: استخدام طريقة مونت كارلو في المحاكاة..... 135
المبحث الرابع: نقطة إعادة الطلب..... 140
المطلب الأول: تحديد نقطة إعادة الطلب في حالة التأكد التام..... 141
المطلب الثاني: تحديد نقطة إعادة الطلب في حالة عدم التأكد 142
الفرع الأول: تكاليف العجز معروفة..... 143
الفرع الثاني: تكاليف العجز غير معروفة..... 145
خلاصة الفصل الثالث..... 148

الفصل الرابع: متغيرات القرار المستخدمة في بناء نماذج المخزون

تمهيد 150
المبحث الأول: الطلب على المخزون..... 151
المطلب الأول: تحديد طبيعة الطلب 151
المطلب الثاني : توزيع الطلب 152
الفرع الأول: الطلب متغير إحصائي 152
الفرع الثاني: الطلب متغير عشوائي..... 157
الفرع الثالث: خطوات مقارنة الطلب مع أحد التوزيعات النظرية..... 163
المبحث الثاني: تكاليف استقدام المخزون 164
المطلب الأول: التكاليف المرتبطة بالتوريد الخارجي..... 164
الفرع الأول: تكلفة إعداد الطلبية 164
الفرع الثاني: تكلفة الشراء 167

المطلب الثاني: التكاليف المرتبطة بالتوريد الداخلي..... 167
الفرع الأول: تكلفة التحضير..... 167
الفرع الثاني: تكلفة الإنتاج أو الصنع 162
المبحث الثالث: تكلفة الاحتفاظ بالمخزون..... 169
المطلب الأول: تكاليف خدمة المخزون..... 169
المطلب الثاني: تكاليف رأس المال المستثمر في المخزون 171
الفرع الأول: التمويل الخارجي 172
الفرع الثاني: التمويل الذاتي 172
المطلب الثالث: تكاليف مخاطر المخزون..... 172
المبحث الرابع: تكلفة العجز (النفاد) 179
المطلب الأول: حالة فقدان كل الزبائن..... 181
المطلب الثاني: حالة الاحتفاظ بكل الزائن..... 181
المطلب الثالث: حالة فقدان بعض الزبائن..... 182
خلاصة الفصل الرابع..... 184

الفصل الخامس: منهجية البحث والتعريف بالمؤسسات محل الدراسة

تمهيد 188
المبحث الأول: منهجية البحث للدراسة الميدانية 189
المطلب الأول: أدوات البحث المستخدمة 189
الفرع الأول: المقابلة..... 189
الفرع الثاني: الملاحظة بعين المكان..... 189
الفرع الثالث: الوثائق الإدارية..... 189
المطلب الثاني: مجتمع الدراسة..... 189
المطلب الثالث: عينة الدراسة..... 192
المبحث الثاني: التعريف بمؤسسة مطاحن الحضنة..... 193
المطلب الأول: نشأة وتاريخ المؤسسة وموقعها..... 193
الفرع الأول: نشأة المؤسسة الأم 194
الفرع الثاني: تاريخ المؤسسة التابعة مطاحن الحضنة بالمسيلة 195
الفرع الثالث: موقع المؤسسة..... 195
المطلب الثاني: مراحل العملية الإنتاجية 195
الفرع الأول: مراحل تحضير المادة الأولي..... 195

الفرع الثاني: مراحل التحويل..... 196
الفرع الثالث: مراحل التجميع والتخزين..... 197
المطلب الثالث: الهيكل التنظيمي لمؤسسة مطاحن الحضنة بالمسيلة 197
الفرع الأول: الهيكلة العامة 197
الفرع الثاني: هيكل الاستغلال..... 198
الفرع الثالث: الهيكل التجاري 200
الفرع الرابع: هيكل الإدارة و المالية..... 201
المطلب الرابع: المخزون في المؤسسة، تسييره وتنظيمه..... 203
الفرع الأول: مخزونات ومخازن المؤسسة..... 203
الفرع الثاني: التموين وإجراءات صرف المخزون..... 204
الفرع الثالث: الجرد والتقييم والوثائق المتعلقة بالمخزون..... 205
الفرع الرابع: مؤشرات حول المؤسسة (بطاقة حول المؤسسة لسنة 2012) 205
المبحث الثالث: التعريف بمؤسسة قاضي للمطاحن..... 206
المطلب الأول نشأة وموقع المؤسسة 206
الفرع الأول: نشأة المؤسسة..... 206
الفرع الثاني: موقع المؤسسة..... 206
المطلب الثاني: مراحل العملية الإنتاجية 206
المطلب الثالث: الهيكل التنظيمي للمؤسسة..... 206
المطلب الرابع: المخزون في المؤسسة، تسييره وتنظيمه 207
الفرع الأول: مخزونات ومخازن المؤسسة..... 207
الفرع الثاني: التموين وإجراءات صرف المخزون..... 208
الفرع الثالث: الجرد والتقييم 208
الفرع الرابع: مؤشرات حول المؤسسة (بطاقة حول المؤسسة لسنة 2012)..... 208
المبحث الرابع: التعريف بمؤسسة مطاحن لقمان..... 209
المطلب الأول: نشأة وموقع المؤسسة 210
الفرع الأول: نشأة المؤسسة 210
الفرع الثاني: موقع المؤسسة..... 210
المطلب الثاني: مراحل العملية الإنتاجية 210
المطلب الثالث: الهيكل التنظيمي لمؤسسة مطاحن لقمان بالمسيلة 210
الفرع الأول: مدير المؤسسة 210

الفرع الثاني: مصالح المؤسسة 210
المطلب الرابع: المخزون في المؤسسة، تسييره وتنظيمه..... 214
الفرع الأول: مخزونات ومخازن المؤسسة..... 214
الفرع الثاني: التموين وإجراءات صرف المخزون..... 215
الفرع الثالث: الجرد والتقييم والوثائق المتعلقة بالمخزون..... 215
خلاصة الفصل الخامس..... 217

الفصل السادس: تحديد متغيرات القرار المخزوني لمؤسسات عينة الدراسة

تمهيد 219
المبحث الأول: الرقابة الانتقائية على المخزونات 220
المطلب الأول: بالنسبة لمؤسسة مطاحن الحضنة..... 220
المطلب الثاني: بالنسبة لمؤسسة قاضي للمطاحن..... 220
المطلب الثالث: بالنسبة لمؤسسة مطاحن لقمان..... 221
المبحث الثاني: تحديد طبيعة الطلب وتوزيعه على المخزونات..... 222
المطلب الأول: تحديد طبيعة الطلب على المخزونات 222
الفرع الأول: تحديد طبيعة الطلب على مخزونات مؤسسة مطاحن الحضنة..... 223
الفرع الثاني: تحديد طبيعة الطلب على مخزونات مؤسسة قاضي للمطاحن..... 225
الفرع الثالث: تحديد طبيعة الطلب على مخزونات مؤسسة مطاحن لقمان..... 228
المطلب الثاني: توزيع الطلب على المخزونات..... 230
الفرع الأول: توزيع الطلب على مخزونات مؤسسة مطاحن الحضنة..... 230
الفرع الثاني: توزيع الطلب على مخزونات مؤسسة قاضي للمطاحن..... 236
الفرع الثالث: توزيع الطلب على مخزونات مؤسسة مطاحن لقمان..... 241
المبحث الثالث: تحديد تكاليف المخزون..... 246
المطلب الأول: تحديد تكاليف استقدام المخزون 246
الفرع الأول: تحديد التكاليف المرتبطة بالتوريد الخارجي 246
الفرع الثاني: التكاليف المرتبطة بالتوريد الداخلي..... 248
المطلب الثاني: تحديد تكلفة الاحتفاظ بالمخزون..... 249
الفرع الأول: تحديد تكلفة الاحتفاظ بالمخزون لمؤسسة مطاحن الحضنة..... 249
الفرع الثاني: تحديد تكلفة الاحتفاظ بالمخزون لمؤسسة قاضي للمطاحن..... 249
الفرع الثالث: تحديد تكلفة الاحتفاظ بالمخزون لمؤسسة مطاحن لقمان..... 249

المطلب الثالث: تحديد تكلفة العجز (النفاد) 250
الفرع الأول: تحديد تكلفة العجز لمؤسسة مطاحن الحضنة..... 250
الفرع الثاني: تحديد تكلفة العجز لمؤسسة قاضي للمطاحن..... 250
الفرع الثالث: تحديد تكلفة العجز لمؤسسة مطاحن لقمان..... 251
المبحث الرابع: تحديد كمية الطلب المثلى وكمية إعادة الطلب..... 252
المطلب الأول: بالنسبة لمؤسسة مطاحن الحضنة..... 252
الفرع الأول: بالنسبة لمادة الدقيق..... 252
الفرع الثاني: بالنسبة لمادة الفرينة..... 257
الفرع الثالث: بالنسبة لمادة القمح الصلب..... 258
الفرع الرابع: بالنسبة لمادة القمح اللين..... 260
المطلب الثاني: بالنسبة لمؤسسة قاضي للمطاحن..... 263
الفرع الأول: بالنسبة لمادة الدقيق الممتاز 25 كغ..... 263
الفرع الثاني: بالنسبة لمادة الفرينة 50 كغ..... 265
الفرع الثالث: بالنسبة لمادة القمح الصلب..... 268
الفرع الرابع: بالنسبة لمادة القمح اللين..... 269
المطلب الثالث: بالنسبة لمؤسسة مطاحن لقمان..... 271
الفرع الأول: بالنسبة لمادة الدقيق الممتاز 25 كغ..... 271
الفرع الثاني: بالنسبة لمادة الفرينة 50 كغ..... 273
الفرع الثالث: بالنسبة لمادة القمح الصلب..... 274
الفرع الرابع: بالنسبة لمادة القمح اللين..... 276
خلاصة الفصل السادس..... 278
الخاتمة..... 286-291
قائمة المصادر والمراجع..... 292-298
الملاحق..... 301-388

قائمة الجداول والاشكال

أولا : قائمة الجداول

الجدول **الصفحة**

الجدول رقم (01): ملخص تاريخي لأهم العمليات الإدارية 57
الجدول رقم (02): مقارنة بين القرارات المبرمجة والقرارات غير المبرمجة 66
الجدول رقم (03): المخزون بين الكمية والقيمة..... 93
الجدول رقم (04): الترتيب الابتدائي للأصناف حسب الطلبات النسبية..... 95
الجدول رقم (05): ترتيب الأصناف حسب الطلبات النسبية..... 95
الجدول رقم (06): الدمج بين طريقة (ABC) وطريقة (XYZ) 99
الجدول رقم (07): الدمج بين طريقة (ABC) وطريقة (XYZ) بغرض تحديد درجات الرقابة. 100
الجدول رقم (08): الدمج بين طريقة (ABC) وطريقة (VED) 100
الجدول رقم (09): الدمج بين طريقة (HML) وطريقة (VED) 100
الجدول رقم (10): الدمج بين طريقة (XYZ) وطريقة (HML) 101
الجدول رقم (11): ايجابيات وسلبيات الشراء بكميات كبيرة..... 106
الجدول رقم (12): التسلسل التاريخي للطلب..... 135
الجدول رقم (13): فروق الأرقام العشوائية..... 136
الجدول رقم (14): الطلب المتوقع من توليد الأرقام العشوائية..... 137
الجدول رقم (15): المحاكاة باستخدام عدد من التوزيعات الاحتمالية باستخدام برنامج Excel والمعادلات المتضمنة فيه..... 132
الجدول رقم (16): طريقة حساب تكاليف العجز للمادة..... 144
الجدول رقم (17): مجموع تكاليف الاحتفاظ بالمخزون والعجز..... 144
الجدول رقم (18): معايير تحديد طبيعة الطلب..... 152
الجدول رقم (19): الجدول التكراري للمتغير (x). 163
الجدول رقم (20): طريقة حساب تكلفة إعداد الطلبية..... 165
الجدول رقم (21): طريقة حساب تكلفة التحضير..... 167
الجدول رقم (22): نسب أهم مكونات تكلفة الاحتفاظ بالمخزون..... 174
الجدول رقم (23): مختلف نسب تكاليف الاحتفاظ بالمخزون في المنشورات العلمية..... 175
الجدول رقم (24): طريقة حساب تكلفة الاحتفاظ بالمخزون..... 176
الجدول رقم (25): عناصر مجتمع الدراسة..... 190
الجدول رقم (26): تحديد المنتوج المهم في نشاط مؤسسة قاضي للمطاحن..... 221

الجدول رقم (27): تحديد المنتوج المهم في نشاط مؤسسة مطاحن لقمان..... 222
الجدول رقم (28): تحديد معامل الاختلاف لمادة الدقيق لمؤسسة مطاحن الحضنة..... 223
الجدول رقم (29): تحديد معامل الاختلاف لمادة الفرينة لمؤسسة مطاحن الحضنة..... 224
الجدول رقم (30): تحديد معامل الاختلاف لمادة القمح الصلب لمؤسسة مطاحن الحضنة..... 224
الجدول رقم (31): تحديد معامل الاختلاف لمادة القمح اللين لمؤسسة مطاحن الحضنة..... 225
الجدول رقم (32): تحديد معامل الاختلاف لمادة الدقيق الممتاز 25 كغ لمؤسسة قاضي للمطاحن..... 226
الجدول رقم (33): تحديد معامل الاختلاف لمادة الفرينة 50 كغ لمؤسسة قاضي للمطاحن..... 226
الجدول رقم (34): تحديد معامل الاختلاف لمادة القمح الصلب لمؤسسة قاضي للمطاحن..... 227
الجدول رقم (35): تحديد معامل الاختلاف لمادة القمح اللين لمؤسسة قاضي للمطاحن..... 227
الجدول رقم (36): تحديد معامل الاختلاف لمادة الدقيق الممتاز 25 كغ لمؤسسة مطاحن لقمان..... 228
الجدول رقم (37): تحديد معامل الاختلاف لمادة الفرينة 50 كغ لمؤسسة مطاحن لقمان..... 229
الجدول رقم (38): تحديد معامل الاختلاف لمادة القمح الصلب لمؤسسة مطاحن لقمان..... 229
الجدول رقم (39): تحديد معامل الاختلاف لمادة القمح اللين لمؤسسة مطاحن لقمان..... 230
الجدول رقم (40): الجدول التكراري لمادة الدقيق لمؤسسة مطاحن الحضنة (بالقنطار)..... 231
الجدول رقم (41): الجدول التكراري لمادة الفرينة (بالقنطار)..... 233
الجدول رقم (42): الجدول التكراري لمادة القمح الصلب (بالقنطار)..... 234
الجدول رقم (43): الجدول التكراري لمادة القمح اللين (بالقنطار)..... 235
الجدول رقم (44): التوزيع التكراري لمادة الدقيق الممتاز (بالقنطار). 236
الجدول رقم (45): الجدول التكراري لمادة الفرينة 50 كغ (بالقنطار). 238
الجدول رقم (46): التوزيع التكراري لمادة القمح الصلب (بالقنطار). 239
الجدول رقم (47): التوزيع التكراري لمادة القمح اللين (بالقنطار). 240
الجدول رقم (48): التوزيع التكراري لمادة الدقيق الممتاز 25 كغ لمؤسسة مطاحن لقمان (بالقنطار) 241
الجدول رقم (49): الجدول التكراري لمادة الفرينة 50 كغ لمؤسسة مطاحن لقمان (بالقنطار)... 242
الجدول رقم (50): التوزيع التكراري لمادة القمح الصلب لمؤسسة مطاحن لقمان (بالقنطار).... 244
الجدول رقم (51): التوزيع التكراري لمادة القمح اللين (بالقنطار) 245
الجدول رقم (52): نتائج تطبيق نموذج المخزون لمادة الدقيق لمؤسسة مطاحن الحضنة..... 253

الجدول رقم (53): تكاليف المخزون لمادة الدقيق لمؤسسة مطاحن الحضنة..... 256
الجدول رقم (54): الحدود العليا والدنيا لمجال الرقم العشوائي للطلب على مادة القمح الصلب لمؤسسة مطاحن الحضنة..... 258
الجدول رقم (55): نتائج تطبيق نموذج المخزون لمادة القمح اللين لمؤسسة مطاحن الحضنة... 261
الجدول رقم (56): تكاليف المخزون لمادة القمح اللين لمؤسسة مطاحن الحضنة..... 262
جدول رقم (57): الحدود العليا والدنيا لمجال الرقم العشوائي للطلب على مادة الدقيق الممتاز 25 كغ لمؤسسة قاضي للمطاحن..... 263
الجدول رقم (58): نتائج تطبيق نموذج المخزون لمادة الفرينة 50 كغ لمؤسسة قاضي للمطاحن..... 265
الجدول رقم (59) : تكاليف المخزون لمادة الفرينة 50 كغ لمؤسسة قاضي للمطاحن..... 266
الجدول رقم (60): الحدود العليا والدنيا لمجال الرقم العشوائي للطلب على مادة القمح الصلب.. 268
الجدول رقم (61): الحدود العليا والدنيا لمجال الرقم العشوائي للطلب على مادة القمح اللين لمؤسسة قاضي للمطاحن..... 269
الجدول رقم (61): الحدود العليا والدنيا لمجال الرقم العشوائي للطلب على مادة الفرينة 50 كغ لمؤسسة مطاحن لقمان..... 273
الجدول رقم (63): الحدود العليا والدنيا لمجال الرقم العشوائي للطلب على القمح اللين لمؤسسة مطاحن لقمان..... 276

ثانيا: قائمة الأشكال

الشكل **الصفحة**

الشكل رقم (01): يوضح دورات المخزون 22
الشكل رقم (02): طريقة استعمال المخزون 23
الشكل رقم (03): الأنواع المختلفة للمخزون 25
الشكل رقم (04): أنواع المخزون في إطار التوصيف السلوكي 27
الشكل رقم (05): التخزين الثابت على الأرفف..... 34
الشكل رقم (06): التخزين على الأرفف المتنقلة..... 35
الشكل رقم (07): التخزين الدوراني..... 35
الشكل رقم (08): التخزين الديناميكي..... 36
الشكل رقم (09): مختلف أنواع الناقلات..... 42
الشكل رقم (10): بعض أنواع الشاحنات الصناعية..... 43
الشكل رقم (11): مختلف أنواع الرافعات..... 44
الشكل رقم (12): علاقة الإدارة بباحث العمليات خلال مراحل عملية اتخاذ القرارات..... 62
الشكل رقم (13): تصنيف درجة التأكد من خلال الطرق الكمية..... 68
الشكل رقم (14): مستويات التجريد المؤدية إلى بناء النماذج..... 71
الشكل رقم (15): تصنيف النماذج المستخدمة في بحوث العمليات..... 74
الشكل رقم (16): مراحل نمذجة القرار وفقا لمنهج بحوث العمليات..... 82
الشكل رقم (17): طريقة مختصرة لمراحل نمذجة القرارات وفقا لمنهج بحوث العمليات 87
الشكل رقم (18): تصنيف المخزون حسب طريقة (A,B,C)..... 93
الشكل رقم (19): تغيرات مستوى المخزون للطلب الساكن..... 103
الشكل رقم (20): تغيرات الدوال $HCU(q), OCU(q)\ VCU(q)$ 105
الشكل رقم (21): توضيح مفهوم $TC_i(q)$ لنموذج الخصم..... 107
الشكل رقم (22): توضيح مفهوم EOQ_i لنموذج الخصم..... 108
الشكل رقم (23): النقطة الصغرى لـ $TC(q)$ على الفترة $[b_{i-1}, b_i)$..... 109
الشكل رقم (24): تغيرات مستوى المخزون للنموذج الساكن مع العجز..... 112
الشكل رقم (25): تغيرات مستوى المخزون في نموذج الـ (EPQ)..... 115
الشكل رقم (26): عملية وضع نموذج البرمجة الديناميكية..... 118
الشكل رقم (27): سلوك مستوى المخزون لنموذج المراجعة المستمرة..... 123

الشكل رقم (28): التطورات الممكنة للمخزون ذو الطلب العشوائي حالة العجز..... 126
الشكل رقم (29): التطورات الممكنة للمخزون ذو الطلب العشوائي ولا وجود للعجز..... 127
الشكل رقم (30): تنسيق برنامج EXCEL ومعادلات دالة $VLOOKUP(RAND(\ ),A2:C7,3)$.... 139
الشكل رقم (31): المحاكاة باستخدام الدالة $VLOOKUP$..... 140
الشكل رقم (32): نقطة إعادة الطلب وفق ثبات فترة التوريد وانتظام معدل الاستخدام..... 142
الشكل رقم (33): سلوك المخزون في حالة عدم التأكد..... 143
الشكل رقم (34): منحنى سلوك تكاليف مخزون الأمان..... 145
الشكل رقم (35): منحنى التوزيع لذي الحدين لثلاث قيم للمعلمة P وN ثابتة=10..... 155
الشكل رقم (36): منحنى توزيع بواسون لعدة قيم للمعلمة λ..... 157
الشكل رقم (37): منحنى التوزيع الأسي..... 159
الشكل رقم (38): التمثيل البياني للتوزيع المنتظم..... 160
الشكل رقم (39): الشكل البياني للتوزيع الطبيعي..... 160
الشكل رقم (40): منحنى التوزيع الطبيعي المعياري $N(0,\ 1)$..... 161
الشكل رقم (41): يوضح تحويل التوزيع الطبيعي إلى المعياري..... 162
الشكل رقم (42): تمثيل بنود تكلفة الاحتفاظ بالمخزون..... 174
الشكل رقم (43): مستوى المخزون باستخدام ثابت مع زيادة فترة الانتظار..... 181
الشكل رقم (44): التمثيل البياني لتكاليف المخزون..... 183
الشكل رقم (45): الهيكل التنظيمي لمصلحة تسيير المخزونات لمؤسسة مطاحن الحضنة... 200
الشكل رقم (46): الهيكل التنظيمي لمؤسسة مطاحن الحضنة..... 202
الشكل رقم (47): الهيكل التنظيمي لمصلحة تسيير المخزونات لمؤسسة مطاحن لقمان..... 211
الشكل رقم (48): الهيكل التنظيمي لمؤسسة مطاحن لقمان..... 213
الشكل رقم (49): منحى سلوك تكاليف مادة الدقيق لمؤسسة مطاحن الحضنة..... 257
الشكل رقم (50): منحنى سلوك تكاليف القمح اللين لمؤسسة مطاحن الحضنة..... 262
الشكل رقم (51): منحنى سلوك تكاليف مادة الفرينة 50 كغ لمؤسسة قاضي 267
الشكل رقم (52): منحنى سلوك التكاليف الخاصة بمادة الدقيق الممتاز 25 كغ لمؤسسة مطاحن لقمان..... 272
الشكل رقم (53): منحنى سلوك التكاليف الخاصة بمادة القمح الصلب لمؤسسة مطاحن لقمان..... 275

قائمة الملاحق

الملحـــــــــــق **الصفحة**

الملحق رقم (01): جدول الأرقام العشوائية..... 300
الملحق رقم (02): بطاقة تقنية لمؤسسة قاضي للمطاحن 301
الملحق رقم (03): المبيعات الشهرية لمنتوجات مؤسسة مطاحن الحضنة للفترة (2010-2012)..... 302
الملحق رقم (04): المشتريات الشهرية لمادتي القمح الصلب واللين لمؤسسة مطاحن الحضنة للفترة (2010-2012)..... 305
الملحق رقم (05): المبيعات الشهرية لمنتوجات مؤسسة قاضي للمطاحن للفترة (2010-2012)..... 307
الملحق رقم (06): المشتريات الشهرية لمادتي القمح الصلب واللين لمؤسسة قاضي للمطاحن للفترة (2010-2012)..... 309
الملحق رقم (07): المبيعات الشهرية لمنتوجات مؤسسة مطاحن لقمان للفترة (2010-2012) 310
الملحق رقم (08): المشتريات الشهرية لمادتي القمح الصلب واللين لمؤسسة قاضي للمطاحن للفترة (2010-2012) 312
الملحق رقم (09): المرتبات والأجور السنوية لموظفي وعمال مؤسسة مطاحن الحضنة..... 313
الملحق رقم (10): المرتبات والأجور موظفي وعمال مؤسسة قاضي للمطاحن..... 316
الملحق رقم (11): المرتبات والأجور السنوية لموظفي وعمال مؤسسة مطاحن لقمان..... 317
الملحق رقم (12): مخرجات برنامج *SPSS* 17.0 لاختبار (Kolmogorov-Smirnov) للتوزيعات الاحتمالية لمخزونات مؤسسة مطاحن الحضنة..... 320
الملحق رقم (13): مخرجات برنامج *SPSS* 17.0 لاختبار (Kolmogorov-Smirnov) للتوزيعات الاحتمالية لمخزونات مؤسسة قاضي للمطاحن..... 322
الملحق رقم (14): مخرجات برنامج *SPSS* 17.0 لاختبار (Kolmogorov-Smirnov) للتوزيعات الاحتمالية لمخزونات مؤسسة مطاحن لقمان..... 324
الملحق رقم (15): حساب تكلفة إعداد الطلبية لمؤسسة مطاحن الحضنة..... 326
الملحق رقم (16): حساب تكلفة إعداد الطلبية لمؤسسة قاضي للمطاحن..... 328
الملحق رقم (17): حساب تكلفة إعداد الطلبية لمؤسسة مطاحن لقمان..... 330
الملحق رقم (18): حساب تكلفة التحضير لمؤسسة مطاحن الحضنة..... 332
الملحق رقم (19): حساب تكلفة التحضير لمؤسسة قاضي للمطاحن..... 333
الملحق رقم (20): حساب تكلفة التحضير لمؤسسة مطاحن لقمان..... 335

قائمة الملاحق

الملحق رقم (21): حساب تكلفة الاحتفاظ بالمخزون لمؤسسة مطاحن الحضنة..... 336

الملحق رقم (22): حساب تكلفة الاحتفاظ بالمخزون لمؤسسة قاضي للمطاحن..... 342

الملحق رقم (23): حساب تكلفة الاحتفاظ بالمخزون لمؤسسة مطاحن لقمان..... 348

الملحق رقم (24): حساب تكلفة العجز لمادتي القمح الصلب واللين لمؤسسة مطاحن الحضنة 353

الملحق رقم (25): حساب تكلفة العجز لمادتي القمح الصلب واللين لمؤسسة قاضي للمطاحن 355

الملحق رقم (26): حساب تكلفة العجز لمادتي القمح الصلب واللين لمؤسسة مطاحن لقمان 356

الملحق رقم (27): نتائج تطبيق النماذج الاستكشافية باستخدام برنامج WINQSB لمادة الفرينة لمؤسسة مطاحن الحضنة..... 357

الملحق رقم (28): نتائج محاكاة الطلب بطريقة مونت كارلو لمواد مؤسسة مطاحن الحضنة.. 359

الملحق رقم (29): يوضح حساب تكاليف العجز والاحتفاظ بالمخزون لتحديد مخزون الأمان لمؤسسة مطاحن الحضنة..... 360

الملحق رقم (30): نتائج محاكاة مشكلة التخزين لمؤسسة مطاحن الحضنة باستخدام برنامجي Crystal Ball و Decision Table..... 363

ملحق رقم (31): نتائج محاكاة الطلب بطريقة مونت كارلو لمواد مؤسسة قاضي للمطاحن..... 365

الملحق رقم (32): يوضح حساب تكاليف العجز والاحتفاظ بالمخزون لتحديد مخزون الأمان لمؤسسة قاضي للمطاحن..... 368

الملحق رقم (33): نتائج محاكاة مشكلة التخزين لمؤسسة قاضي للمطاحن باستخدام برنامجي Crystal Ball و Decision Table..... 372

الملحق رقم (34): مخرجات برنامج WINQSB لتحديد كمية الطلب المثلى لمادتي الدقيق الممتاز 25 كغ والقمح اللين لمؤسسة مطاحن لقمان..... 378

الملحق رقم (35): يوضح حساب تكاليف العجز والاحتفاظ بالمخزون لتحديد مخزون الأمان لمؤسسة مطاحن لقمان..... 379

الملحق رقم (36): نتائج محاكاة الطلب بطريقة مونت كارلو على مادتي الفرينة 50 كغ والقمح الصلب لمؤسسة مطاحن لقمان..... 383

الملحق رقم (37) : نتائج محاكاة الطلب على مخزونات مؤسسة مطاحن لقمان باستخدام برنامج Crystal Ball وجدول القرار..... 385

المقدمـــــة

المقدمـــة

تتعدد وظائف المؤسسة الاقتصادية تبعا لنشاطها وحجمها، فنجد أن المؤسسة الصناعية تحتاج إلى القيام بثلاث عمليات أساسية أولها الحصول على الخامات والمواد اللازمة لعملية التصنيع، والتي يجب أن يكون هناك ضمان لاستمرارية وجودها لتلبية احتياجات الإنتاج من حيث الكمية، الزمن والجودة. وثانيها تحويل هذه المواد إلى منتجات، ومن ثم تسويق هذه المنتجات في عملية ثالثة.

وحتى تقوم المؤسسة الصناعية بهذه الوظائف، لا بد لها من الموازنة أو التنسيق بين التوريدات واحتياجات السحب الخاصة بمتطلبات النشاط بصورة اقتصادية، لأن المواد لا تستخدم فور شرائها ولا تستعمل دفعة واحدة كما أن المنتجات لا تباع مباشرة . ولا يمكن للمؤسسة تحقيق مثل هذا التوازن إلا من خلال قيامها بوظيفة أخرى ألا وهي وظيفة التخزين التي تعتبر من الأنشطة الضرورية والمهمة مهما كان حجم المؤسسة، سواء كان نشاطها زراعيا، صناعيا أو خدميا، ولا توجد مؤسسة إلا و بها مكان للتخزين.

إذا كانت وظيفة التخزين بتلك الأهمية لجميع الأنشطة، فإن أهميتها تتزايد بالنسبة للأنشطة الصناعية لأنها تحتفظ بالمواد ومستلزمات الإنتاج والتي تمثل بين 40% إلى 60% من التكاليف الكلية للإنتاج، وهذا يشير أيضا إلى أهمية حجم الأموال المستثمرة في المخزون والذي يجب الحفاظ عليه، وهناك دراسات تشير إلى أن أكثر من 60 % من رأس مال المؤسسة يوجد بالمخازن. كما تعتبر المخازن والمخزون من أهم واغلي الممتلكات التي تهم الكثير من المؤسسات، وتمثل ما يقرب من 50% من رأس المال المستثمر، وتحتفظ شركات الإنتاج بـ 25% من إنتاجها في شكل مخزون

من هنا تتجلى الأهمية البالغة لمخزون المؤسسة الذي يمثل أقل الأصول سيولة فالأخطاء المتعلقة بإدارته لا يمكن معالجتها بسرعة وبالتالي فسوء إدارته قد يؤدي إلى نهاية المؤسسة، الأمر الذي سيؤثر حتما على الاقتصاد الوطني على اعتبار أن المؤسسة ما هي إلا حلقة من حلقاته.

ويعتبر مجال ضبط المخزون احد المجالات المهمة لبحوث العمليات حيث أن تطبيق بحوث العمليات في هذا المجال اثبت نجاحا كبيرا في تخفيض التكلفة في مختلف الوحدات سواء كانت تجارية أو صناعية أو خدمية، ويرجع السبب في ذلك إلى زيادة الأهمية النسبية للاستثمارات المرتبطة بالمخزون، فالتحسن البسيط في ضبط المخزون يمكن أن يؤدى إلى توفير كبير في التكلفة.

والمخزون هو موارد عاطلة كان يمكن أن تستخدم في زيادة الإنتاج ولكنها تستخدم للحماية من الظروف غير المتوقعة مثل الحاجة إلى قطع غيار لمواجهة التلف المفاجئ لبعض أجزاء الآلات في المصنع أو الطلب غير المنتظم على منتج معين من المستهلكين أو التوريد غير المنتظم للمواد الأولية بسبب الإنتاج الموسمي لها أو بسبب سوء الحالة الجوية... الخ،

أولا- صياغة الإشكالية :

تواجه المؤسسة الاقتصادية وخاصة الإنتاجية منها نوعين متضادين من الضغوطات العملية، فهي من جهة تود تخزين كميات كبيرة لتغطية الطلب (السحب)، ومن جهة أخرى تود تخزين أقل كمية ممكنة منه لتقليل التكاليف، لذا فعليها تحديد تلك الكمية منه والتي تضمن لها التوفيق بين هذين الضغطين من خلال استخدام نماذج المخزون باعتبارها من أهم أساليب بحوث العمليات وما تتضمنه من قرارت، وتنقسم متغيرات القرار المتعلقة بالمخزون الأمثل إلى نوعين من المتغيرات؛ متغيرات مسيطر عليها أو متحكم بها والتي تمثل مخرجات نماذج المخزون والمتمثلة أساسا في تحديد الكمية الاقتصادية المثلى للطلب، والتي تعتمد على متغيرات أخرى لإعدادها تسمى بمتغيرات القرار غير المسيطر عليها (غير المتحكم بها) التي تعتبر بارامترات تدخل في إعداد تلك النماذج، ومنه فإن المعرقل الأساسي هو عدم توفر هذه المتغيرات وصعوبة حسابها مما وجهنا إلى التفكير في تحديد هذه المتغيرات، ومن ثم جاءت إشكالية موضوعنا كما يلي :

كيف يتم تحديد متغيرات القرار المتعلقة بالمخزون الأمثل لاستخدام بحوث العمليات في مؤسسة اقتصادية ؟

من خلال هذا السؤال الرئيسي، يمكن أن نطرح الأسئلة الفرعية التالية :

1 – مالمقصود بالمخزون وكيف يتم تنظيمه في المؤسسة الاقتصادية؟

2 – كيف تتم عملية نمذجة القرارات في بحوث العمليات؟

3- ما هي أساليب بحوث العمليات المستخدمة في نمذجة قرارات المخزون ؟ وعلى أي أساس يتم اختيارها؟

4- ما هي متغيرات القرار المخزوني؟ وكيف يتم تحديدها وحسابها في مؤسسات عينة الدراسة؟

ثانيا- فرضيات الدراسة:

في ضوء العرض السابق لإشكالية البحث يمكن طرح الفرضيات التالية واختبار صحتها وهي أن:

1- تحديد كيفية حساب واستخراج قيم متغيرات القرار غير المسيطر عليها (البارامترات) يؤدي إلى سهولة تطبيق نماذج المخزون باعتبارها أهم أساليب بحوث العمليات التي تحدد حجم المخزون الأمثل؛

2- جودة مخرجات نماذج المخزون باعتبارها أهم أساليب بحوث العمليات والمتمثلة في متغيرات القرار المسيطر عليها يعتمد على جودة مدخلاته والمتمثلة في متغيرات القرار غير المسيطر عليها؛

3- أحد أهم مشاكل مؤسسات عينة الدراسة مشكلة المخزون؛

4- يتسم الطلب على مخزونات مؤسسات عينة الدراسة بالعشوائية في اغلب الحالات؛

5- هناك إمكانية للقيام بتحديد متغيرات القرار سواء المسيطر عليها أو غير المسيطر عليها في مؤسسات عينة الدراسة.

ثالثا- أهمية الدراسة:

تكمن أهمية الدراسة في النقاط التالية:

1- تركيز الاهتمام على أحد أهم استثمارات المؤسسة ألا وهو المخزون، نظرا لأهميته في نشاطا، حيث أن عدم التحكم في تسييره يؤدي إلى تهديدها بالزوال؛

2- توفير الإطار النظري والعملي لكيفية إعداد وحساب متغيرات القرار غير المسيطر عليها؛

3- التعرف على طرق وكيفية تسيير المخزون والوقوف على المشاكل المتعلقة به؛

4- تطبيق الأساليب العلمية الحديثة من بين مجموعة الأساليب الممكنة التي تهدف إلى تحديد الحجم الأمثل للاستثمار في المخزون.

رابعا- أهداف الدراسة:

الغرض من هذا البحث لا يخرج في حقيقة الأمر عن كونه محاولة لتحقيق الأهداف التالية:

1- محاولة إيجاد طريقة لحساب وتحديد قيم متغيرات القرار غير المسيطر عليها المستخدمة في بناء نماذج المخزون؛

2- تحديد كيفية اختيار نموذج المخزون الملائم من بين مجموعة كبيرة من النماذج؛

3- تحديد طرق تصنيف المواد المخزنة والتي يجب أن تخضع لأقصى درجات الرقابة من خلال نمذجة القرارات المتعلقة بها من حيث كمية الطلب ونقطة إعادة الطلب؛

4- الوقوف على المشاكل والأسباب التي تحول دون التحكم في تسيير المخزون واتخاذ القرارات السليمة.

خامسا- أسباب اختيار الموضوع:

هناك عدة أسباب ومبررات ودوافع دعت إلى اختيار هذا الموضوع نذكر منها:

1- أن نماذج المخزون وما توفره من قرارات سليمة إلا أنها يمكن أن تكون غير دقيقة نظرا لعدم وجود طرق تحدد كيفية حساب مدخلاته أو ما يسمى بالبارامترات دعتنا للتفكير في هذا الموضوع ومحاولة إيجاد أو اقتراح طريقة تمكن من حساب هذه البارامترات لتسهل بذلك تطبيق تلك النماذج؛

2- الظرف المالي الصعب الذي تمر به المؤسسة الاقتصادية الجزائرية خاصة الصناعية منها والذي مرده إلى سوء التسيير وليس الموارد، والتي تتطلب تحكما في التكاليف و أدوات التسيير الحديثة؛

3- إهمال مسؤولي المؤسسات الاقتصادية لجانب تسيير المخزون واعتباره أمرا ثانويا، الشيء الذي جعلها تعاني إما من تكدس في المخزون وبالتالي أموال عاطلة، أو من توقف في العملية الإنتاجية بسبب نفاد المواد الأولية، أو نفور الزبائن نتيجة نفاد المخزن من المنتجات وبالتالي خسارة المبيعات؛

4- عدم توفر الدراسات والبحوث بالقدر الكافي والتي تعالج مسألة تحديد المتغيرات غير المسيطر عليها التي تدخل في بناء نماذج المخزون؛

5- محاولة التقريب بين الجانب النظري لموضوع المخزون وواقع المؤسسات الاقتصادية الجزائرية.

سادسا- حدود الدراسة:

حتى نتمكن من الإجابة على إشكالية هذه الدراسة وتحقيقا للأهداف المرجوة منها، قمنا بوضع الحدود التالية:

1- الحدود المكانية: تمت هذه الدراسة في شقها الميداني على مؤسسات مطاحن القمح لولاية المسيلة؛

2- الحدود الزمانية: تم اتخاذ مجال زمني ممتد من سنة 2010 إلى سنة 2012؛

3- الحدود الموضوعية: اقتصرت هذه الدراسة على دراسة متغيرات القرار المتعلقة بالمخزون الأمثل، حيث سنركز على دراسة متغيرات القرار غير المسيطر عليها والمتمثلة في دراسة الطلب على المخزون، تكلفة الاحتفاظ، تكلفة الإعداد وتكلفة العجز من خلال دراستها ومحاولة تبيان كيفية حسابها، بغرض إعداد وبناء نماذج المخزون باعتبارها من أهم أساليب بحوث العمليات المستخدمة في ضبط ومراقبة المخزون والتي تحدد لنا ما يسمى بمتغيرات القرار المسيطر عليها وعلى رأسها الحجم الأمثل للاستثمار في المخزون.

سابعا- الدراسات السابقة :

1- دراسة بن ختو فريد (1998) المعنونة بـ: الامثلية في تسيير المخزون(دراسة حالة الرياض بورقلة) وهي مذكرة ماجيستير بجامعة الجزائر، حيث تناولت هذه الدراسة موضوع الامثلية في تسيير المخزون كإشكالية لهذه الدراسة، حيث ركزت على الجوانب الرياضية لمفهوم الامثلية الاقتصادية وعلاقته بالمفاهيم المشابهة ومؤشرات بلوغها وكذا الأدوات الممكنة من تحقيقها وعلاقتها بتسيير المخزون في المؤسسة الإنتاجية، ودورها في صياغة النماذج الممكنة من تحقيقها، وتوصلت الدراسة إلى أن:

- مفهوم الامثلية يتطابق مع كل من الكفاءة، الفعالية والرشادة عند بلوغ الأهداف المسطرة؛
- لا يمكن تدنية تكاليف المخزون دون احترام قواعد التنظيم وإجراءات التسيير من طرف العاملين بالمخازن وتوفر الكفاءة لذلك؛
- يعتبر نموذج ويلسون قاعدة نظرية تساعد على تصور وبناء النماذج الأخرى الأكثر واقعية؛
- أن تحقيق الامثلية يتم عن طريق استخدام النماذج الرياضية للحصول على أفضل حل ممكن والذي يعطينا اقل تكلفة ممكنة.

2- دراسة عامر الحاج (2003) حول: دور تحليل الإنتاج وبحوث العمليات في تحسين الأداء الاقتصادي للمؤسسات دراسة حالة مركب صناعة الكوابل ببسكرة، مذكرة ماجستير، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، جامعة الحاج لخضر باتنة، والتي اهتمت بتحليل الإنتاج في المؤسسة الاقتصادية الصناعية معالجة إشكالية مفادها انه كيف يمكن للمؤسسة أن تحسن أداءها الاقتصادي انطلاقا من واقعها الإنتاجي وعلى أي أسلوب تعتمد لاتخاذ القرارات المناسبة لذلك، وتناولت تحليل أسلوب البرمجة الخطية باعتباره من أهم أساليب بحوث العمليات المستخدمة في تحليل الإنتاج، كما حاولت إعداد برنامج خطي للإنتاج بالمؤسسة محل الدراسة إلا ان نقص المعلومات حال دون إدخال عدد كبير من المتغيرات في إعداد الخطة، وتوصلت هذه الدراسة إلى أن :

- تحليل الإنتاج من حيث التركيبة يؤكد فشل المؤسسة في تحقيق خطتها؛
- أن تطبيق أسلوب البرمجة الخطية أدى إلى تحسين هامش الربح للمؤسسة ب 18%؛
- أن المؤسسة لا تستعمل كل طاقاتها؛
- وانه لاستخدام أساليب بحوث العمليات في المؤسسة لا بد من توفير قاعدة للمعطيات الحقيقية التي تخص المحيط الدالي والخارجي للمؤسسة لاتخاذ قرارات سليمة وصحيحة.

3- دراسة بوقرة رابح (2007) حول: استخدام أساليب بحوث العمليات في اتخاذ القرار في المؤسسة دراسة حالة مؤسسة algal لإنتاج الألمنيوم، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير والعلوم الاقتصادية، جامعة فرحات عباس بسطيف، حيث تناولت هذه الدراسة استخدام أساليب بحوث العمليات في اتخاذ القرارات في المؤسسة الإنتاجية وانه من أصعب وأهم المشكلات التي تجابه إدارة المؤسسات الإنتاجية هي مسألة الاختيار بين البدائل المتاحة ولا يمكن أن تحل هذه المسائل أو هذه المشاكل انطلاقا من التقدير الشخصي والخبرة العملية بل أن ذلك يستدعي بالضرورة استخدام الأساليب الرياضية الحديثة والتي تساعد في اتخاذ القرار الأمثل والتي من أهمها البرمجة الخطية وبرمجة الأهداف كأداتين من أدوات بحوث العمليات.

ولا يمكن للمؤسسة الإنتاجية الجزائرية إلا أن تعمل على استخدام مثل هذه الأساليب والتي تصبح أكثر إلحاحا خاصة في المرحلة الحالية التي تمر بها، والمتمثلة في توفير الشروط الضرورية للانتقال إلى اقتصاد السوق والذي يفرض استخدام الأساليب الحديثة التي تمكنها من رفع كفاءتها وفعاليتها.

وتوصلت هذه الدراسة إلى مجموعة النتائج هي:

- تبين بأن الأسلوب المتبع في حل المشكلات واتخاذ القرارات هو الأسلوب التقليدي الذي يعتمد على قدرة ومهارة وخبرة متخذ القرار ومستشاريه في تحليل المشكلة وتحديد البدائل لاختيار أفضلها، وأكثر هذه الأساليب استخداما يعتمد على الخبرة السابقة ثم البديهة والتقدير الشخصي ثم التقليد وأخيرا التجربة والخطأ.
- تتأثر عملية اتخاذ القرارات بعدة عوامل منها ما يمكن التحكم به وتغييره كقدرات متخذي القرارات، ومنها ما لا يمكن التحكم به كالنصوص التشريعية والظروف الاقتصادية والاجتماعية والسياسية ومسؤولية المؤسسة

تجاه البيئة التي تمارس نشاطها فيها ...إلخ، هذه العوامل يجب التكيف معها ومراعاتها للوصول إلى قرارات واقعية تسعى للوصول للأفضل؛

- غياب استخدام الأسلوب العلمي الكمي كبحوث العمليات في اتخاذ القرارات لأسباب المتمثلة في:
  - عدم الاقتناع بجدوى الاستخدام؛
  - عدم إدراك أهمية هذه الأساليب كوسيلة مساعدة في اتخاذ القرارات؛
  - صعوبة التطبيق؛
  - ندرة الكفاءات القادرة على استخدام هذه الأساليب؛
  - عدم كفاءة المسيرين العلمية مما يجعلهم لا يستخدمون الأساليب الكمية في اتخاذ القرارات.
- إن التحليل وفق أسلوب البرمجة الخطية يعتبر عاملا مساعدا مهما في عملية اتخاذ القرار، وأن استعماله يعتبر مؤشر موجب للمؤسسة بإضافته إلى المعلومات النوعية سيكون القرار المتخذ أكثر دقة وأكثر موضوعية وأقرب إلى الواقعية؛
- غياب مصلحة للمحاسبة التحليلية أحدث الكثير من الصعوبات في حساب تكاليف المؤسسة من جهة، ومن جهة أخرى هناك أظهر صعوبة كبيرة في دراسة وضعية التحليل المالي للمؤسسة؛
- عقلانية الاستعمال للموارد النادرة ينتج عنه إعادة تكييف الإنتاج بفضل البرمجة الخطية.

4- دراسة Peter Berling (2008) حول : Holding cost determination : An activity-based cost approach المنشورة بمجلة : Int. J. Production Economic، حيث اهتمت هذه الدراسة بتحليل تكلفة الاحتفاظ بالمخزون وحاولت تقديم طريقة لحسابها عن طريق الاستكشافيات من خلال علاقة رياضية تعتمد على التوزيع الطبيعي، وقارنت بين الطريقة التي اعتمدتها والطريقة التقليدية التي تساهم في رفع نسبة تكلفة الاحتفاظ، وخلصت هذه الدراسة إلى أن التعبير عن هذه التكلفة كنسبة مئوية من قيمة المخزون لا تعبر عن حقيقة هذه التكلفة التي يجب أن ترتبط بامتلاك المخزون وان تحسب لكل وحدة على حدى.

5- دراسة بان احمد متراس وهمسة معن محمد ثابت(2009) حول: استخدام الخوارزمية الجينية في حل بعض نماذج الخزين المنشورة بالمجلة العراقية للعلوم الإحصائية، حيث انصب اهتمام هذه حول تطبيق الخوارزمية الجينية والتي هي طريقة بحث اصطناعي على بعض نماذج المخزون، إذ تم اقتراح أكثر من خوارزمية أدى تطبيقها إلى إيجاد مجموعة من الحلول بعدد مرات توليد الخوارزمية من ضمنها الحل الأمثل خلال فترة زمنية محدودة ومن خلال تطبيق الخوارزمية الجينية لوحظ بأنها حققت نتائج أفضل من نتائج الحل اليدوي أو قريبا منه حيث حققت التكلفة الكلية الأقل للمخزون خلال فترة الزمن وحددت كذلك حجم الطلبية الاقتصادي الذي سيحقق هذه التكلفة، وكذلك وجدت الحجم الإنتاجي الأمثل وحددت الكلفة الكلية للإنتاج، وبذلك أوجدت خوارزمية جينية يمكن استخدامها في حل بعض مسائل المخزون لتحقق أفضل النتائج بوقت قصير جدا وجهد أقل.

6- دراسة Marco Bijvank, Iris F.A. Vis (2011) حول: Lost-sales inventory theory : A review المنشورة بمجلة: European Journal of Operational Research ، والتي اهتمت بعلاج مشكلة فقد المبيعات الناتجة عن عدم توفر المواد المطلوبة في المخزن وصنفت نماذج المخزون حسب خصائص نظام المخزون وسياسات التجديد المقترحة كما ناقشت النماذج المتاحة وأدائها ونوع سياسة التجديد المنتهجة من المؤسسة. وخلصت هذه الدراسة إلى انه ليس هناك تركيبة مثلى أو مثالية لسياسة تجديد المخزون وتكون سهلة الفهم والتي يمكن ان تمارس في الحياة العملية الواقعية، وان سياسات التقريب هي الأكثر فاعلية التي تتضمن نوعا من التأخير في كميات الطلب ولتفادي حالة العجز اقترحت الدراسة أن يتم تسليم الزبون تلك المواد المرتجعة والتي تخصص للطلب الفائض.

7- دراسة أحمد محمود السبعاوي وغالية توفيق بشير (2011) المعنونة بـ: بناء نموذج خزين احتمالي مقيد ومتعدد العناصر، والمنشورة ب المجلة العراقية للعلوم الإحصائية والتي تناولت تحليل نموذج مخزون ديناميكي متعدد الفترات لعنصر وحيد، الذي تتم فيه مراجعة المخزون بشكل دوري لـ n من الفترات الزمنية والطلب في كل فترة يكون معلومًا لكنه متغير من فترة إلى أخرى وأنه لإيجاد حجم الطلبية المثلى والتكلفة الكلية الصغرى للفترات قيد الدراسة فقد استخدمت أسلوب البرمجة الديناميكية لمعالجة النموذج، واستعانت هذه الدراسة ببرنامج matlab للحصول على كل من الكمية المثلى والتكلفة الأقل المصاحبة لها وتوصلت إلى أن عدد الإدخالات باستخدام الخوارزمي على افتراض أن مستوى المخزون يبدأ من الصفر يعطي أفضل النتائج.

8- دراسة عبد الجبار خضر بخيت وآخرون (2012) والتي كانت حول: استخدام بحوث العمليات في اتخاذ القرارات الإدارية المنشورة بمجلة الإدارة والاقتصاد، حيث اهتمت هذه الدراسة باتخاذ القرارات الإدارية باستخدام بحوث العمليات حيث حاولت حصر المفاهيم المتعلقة بهذا العلم الحديث واهم مكوناته وأساليبه، كما تناولت وبالتحليل القرار الاداري ؛ مفهومه وأنواعه وكيفية بناء النماذج المساعدة في اتخاذه وحل المشاكل الإدارية ثم تناولت أهم أساليب بحوث العمليات وفي الجانب التطبيقي من هذه الدراسة التي تمت بمؤسسة إنتاج الأسلاك الكهربائية عكد النصارى في محافظة بغداد بالعراق، من أجل معرفة طريقة استخدام البرمجة الخطية للوصول الى الحل الأمثل من اجل تعظيم الأرباح مستعينة ببرنامج (*WINQSB*)

وخلصت الدراسة إلى أن:

- عملية اتخاذ القرارات باستخدام الأساليب الكمية تقوم على أساس الجوانب الايجابية والسلبية لسير الخطط الموضوعة للمنظمات؛
- الأساليب الكمية تعطي أكثر من بديل متاح للمنظمات والتي بدورها تهيئ صاحب القرار لعملية اتخاذ القرار المناسب؛

1. باستخدام الأساليب الكمية يتم وضع خطط تطويرية ومستقبلية للمنظمات على أسس رصينة ذات نتائج واقعية تمس واقع الحياة؛
2. إن المنهج الكمي في اتخاذ القرارات ليس مجرد معادلة او مجموعة معادلات ثابتة وإنما هو نمط الإدارة وبالتالي فإن تطبيق المنهج لا يحول دون استخدام الحكم الشخصي للمدراء.

9- دراسة (2012) Charu Chandra, Janis Grabis حول:

Inventory management with variable lead-time dependent procurement cost,

والمنشورة بمجلة: international Journal of management science (Omega)

حيث اهتمت هذه الدراسة بتحليل نموذج المخزون للفترة الواحدة بتكلفة اقتناء مرتبطة بفترة توريد، كما درست اختيار طول فترة التوريد والمبادلة بين منافع تخفيض فترة التوريد وارتفاع تكاليف الاقتناء أو التوريد وبحثت عن النموذج الذي يحقق ذلك وخلصت هذه الدراسة إلى أن تخفيض فترة التوريد تسمح بتخفيض مخزون الأمان وتحسين خدمات الزبائن وان هذه العملية تكون مصحوبة بارتفاع تكاليف اقتناء المواد المفروضة من الممونين أو تكاليف نقل أعلى وأن دالة التكاليف الكلية غير الخطية للمخزون أتت بنتائج أفضل من كونها دالة خطية.

10- دراسة (2012) Valentin Pando et al حول:

Maximizing profits in an inventory model with both demand rate and holding cost per unit time dependent on the stock level,

والمنشورة بمجلة: journal of Computers & Industrial Engineering ، حيث اهتمت هذه الدراسة بتحليل نموذج (*EOQ*) كمية الطلب الاقتصادية مع معدل الطلب وتكلفة التخزين لكل وحدة زمنية وكل منهما يعتمد علة مستوى المخزون مع الأخذ بعين الاعتبار لتكلفة الإعداد، تكلفة الاحتفاظ بالمخزون الربح الخام لبيع مادة ما هي متغيرات معروفة ومحددة، والهدف هو تعظيم متوسط الربح في وحدة الزمن، كما قدمت صياغة تحليلية للمشكلة من خلال عرضه لخوارزمية عددية، وخلصت هذه الدراسة إلى ان النماذج المستخدمة في التحاليل السابقة كانت تعتمد على تدنية التكلفة الكلية للمخزون بينما في الواقع يجب ان تهتم على تعظيم الربح وخرجت الدراسة بمجموعة من النتائج اهمها:

- جميع نماذج المخزون المعتمدة على تدنية التكلفة الكلية يمكن اعتبارها حالات خاصة من نماذج تعظيم الربح؛
- يمكن استخدام بارامترات (متغيرات القرار غير المسيطر عليها) في توصيف نماذج ربحية المخزون؛
- عندما يعتمد معدل الطلب على أعلى مستوى للمخزون، فإن تعظيم الربح لا يكافئ تدنية التكلفة الكلية للمخزون.

11- دراسة أحمد محمود السبعاوي ونور عبد العزيز حسين(2013) والتي كانت حول: بناء أنموذج خزين حركي احتمالي متعدد الفترات مع التطبيق المنشورة بمجلة الرافدين لعلوم الحاسبات والرياضيات، حيث

اهتمت هذه الدراسة بتحليل نموذج مخزون حركي احتمالي متعدد الفترات لعنصر وحيد لـ (N) من الفترات الزمنية، إذ يتم مراجعة المخزون بشكل دوري إذ يكون الطلب حركياً أي متغيراً من فترة إلى أخرى واحتمالياً بدالة كثافة احتمالية معلومة. وأن الهدف الأساس لهذه الدراسة هو حساب التكلفة الكلية الصغرى المتوقعة للفترات قيد الدراسة وحساب حجم الطلبية الأمثل وتحديد فترات التعويض المثالية، باستخدام أسلوب البرمجة الديناميكية الاحتمالية. وخلصت هذه الدراسة إلى أن فترات تعويض الطلب المثالية يتم الحصول عليها باستخدام خوارزمية (Wagner-Whitin) والمتحصل على نتائجها باستخدام لغة البرمجة Matlab بينما تم الحصول على حجم الطلبية الأمثل عن طريق خوارزمية حل البرمجة الديناميكية وكذا التكلفة الدنيا المصاحبة لها.

من العرض السابق للدراسات السابقة يمكن القول أن هذه الدراسات تناولت موضوع بحوث العمليات واتخاذ القرار المخزوني فيما يتعلق بالمتغيرات المسيطر عليها والمتمثلة في كمية الطلب ومستوى إعادة الطلب كمخرجات لنماذج المخزون باعتبارها من أهم أساليب بحوث العمليات، كما بينت بعض الدراسات المعوقات التي تواجه تطبيق أساليب بحوث العمليات، ومنه يمكن القول أن:

1- الدراسات التي تناولت استخدام بحوث العمليات انصب اهتمامها على كيفية إعداد النماذج للوصول إلى القرار الأمثل؛
2- أساليب بحوث العمليات التي تعالج مشكلة المخزون تتمثل في نماذج المخزون المعدة خصيصا لهذا الغرض، إلا انه يمكن استخدام بعض الأساليب الأخرى كالمحاكاة في حالة عدم تمكن تلك النماذج من إيجاد الحلول؛
3- اغلب أساليب بحوث العمليات المطبقة في المؤسسات الاقتصادية هي ؛ أسلوب البرمجة الخطية، مشاكل النقل، تحليل شبكات الأعمال ونماذج المخزون؛
4- بعض الدراسات التي تناولت موضوع تسيير المخزون ركزت على استخدام النماذج دون إعطاء طريقة لكيفية اختيار النموذج الأنسب والأصلح لمعالجة مشكلة المخزون، كما لم توضح كيفية حساب متغيرات القرار غير المسيطر عليها؛
5- بعض الدراسات حاولت تسليط الضوء على إحدى متغيرات القرار غير المسيطر عليها إلا أنها لم توضح ولم تعط هي الأخرى طريقة واضحة لكيفية حسابها؛
6- أن الدراسات التي تناولت موضوع تحديد متغيرات القرار غير المسيطر عليها في الجزائر نادرة جدا.

ثامنا- المنهج المستخدم:

للإجابة عن إشكالية البحث ومحاولة اختبار صحة الفرضيات تم الاعتماد على المنهج الوصفي التحليلي فيما يخص الجانب النظري، لأنه ملائم لتقرير الحقائق وفهم مكونات الموضوع وإخضاعه للدراسة

الدقيقة وتحليل أبعاده، بينما تم الاعتماد على منهج دراسة الحالة فيما يخص الجانب التطبيقي، من أجل إسقاط الدراسة على واقع المؤسسات الاقتصادية الجزائرية خاصة الصناعية منها، وقد تم اختيار مؤسسة مطاحن الحضنة بالمسيلة التابعة لشركة الرياض سطيف باعتبارها إحدى المؤسسات التابعة للقطاع العام والهامة التي تحاول تحسين آليات تسييرها خاصة وأن المؤسسة الأم تعتبر أول مؤسسة عمومية فتحت رأس مالها للمساهمة بنسبة 20%، ودخلت البورصة وهذا دليل على رغبتها في التعجيل بتحديث طرق التسيير، ومؤسسة قاضي للمطاحن باعتبارها من انجح المؤسسات في القطاع الخاص والتي تعتمد على المكننة وتقليل اليد العاملة، ومؤسسة مطاحن لقمان التي تسعى هي الأخرى إلى حجز مكانتها في سوق مشتقات القمح.

تاسعا- هيكل الدراسة :

تم تقسيم هذه الدراسة إلى قسمين قسم نظري وآخر تطبيقي، حيث تم تقسيم الجانب النظري إلى أربعة فصول، حاولنا في الفصل الأول منه تحديد طبيعة المخزون، أنواعه وتنظيمه والتطرق إلى كل ما من شأنه المساهمة في سرعة تدفق وانسياب المواد من وإلى المخازن، هذه الأخيرة والتي حاولنا تحليلها بداية من الموقع، التخطيط والتصميم إضافة إلى ترتيب وحفظ المواد داخلها وطرق مناولتها، ثم متابعته من خلال الجرد و التقييم.

وفي الفصل الثاني تعرضنا لنمذجة القرارات وكيفية بناء النماذج في بحوث العمليات والتي رأينا فيها كيف تطورت مع الزمن والى مختلف النماذج التي يتشكل منها هذا العلم، إضافة إلى تحليل منهجية علم بحوث العمليات في حل المشكلات.

وفي الفصل الثالث تم التطرق إلى أساليب بحوث العمليات المستخدمة في مراقبة وضبط المخزون حيث تم تناول طرق الرقابة الانتقائية أو النوعية على المخزونات والتي تستعمل بغرض تحديد تلك المواد التي تؤثر في نشاط المؤسسة وعلى سيرورتها والتي يجب أن تخضع لأقصى أنواع الرقابة، ثم إلى عرض مختلف نماذج المخزون التي قسمناها حسب طبيعة الطلب على المخزون و التي تهدف إلى جعل التكلفة المتعلقة بالمخزون أدنى ما تكون من خلال تحديد الحجم الأمثل للاستثمار في المخزون ثم إلى مختلف الطرق التي يتم بموجبها تحديد نقطة إعادة الطلب وتحت مختلف حالات التأكد وعدم التأكد.

وفي الفصل الرابع تناولنا متغيرات القرار غير المسيطر عليها والمستخدمة في بناء نماذج المخزون والمتمثلة في دراسة الطلب وتحديد طبيعته كأساس لتحديد النموذج الأنسب، ثم التكاليف المرتبطة باستقدام المخزون سواء كان داخلي أو خارجي، تكلفة الاحتفاظ بالمخزون وأخيرا تكلفة العجز أو النفاد.

أما في الجانب التطبيقي والذي حاولنا فيه تطبيق الدراسة النظرية، فتم تقسيمه إلى فصلين تناولنا في الأول منه منهجية البحث المستخدمة في الجانب التطبيقي وتقديم مؤسسات عينة الدراسة ثم في الفصل الثاني من هذا الجانب قمنا بتحديد كل من طبيعة الطلب على المخزونات ثم قمنا بتحديد كل تكلفة إعداد

الطلبية، تكلفة التحضير للإنتاج، تكلفة الاحتفاظ بالمخزون وتكلفة العجز ثم قمنا بحساب وتحديد كل من كمية الطلب المثلى وكمية إعادة الطلب لمخزونات مؤسسات عينة الدراسة

وفي الأخير قمنا بعرض نتائج الدراسة التطبيقية، ومنه إلى خاتمة احتوت على العديد من النتائج والاقتراحات.

الجـــانب النظري

سنتناول في هذا الجانب النظري أهم المفاهيم الأساسية المتعلقة بالمخزون، نمذجة القرارات في بحوث العمليات وسنركز على القرار المنمذج وفقا لأساليب بحوث العمليات وكذا التعرف على أهم أساليبها، نماذج المخزون باعتبارها أهم أساليب لبحوث العمليات الذي يعنى بمراقبة وضبط المخزون ثم متغيرات القرار المخزوني المتمثلة في الطلب، والتكاليف المرتبطة بالمخزون التي تدخل في بناء تلك النماذج، وفقا للفصول التالية :

الفصل الأول: مدخل عام إلى المخزون

المبحث الأول: طبيعة المخزون وأنواعه؛

المبحث الثاني: تنظيم المخزون؛

المبحث الثالث: المناولة الداخلية للمواد؛

المبحث الرابع: جرد المخزون وتقييمه.

الفصل الثاني: نمذجة القرارات في بحوث العمليات

المبحث الأول: ماهية علم بحوث العمليات؛

المبحث الثاني: العمليات الحسابية في بحوث العمليات والعلاقة بين باحث العمليات والإدارة؛

المبحث الثالث: اتخاذ القرارات؛

المبحث الرابع : النمذجة وأنواع النماذج في بحوث العمليات؛

المبحث الخامس: منهجية حل المشكلات باستخدام أساليب بحوث العمليات.

الفصل الثالث: أساليب بحوث العمليات المستخدمة في مراقبة وضبط المخزون

المبحث الأول: طرق الرقابة النوعية (الانتقائية) على المخزون؛

المبحث الثاني: أساليب بحوث العمليات المستخدمة في الرقابـــة على المخزون حالة الطلب المحدد؛

المبحث الثالث: أساليب بحوث العمليات المستخدمة في الرقابة على المخزون حالة الطلب الاحتمالي؛

المبحث الرابع: نقطة إعادة الطلب.

الفصل الرابع: متغيرات القرار المستخدمة في بناء نماذج المخزون

المبحث الأول: الطلب على المخزون؛

المبحث الثاني: تكاليف استقدام المخزون؛

المبحث الثالث: تكلفة الاحتفاظ بالمخزون؛

المبحث الرابع: تكلفة العجز (النفاد).

الفصل الاول

مدخل عام الى المخزون

تمهيد

تعتبر عملية التخزين ظاهرة ضاربة بأصولها في القدم، فقد مارستها حضارات عديدة وعلى مر العصور ودافعهم كان الاحتياط من أجل البقاء، واستغلال عنصر الموسمية لتخزين المواد في وقت توافرها إلى وقت ندرتها، ولا يهم إن حافظت المواد المخزنة على شكلها الأساسي أو تم تغييرها باستعمال مواد أخرى كما يتم في عمليات التصبير والعصر.

ومع الثورة الصناعية الأوربية وتوسع الأسواق ظهرت الحاجة الشديدة والملحة إلى عملية التخزين والاهتمام بالمخزون من مدخلات ومخرجات عمليات التصنيع، ويعتبر المهندس الأمريكي " ويلسن 1930" رائدا في هذا المجال، فهو أول من وضع نموذجا علميا ينظم المخزون ويحدد كميته الاقتصادية (حجم الطلبية) وفترة إعادتها، ومنذ ذلك الحين زاد الاهتمام بهذا الموضوع كما غزرت المؤلفات العلمية التي تعنى بشأنه.

وتم تناول هذا الفصل من خلال المباحث التالية:

المبحث الأول: طبيعة المخزون وأنواعه وتم تقسيمه إلى أربعة مطالب تناولت بالترتيب مفهوم المخزون، أهميته ودوراته ثم الأنواع المختلفة منه؛

المبحث الثاني: تنظيم المخزون وتم فيه تناول مختلف النقاط المتعلقة بطرق تنظيم المخزون وموقعه وطرق اختيار هذا الموقع ثم إلى طرق توصيفه وترميزه؛

المبحث الثالث: المناولة الداخلية للمواد وتم فيه التعرض لكيفية نقل المواد داخل المخزن والآلات المساعدة في هذه العملية، والى مختلف طرق ترتيبها؛

المبحث الرابع: جرد المخزون وتقييمه حيث تناولنا فيه عملية جرد المخزون وإحصائه وعده للمحافظة عليه ثم إلى كيفية تقييم الاخراجات من المواد بمختلف الطرق.

المبحث الأول: طبيعة المخزون وأنواعه

نتناول في هذا المبحث مفهوم المخزون في المؤسسة الاقتصادية من خلال سرد تعريفاته ومن مختلف الزوايا في نقطة أولى ثم إلى أنواعه المختلفة وذلك حسب نوع التوصيف السلوكي والهيكلي كما يلي:

المطلب الأول: ماهية المخزون

تتعدد تعاريف المخزون وكل ينظر إليه من زاوية مختلفة عن الأخرى، فحاولنا من خلال هذا المطلب تعريف المخزون، ثم أهميته في حياة المؤسسة ودوراته من خلال المطالب التالية:

الفرع الأول: مفهوم المخزون

يشير المخزون عموما إلى وجود مواد في المخزن، ويسمى أيضا بالمصدر العاطل في المؤسسة كما يعتبر احد أهم المصادر التي تحتاجها العمليات يوميا، فالمؤسسات الصناعية خاصة تحتاج للمواد الخام إضافة إلى المشتريات لمعالجتها ومن ثم تجميعها للحصول على السلع النهائية، ونورد الآن مجموعة من التعاريف الخاصة بالمخزون والتي نذكر منها:

التعريف الأول:

"المخزون يعبر عن أية كمية من المواد (خامات أو أجزاء أو منتجات تحت التشغيل أو منتجات تامة) تحت سيطرة مشروع ما يحتفظ بها لفترة زمنية معينة في حالة ساكنة نسبيا، انتظارا لاستخدامها أو بيعها"[1].

التعريف الثاني:

"المخزون هو عبارة عن المواد المخزنة بغرض البيع أو التصنيع أو التي لم تستعمل بعد"[2]

التعريف الثالث:

ويعرف المخطط المحاسبي العام الفرنسي ($P.C.G$) المخزونات "على أنها مجموع السلع، مواد التموين، البقايا، المنتجات نصف المصنعة، المنتجات التامة والمنتجات قيد أشغال التغليف التجارية المملوكة للمؤسسة والتي لم تحدد وجهتها بعد"[3]

التعريف الرابع:

عرفته الجمعية الأمريكية للرقابة على المخزون والإنتاج" APICS" على أنه " إجمالي الأموال المستثمرة في الوحدات من المادة الخام والأجزاء والسلع الوسيطة، وكذلك وحدات تحت التشغيل، بالإضافة إلى المنتجات النهائية المتاحة للبيع "[4].

---

[1]- سليمان محمد مرجان، بحوث العمليات، الجامعة المفتوحة، طرابلس، ليبيا، 2002، ص 210.

[2] - N. Suresh, S. Anil Kumar, Production and Operations management, Second Edition, New Age International (P) Ltd, New Delhi, 2008, P 91.

[3] - Blondel François, Aide-mémoire Gestion industrielle, 2eme édition, DUNOD, Paris, 2006, p 151.

[4]- محمد توفيق ماضي، إدارة و ضبط المخزون، الدار الجامعية، الإسكندرية، 1998، ص 12.

التعريف الخامس:

تعني كلمة مخزون: الموجودات المادية من المواد أو السلع أو مصادر اقتصادية أخرى محفوظة أو مخزنة أو متاحة لأجل تغطية الاحتياجات الحالية والمستقبلية في مؤسسة ما عند أدنى تكلفة للأموال أو لرأس المال الجامد في شكل مواد أو سلع[1].

التعريف السادس:

و تعرف المخزونات حسب النظام المحاسبي المالي ($S.C.F$) كالتالي:" تمثل المخزونات أصولا:

- يمتلكها الكيان وتكون موجهة للبيع في إطار الاستغلال الجاري؛
- هي قيد الإنتاج بقصد مماثل؛
- هي مواد أولية أو لوازم موجهة للاستهلاك خلال عملية الإنتاج أو تقديم خدمات"[2].

التعريف السابع:

المخزون هو ملكية مادية (ملموسة) يحتفظ بها للبيع في سير العمل العادي أو في عملية الإنتاج المعد للبيع أو استهلاك في إنتاج السلع أو الخدمات للبيع، كما يحتوي على أجهزة الصيانة والاستهلاكات والمكائن الاحتياطية[3].

ويتضح من التعريفات السابقة المختلفة، أنه لا يوجد اتفاق على تعريف موحد متفق عليه، إلا أن هناك بعض الأساسيات التي كانت مشتركة وهي:

1. المخزون شيء مادي ملموس له قيمة؛
2. تحتفظ المؤسسة بالمخزون ولو لفترة قصيرة؛
3. تكون ملكية المخزون للمؤسسة ولها سيطرة عليه؛
4. يختلف المخزون وطبيعته وفقا لنوع النشاط الذي تزاوله المؤسسة.

من خلال النقاط السابقة يمكن القول بأن المخزون يمثل جميع العناصر المادية والتي تكون في شكل[4]:

1. مواد أولية تدخل في عملية الإنتاج؛
2. مواد نصف مصنعة تدخل في الإنتاج أو تكون جاهزة للبيع؛
3. المنتجات تامة الصنع والتي تكون جاهزة للتصرف فيها؛
4. المواد المستعملة في عمليات الصيانة وقطع الغيار؛
5. الاستهلاكات كزيت الآلات، الأوراق، الأقلام، أدوات التنظيف...الخ.

[1] -Murthy P. Rama , Operations Research, second edition, New Age International (P) Ltd, New Delhi, 2007, p 354.

[2]– الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية، العدد 19، 25 مارس 2009، ص 12.

[3] - Gopal C. Rama , Accountig For Management, New Age International (P) Ltd, New Delhi, 2009, p 134.

[4] - Donald waters, Inventory control and management, 2nd ed, John Wiley&Sons inc,USA,2003, p 09.

ملاحظة: "المنتجات التامة للمؤسسة الأولى ستصبح مواد أولية في مؤسسة أخرى والمواد الأولية هي جزء مدمج أو محتوى في المنتجات التامة، لذلك يمكن إدماج هذين العنصرين معا واعتبارهما عنصرا واحدا"[1] [بتصرف].

"وهذا ما يتفق والمعيار البريطاني لمحاسبة المخزون والذي يعتبر أن الخدمات التي تكون في مرحلة الانجاز تعتبر أيضا من المخزون وهو ما يتفق مع المعيار الدولي بخلاف المعيار الأمريكي"[2].

وحيث أن المخزون يمثل نسبة عالية من إجمالي حجم الأموال المستثمرة في المؤسسة، الأمر الذي يوضح الأهمية البالغة والعالية لهذا العنصر.

الفرع الثاني: أهمية المخزون

تحتفظ المؤسسات بالعديد من المواد تساعدها في استمرار العملية الإنتاجية دون توقف حسب البرامج المخططة، الأمر الذي يستدعي وجود مخزون. وتظهر أهمية هذا المخزون في كونه يمثل أهم الأصول حيث يكون الجزء الأكبر من الأصول المتداولة وأيضا مجموع الأصول، كما يحقق مجموعة من المنافع حيث يمكن المؤسسة من المنافسة إضافة إلى الاستقرار نظرا لتوفيرها لمختلف الاحتياجات والمتطلبات من المواد والأدوات وغيرها وفقا لمعدلات الاستخدام أو الطلب. ويمكن تبيان أهمية المخزون في النقاط التالية[3]:

1 – يمثل المخزون نسبة مرتفعة من إجمالي حجم الأموال المستثمرة في المؤسسة قد تصل في المؤسسات الصناعية إلى ما يزيد عن 50%؛

2 – نظرا للحجم الكبير الذي يمثله المخزون من إجمالي حجم الأموال المستثمرة، فإنه يؤثر على اقتصاديات المؤسسة حيث تمثل تكلفة الاحتفاظ بالمخزون نسبا مرتفعة لا يمكن الاستهانة بها؛

3 – تستطيع مختلف الإدارات بالمؤسسة القيام بأعمالها ورسم خططها عندما تتوفر سياسة تخزينية واضحة وسليمة ومعدة على أسس علمية، حيث يعمل التخزين على تحقيق التناسق والتكامل بين مختلف إدارات المؤسسة؛

4 – عندما تكون هناك سياسة واضحة للمخزون مبنية على أسس علمية فإن هذا من شأنه تخفيض حجم الاستثمارات في موجودات المخازن إلى الحد الذي يسمح باستمرار العملية الإنتاجية، دون أن يكون هناك فائض في المخزون وبالتالي تحقيق التوازن بين متطلبات العملية الإنتاجية وبين ما هو موجود في المخازن؛

5 – نظرا لارتباط إدارة المخزون بالإدارات الأخرى للمؤسسة فإن حجم المخزون وارتفاع تكاليف الاحتفاظ بالمخزون يؤثر على التكاليف الكلية للإنتاج، هذه الأخيرة تؤدي إلى زيادة أسعار المنتجات النهائية، الأمر الذي يؤثر على استمرار الاحتفاظ بالزبائن؛

[1] -Y.P. SINGH, Accountig and Financial management, New Age International (P) Ltd, New Delhi,2007, p 178.
[2] www.socap.org.sa./as/as03/as0334 dat de visite 2011/09/26
[3] −Mohamad JABER Y., inventory management (Non-Classical Views), Taylor & Francis Group, USA, 2009, pp 247,248.

6 – نظرا لكون المخزون يمثل أقل الأصول سيولة فإن الأخطاء المتعلقة بإدارته لا يمكن معالجتها بسرعة، وسوء الإدارة إذا زاد عن حده في هذا المجال فقد يؤدي ذلك إلى نهاية المؤسسة؛

7 – يحقق المخزون عامل الأمان بالنسبة لعجلة الإنتاج في المؤسسة بالدوران، حيث يكفل المخزون أرصدة المواد والسلع وقطع الغيار التي تحقق هذا الأمان؛

8 – تزداد الأهمية النسبية في بعض المؤسسات لسلع أو مواد معينة تعتبر رئيسية وتدخل في معظم العمليات الإنتاجية. مثل الاسمنت في مؤسسات البناء.

الفرع الثالث: الاحتفاظ بالمخزون

يستهدف الاحتفاظ بالمخزون داخل النظام الإنتاجي امتصاص التغيرات بين معدلات الطلب ومعدلات التوريد في كافة مراحل العملية التحويلية، وفي إطار الواقع العملي الذي يتميز بحتمية توقع الانحرافات بين معدلات الطلب ومعدلات التوريد فانه يصبح من الضروري الاحتفاظ بالمخزون الذي له مزاياه وعيوبه، وسنتعرض في هذا الفرع إلى النقطتين التاليتين:

- أسباب الاحتفاظ بالمخزون؛
- مزايا وعيوب الاحتفاظ بالمخزون.

أولا- أسباب الاحتفاظ بالمخزون:

يختلف المخزون من مؤسسة لأخرى وفقا لنوع النشاط المزاول، وتختلف الأسباب التي تستدعي وجوده والاحتفاظ به، ويمكن تحديد جملة من هذه الأسباب والتي تتمثل في[1]:

1. تحقيق الاستقرار في الإنتاج

يتقلب الطلب على عنصر ما بسبب عدة عوامل منها ؛ الموسمية، الجدول الزمني للإنتاج وما إلى ذلك، فالمخزونات (المواد الخام والمكونات) وينبغي أن تتوفر للإنتاج حسب الطلب، وإلا توقف الإنتاج وبالتالي يتم الاحتفاظ بالمخزون لمواجهة هذه التقلبات حتى تستمر عملية الإنتاج على نحو سلس.

2. الاستفادة من تخفيضات الأسعار

عادة ما تقدم المؤسسات المصنعة خصومات لشراء كميات كبيرة للحصول على هذه ميزة سعرية ويتم شراء المواد بكميات كبيرة حتى لو لم تكن مطلوبة على الفور. وبالتالي، يتم الاحتفاظ المخزون لكسب الاقتصاد في الشراء.

3. تلبية الطلب خلال فترة التجديد

المهلة اللازمة لشراء المواد تتوقف على عوامل كثيرة مثل موقع مصدر الطلب شروط العرض وما إلى ذلك. فيتم الاحتفاظ بالمخزون لتلبية الطلب خلال فترة التوريد.

[1] -N. Suresh, S. Anil Kumar, Operations management, New Age International (P) Ltd, New Delhi, 2009, p 176.

4. منع فقدان المبيعات

في هذا الوقت التنافسي، يتعين على المؤسسة أن تحقق جداول التسليم بنسبة 100 في المائة على مستوى الخدمات، يعني أنها لا تستطيع أن تفوت الجدول الزمني للتسليم، الأمر الذي قد يؤدي إلى فقدان المبيعات ولتتجنب المؤسسات ذلك عليها الاحتفاظ بالمخزون.

5- مواكبة الظروف المتغيرة في السوق

يتعين على المؤسسات أن تتوقع تغير السوق وعليها أن تحتفظ بمخزون المواد تحسبا لعدم توافر المواد أو الزيادة المفاجئة في الأسعار.

وهناك أسباب أخرى يمكن إضافتها وهي[1]:

1- الحماية ضد مشاكل الجودة

الاحتفاظ بالمخزون يمكن من التعويض عن مشاكل النوعية في المدخلات في عملية الإنتاج، الإنتاج أو المنتجات النهائية.

2- تحسين انسياب الإنتاج

عندما يتغير الطلب، فإن وضع المنتجات تامة الصنع في المخزن يتيح للمؤسسة الحفاظ على مستوى ثابت من أكثر موارد المدخلات، وخصوصا الاستفادة من التكنولوجيا والقوى العاملة.

ثانيا- مزايا وعيوب الاحتفاظ بالمخزون

للاحتفاظ بالمخزون مجموعة من المزايا وأخرى من العيوب نورها فيما يلي:

1- مزايا الاحتفاظ بالمخزون

للتخزين العديد من المزايا والمحاسن والتي نذكر منها[2]:

أ- الاحتفاظ بالمخزون من المواد يسمح دائما أن يبدأ الإنتاج في أي وقت والاستمرار فيه

ب- في الحالات التنافسية، المخزونات تكون دائما ضرورية لتزويد الأوامر الطارئة من المنتجات

ج- شراء كمية كبيرة ومربحة وتخفيضات كبيرة متاحة تؤدي الى تخفيض تكلفة النقل لكل مادة

د- يتم تخفيض تكاليف الإعداد، كما لا يتم وضع أوامر تموين متكررة.

هـ- في حالة نقص أو عدم توافر المواد فالمخزون يساعد في عملية الإنتاج والمبيعات.

و- في حالة التضخم أو الارتفاع في أسعار المواد، كمية كبيرة من المخزون والتي تم شراؤها بأسعار

ز- منخفضة يقلل من تكلفة الإنتاج والاستفادة من وفرة الحجم

ح- زيادة في الإنتاج عندما يزيد الطلب على منتجات المؤسسة فجأة تساعد المخزونات على تسريع عملية الإنتاج ؛

[1] - Steve Brown, Kate Blackmon, Paul Cousins and Harvey Maylor, Operations management: policy, practice and performance improvement, Butterworth-Heinemann, Italy, 2001, p 214.

[2] - Sadiwala C.M. & Sadiwala Ritesh C, Materials and financial management, new age international (p) limited publishers, New Delhi, 2007, p 121.

ط- الاستمرارية في الإنتاج ومواصلة العمل غير ممكن إلا عن طريق الاحتفاظ بالمخزون.

2 - مخاطر وعيوب الاحتفاظ بالمخزون

على الرغم من أن المخزون يلعب دورا هاما في أداء العديد من العمليات، إلا أن هناك عدد من الجوانب السلبية للمخزون نذكر منها[1]:

أ- يعتبر المخزون مالا عاطلا في شكل من أشكال رأس المال العامل، وهو لذلك غير متوفر لاستخدامات أخرى، مثل الحد من الاقتراض أو جعل الاستثمار في الأصول الثابتة المنتجة؛

ب- المخزون الذي يتم الاحتفاظ به سوف ترتفع معه تكاليف التخزين التي تتمثل في تكاليف الإيجار التامين... الخ؛

ج- يمكن أن تتعرض المخزونات للتلف والتقادم؛

د- يمكن أن تضيع المخزونات، أو أن تكون مكلفة لاستردادها؛

هـ- قد تكون بعض المخزونات خطرة (على سبيل المثال المذيبات القابلة للاشتعال والمتفجرات والمواد الكيميائية والأدوية)، وتتطلب مرافق خاصة وأنظمة للتعامل الآمن؛

و- تشغل حيزا من المكان يمكن استخدامه لإضافة القيمة؛

ز- المخزون يشمل التكاليف الإدارية والتأمين ويزيدها.

كما يمكن أن نضيف:

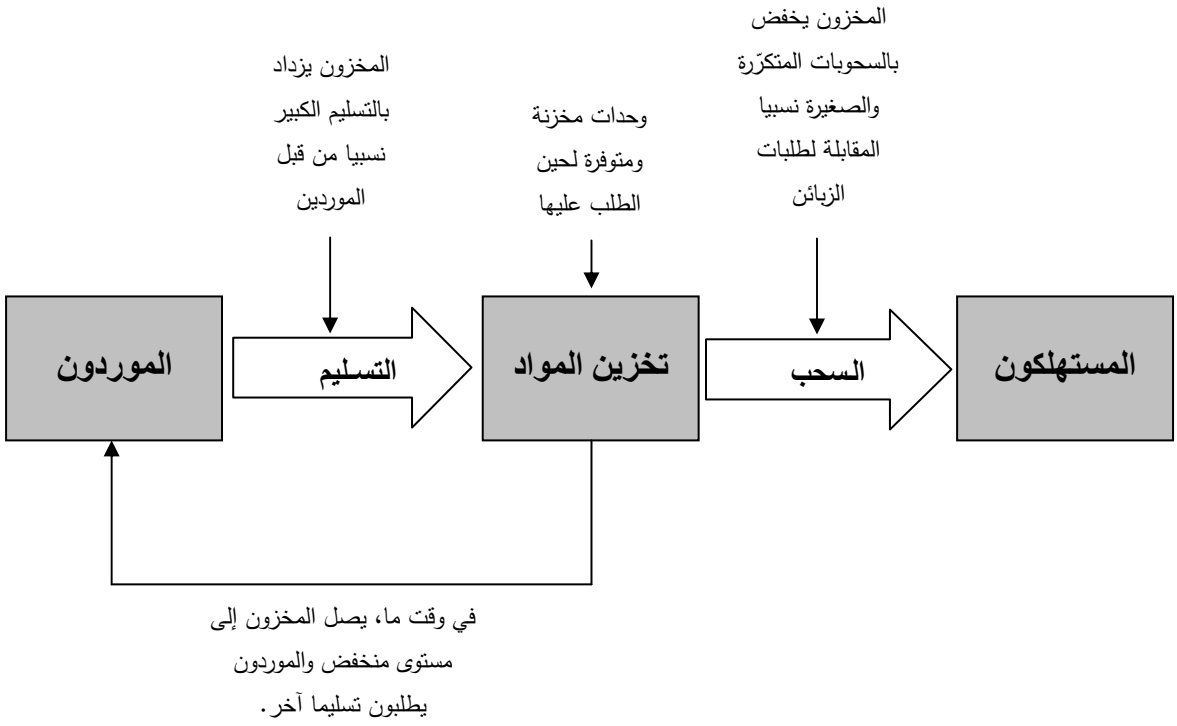
ح- "ارتفاع المخزون يمكن أن يخفي مشاكل لا يمكن معرفتها ومن المحتمل أن تستمر"[2].

الفرع الرابع: دورات المخزون

يتشكل المخزون كلما استقدمت المؤسسة المواد والتي لا تستخدم فورا، ومن الممارسات الشائعة لدى تسلم المواد القادمة من المورد انه يتم الاحتفاظ بها في شكل مخزون لحين الحاجة إليها، في بعض الأحيان تكون هذه العملية في صورة محددة أو بسيطة، فيتم تسلم البضائع بالشاحنات، ويتم التحقق منها وفرزها ووضعها على الرفوف ثم تبقى لحين تسليمها للزبائن، كما يوضحه الشكل التالي:

[1] -Nigel Slack et al, operations management, Fifth edition, Pearson Education, England,, 2005, p 371.
[2] - Mohamad JABER Y, Op. Cit, p 48.

الشكل رقم (01): يوضح دورات المخزون



Source: Donald Waters, Op. Cit, p 05 .

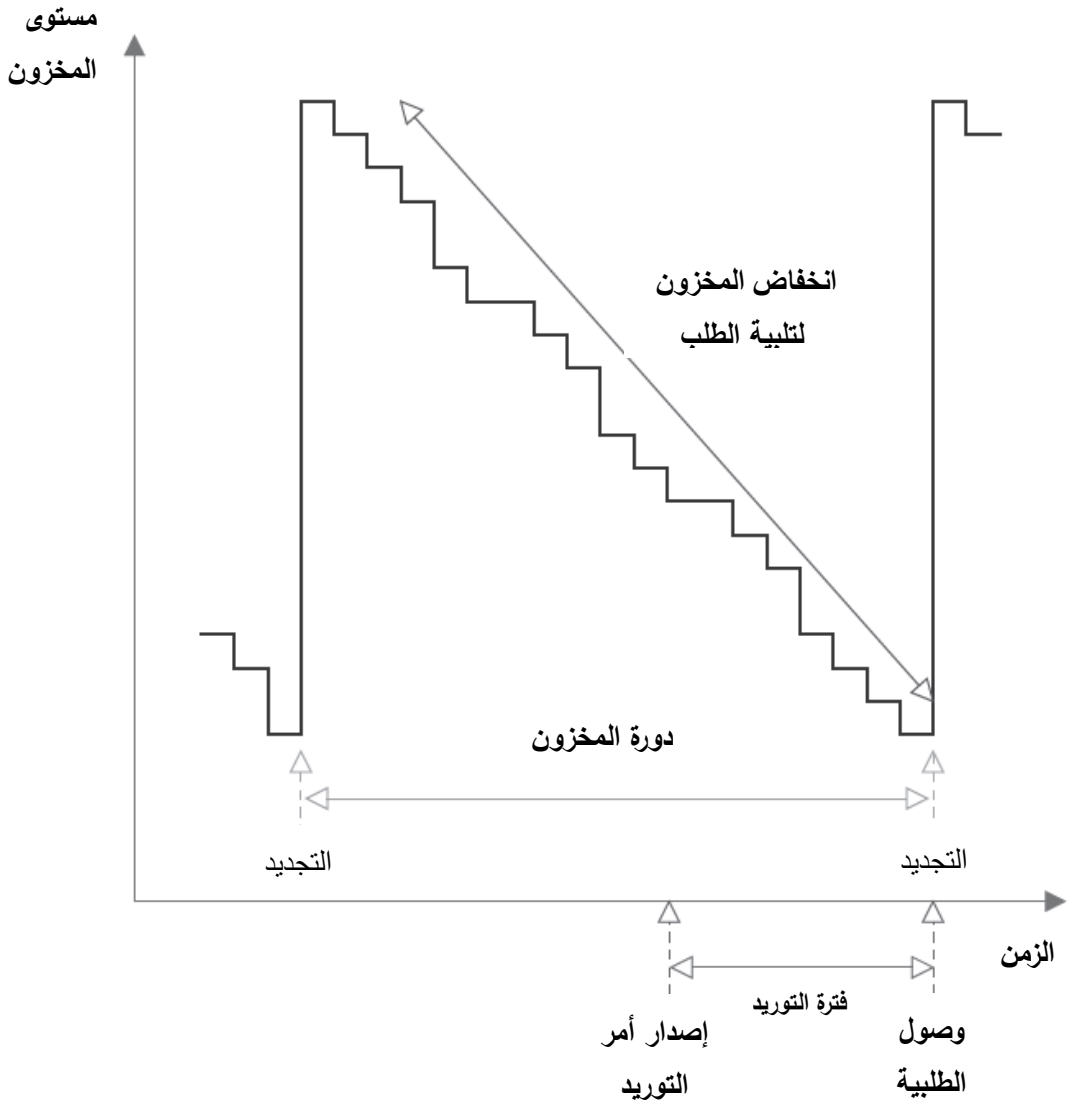
ويتكرر هذا التسلسل من تجديد المخزونات وانخفاضه بشكل مستمر لتلبية الطلب في دورة المخزون، فعادة تحتوي كل دورة على العناصر التالية[1]:

1. المؤسسة تشتري وحدات من المواد من المورد؛
2. ترتب هذه المواد فور تسلمها؛
3. ما لم تكن هناك حاجة لها على الفور، يتم وضعها في المخزن وتجديد المخزون؛
4. يتم الطلب على هذه المواد للاستهلاك، سواء داخلي أو خارجي؛
5. تتم إزالة وحدات من المخزون لتلبية هذا الطلب؛
6. عند نقطة ما، ينخفض المخزون ويحين الوقت لتنظيم وترتيب طلب آخر.

فعادة تكون الشحنات المستلمة من الموردين كبيرة نسبيا ومحدودة، في حين أن طلبات الزبائن (السحب) تكون أصغر حجما وأكثر عددا، والشكل التالي يوضح ذلك:

[1] - Donald Waters, Op. Cit, p 05.

الشكل رقم (02): طريقة استعمال المخزون



Source: Donald Waters, Op. cit, p 06.

المطلب الثاني: أنواع المخزون

لا يقتصر التخزين على مؤسسات دون غيرها، فكلها تهتم به وتلجأ إليه، وهناك العديد من أنواعه والتي يمكن النظر إليها من زاويتين هما:

الأولى: أنواع المخزون في النظام الإنتاجي طبقا لاستعمالات المواد المخزنة، وهذا ما يطلق عليه أنواع المخزون في إطار التوصيف الهيكلي؛

الثانية: أنواع المخزون في النظام الإنتاجي على أساس الوظيفة التي يؤديها المخزون، وهذا ما يطلق عليه أنواع المخزون في إطار التوصيف السلوكي.

الفرع الأول: أنواع المخزون في إطار التوصيف الهيكلي

كما سبق وأن قلنا أن المخزون يشتمل على جميع العناصر المادية الملموسة والتي تكون في شكل مواد أولية، مواد نصف مصنعة، منتجات تامة، مواد مستعملة في عمليات الصيانة، مواد الإصلاح والصيانة.

تمثل هذه العناصر أحد التقسيمات الأساسية للمخزون، وبالتالي فإنه يمكن تحديد الأنواع التالية وفقا لهذا التقسيم:

أولا- المخزون من المواد الأولية (الخامات)

"ويشمل المواد الخام المشتراة والتي يعتزم تشكيلها أو تحويرها أو إدماجها مع مواد خام أخرى بغرض إنتاج أجزاء أو منتجات تامة الصنع. وفي أغلب الأحوال فإن المخزون من هذا النوع عبارة عن مواد أو أجزاء مصنوعة تشترى من مؤسسات أخرى، وذلك باستثناء المعادن المستخرجة من باطن الأرض حيث تعتبر موادا خاما بمعناها الحقيقي، وكذلك المنتجات الزراعية. ومن أمثلة هذه المواد الصوف والقطن والألواح وغيرها والداخلة في عمليات الإنتاج"[1].

ثانيا- المخزون من الأجزاء أو التجميعات الجزئية

"قد تتم عملية الإنتاج على مراحل وقد تقتضي ظروف المؤسسة القيام بتخزين كميات من الأجزاء التي سيتم استخدامها في إنتاج التجميعات الجزئية أو بيعها للعملاء كقطع غيار. ومن أمثلة هذه الأجزاء الترانزستورات والأجزاء المصبوبة من الحديد وغيرها، كما تشمل التجميعات المشتراة أو التي يتم إنتاجها من أجزاء مشتراة أو مصنعة والتي تدخل في تركيب المنتج التام"[2].

ثالثا- المخزون تحت التشغيل

"ويشمل هذا النوع كافة المواد التي تحت التشغيل لتحويلها من مادة خام أو تجميعها إلى منتج تام ويتضمن كافة الخامات والمنتجات نصف المصنعة أو التجميعات الجزئية التي يتم الاحتفاظ بها بين العمليات الصناعية، ويتوقف حجم هذا النوع من المخزون على مدى تعقد مراحل الإنتاج وطول كل مرحلة"[3].

رابعا- المخزون من المنتجات تامة الصنع

"ويشمل هذا النوع من المخزون كل السلع التامة الصنع أو التجميعات النهائية والتي تكون معدة لشحنها للعملاء. فمن غير المتصور أن يتم تسليم المنتجات التامة من المصنع إلى العملاء مباشرة وفي

[1] – سليمان محمد مرجان، مرجع سابق، ص 218.

[2] – نفس المرجع، ص 218.

[3] - Anne Gratacap et Pierre Médan, Management de la production (concepts • méthodes • cas), 3eme édition, Dunod, Paris, 2009, p 126.

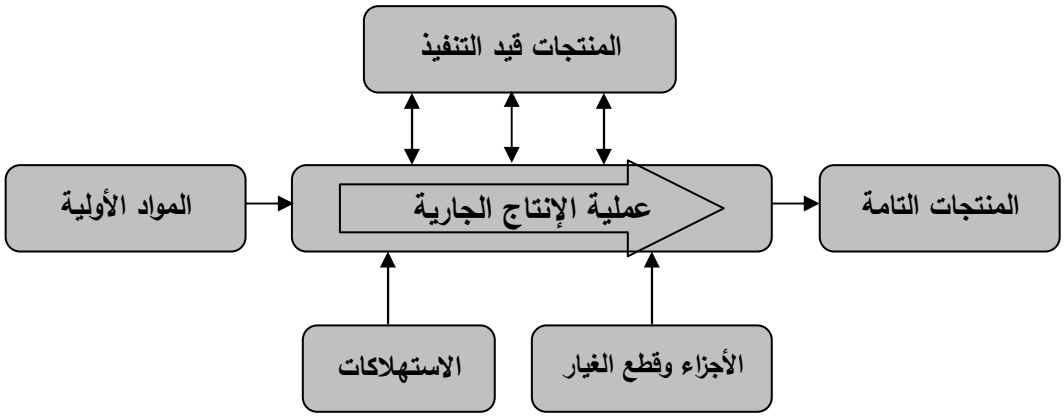
نفس الوقت، إذ أن المخطط الإنتاجي يوضع في الغالب على أساس جدولة الإنتاج بحيث تنتج الكميات اللازمة على مدار السنة بانتظام بغض النظر عن وجود ارتباط بتسليمها في الحال أو المستقبل. وتمثل المخازن حلقة الوصل بين المصنع والعملاء"[1].

خامسا- المخزون من مواد الإصلاح والصيانة

"ويتمثل هذا النوع من المخزون المواد غير المنتجة والتي تستخدم لتدعيم استمرارية العمليات الإنتاجية ولكنها لا تدخل مباشرة في تركيب المنتج النهائي ولذلك يطلق عليها المواد غير المباشرة، ومن أمثلتها مواد التشحيم والتزييت وقطع غيار المعدات و الآلات المستخدمة في الإنتاج"[2].

ولتوضيح هذه الأنواع من المخزون ندرج الشكل التالي:

الشكل رقم (03): الأنواع المختلفة للمخزون



Source: Donald Waters, Inventory control and management, 2nd ed, John .Wiley&Sons inc,USA, 2003, p10.

تمثل الأنواع السابقة للمخزون تقسيما له في إطار التوصيف الهيكلي، وليس من الضرورة أن تظهر كل تلك الأنواع في أي نظام إنتاجي، ولكن يعتمد ذلك على نوع العملية الإنتاجية ونوع الإنتاج المتبع. ففي خطوط الإنتاج المتصلة لا تخزن المواد تحت التشغيل على عكس خط الإنتاج غير المتصل، أين تظهر كافة أنواع المخزون السابقة.

[1] - Anne Gratacap et Pierre Médan,Op. Cit, p 126.
[2] - Murthy P. Rama, Op. Cit, p355.

الفرع الثاني: أنواع المخزون في إطار التوصيف السلوكي

في إطار التوصيف السلوكي يمكن تحديد الأنواع التالية للمخزون وذلك حسب الوظيفة التي يؤديها كل نوع[1]:

أولا- المخزون الاستراتيجي

يهدف هذا المخزون إلى مواجهة أية احتمالات طويلة الأجل تتعلق بنقص الإمداد لأي سبب من الأسباب مثل نقص الإمدادات من الخامات أو توقعات خاصة بارتفاع أسعار الخامات أو لأسباب سياسية تتعلق بأزمات محلية أو عالمية. ويعتمد تحديد مستوى المخزون الاستراتيجي الواجب الاحتفاظ به إلى حد بعيد على الخبرة الشخصية.

ثانيا- المخزون الاحتياطي (الأمان)

يهدف المخزون الاحتياطي إلى تلبية الطلب على المخزون طوال فترة التوريد، وهي الوقت المنقضي بين إصدار الطلبية وبين استلامها، وقد تكون هذه الفترة محددة أو احتمالية. ويمكن تحديد ثلاث حالات يستخدم فيها المخزون الاحتياطي لمواجهة الطلب خلال فترة التوريد وهي:

- عندما يتأخر التوريد ويكون الطلب على المخزون طلبا متوسطا (طلبا عاديا).
- عندما تكون هناك ظروف خاصة تجعل من الطلب على المخزون أعلى من المتوسط وذلك لفترة زمنية مؤقتة وليست طويلة.
- عندما تكون فترة التوريد ومعدل الطلب على المحزون يتميزان بعدم التأكد. ويحدد حجم المخزون الاحتياطي بناء على درجة التأكد في كل من معدل الطلب على المخزون خلال فترة التوريد و طول فترة التوريد وثباتها.

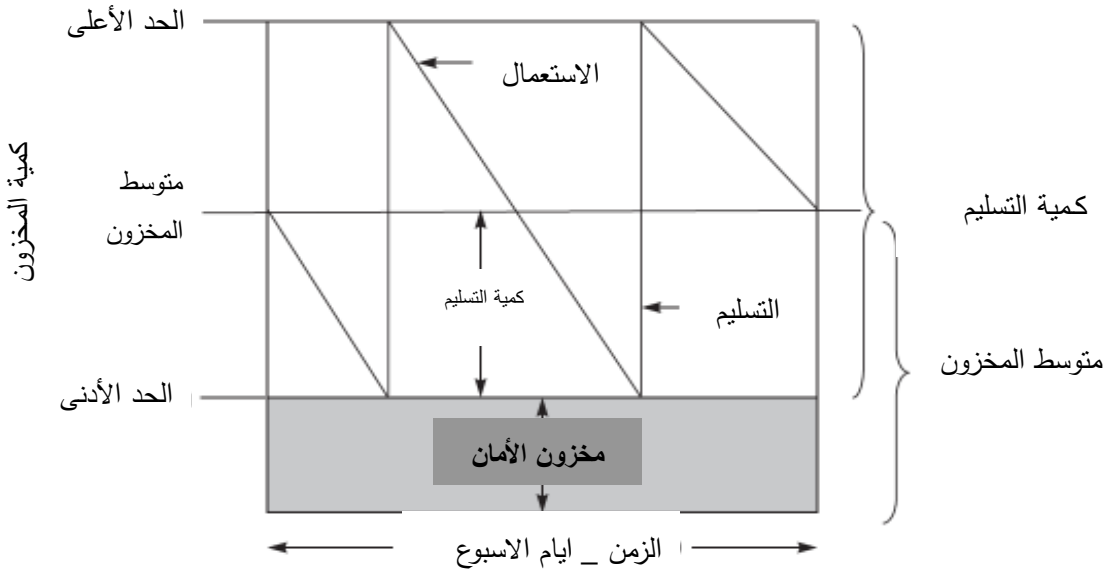
ثالثا- المخزون الحركي (الدوري)

وهو المخزون الذي يوجد بسبب دورية بعض العمليات و يهدف إلى توفير الخامات في شكل طلبيات متباعدة زمنيا ينتج عن كل دورة منها تناقص تدريجي للمخزون الحركي نتيجة السحب المستمر منه يعقبه ارتفاع مفاجئ للمحزون بمجرد توريد طلبية جديدة.

ويمكن إدراج الشكل التالي الذي يوضح أساس هذا التقسيم:

[1] - سليمان محمد مرجان، مرجع سابق، ص ص 219، 220.

الشكل رقم (04): أنواع المخزون في إطار التوصيف السلوكي



Source:Tony Wild, Best Practice in Inventory Management, john wiley&sons inc,USA, 1997, P 52.

المبحث الثاني: تنظيم المخزون

إن محاولة استخدام الأساليب العلمية (نماذج تسيير المخزون) لتدنية التكاليف وذلك بإيجاد الكمية الاقتصادية للطلب ونقطة إعادته، لا تتأتى ثمارها ما لم تأخذ في الاعتبار التنظيم المحكم للمخزون من خلال موقعه وطريقة تصميم مبانيه وسهولة الوصول إلى المواد وسرعة تدفقها وانسيابها باستعمال أساليب ملائمة في المناولة تحول دون إتلاف المواد وتؤدي إلى اقتصاد الوقت والتكلفة.

هذا ما سنحاول التعرض له في هذه الفقرة.

المطلب الأول: موقع وتصميم مباني المخزون

يصعب في الواقع وضع قاعدة عامة يسير عليها تصميم أو تخطيط المباني بالنسبة لمختلف المؤسسات، ومختلف المخازن والتي تحدد موقع المخازن، مباني المخزون، وكيفية تصميمها، وذلك نظرا للاختلافات الجوهرية في ظروف كل منها.

الفرع الأول: موقع المخزون

"يمثل أهمية كبيرة في تسهيل عملية انسياب وتدفق الأصناف من المواد المخزونة بالسرعة والدقة المطلوبتين، لذلك فإن القرار الخاص بتحديد واختيار الموقع يعتبر من القرارات الإستراتيجية الهامة التي يظل

أثرها لفترات طويلة، ونجد أن تحديد واختيار موقع المخزن وتصميمه يرتبط بتخطيط المصنع لدرجة يعتبر جزءا مكملا لهذا التخطيط"[1].

" فهناك مؤسسات تحتاج إلى مخازن مركزية و مجموعة أخرى من المخازن الفرعية التابعة ومؤسسات أخرى لا تحتاج إلا لمخازن صغيرة الحجم وهو ما يتفق مع حجم النشاط الذي تباشره"[2].

أولا- عوامل اختيار موقع المخزون

يختلف موقع المخزن من مؤسسة لأخرى حسب طبيعتها وظروفها، ولكن هناك مجموعة من العوامل يجب أن تراعى عند اختيار موقع المخزون نذكر منها[3]:

1 – القرب من وحدات التشغيل:

بحيث يكون موقع المخزن قريبا من الوحدات التي يخدمها فيفضل تخزين المواد الأولية بالقرب من أقسام الإنتاج التي تستهلك منها كميات كبيرة وبصفة مستمرة، وفي حالة وجود فروع قد يتطلب الأمر إنشاء مخزن أو مخازن فرعية لبعض أنواع المواد.

2 – خصائص الأصناف المخزونة:

يراعى عند اختيار الموقع توافر الشروط التي لا تؤثر على الخواص الطبيعية أو الكيماوية للمواد المخزونة. فقد تتطلب هذه المواد وسائل تخزين خاصة، فقد تكون بعض المواد سريعة الاشتعال أو قابلة للانفجار فلا بد أن يكون المخزن بعيدا عن العمران، أيضا بعض أصناف المواد تتطلب وجود عوامل طبيعية خاصة مثل التهوية أو البعد عن الرطوبة.

3 – المساحة اللازمة للتخزين:

تؤثر كل من مقادير الكميات المخزونة، وأحجام وشكل ووزن هذه الكميات، وكذا المساحة اللازمة للتخزين. تأثيرا واضحا على اختيار موقع المخزن بل وكيفية تجهيزه.

4 – طبيعة وسائل المناولة والنقل الداخلية:

قد يتطلب تشغيل واستخدام هذه الوسائل شروط خاصة مما يجب الأخذ بها في الاعتبار عند اختيار موقع المصنع وتجهيزه، فاستخدام الوسائل الآلية تتطلب توافر ممرات أكثر اتساعا لسهولة سيرها داخل المخزن بصورة يتحقق معها سرعة أداء هذه الخدمة دون عطل أو حوادث.

---

[1]– رسمية زكي قرياقص وعبد الغفار حنفي، الإدارة الحديثة في إدارة الإمداد والمخزون، الدار الجامعية، الإسكندرية، مصر، 2004، ص 152.

[2]– محمد سعيد عبد الفتاح، إدارة المشتريات والمخازن، دار المستقبل، عمان، الأردن، 1988، ص 439.

[3]– رسمية زكي قرياقص وعبد الغفار حنفي، مرجع سابق، ص ص 152، 153.

5 – اعتبارات اقتصادية:

فقيمة الأرض أيضا وتكلفة المباني لها تأثير على اختيار موقع المخزن كذلك احتمالات التوسع في المستقبل.

" دون أن ننسى الاعتبارات الضريبية، فالضريبة تختلف من منطقة لأخرى وحتى في المنطقة نفسها"[1].

ثانيا– طرق تحديد موقع المخازن

تسعى العديد من المؤسسات إلى الوصول إلى الموقع الأمثل لمخازنها، وتستهدف الطرق الرياضية المتاحة تدنية تكاليف نقل المنتجات من والى المخازن، فاختيار الموقع الخاطئ قد يؤثر على ربحية المؤسسة تأثيرا كبيرا، ولأنه من المكلف جدا تغيير موقع المخزن، وعلى الرغم من أن قرارات الاختيار الموقع تتطلب قدرا كبيرا من الحكم الشخصي إلا انه توجد بعض الطرق الرياضية التي يمكن أن تساعد في عملية اتخاذ القرار، وتتعدد هذه الطرق الرياضية والتي نذكر منها الطريقتين التاليتين:

طريقة الأوزان أو النقاط المرجحة، طريقة مركز الجاذبية.

1. طريقة الأوزان المرجحة

ويطلق على هذه الطريقة أحيانا طريقة ترجيح العوامل، وتمر بخمس خطوات هي[2]:

أ– تحديد أكثر العوامل أهمية في تقييم المواقع البديلة؛

ب– تحديد وزن لكل عامل من تلك العوامل، وهذا الوزن أو الترجيح يتراوح بين صفر و 100% لكل عامل، وينبغي أن يعكس الترجيح الأهمية النسبية للعامل فكلما زادت أهمية العامل زاد وزنه النسبي ويجب أن يساوي مجموع أوزان الترجيح الواحد الصحيح؛

ج– تحديد عدد من النقاط للبديل الأول تتراوح بين صفر و100% وكذلك للعامل الأول ويتم تكرار هذه الخطوة لكل العوامل ولكل البدائل؛

د– يتم تحويل النقاط إلى وزن مرجح بضرب النقاط في الوزن النسبي للعامل؛

هـ– يتم تجميع الأوزان المرجحة لكل بديل ويكون الموقع الأمثل هو الموقع صاحب أعلى وزن مرجح

والمعادلة التالية تلخص هذه الخطوات:

$$S_i = \sum_{i=1}^{n} W_j S_{i,j} \qquad j = 1,2,3.....m$$

[1]– كريد جنكنز، الدليل الشامل في إدارة المخازن الحديثة، ترجمة: سيف عبد العزيز السيف، معهد الإدارة العامة، السعودية، 1417هـ، ص 86.

[2]– محمد محمود مصطفى، إدارة المخزون والمواد: مدخل كمي، دار صفاء، عمان، الأردن، 2003، ص ص 20، 21.

حيث: S_i = النقاط الكلية للموقع i؛

W_j = وزن العامل j؛

$S_{i,j}$ = نقاط الموقع i بالنسبة للعاملj.

ب. طريقة مركز الجاذبية

تستخدم هذه الطريقة للوصول إلى الموقع الذي يعمل على تدنية تكاليف النقل من والى المخزن، ترتكز هذه الطريقة على فكرة وجود "قيمة" للمواقع المختلفة وهذه القيمة عبارة عن مجموع كل تكاليف النقل من والى الموقع وتكون لهذه الطريق قيمة كبيرة خاصة عندما يتعلق الأمر باختيار الموقع وفقا لعلاقة التكلفة بالمسافة وقد تم استخدام هذه الطريقة في تحديد موقع المستشفيات ومراكز الشرطة، ويتم إيجاد مركز الجاذبية عن طريق المعادلتين التاليتين [1]:

$$\overline{X} = \frac{\sum V_i R_i X_i}{\sum V_i R_i} \qquad \overline{Y} = \frac{\sum V_i R_i Y_i}{\sum V_i R_i}$$

حيث: V_i : حجم البضاعة المنقولة من والى الموقع i؛

R_i : تكلفة النقل بالدينار للكيلومتر الواحد للبضائع المنقولة من والى الموقع i؛

$X_i Y_i$: النقاط المحورية أو أرقام الدليل للموقع i ؛

$\overline{X}, \overline{Y}$: النقاط المحورية أو أرقام الدليل للمخزن الذي يتم تحديد موقعه.

الفرع الثاني: تصميم مباني المخزون

يعتبر تصميم المخزن من الموضوعات الهامة التي تلي عملية تحديد واختبار الموقع، فالتصميم الجيد يساهم في أداء مهمة التخزين بأقل قدر من التكلفة وبأقصى كفاءة.

وعموما هناك مجموعة من الاعتبارات يجب أن تؤخذ في الحسبان عند تصميم المخزن أيا كان الموقع أو المساحة أو الطاقة الاستيعابية له، والتي تعكس في نفس الوقت الأهداف من عملية التصميم الجيد والتي نورد أهمها في الآتي[2]:

1. سهولة استقبال المواد وصرفها عند الحاجة إليها؛
2. الاستخدام الأمثل لمساحة المخزن وللفراغات المختلفة خاصة العلوية منها؛
3. تصميم الممرات بالطريقة التي يسهل استخدامها بجميع أنواعها سواء للعاملين في المخزن أو وسائل النقل الداخلي والمناولة؛
4. توفير طرق الأمن ومنع حوادث العمل أثناء النقل والمناولة؛
5. تصميم وسائل وأماكن حفظ المواد بما يحميها من التلف والسرقة والضياع؛

[1] – محمد محمود مصطفى، نفس المرجع السابق، ص23.

[2] – رسمية زكي قرياقص وعبد الغفار حنفي ، الإدارة الحديثة في إدارة الإمداد والمخزون، مرجع سابق، ص ص 158، 159.

6. تسهيل عمليات الجرد والرقابة على المخزون.

ومن الجوانب التي يجب التركيز عليها أيضا في عملية التصميم[1]:

– محطات الاستلام ومحطات الصرف

تحتاج المخازن إلى محطات الاستلام والصرف مع إمدادها ببعض التسهيلات والمعدات اللازمة للتحميل والتفريغ، وعند تصميم أو تخطيط تلك المساحات اللازمة لذلك وجب مراعاة الظروف الآتية:

– يجب أن تتسع هذه المحطات عند الضغط في العمل عند الاستلام أو الصرف، كما يجب أن تكون معدة للعمل طول اليوم ودون توقف.

– يجب أن تفصل محطات الاستلام والصرف عن المخازن الرئيسية حتى لا يكون الدخول من هذه المحطات إلى المخازن سهلا وبالتالي يسمح بدخول أفراد ليس لهم حق دخول المخازن.

– الإضاءة في المخازن

يجب أن تعتمد المخازن أصلا على الإضاءة الطبيعية التي تأتي من الفتحات الجانبية أو من الأسقف التي عادة تكون على شكل أسنان المنشار. وهي عملية اقتصادية يجب مراعاتها عند التصميم.

المطلب الثاني: توصيف المخزون

يتضمن مخزون أي مؤسسة اقتصادية العديد من الأصناف (كما تم ذكرها سابقا)، وأسهل طريقة لبيان خصائص الأنواع المختلفة من المخزون هي توصيفها أو ترميزها حتى يمكن التمييز بينها ولمنع الخلط بين الأنواع المختلفة، أو الدرجات المختلفة من الصنف الواحد والترميز هو استخدام رموز معينة في شكل حروف أبجدية أو أرقام عددية للتعبير عن مواصفات وخصائص الأصناف المخزونة، وفي هذه الحالة يعبر كل رمز (حروف (و/أو) أرقام) على خاصية أو صفة معينة من خصائص أو صفات الصنف، ويقوم الترميز على أساس تقسيم الأصناف المخزونة إلى مجموعات رئيسية، ثم تنقسم كل مجموعة رئيسية إلى أقسام، ثم ينقسم كل قسم إلى فروع والفرع إلى بنود.

لذلك يجب أن يتضمن التوصيف التحديد الدقيق للخصائص المميزة لسلعة معينة عن السلع الأخرى، وللترميز أو التوصيف مجموعة من المزايا الرئيسية نذكر منها[2]:

- تجنب استعمال اصطلاحات مطولة؛
- سرعة وسهولة التعرف على مكان الصنف مما يساعد على سهولة عمليات المناولة والصرف وتجنب الأخطاء في هذه العمليات؛
- تسهيل عمليات التقييد في الدفاتر؛

[1] – محمد سعيد عبد الفتاح، إدارة المشتريات والمخازن، مرجع سابق، ص ص 381، 382.

[2] – محمد عبد الباقي صلاح الدين وعبد الغفار حنفي ، إدارة المشتريات والمخازن، الدار الجامعية، الإسكندرية، مصر، 2000، ص 223.

- تسهيل عمليات الجرد.

وترتب كل أنواع المخزون في دليل التوصيف بطريقة منطقية بمعنى، بمعنى تجميع المواد المتشابهة والتي تكون من طبيعة واحدة، ولا يمكن إعطاء رقم أو رمز واحد لمادتين أو جودتين مختلفتين في آن واحد. ويمتاز هذا الدليل بعدة خصائص نذكر منها[1]:

1 – تغطية كافة أنواع المواد والأصناف المستخدمة أو التي يحتمل استخدامها في المستقبل؛

2 – مجموعات من المواد و الأصناف المتشابهة التي تقابل احتياجات المؤسسة؛

3 – يجب أن تكون الحروف والأرقام المستخدمة للتعبير عن المواصفات محددة وثابتة؛

4 – تنظيم الأرقام والرموز في دليل بحيث يسمح بإضافة أنواع جديدة دون تغيير الأرقام الحالية؛

5 – أرقام وحروف واحدة عن صنف واحد ولا يمكن تكرار تلك الحروف؛

6 – كتابة المواصفات بجانب هذه الرموز للتعبير بدقة عن مضمونها؛

7– سهلة الفهم والاستعمال والتطبيق.

الفرع الأول: أنواع أنظمة الترميز

ويمكن تقسيمها إلى ثلاثة فئات هي[2]:

1. الترميز المعبر أو التحليلي؛
2. الترميز البسيط؛
3. الترميز المختلط.

أولا– الترميز المعبر (التعبيري) أو التحليلي

في هذا النوع من الترميز، يستعمل كل حقل لوصف صفة أو سمة من سمات المواد (المواد الخام، المادة تم شراؤها أو تصنيعها، الصنف أو الفئة وفقا لمعايير مختلفة، الخصائص الفيزيائية، مثل الطول، القطر، اللون...)، فإن الرمز وضع وفقا لمعايير محددة، فبنيته تتقرر عن طريق التتالي في ترتيب محدد مسبقا، بغض النظر عن الميدان، أو عن طريق التسلسل كالشجرة (على سبيل المثال، محطة الشحن، القسم، الفرع والآلة).

ولهذا النوع من الترميز العديد من المزايا نذكر منها:

- من السهل تذكر الرموز؛
- إمكانية التصنيف والتجميع.

وأهم عيوبه تتمثل في:

- رموز غير مرنة لذلك من الصعب استمرارية هذا النظام؛
- رموز طويلة في كثير من الأحيان.

[1] – محمد سعيد عبد الفتاح، مرجع سابق، ص ص 381، 382.

[2] -Alain Courtois, et al, gestion de production, quatrieme edition, éditions d'organisation, paris, 2003, p 177-179.

ثانيا– الترميز البسيط

في هذا النوع من الترميز يتم استعمال الأرقام المتجانسة وبلا معنى .يمكن منحها بطريقة عشوائية وفقا لقائمة محددة مسبقا بلا أي ارتباط بين العناصر .يمكن أيضا أن يتم تعيينه بطريقة متسلسلة، يتم تسجيل المواد واحدة تلو الأخرى.

ولهذا النوع من الترميز العديد من المزايا نذكر منها:

- الإنشاء السريع للرمز؛
- رمز قصير؛
- الاستفادة القصوى من استمرارية النظام.

ومن أهم عيوبه:

- خطر الاستعمال المزدوج للرمز؛
- لا توجد إمكانية لتجميع أو تصنيف؛
- من الصعب التذكر.

ثالثا– الترميز المختلط

الرموز تشمل على جزء بسيط كما في النوع الثاني وجزء آخر أو أكثر يتكون من عدة حقول تعبيرية أو تحليلية، عموما هذا النوع من الترميز هو المختار من قبل المؤسسات لتحديد المواد، والمطلوب فيه توخي الحذر عند اختيار الجزء التعبيري بحيث لا تتداخل مستقبلا.

ومن أمثلة هذا النوع:

رمز في مؤسسة مكونة من عدة ورشات F091245.01

القسم F: قسم أو جزء تحليلي

091245: متسلسلة

01: الإصدار

الفرع الثاني: خطوات تحديد الرمز

لتحديد الرمز فانه يتعين إتباع الخطوات التالية[1]:

الخطوة الأولى: إحصاء وعد العناصر أو المواد المراد ترميزها؛

الخطوة الثانية: تصنيف العناصر أو المواد المراد ترميزها؛

الخطوة الثالثة: التفكير في إنشاء الرمز من خلال تحويل المواد إلى رموز؛

الخطوة الرابعة: تحديد بنية الرمز.

[1] - Javel georges, organisation et gestion de la production,4em edition,dunod, paris, 2010, p 34.

المطلب الثالث: طرق التخزين و الترتيب

يصاحب عملية تخزين المواد دائما مشكلة توفير المساحة، حيث تعمل المؤسسات المصنعة لأنظمة التخزين على تحسين عمل المخزن مما يتيح انسيابية المخزونات لمختلف جهات الطلب بالكمية المناسبة وفي الوقت المناسب، وتتعدد طرق تخزين وحفظ المواد داخل المخزن وتختلف حسب طبيعة المواد والحجم وطرق المناولة المستخدمة والوزن...الخ وتعدد أنواع التخزين وطرقه إلا أن الأنواع الأكثر شيوعا هي:

الفرع الأول: التخزين الثابت

"التخزين بواسطة خزائن الأرفف يعتبر من أقدم طرق التخزين، حيث أنه يمكن تخزين المواد من كلا الجانبين، والممرات يجب أن لا تقل عن 80 سم إذا كان معدا للسير مشيا على الأقدام، أما في حالة استخدام أي وسيلة للمناولة فإنه يجب أن تكون المسافة بين 1,20 و 1,40 متر"[1]. كما يوضحه الشكل التالي:

الشكل رقم (05): التخزين الثابت على الأرفف

Source: Alain Courtois, et al, Op. Cit, p 158.

الفرع الثاني: التخزين على الرفوف المتنقلة

"يسمح نظام الرفوف المتنقلة بتوفير مساحة كبيرة من أرضية المخزن، ويزيد ويحسن من قدرة التخزين من 80 إلى 90 ٪ مقارنة بنظام التخزين الثابت، واعتمادا على هندسة المخزن فإنه يمكن أن تكون حركة عربات النقل يدوية، ميكانيكية أو كهربائية. يصل طول الرفوف إلى 12 مترا وبحمولة تصل إلى ثمانية أطنان"[2]. والشكل التالي يوضح هذه الطريقة:

[1] - Max Muller, Essentials of inventory management, amacom, USA, 2003, pp 49, 50.
[2] -Alain Courtois, et al, Op. Cit, p 159.

الشكل رقم (06): التخزين على الأرفف المتنقلة

Source: Alain Courtois et al, Op. Cit, p 159.

يكمن عيب هذه الطريقة في أنه من الضروري تحريك الرفوف في كل مرة للوصول إلى المواد، لذلك يستخدم هذا النوع من التخزين في العمليات التي تقل فيها مرات الإدخال والإخراج.

الفرع الثالث: التخزين الدوراني

تستغل هذه الطريقة كامل الارتفاع للمباني كرف عمودي ولكن توافر المواد دائما يكون بعيدا عن المتناول بالإضافة إلى ذلك، فإنه يسمح بتخزين القطع عن طريق الاستفادة المثلى من الارتفاع من دون خسارة للفضاء وبالتالي يوفر سعة تخزين قصوى وبحد أدنى لأي عرقلة، هذا النظام يعتبر مثاليا لتخزين الأجزاء الصغيرة. والشكل التالي يوضح هذه الطريقة:

الشكل رقم (07): التخزين الدوراني

Source: Alain Courtois et al, gestion de production, Op. Cit, p 160.

الفرع الرابع: التخزين الديناميكي

يطلق على أنظمة التخزين السابقة التخزين بالتراكم وضع المنتجات أمام بعضها البعض حيث أن المنتج الأخير سيخرج أولا، وهذا ما يسمى بطريقة (LIFO) الداخل أخيرا صادر أولا، يمكن أن يكون لهذا الأسلوب عيوب خطيرة أهمها خطر تقادم المنتج.

ويمكن تصحيح هذا الوضع عن طريق السماح للتخزين بطريقة (FIFO) (الوارد أولا صادر أولا) عن طريق استخدام التخزين الديناميكي الذي يسمح بـ:[1]

- تحسين وترشيد عمل تحضير الطلبيات (تخفيض التنقلات وتحميل المواد من قبل عمال المخزن)؛
- زيادة قدرة التخزين من 20 إلى 30 ٪ عن طريق إزالة الممرات؛
- منطقة منفصلة أخذ العينات من منطقة العرض؛
- عرض سريع لحالة المخزونات؛
- تقليص خطر التعرض للحوادث عن طريق إزالة الرواح والمجيء؛
- التخزين في دوران مستمر؛

والشكل التالي يوضح عمل هذه الطريقة:

الشكل رقم (08): التخزين الديناميكي

Source: Alain Courtois et al, gestion de production, Op. Cit, p161.

[1]- Alain Courtois , et al, id em, p 161.

وأيا كانت الطريقة أو الطرق التي تستخدمها المؤسسة في التخزين فإن التخطيط والتصميم الجيدين للمخزن يحقق سهولة وسرعة الاهتداء إلى مكان كل صنف، مع مراعاة الترتيب عن طريق الطرق المختلفة للتخزين.

المبحث الثالث: المناولة الداخلية للمواد

تعتبر مناولة المواد داخل المخازن من أهم العوامل التي تساعد على الحفاظ على المخزون وسرعة تدفقه من والى المخازن، كما أن الآلات المستعملة تلعب دورا مهما هي الأخرى في هذه العملية، ولتبيان هذه العملية فقد تناولها من خلال ما يلي:

المطلب الأول: مفهوم مناولة المواد وأهدافها

تظهر مشكلة مناولة المواد في كيفية القيام بهذه العملية بأقصى درجة من الكفاءة وبأقل تكلفة ممكنة، مع الأخذ بعين الاعتبار ضمان سلامة العمال وتحقيق التدفق المنتظم والسليم للمواد الخاضعة للنقل.

الفرع الأول: مفهوم مناولة المواد

يجب أن تتم المناولة بكفاءة عالية، ولكن مالمقصود بكفاءة عملية المناولة ؟ يقصد بكفاءة عملية المناولة اختيار أفضل وسائل المناولة وحسن استخدامها. اختيار الوسائل المناسبة للمناولة يمكن من تخفيض الوقت الذي تستغرقه هذه العملية. من هذا المنطلق يمكن تحقيق الكثير من الوفورات للمؤسسة إذا تم اختيار وسائل المناولة المناسبة واستخدامها بأقل تكلفة.

وفى المجال الصناعى نجد أن عمليات مناولة المواد تمثل جزءًا هامًا من تكاليف الإنتاج، حيث تتمثل هذه العمليات في نقل المواد من:

- عملية إنتاج إلى أخرى؛
- آلة إلى أخرى؛
- قسم إلى آخر ؛
- ورشة عمل فرعية إلى أخرى؛
- المخازن إلى ورشات الإنتاج؛
- ورشة الإنتاج إلى المخازن، وهكذا.

كما وتمر بعض المنتجات بمراحل التعبئة والتغليف، ثم يتم نقلها إلى المستهلك أو العميل. وحيث أن عمليات المناولة تعتبر ضياعًا للموارد، حيث أنها تكلفة لا تغير في شكل المواد أو المنتج لذلك فإن التخلص من أي جزء أو تقليل سلسلة عمليات المناولة، وتقليل المخاطر الناتجة عنها، تعتبر مكسبًا حقيقيا للمؤسسة.

والتصميم الجيد لعمليات المناولة يؤدي إلى تحسين كفاءة وفاعلية أداء العمل، حيث يمكّن من زيادة سهولة الاستخدام والثقة في الأداء، زيادة الأمان والراحة وتقليل تعب وإجهاد العاملين.

الفرع الثاني: أهداف مناولة المواد

تهدف عملية المناولة إلى تحقيق العديد من الأهداف نذكر منها[1]:

1. تقليل تكلفة مناولة المواد؛
2. تقليل تأخر أو توقف العملية الإنتاجية بتوفير المواد الأولية وجعلها على أهبة الاستعداد بالكمية؛ المناسبة والوقت المناسب؛
3. تحسين معدل الإنتاج من خلال استغلال الطاقة القصوى للآلات؛
4. توفير الأمن في مناولة المواد من خلال تحسين شروط العمل؛
5. الاستفادة القصوى لأجهزة المناولة المادية؛
6. منع الإضرار بالمواد المخزنة؛
7. تقليل الاستثمار في المخزون.

وحتى تتحقق هذه الأهداف لا بد من[2]:

1. استخدام مختلف التقنيات لتطوير نظام مناولة المواد في المصنع؛
2. تجنب التعامل مع المواد من قبل العمالة المباشرة؛
3. تجنب استخدام معدات مناولة أقل من طاقتها؛
4. نقل المواد في حاويات وصناديق مختلفة بدلا من اعتبارها عنصر واحد؛
5. نقل المواد على سرعات أعلى وأكبر كمية؛
6. استخدام المساحة بشكل فعال لتخزين ونقل المواد؛
7. استخدام الجاذبية لتدفق المواد كلما كان ذلك ممكنا؛
8. تقليل المسافة التي تقطعها المواد عن طريق التخطيط السليم؛
9. تجنب إرجاع من المواد؛
10. تجنب إعادة مناولة المواد لتلك التي قد تفسد جودتها؛
11. اختيار النوع الصحيح من معدات مناولة المواد:

- للحصول على أشياء صغيرة الحجم يتم استخدام علب؛
- للحصول على سلع متوسطة الحجم يتم استخدام الرافعات اليدوية؛
- للحصول على سلع كبير الحجم كقطع غيار السيارات فيتم استخدام الرافعات العلوية.

[1] - N. Suresh, S. Anil Kumar, Op. Cit, p 66.
[2] -Ram Naresh Roy, A Modern Approach to Operations Management, New Age International (P) Ltd, New Delhi, 2005, p 59.

12. توحيد معدات مناولة المواد؛
13. الجمع بين الحركة وتخزين المواد؛
14. الجمع بين الحركة والعمليات التي تجرى على المواد؛
15. توفير السلامة في المصنع أثناء التعامل مع المواد؛
16. تجنب الخلط غير الضروري للمواد؛
17. صيانة معدات مناولة المواد بشكل منتظم لتجنب الأعطال؛
18. إبقاء الممشى نظيفا؛
19. تدريب العاملين في مناولة المواد.

المطلب الثاني: مبادئ مناولة المواد وأنواعها

تم تقسيم هذا المطلب إلى فرعين الأول يتعلق بمبادئ مناولة المواد والثاني إلى أنواعها كما يلي:

الفرع الأول: مبادئ مناولة المواد

يمكن ذكر أهم هذه المبادئ على النحو التالي[1]:

1. مبدأ التوجيه: دراسة المشكلة جيدا قبل التخطيط الأولي لتحديد الطرق القائمة والمشاكل والمعوقات المادية والاقتصادية، ووضع المتطلبات المستقبلية والأهداف.
2. مبدأ التخطيط: وضع خطة لتشمل الاحتياجات الأساسية، والخيارات المرغوب فيها، والنظر في الحالات الطارئة لكافة أنشطة مناولة المواد والتخزين؛
3. مبدأ التنظيم: دمج أنشطة المناولة والتخزين التي هي قابلة للتطبيق اقتصاديا وربطها نظام للعمليات، بما في ذلك الاستقبال والفحص والتخزين والإنتاج، التجميع، التعبئة والتغليف والشحن والنقل؛
4. مبدأ وحدة التحميل: تحميل المنتج في وحدة تحميل كبيرة قدر الإمكان؛
5. مبدأ استخدام الفضاء: جعل الاستخدام الفعال لكافة مساحة المخزن خاصة العلوية؛
6. مبدأ التوحيد أو المعيارية: توحيد أساليب التعامل مع المعدات قدر الإمكان؛
7. مبدأ الراحة: إدراك القدرات البشرية والمادية من خلال تصميم معدات مناولة للتفاعل مع الأشخاص الذين يستخدمونها؛
8. مبدأ الطاقة: تضمين استهلاك الطاقة في نظام مناولة المواد؛
9. مبدأ البيئة: استخدام معدات مناولة المواد التي تقلل من تلوث البيئة؛
10. مبدأ الميكنة: مكننة عملية المناولة حيثما كان ذلك ممكنا لزيادة الكفاءة والاقتصاد في مناولة المواد؛

[1] -id em, pp 58, 59.

11. مبدأ المرونة: استخدام الأساليب والمعدات التي يمكن أن تؤدي مجموعة متنوعة من المهام في إطار مجموعة متنوعة من ظروف التشغيل؛
12. مبدأ التبسيط: تبسيط المناولة عن طريق القضاء والحد من، أو الجمع غير الضروري للحركات و/أو المعدات؛
13. مبدأ الجاذبية: الاستفادة من الجاذبية لنقل المواد كلما كان ذلك ممكنا، مع احترام القيود فيما يتعلق بالسلامة، تلف المنتجات والخسارة.
14. مبدأ السلامة: توفير أمن معدات مناولة المواد وإتباع الأساليب القائمة على قواعد السلامة، بالإضافة إلى الخبرة المتراكمة؛
15. مبدأ الحوسبة: النظر في حوسبة مناولة المواد ونظم التخزين، في كل الظروف والسيطرة على المعلومات؛
16. مبدأ تدفق النظام: دمج تدفق البيانات مع تدفق المواد المادية في المناولة والتخزين؛
17. مبدأ التخطيط: إعداد تسلسل عملية التخطيط والمعدات؛
18. مبدأ التكلفة: مقارنة المبررات الاقتصادية للحلول البديلة في المعدات والأجهزة على أساس الفعالية الاقتصادية المدروسة على أساس التكلفة؛
19. مبدأ الصيانة: إعداد خطة لصيانة وقائية وإصلاح جميع معدات مناولة المواد؛
20. مبدأ التقادم: إعداد سياسة طويلة المدى وسليمة اقتصاديا لاستبدال المعدات القديمة مع اعتبار خاص للتكاليف بعد خصم الضرائب.

الفرع الثاني: أنواع المناولة

هناك طريقتين للمناولة هما:

- المناولة اليدوية؛
- المناولة الآلية.

أولا- المناولة اليدوية:

"تعتبر الطريق الطبيعي لمناولة الأصناف الخفيفة، تتطلب هذه المناولة بعض الأدوات المساعدة ولكنها دائما تكون رخيصة الثمن ونفقات تشغيلها بسيطة، وكقاعدة عامة يتم نقل المواد الخفيفة يدويا إلا إذا ثبت أنها عملية غير اقتصادية"[1].

[1] – محمد سعيد عبد الفتاح، مرجع سابق، ص 446.

ثانيا– المناولة الآلية:

"بعد التطور الكبير الذي شهدته مختلف أوجه الحياة، جرى الاتجاه نحو مكننة عمليات المناولة بدء بوضع نظام آلي متكامل لمراحل المناولة الداخلية، كبديل لما كان قائما، ثم تبعتها في خطوة ثانية استخدام نظم التحكم الآلي في نظام المناولة ككل خاصة مع التطور السريع للأجهزة الالكترونية"[1].

"كما سبق وأن ذكرنا أن عمليات المناولة تشكل نسبة كبيرة من إجمالي وقت العمليات الإنتاجية وما يتبعها من عمليات تخزين وحتى أثناءها، وما يتبع ذلك من عناصر التكلفة، ومن ثم يجب اختيار أجهزة وأسلوب المناولة الذي يعمل على تقليل هذا العنصر لأقل حد ممكن، وبالتالي فإن اختيار أسلوب المناولة لا بد أن يحقق الآتي[2]:

- السرعة واختصار الوقت.
- اختصار العمل (خفض تكلفة التشغيل).
- خفض المساحات المخزنية.

ومن الواضح أن هذه الأهداف يمكن تحقيقها من خلال أسلوب المناولة الآلية، فاستخدام هذا الأسلوب يحقق المزايا التالية:

1 – بالنسبة لعنصر الوقت والسرعة: فأجهزة المناولة الآلية ترفع المواد ذات الأحجام الثقيلة والكبيرة بسرعة أكبر من الأجهزة اليدوية، أيضا وصول المواد الأولية والخامات إلى خطوط الإنتاج يؤدي إلى زيادة معدل الإنتاج اليومي وما يتبعه من سرعة دوران رأس المال.

2 – من ناحية تكلفة التشغيل: فإن استخدام المناولة الآلية يترتب عليه تخفيض عنصر العمل والتي تعتبر أعلى كلفة من تشغيل الأجهزة وذلك باستخدام الوسيلة الأكثر ملاءمة لمتطلبات العمل الفنية والاقتصادية.

3 – بالنسبة لخفض المساحات المخزنية: فإن استخدام المناولة الآلية وعن طريق السرعة في نقل المواد الضخمة وبصورة متكررة بين المخزن والورشة، إضافة إلى وضع وترتيب المواد بشكل علوي على ارتفاعات عالية يساعد على خفض هذه المساحة في المخزن.

المطلب الثالث: آلات المناولة وطرق اختيارها

الفرع الأول: آلات المناولة

تتعد أنواع الأجهزة المستعملة في مناولة المواد فمنها ما يتم تشغيله يدويا أو ميكانيكيا أو باستعمال أجهزة الإعلام الآلي، منها الكهربائية والالكترونية، وتنقسم إلى أربعة أنواع رئيسية هي:

1. الناقلات؛
2. الشاحنات الصناعية؛

---

[1] – رسمية زكي قرياقص وعبد الغفار حنفي ، مرجع سابق، ص ص 187، 188.

[2] – نفس المرجع، ص ص 187، 188.

3. الرافعات؛
4. الأجهزة المساعدة.

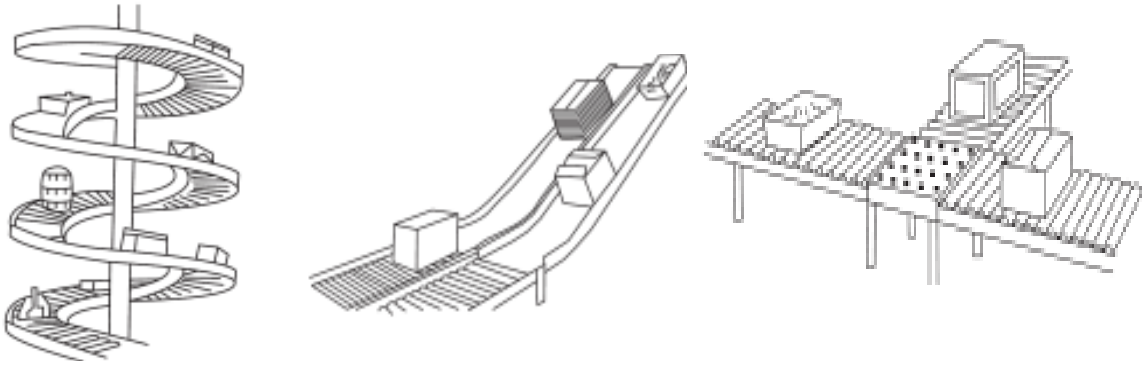
أولا- الناقلات

هي أدوات مادية تستخدم لمناولة وتحريك المواد أفقيا أو عموديا من نقطة ثابتة إلى أخرى على طريق ثابت، ومن بين هذه الأدوات يمكن أن نذكر:

- الحزام الناقل؛
- ناقلات دحروجة؛
- ناقلات عربة؛
- ناقلات هوائية (عن طريق الضغط الهيدروليكي)؛
- المزالق؛
- الأنابيب.

يمكن إدراج بعض الأنواع من هذه الآلات في الشكل التالي:

الشكل رقم (09): مختلف أنواع الناقلات



Source: Sadiwala C.M. & Sadiwala Ritesh C, Materials and financial management, new age international (p) limited publishers, New Delhi, 2007, pp 216, 217.

ثانيا- الشاحنات الصناعية:

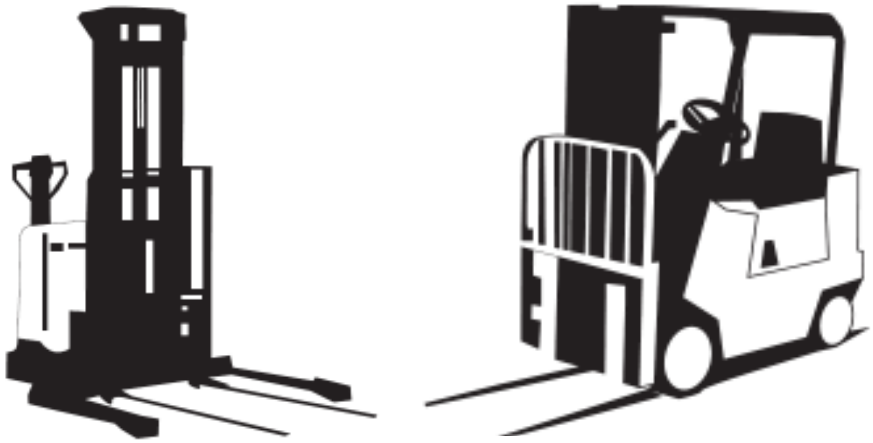
قد تشتغل هذه الآلات بالكهربا، البنزين، المازوت أو حتى بالغاز، تستعمل للأحمال المختلطة أو الموحدة على طرق مختلفة، يمكنها التحرك في أي مكان ولا تشغل حيزا من المخزن وهي أكثر مرونة من الناقلات، ويمكن أن نذكر منها:

1. شاحنات العجلتين اليدوية؛

2. شاحنات الرفع بالشوكة؛
3. شاحنات الرفع بالشوكة اليدوية؛
4. مقطورة بجرار ؛
5. القطارات؛
6. شاحنة رصيف.

يمكن إدراج بعض الأنواع من هذه الآلات في الشكل التالي:

الشكل رقم (10): بعض أنواع الشاحنات الصناعية



Source: Sadiwala C.M. & Sadiwala Ritesh C, Op. Cit, p 218.

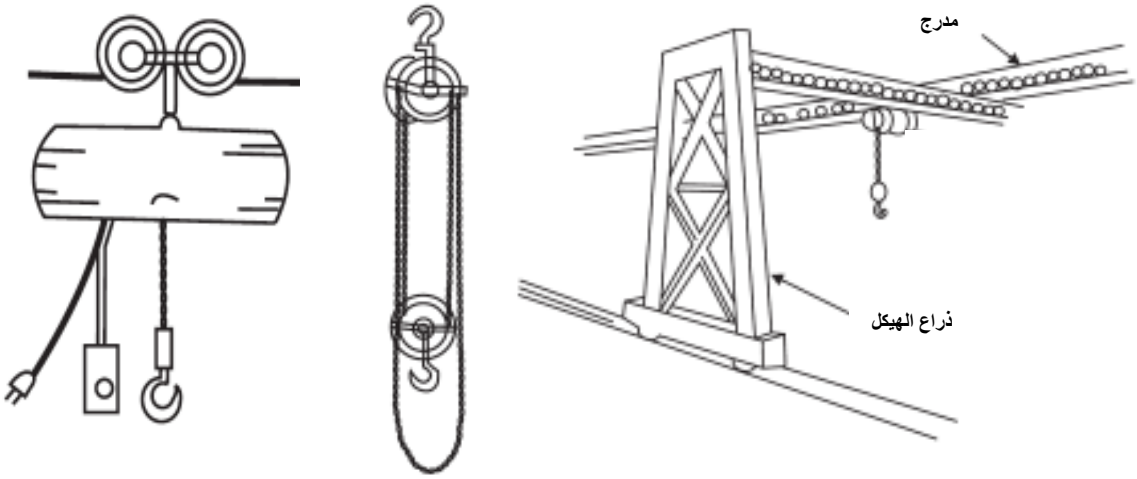
ثالثا– الرافعات

يمكن ان تحرك المواد أفقيا أو عموديا، وظيفتها الأساسية تحويل المواد، تمتاز بالمرونة في تحريك ونقل المواد، ويمكن أن نذكر منها:

- رافعات جوالة فوقية؛
- رافعة بهيكل؛
- رافعات ذراع؛
- رافعة بسكة.

يمكن إدراج بعض الأنواع من هذه الآلات في الشكل التالي:

الشكل رقم (11): مختلف أنواع الرافعات



Source: Sadiwala C.M. & Sadiwala Ritesh C, Op. Cit, p 220.

رابعا– الأجهزة المساعدة

هي تلك الملحقات التي تستعمل مع الأجهزة المستخدمة في مناولة المواد، نذكر منها[1]:

- مفارش؛
- حاويات؛
- خطافات للرافعات،... الخ

الفرع الثاني: اختيار آلات المناولة

إن عملية اختيار أجهزة المناولة يعتبر قرار مهما في المؤسسة لتأثيره على التكلفة من جهة وكفاءة مناولة ومعالجة المواد من جهة أخرى، ومن العوامل التي يجب مراعاتها عند اختيار هذه الأجهزة ما يلي:[2]

أولا– خواص المواد:

فقد تكون صلبة، سائلة، غازية.

ثانيا– خصائص وتخطيط مباني المخزن:

فطول وارتفاع المبنى قد يمنع استعمال الرافعات إذن فتحديد حجم أجهزة مناولة المواد يخضع بالدرجة الأولى إلى مبنى المخزن ومع ذلك يجب اقتناء أفضل أجهزة المناولة.

ثالثا– تدفق الإنتاج:

إذا كان تدفق النتاج ثابتا ولا يطرأ عليه تغييرات كبيرة فيمكن استخدام المزالق بنجاح أما إذا كان العكس فيجب اختيار الآلات كالشاحنات مثلا.

[1]- N. Suresh, S. Anil Kumar, Op. Cit, p 67.
[2]- id em, pp 67,68.

رابعا– اعتبارات التكلفة:

وهي من أهم الاعتبارات فالعوامل المذكورة أعلاه يمكن أن تضيق أو يحدد في الخيارات أو البدائل بين الأجهزة المناسبة بينما حساب التكاليف فيساعد على اتخاذ القرار النهائي.

خامسا– طبيعة العمليات:

يعتمد اختيار الأجهزة أيضا على طبيعة العمليات فقد تكون عملية المناولة مؤقتة أو دائمة والتدفق مستمر أو متقطع ونمط التدفق عمودي أو أفقي.

سادسا– عامل الهندسة:

يعتمد اختيار الأجهزة أيضا على عامل الهندسة مثل أبعاد السقف والباب، فضاء المبنى وأرضيته.

سابعا– ثقة الأجهزة:

حيث تلعب دورا هاما في اختيار التجهيزات مع مراعاة خدمات ما بعد البيع.

المبحث الرابع: جرد المخزون وتقييمه

تم تقسيم هذا المبحث إلى مطلبين هما:

عملية الجرد؛

تقييم المخزون.

المطلب الأول: عملية الجرد

كما سبق و أشرنا من أن المخزون يمثل جزءا كبيرا من رأس المال العامل، ولذلك لابد من حمايته والعناية به عن طريق مراجعة ومتابعة الأصناف المختلفة منه،وهذا ما يسمى بالجرد والذي لا يقتصر فقط على ما هو موجود بالمخازن وإنما يتعداه إلى متابعة الأصناف المستديمة في أماكن استخدامها أو وجودها.

الفرع الأول: أهداف الجرد

يمكن تلخيص أهم أهداف الجرد في النقاط التالية[1]:

- التحقق من دقة سجلات المخازن؛
- اكتشاف أي محاولة للغش أو السرقة أو الاختلاس؛
- مقارنة الأرقام التي توضح رصيد المخازن بالواقع الفعلي الموجود فيها؛
- اكتشاف نقاط الضعف في نظام المخازن أو في إجراءات الرقابة.

الفرع الثاني: شروط نجاح أعمال الجرد

لنجاح أعمال الجرد يجب مراعاة النقاط التالية[2]:

[1] – محمد سعيد عبد الفتاح، مرجع سابق، ص 427.

[2] – حمد راشد الغدير، إدارة الشراء والتخزين، دار زهران، عمان، الأردن، 2000، ص 323.

1. أن يكون المسؤول عن عملية الجرد فردا محددا بالاسم؛
2. تكون قوائم الجرد تحت إشراف ومسؤولية القائم بالجرد، ولا يسمح بعمل قوائم مزدوجة؛
3. توقيف كل عمليات المخزن العادية من استلام أو صرف...الخ لمجرد البدء في الجرد؛
4. لا بد أن يتضمن الجرد كل شيء داخل المخازن حتى الخردة أو البضاعة تحت الفحص؛
5. توزيع رجال الجرد على الأقسام المختلفة في المخازن، مع وضع علامة خاصة على كل وحدة تم قيدها في قوائم الجرد منعا للازدواج؛
6. إرجاع كل الوحدات النى خرجت على سبيل الإعارة سواء داخليا أو خارجيا قبل البدء في الجرد؛
7. حصر بضاعة الغير لدى المؤسسة ووضعها جانبا؛
8. حصر كل البضاعة التي استلمت ودخلت المخازن ولم تقيد كالبضاعة تحت الفحص؛
9. توضيح طريقة الجرد ووحدة القياس هل هي الوزن أو التقدير ويدون ذلك.

الفرع الثالث: أنواع الجرد

للجرد نوعان، نوع يقوم على إثبات الموجودات عن طريقة المعاينة الفعلية في أماكن تواجد الأصناف داخل المخازن وهو ما يسمى بالجرد الفعلي، ونوع ثان يقتصر على المراقبة عن طريق السجلات والدفاتر ويطلق عليه اسم الجرد المحاسبي

أولا- الجرد الفعلي:

يقوم هذا الجرد بعد وتسجيل الأصناف من أماكن تواجدها وعادة ما تتم هذه العملية في نهاية السنة، وتتميز هذه بالسهولة وتتناسب مع المؤسسات المتوسطة والصغيرة لأنها تتم في اليوم الأخير من نهاية السنة. " ومن الأسباب الرئيسية للقيام بهذا الجرد اكتشاف الأخطاء وعزلها وتصحيحها والتي تسبب بأخطاء أخرى وبالتالي تسبب أو تؤثر على القيام بالجرد الفعلي للمخزون "[1]. أما بالنسبة للمؤسسات الكبيرة فيوجد لهذا النوع من الجرد ثلاثة عيوب مصاحبة هي[2]:

1. قد تتطلب عملية الجرد عدة أيام وأعدادا إضافية من العمال وكذلك ساعات العمل، مما يؤدي وخاصة في حالات الاستعجال إلى نتائج غير سليمة.
2. يجب تسوية الفروق التي يكشف عنها الجرد بسرعة، وفي هذه الحالة لا توجد فرصة للقيام بالبحث والتقصي عن أسباب هذا العجز.
3. قد تؤدي دراسة أسباب العجز وتتبعه على تأخير إعداد الحسابات الختامية.

[1] – كريد جنكنز، مرجع سابق، ص 486.

[2] – محمد سعيد عبد الفتاح، مرجع سابق، ص 430.

" يمكن تجنب أو على الأقل تقليل ضخامة جرد المخزون الفعلي بإتباع خطة جرد دوري، ويتكون هذا الجرد من تقسيم إجمالي المخزون الدفتري أو المدون في السجلات إلى عدد من الأجزاء ثم جدولة أجزاء المخزون وفي أوقات مختلفة على مدار السنة"[1].

ثانيا- الجرد المحاسبي:

يقوم هذا الجرد على تسجيل الكميات الداخلة والخارجة للمخزن مع تاريخ حدوث كل عملية، في سجلات والتي توضح الصادر والوارد والرصيد من كل مادة، ثم تقارن هذه الكميات مع ما تم عده وحصره عن طريق الجرد الفعلي.

ولهذا الجرد العديد من المحاسن نذكر منها[2]:

- لا حاجة لوقف العمليات في المخازن أو منع التعامل معها أثناء الجرد؛
- يمكن إتمام الجرد بعدد قليل من الأفراد المدربين ويكونون مستقلين تماما عن المخازن؛
- يمكن الاستمرار في التقييد في الدفاتر عن الكميات الواردة والصادرة دون أي تعطيل للعمل المحاسبي؛
- يمكن إثبات نتائج الجرد على نفس السجلات وإذا ظهرت أي اختلافات يمكن البحث عنها وتحديد أسبابها، و تعتبر هذه من أهم مميزات هذا النوع من الجرد على عكس الجرد الدوري حيث لا يكفي الوقت للتحري عن الأسباب؛
- يمكن إضافة أو اقتطاع الزيادة أو العجز في السجلات أولا بأول بحيث تبقى السجلات متفقة دائما مع الرصيد الداخلي وتجنب مشاكل إجراءات التسويات اللازمة في نهاية السنة.

المطلب الثاني: تقييم المخزون

كما سبق ورأينا في الجرد المحاسبي من تحديد الكميات، فيكفي الآن معرفة قيمة كل مادة لتقييم مجموع المخزونات، فكيف يتم تقييمها ؟ خاصة وأن كل مادة أو صنف من مجموعة المواد دخلت للمخزن بأسعار مختلفة، كما أن هناك مواد قد فقدت قيمتها الحقيقية لسبب من الأسباب كالتقدم التكنولوجي أو انتهاء صلاحيتها. وعلى عكس تقييم الإدخالات الذي يتم بصفة بسيطة، نجد هناك عدة طرق في تقييم الإخراجات، و هي مستعملة حسب أهداف و اختيارات المؤسسة، و يمكن تقسيمها إلى نوعين أساسيين:

- التقييم بالتكاليف الحقيقية؛
- التقييم بالتكاليف النظرية.

[1] - كريد جنكنز، مرجع سابق، ص 486.

[2] - محمد سعيد عبد الفتاح، مرجع سابق، ص 431.

الفرع الأول: التقييم بالتكاليف الحقيقية

أولا- طريقة التكلفة الوسطية المرجحة

"تأخذ هذه الطريقة بعين الاعتبار قيمة الإدخالات وكمياتها وذلك بضرب كل تكلفة وحدة لكل إدخال بتاريخ معين في عدد الوحدات التي دخلت في هذا التاريخ، ومجموع هذه القيم يقسم ويرجح بالكميات"[1].

ويمكن تقسيمها إلى[2]:

1- التكلفة الوسطية المرجحة بعد كل إدخال:

يتم الإخراج فيها بالتكلفة الوسطية المرجحة بعد كل عملية إدخال، أي أن الإخراجات تختلف في عملية تقييمها و بعد كل إدخال نحسب هذه التكلفة و تقيم بها الإخراجات التي تأتي مباشرة بعدها، ثم نعيد الحساب بعد الإدخالات المقبلة وتقيم بها الإخراجات التي تأتي بعدها و هكذا دواليك.

إن هذه الطريقة تقضي على الفرو قات الوهمية وهو نوع من تحسين سعر المواد أي أنها تجعل السعر مكيفا مع الأسعار الجديدة الموجودة في السوق.

و تستخدم هذه الطريقة العلاقة التالية: $\frac{\text{(الإدخال الجديد + المخزون المتبقي) بقيمته}}{\text{(الإدخال الجديد + المخزون المتبقي) بكميته}}$

2- التكلفة الوسطية المرجحة لمجموع الإدخالات:

بهذه الطريقة فإن تقييم مجموع الإخراجات يكون بتكلفة وحدة مشتركة تحسب بعد دخول كل مشتريات أو إنتاج الفترة، لذا فإن الإخراجات تسجل أثناء إخراجها بالكميات فقط وفي آخر الفترة عند حجم كل الإدخالات تحسب بها التكلفة الوسطية المرجحة وتقيم بها الإخراجات، وتحسب تكلفة الوحدة وفقا للعلاقة:

$$\frac{\text{مجموع الإدخالات للشهر بالقيمة}}{\text{مجموع الإدخالات للشهر بالكمية}} = \frac{\text{مجموع تكلفة الإدخالات}}{\text{مجموع كمية الإدخالات}}$$

3. التكلفة الوسطية المرجحة لمجموع الإدخالات + مخزون أول المدة:

تستعمل هذه الطريقة في حساب تكلفة الوحدات المنصرفة من المخازن وتحسب في آخر الفترة، بعد الإطلاع على مجموع الإدخالات الحقيقية التي تتم في المؤسسة، ونلاحظ أن هذه الطريقة لحسابها لمجموع الإدخالات ومخزون أول المدة فإنها تساهم في التخفيض من تأثيرات التغيرات التي يمكن أن تخضع لها تكلفة الإدخالات، وتحسب بها مجموع الإخراجات بنفس تكلفة الوحدة أو تكلفة مشتركة، وبالتالي تسمع بالحصول على سعر تكلفة أقل تأثيرا بهذه التغيرات.

و تحسب هذه التكلفة بالعلاقة: $\frac{\text{(مخزون أول مدة + مجموع الإدخالات) تكلفة}}{\text{(مخزون أول المدة + مجموع الإدخالات) كمية}}$

[1] - John Kamauff, Manager's Guide to Operations Management, McGraw-Hill, USA, 2010, PP 189, 190.

[2] - ناصر دادي عدون، تقنيات مراقبة التسيير: محاسبة تحليلية، الجزء الثاني، دار المحمدية العامة، الجزائر، 1994، ص 64- 68.

نلاحظ أن الطريقة الأولى تحمل على الإنتاج أقل تكلفة للمواد الأولية من الطريقة الثانية، أما الطريقة الثانية فهي أكثر تحميلا نظرا لعدم أخذ تكلفة مخزون أول المدة بعين الاعتبار، إذ في حالة تغير تكلفة الوحدة في الارتفاع حسب هذا المثال، فإن سعر التكلفة سوف يرتفع بدوره، أما العكس فيكون بالعكس، بينما نلاحظ أن الطريقة الثالثة التي تأخذ كل الإدخالات بما فيها مخزون أول مدة فهي تتوسط الطريقتين السابقتين و تعتبر أفضلها نظرا للتخفيف من التغيرات التي حصلت أو تحصل لتكلفة الوحدة للمواد التي تدخل إلى المخزن.

ثانيا- طريقتي FIFO و LIFO

يمكن شرح هاتين الطريقتين كالتالي[1]:

1- طريقة ما يدخل أولا يخرج أولا: (First In First Out)

أي أن المواد التي تدخل أولا تخرج أولا، ويتتابع الخروج حسب الأقدم في الدخول إلى الوصول إلى إخراج الإدخالات الأخيرة، يمكن اعتماد هذه الطريقة بالنسبة للمواد التي تتأثر سريعا بعنصر الزمن و يتعلق الأمر بالمواد التي تتعرض سريعا للتلف.

من السهولة تطبيق طريقة FIFO و مواءمتها مع العمليات في الكثير من المؤسسات، و هي تستخدم أيضا في الأنظمة الدورية للسيطرة على المخزون مما يجعل استخدامها يحقق ببساطة إعداد مستلزمات تسجيل القيود المخزنية.

نلاحظ أن هذه الطريقة قد أدت إلى انخفاض في مبلغ المواد المستهلكة بالنسبة لطريقة التكلفة المرجحة نظرا لارتفاع الأسعار للإدخالات الجديدة بالنسبة للقديمة، بينما يبقى مخزون آخر المدة أكبر قيمة في الطريقة السابقة.

2- طريقة ما يدخل آخرا يخرج أولا: Last In First out

حسب هذه الطريقة فإن المخزونات تخرج وفق ترتيب عكسي من دخولها، أي الأحدث دخولا هو الذي يخرج أولا إلى الوصول إلى الأول دخولا و منه ينتج أن سعر التكلفة تحسب بتكلفة المواد التي اشتريت حديثا، و المخزون النهائي يبقى بتكلفة المواد التي حصلت عليها المؤسسة أولا.

إن الهدف من استعمال هاتين الطريقتين هو الاحتفاظ بالمخزون لآخر الشهر و بأقل تكلفة و تحميل أكثر تكلفة على الإنتاج، ففي حالة تغيرات سعر المواد المحصل عليها أو التي تدخل إلى المخازن نحو الارتفاع فمن الأحسن أن نستعمل طريقة ما يدخل آخرا يخرج أولا، و تستعمل الطريقة الأخرى في حالة تغير الأسعار نحو الانخفاض كي يحصل دائما على محزون آخر المدة بقيمة أقل، و في نفس الوقت سعر التكلفة يكون أقرب إلى الأسعار الحقيقية الموجودة في السوق.

[1]- Philippe Berne , la rotation des stocks dans les magasine ,Chtard et associes , paris,1989 , p 76,77.

الفرع الثاني: التقييم بالتكاليف النظرية

يمكن تقييم الإخراجات عن طريق[1]:

- التكلفة المعيارية؛
- طريقة سعر التعويض.

أولا- التكلفة النموذجية (المعيارية):

يمكن تعريفها بأنها التكاليف المحددة مسبقا وتتميز بصبغة معيارية بهدف مراقبة نشاط المؤسسة في فترة معينة وقياس قدراتها في تحقيق برامجها، وهذا بإجراء مقارنة بينما يحقق فعلا ضمن كمية وقيمة عناصر التكاليف وما يحدد من قبل فرض إذن طريقة موجهة إلى مستقبل وليست تاريخية، ويكمن تحديد التكاليف النموذجية بعدة طرق تتلاقى كلها في نفس الهدف والمبدأ، فهي ذات علاقة بالميزانية التقديرية وبرامج نشاط المؤسسة للفترة.

ثانيا- طريقة سعر التعويض:

"تعتمد هذه الطريقة على حساب تكلفة المواد المستعملة والتي تؤخذ من المخزون ليس على أساس قيمتها الحقيقية بل على أساس القيمة التي تتكلفها عملية تعويض هذه المخزونات المستهلكة، بعبارة أخرى بالتكلفة السوقية لنفس الكمية والنوع من المواد في تاريخ استعمالها حتى تكون تكلفة الإنتاج فعلية وتتطابق مع مستويات الأسعار في السوق".

وهناك من يعتبر هذه الطريقة أحسن طريقة موضوعية يجب استعمالها في تقييم إخراجات المخزونات لما لها من تأثير على الأرباح، و باستعمالها فإن الأرباح المحصل عليها تكون اقتصاديا حقيقية، عكس الطرق الأخرى التي تكون مجرد أرباح اسمية أو غير حقيقية، إلا أنه يمكن الملاحظة بأن المواد قد تتأثر وخاصة في المؤسسات التي تخضع للمنافسة في إنتاج منتوج معين بالزمن وتتغير نوعيتها سلبا أو إيجابا، وبالتالي لا تنفصل تكلفتها عن حالتها عند استعمالها، كما أنها تعتبر غير موافقة مع مبدأ الحيطة للمحاسبة العامة.

[1] – ناصر دادي عدون، مرجع سابق، ص ص 72- 73.

خلاصة الفصل الأول

يشكل المخزون لوحده أكثر من 50% من استثمارات المؤسسة الصناعية، وتتعدد أنواعه حسب طبيعة العملية الإنتاجية وحجمها، بدءا بالمواد الأولية وما يطرأ عليها من تغييرات إلى غاية المنتج النهائي.

فالمواد الأولية لا تستعمل فور شرائها والمنتجات لا تصرف فور خروجها من الورشة. لهذا كان لزاما على المؤسسة الاقتصادية وخاصة الصناعية الاحتفاظ بها كمخزون لحين طلبها، وعملية الاحتفاظ هذه تتم في مكان يسمى بالمخزن الذي قد يكون خارج المؤسسة أو داخلها، ويجب أن يكون مصمما بطريقة تسمح بانسياب وتدفق المواد وبسرعة وأن يكون مضاء ويحتوي على أرصفة للشحن والصرف إضافة إلى توفر عنصري الأمن والسلامة. ونظرا لكثرة أنواع المواد داخله وجب توصيفها وترميزها مما يحقق سرعة في الاهتداء إليها ومن ثم ترتيبها ورصفها بطريقة تراعي طبيعة هذه المواد كتركيبتها الكيميائية والفيزيائية لتفادي التقادم والتلف، وأيضا لتحديد الطريقة الملائمة لعملية المناولة يدوية أو آلية دون إغفال عنصري الزمن والتكلفة في تحديدها.

والمخازن المنظمة تسهل عمليات الجرد لإحصاء وحصر المواد وكذا مسك الدفاتر المحاسبية، بغية الوصول إلى عددها الحقيقي لاكتشاف أي ثغرة قد تكون ناجمة إما عن عمليات السرقة أو لأي سبب آخر. والمواد الداخلة للمخزن تقيم بتكلفتها الحقيقية، أما المخرجات منها فتتعدد فمنها ما يعتمد على التكلفة الحقيقية ومنها ما يعتمد على تكلفة معيارية أو نظرية، وللمؤسسة أن تختار الطريقة التي ترى أنها أنسب إليها.

الفصل الثاني

نمذجة القرارات في بحوث العمليات

تمهيد

بالرغم من أن الإنسان قد عرف الأدوات والطرق الرياضية منذ آلاف السنين، إلا أن معرفته للدراسة النمطية لأساليب تطبيق النماذج الرياضية (الكمية) للقرارات وتطبيقاتها في المجالات العملية لم تعرف إلا في القرن العشرين. كما أن أساليب نمذجة القرارات، قد تم تطبيقها بنجاح في حل مشكلات متعددة ومتفاوتة التعقيد في مجالات كثيرة مثل إدارة الأعمال والعمل الحكومي والرعاية الصحية والتعلم وغيرها.

ولا يكفي بالرغم من ذلك أن نتعرف فقط على التفاصيل الرياضية المتعلقة بكيفية تطبيق أساليب نمذجة القرارات، وإنما يجب أن يمتد تعرفنا وبنفس القدر من الأهمية إلى التالف مع المحددات والفروض والقابلية النوعية للتطبيق لكل نموذج.

إن الاستخدام الصحيح لأساليب نمذجة القرارات، يمكن في الحصول على نتائج دقيقة وصحيحة ومرنة واقتصادية ويمكن الاعتماد عليها، وان تكون سهلة الفهم، وكذلك سهلة التطبيق في نفس الوقت.

وتهدف بحوث العمليات إلى تحديد أفضل (امثل) إجراء لاتخاذ قرار في مشكلة إدارية تتميز بوجود موارد محدودة. وغالبا ما يرتبط المصطلح " بحوث العمليات" باستخدام الأساليب الرياضية لوضع نماذج لمشاكل القرار وتحليل هذه المشاكل. وقد قسم هذا الفصل إلى المباحث التالية:

المبحث الأول: ماهية بحوث العمليات الذي تم تخصيصه للتعرف على بحوث العمليات وتطورها عبر الزمن واهم المجالات التي تستخدم فيه؛

المبحث الثاني: اتخاذ القرارات وتم فيه التعرف على ماهية القرار وبيئته واهم أنواعه؛

المبحث الثالث: مفهوم النمذجة ونماذج بحوث العمليات وتم فيه التعرف على مفهوم النمذجة وكيف تتم وكيفية بناء النماذج وفقا لبحوث العمليات واهم أنواع النماذج؛

المبحث الرابع: الحسابات في بحوث العمليات والعلاقة بين باحث العمليات والإدارة؛

المبحث الخامس: منهجية حل المشكلات باستخدام أساليب بحوث العمليات وتم في هذا المبحث تحليل كيفية بناء النماذج وحلها وفقا لأساليب بحوث العمليات.

المبحث الأول: ماهية بحوث العمليات

نتناول في هذا المبحث مختلف التعاريف الخاصة ببحوث العمليات وتطورها عبر الزمن واهم استخداماتها، من خلال الآتي:

المطلب الأول: مفهوم وأهمية بحوث العمليات

تم تقسيم هذا المطلب إلى فرعين هما:

- مفهوم بحوث العمليات؛
- أهمية بحوث العمليات.

الفرع الأول: مفهوم بحوث العمليات

تعتبر بحوث العمليات من العلوم التطبيقية الحديثة التي أحرز تطبيقها نجاحاً واسعاً في المجالات المدنية والعسكرية على السواء ولقد وضعت لها عدة تعاريف نذكر منها:

- التعريف الأول:

تعرف بحوث العمليات على أنها: "مدخل كمي أو رياضي لاتخاذ القرارات، تعتمد على بعض المعالجات الرياضية في حل مشاكل متعددة تواجه الإدارة"[1].

- التعريف الثاني:

كما عرفت بأنها: "مجموعة من الأدوات القياسية التي تمكن الإدارة من الوصول إلى قرارات أكثر دقة وموضوعية، وذلك بتقديم الأساس الكمي لتحليل البيانات والمعلومات"[2].

- التعريف الثالث:

بحوث العمليات هي:"مجموعة من المعارف، والتي تستخدم التقنيات الرياضية لإدارة حل المشاكل واتخاذ القرارات المثلى في الوقت المناسب"[3].

- التعريف الرابع:

أما التعريف الذي قدمته جمعية بحوث العمليات لجمعية بريطانيا العظمى فهو أن " بحوث العمليات هي تطبيق أساليب العلوم للمشاكل المعقدة التي تنشأ في التوجيه وإدارة نظم كبيرة من المواد والرجال والمال في الصناعة، الحكومة والأعمال التجارية والدفاع"[4].

---

[1]– محمد محمد كعبور، أساسيات بحوث العمليات: نماذج وتطبيقات، أكاديمية الدراسات العليا، طرابلس، 2005، ص 34.

[2]– سليمان محمد مرجان، مرجع سابق، ص 29.

[3] - Murthy P. Rama, Operations Research, Op. Cit, p 2.

[4] - A. Ravi Ravindran, Operations Research applications, Taylor & Francis Group, USA, 2009, p 15.

- التعريف الخامس:

التعريف الذي قدمته جمعية بحوث العمليات الأمريكية فهو:" تهتم بحوث العمليات بالاختيار العلمي لأفضل تصميم وتشغيل لأنظمة الإنسان – الآلة وفي ظروف تتطلب تخصيصًا للموارد المحدودة[1]".

ومن أهم السمات البارزة للتعريفات أعلاه هي[2]:

- بحوث العمليات تستخدم الأساليب العلمية لصنع القرارات؛
- تستخدم المعرفة والخبرة من الخبراء في مختلف المجالات من أجل حل المشاكل؛
- تحلل المشاكل وتأخذ بعين الاعتبار جميع الجوانب وتبحث وتحلل علميا لإيجاد الحل الأمثل لهذه المشكلة وجعله في متناول اليد(متاح)؛
- بحوث العمليات والنهج العلمي يحسن نوعية حلول المشاكل؛
- بحوث العمليات توفر القاعدة العلمية لاتخاذ القرارات والابتعاد عن الحدس.

الفرع الثاني: أهمية بحوث العمليات

من خلال التعريفات أعلاه فانه يمكن القول أن بحوث العمليات يلعب دورا مهما لدراسة أنواع المشاكل، ومنها المتعلقة بإدارة الأعمال من خلال النظر إلى المشكلة من زاوية كمية، ومن ثم صياغتها حسب الوظائف المتاحة، وتتضح أهميته كعلم وكذا الأساليب الكمية لدراسة الأمور الكمية في إدارة الأعمال من خلال:

- المساهمة في تقريب المشكلة الإدارية إلى الواقع؛
- صياغة نماذج رياضية معينة تعكس مكونات المشكلة؛
- عرض النموذج في مجموعة من العلاقات الرياضية وإعطاء فرص مختلفة (بدائل) لعملية اتخاذ القرارات بما يساهم في تفسير عناصر المشكلة والعوامل المؤثرة فيها؛
- تطبيق هذه النماذج الرياضية في المستقبل عندما تواجهنا مشكلة مماثلة.

"توفر بحوث العمليات الأساس العلمي لصانع القرار من أجل حل المشاكل التي تنطوي على التفاعل بين المكونات المختلفة للمؤسسة عن طريق توظيف فريق من العلماء من مختلف التخصصات، والعمل معا من أجل إيجاد الحل والذي يصب في مصلحة المؤسسة ككل ومن المعروف أن أفضل حل تم الحصول عليه هوالذي يعرف بالقرار الأمثل"[3].

المطلب الثاني: التطور التاريخي لبحوث العمليات ومجالات استخداماتها

مرت بحوث العمليات بالعديد من المراحل رغم حداثة نشأتها واستخدمت في العديد من المجالات كما سنرى في الفرعين التاليين:

[1] - H.A. Eiselt & C.-L. Sandblom, Operations Research: A Model-Based Approach, Springer, USA, 2010, p 1.
[2] - Murthy P. Rama, Op. Cit, pp 10, 11.
[3] - Murthy P. Rama, Op. Cit, p 7.

الفرع الأول: التطور التاريخي بحوث العمليات

تعتبر بحوث العمليات من العلوم الحديثة نسبيا حيث كان أول ظهور لها سنة 1936 تحت هذا المسمى في بريطانيا، إلا أن البداية الحقيقية لاستخدامها كان أثناء الحرب العالمية الثانية، ويرجع تسميتها بهذا الاسم إلى العمليات الحربية التي كانت أولى مجالات استعمالاتها، بعدها تعدى استخدامها المجالات العسكرية وأصبحت تستخدم في المجالات المدنية، وعرفت عدة تسميات منها علم الإدارة، الطرق الكمية في الإدارة وتحليل النظم.

بينما يؤكد العديد من الكتاب والمؤلفين أن التقدم الذي أحرزته الجيوش في الحرب العالمية الثانية هو من أدى إلى ظهور بحوث العمليات التي تعتبر " وليدة الحرب *'war baby'*"[1]

"لكن يعتقد أن أساسها وضع قبل هذا الوقت بكثير فدراسات *F.W. Taylor* والذي يدعي " أب الإدارة العلمية " سنة 1881 وسؤاله الرئيسي كان؛ ما هي أفضل طريقة لتأدية العمل؟ والذي يمكن أن يكون شعارا جيدا لبحوث العمليات. *Henry L.Gantt* الذي قدم الرسوم البيانية " مخططات غانت" أو ما أصبح يعرف اليوم بجدولة المشاكل، وقدم *Agner Krarup Erlang* الانضباط في صف الانتظار سنة 1909 عندما عمل في بدالة هاتف كوبنهاغن، ثم تليهم مساهمة *F.W. Harris* سنة 1913 عندما طور كمية الطلب الاقتصادية لإدارة المخزونات ، إلا أن العمل البارز كان من قبل *Von Neumann* في بداية العشرينيات 1920 عندما قدم نظرية الألعاب للعالم، مساهمة *Leonitif* من خلال نموذج المدخلات والمخرجات ونماذج التخطيط الرياضية للاقتصاد السوفيتي المقدمة من قبل *Kantorovich* كانت في الثلاثينيات ، في الأربعينيات ظهرت مشكلة النقل لـ: *Hitchcok*

أما الحدث الأكبر والرئيسي حدث في أوت سنة 1947 عندما طور *George Bernard Dantzig* ما يسمى بالسمبلكس للبرمجة الخطية، بعد هذا التاريخ ونظريا لم يحدث أي حدث اثر على بحوث العمليات أكثر من هذا التطور، التطورات الأخرى الرئيسية من خلال *John F. Nash* الذي مدد وطور نتائج *von Neumann* في نظرية الألعاب واثبت بعض النظريات الأخرى. ومبدأ البرمجة الديناميكية سنة 1950 لـ: *Bellman* الامثلية الشرطية لكل من *Kuhn* و*Tucker* لحل مشاكل الامثلية غير الخطية سنة 1951 (وهذه الأخيرة يعتقد أن أول من اخترعها هو العالم *Karush* سنة 1939)

وشهدت سنة 1951 النشر الأول والكامل لطريقة *Dantzig* للسمبلكس لحل طرق البرمجة الخطية مع الطريقة المعتمدة على الحاسوب الأولي"[2].

وفيما يلي ندرج الجدول التالي الذي يظهر ويوجز أهم الأحداث التاريخية ذات الصلة والمتعلقة ببحوث العمليات:

[1] - Murthy P. Rama, ib id, p 3.
[2] - H.A. Eiselt & C.-L. Sandblom, Op. Cit, pp 2, 3.

الجدول رقم (01): ملخص تاريخي لأهم العمليات الإدارية

السنة	المساهمة	المساهم
1776	تخصص العمل في التصنيع	Adam Smith
1799	محاسبة التكاليف	Eli Whitney & others
1832	تقسيم العمل بالمهارة وتخصيص الوظائف بالمهارة ، أساسيات دراسة الزمن	Charles Babbage
1900	الإدارة العلمية لدراسة الوقت والعمل وتوزيع وتخطيط تأدية العمل	Frederick W.Taylor
1900	حركة دراسة الوظائف	Frank B. Gilbreth
1901	الجدولة التقنية للمستخدمين، عمل الآلات في التصنيع	Henry L. Gantt
1915	تحديد الكمية الاقتصادية للطلب لمراقبة المخزون	F.W. Harris
1927	العلاقات الإنسانية ؛ تجارب الهاوثورن	Elton Mayo
1931	تطبيقات الاستدلال الإحصائي على جودة الإنتاج؛ مخططات مراقبة الجودة	W.A. Shewart
1935	المعاينة الإحصائية وتطبيقاتها على الرقابة على الجودة؛ خطط اخذ عينات تفتيش	H.F.Dodge & H.G.Roming
1940	تطبيقات بحوث العمليات في الحرب العالمية	II P.M.Blacker & others
1946	الحاسوب الرقمي	John Mauchlly and J.P.Eckert
1947	البرمجة الخطية	G.B.Dantzig, Williams & others
1950	البرمجة الرياضية؛ العمليات العشوائية وغير الخطية	A.Charnes, W.W.Cooper & others
1951	الحاسبة الالكترونية التجارية؛ الحسابات واسعة النطاق المتاحة	Sperry Univac
1960	السلوك التنظيمي؛ الدراسة المستمرة للناس في العمل	L.Cummings, L.Porter
1970	تخطيط الاحتياجات من المواد (MRP)	W.Skinner J.Orlicky & G. Wright
1980	تطبيقات الإنتاجية والنوعية من اليابان	robotics, W.E. Deming & J.Juran

Source: N. Suresh, S. Anil Kumar,Op. Cit, p 2.

الفرع الثاني: استخدام بحوث العمليات

ومن أهم المجالات التي يمكن استخدام بحوث العمليات فيها هي[1]:

- المجالات الإدارية: حيث توفر المعلومات اللازمة لاتخاذ القرار المناسب في الوقت المناسب؛
- مجال الإنتاج والتصنيع والبيع وبأقل تكلفة ممكنة وأقل فاقد ممكن وأعلى ربح؛
- مجالات التعيين وذلك باختيار الشخص المناسب للوظيفة الملائمة؛
- مجالات التخطيط من خلال متابعة المشاريع وإعداد الخطط الزمنية لتنفيذ المشاريع المختلفة.

أولا- استخدام بحوث العمليات أثناء الحرب العالمية

استخدمت بصفة خاصة في بريطانيا والولايات المتحدة الأمريكية[2]:

1- استخدامها في بريطانيا:

كان أول استخدام لها في بداية الحرب العالمية الثانية، عندما دعت إدارة الحرب البريطانية فريقا من العلماء برئاسة البروفيسور " بلاكيت" *Blackett p.m.s* من جامعة "مانشيستر لدراسة المشاكل الإستراتيجية والتكتيكية المتعلقة بالدفاعين الجوي والأرضي لبريطانيا.

إلا أن هذه الدراسات لم تقتصر على الدفاع الجوي والأرضي فقط، بل امتدت الدراسات إلى البحرية البريطانية، حيث كان هذا الفريق يسعى إلى الاستخدام الأمثل للموارد الحربية المحدودة في تلك الفترة، وقد كانت النتائج التي حققها هذا الفريق باهرة، كان من ضمنها تحسين منظومة الرادار وتحسين الدفاع المدني وغيرها.

هذه النتائج الجيدة التي حققتها إدارة الحرب البريطانية شجعت إدارة الحرب الأمريكية على إجراء دراسات مماثلة.

2- استخدامها في أمريكا:

قامت الإدارة الأمريكية بتكوين فريق خاص لمعالجة بعض المشاكل المعقدة كمشكلة نقل المعدات والمواد المختلفة، وتوزيعها على الوحدات العسكرية المنتشرة في مناطق مختلفة من العالم، ولقد كان كل من "*James.B* " (جيمس) رئيس لجنة استخدام بحوث الدفاع القومي، و "فانيفار" "*Vannevare*" رئيس لجنة الأسلحة والمعدات الجديدة وراء استخدام بحوث العمليات في المجالات العسكرية في أمريكا، حيث شاهدا استخدام هذا الأسلوب أثناء إقامتهما في بريطانيا أثناء فترة الحرب.

ونظرا للنجاح الذي تحقق في الولايات المتحدة الأمريكية بفضل استخدام بحوث العمليات، حيث مست التطبيقات مجالات أوسع من تلك التي تمت في بريطانيا، حيث واصل العسكريون اهتمامهم بها من خلال وكالة بحوث العمليات، والتي تحولت فيما بعد إلى مؤسسة بحوث العمليات.

---

[1]- سليمان محمد مرجان، مرجع سابق، ص ص29، 30.

[2]- نفس المرجع، ص ص 30، 31.

ثانيا- استخدام بحوث العمليات في المجالات المدنية بعد الحرب العالمية الثانية:

لقد كان لتطبيق بحوث العمليات أثناء الحرب العالمية الثانية في المجالات العسكرية أثرا إيجابيا كبيرا، مما شجع علماء الإدارة ورجال الأعمال الذين كانوا يبحثون عن حلول لمشاكلهم المتعلقة بالعمل، على إدخالها على إدارة المشاريع الاقتصادية.

وسنتناول أهم استخداماتها في:

1- في بريطانيا:

"قام فريق من المهتمين بهذا المجال بتكوين نادي بحوث العمليات سنة 1948 والذي أصبح اسمه فيما بعد جمعية بحوث العمليات للمملكة المتحدة *Journal of the Operational Research Society*، والتي بدأت في إصدار مجلة علمية ربع سنوية ابتداء من سنة 1950 والتي تعد أول مجلة في هذا المجال.

2- في أمريكا:

تم تكوين جمعية بحوث العمليات الأمريكية، ومعهد الإدارة العلمية سنة 1950 وقد أصدرت هذه الجمعية مجلة بحوث العمليات *Journal of the Operational Research Society of America.* سنة 1952 بعدها أصدر معهد الإدارة العلمية مجلة تخصصية في بحوث العمليات اسمها مجلة الإدارة العلمية وذلك سنة 1953"[1].

3- في أوربا:

" صدرت مجلة بحوث العمليات الأوروبية *European Journal of Operational Research* والتي تعد اكبر مجلة في هذا الميدان حيث تصل عدد صفحاتها إلى 8000 صفحة في السنة، مجلة *INFOR* بكندا، *OR Spectrum* بألمانيا، *TOP* باسبانيا ... الخ، إضافة إلى العديد من المجلات المتخصصة كمجلة: *Computers & Operations Research, Mathematical Programming, Management Science,* ومجلة *Naval Research Logistics*,"[2].

المطلب الثالث: خصائص بحوث العمليات

لبحوث العمليات مجموعة من الخصائص هي[3]:

1. وجود مشكلة تتطلب اتخاذ قرار: وهو محور اهتمام بحوث العمليات
2. وضع الأسس لاتخاذ القرار؛
3. النظرة الشاملة للمشكلة؛
4. نشاط رفع الكفاءة؛

---

[1]- سليمان محمد مرجان، مرجع سابق، ص ص 31، 32.

[2] - H.A. Eiselt & C.-L. Sandblom, opcit, p 3.

[3] – عبد الستار احمد محمد الالوسي، أساليب بحوث العمليات: الطرق الكمية المساعدة في اتخاذ القرار، دار القلم، دبي، الإمارات العربية المتحدة، 2002، ص 6.

5. استخدام الأسلوب العلمي؛
6. عمل النماذج؛
7. فريق بحوث العمليات.

المبحث الثاني: العمليات الحسابية في بحوث العمليات والعلاقة بين باحث العمليات والإدارة

تم تقسيم هذا المبحث إلى مطلبين هما:

- العمليات الحسابية في بحوث العمليات؛
- العلاقة بين باحث العمليات والإدارة.

المطلب الأول: العمليات الحسابية في بحوث العمليات

يوجد نوعين مميزين من العمليات الحسابية في بحوث العمليات؛ الأول يستخدم في المحاكاة والثاني يستخدم في النماذج الرياضية. فالعمليات الحسابية في نماذج المحاكاة ضخمة الحجم ومستهلكة للوقت ولكنها في نفس الوقت تضمن الحصول على النتائج المرغوب فيها. فكل المطلوب هو وقت كاف على الحاسبات الالكترونية.

ومن ناحية أخرى، تكون العمليات الحسابية في النماذج الرياضية لبحوث العمليات تكرارية تحسنية (iterative) في طبيعتها، بمعنى انه لا يتم التوصل إلى الحل الأمثل مباشرة بتنفيذ مجموعة من الخطوات مرة واحدة بل يستلزم الأمر تكرار نفس المجموعة من الخطوات عدة مرات حتى يتم التوصل إلى الحل الأمثل، ففي كل مرة تكرار يقترب (يتحسن) الحل أكثر فأكثر من الحل الأمثل، وهكذا يتم تكرار نفس المجموعة من الخطوات حتى يتم التوصل إلى حل لا يوجد أفضل منه (أدنى تكلفة ممكنة) وبذلك يكون هو الحل الأمثل.

وللأسف لا يوجد لكل النماذج الرياضية في بحوث العمليات طرق حل تؤدي دائما إلى الامثلية وذلك لسببين هما[1]:

1. قد يمكن إثبات أن طريقة الحل تؤدي إلى الامثلية نظريا، بمعنى انه قد يمكن التوصل نظريا إلى الحل الأمثل بعدد معين من التحسينات دون تحديد عدد مرات التكرار اللازمة للتوصل إليه. لذلك يمكن استغراق ساعات من وقت الحاسب دون التوصل إلى آخر تحسن (الحل الأمثل). والأسوأ من ذلك أن تتوقف عملية الحل قبل التوصل إلى الحل الأمثل وبالتالي يصعب قياس مدى جودة الحل المتحصل عليه بالنسبة للحل الأمثل؛

[1]- حمدي طه، مقدمة في بحوث العمليات، تعريب: احمد حسين علي حسين، مراجعة: محمد علي محمد أحمد، دار المريخ، الرياض، السعودية، 1996، ص ص 32، 33.

2. قد تحول درجة تعقيد النموذج الرياضي دون إمكانية وضع طريقة لحله، مما قد يبقي النموذج غير قابل للحل حسابيا.

وقد أجبرت هذه الصعوبات في العمليات الحسابية للنموذج الرياضي الممارسين أن يبحثوا عن طرق حل بديلة، هذه الطرق تكرارية تحسينية أيضا في طبيعتها ولكنها تبحث عن حل (جيد) وليس (امثل) للمشكلة، وعادة ما تعرف مثل هذه الطرق (بالتخمين heuristic) نظرا لان منطقها يعتمد على الحدس والبديهة التي تؤدي إلى الحصول على حل جيد. ويمتاز التخمين بأنه عادة ما يتطلب عمليات حسابية اقل بالمقارنة مع طرق الحل الكاملة، هذا بالإضافة إلى سهولة شرح التخمين للمستفيدين ذي العقلية غير الرياضية لأنه يعتمد على الحدس والبديهة. ويستخدم التخمين في بحوث العمليات لغرضين مختلفين هما:

– يمكن استخدامه ضمن طريقة الحل المثلى للإسراع بعملية التوصل إلى الحل الأمثل وخصوصا في النماذج الكبيرة؛

– يستخدم التخمين لإيجاد حل جيد للمشكلة. ولا يوجد ضمان لان يكون هذا الحل الأمثل الحقيقي.

المطلب الثاني: العلاقة بين باحث العمليات والإدارة

"يكمن دور باحث العمليات باختصار في مساعدة الإدارة على اتخاذ قرارات سليمة، غير أن القرار في النهاية من مسؤولية الإدارة وحدها، ونظرا لكبر حجم المشروعات وتعقد عملياتها ومشاكلها، وتغير البيئة باستمرار، فإن حاجة الإدارة لمتخصص بحوث العمليات في تزايد مستمر، حيث أصبحت المشاركة والتعاون بين متخصص بحوث العمليات والإدارة أمر لا بد منه.

حيث يتطلب هذا التعاون من المديرين (متخذي القرارات) فهما للأدوات التي يستخدمها هؤلاء المتخصصون– كيفية وصف المشكلة وتوفير المعلومات اللازمة لحلها– حتى يتسنى لهم معرفة كيفية استخدامها وتفسير النتائج المترتبة عنها"[1].

ويمكن توضيح العلاقة بين باحث العمليات والإدارة من خلال الشكل التالي:

[1] – محمد محمد كعبور، مرجع سابق، ص 41.

الشكل رقم (12): علاقة الإدارة بباحث العمليات خلال مراحل عملية اتخاذ القرارات

المصدر: محمد محمد كعبور، بحوث العمليات، مرجع سابق، ص 42.

المبحث الثالث: اتخاذ القرارات

يعتبر اتخاذ القرار جوهر العملية الإدارية ووسيلتها الأساسية في تحقيق أهداف المؤسسة، فبدون القرارات لا يمكن للوظائف الجوهرية للإدارة أن تتم، لأنه يساهم بشكل أساسي في تمكين المؤسسة من مواصلة أنشطتها الإدارية بكفاءة وفعالية، وعلى هذا فان عملية اتخاذ القرارات تنتشر في جميع المستويات الإدارية وتوجد في كل جزء من أجزاء المؤسسة، وتتعامل مع كل موضوع محتمل.

المطلب الأول: تعريف القرار ومتطلباته

نتناول في هذه النقطة مختلف تعاريف القرار الاداري ومن ثم متطلباته:

الفرع الأول: تعريف القرار

القرار لغة هو: " فصل أو حكم في مسالة ما أو قضية أو خلاف"[1]. ولقد تعددت التعاريف الخاصة بالقرار الإداري بتعدد المفكرين والكتاب والتي نذكر منها:

- التعريف الأول:

القرار هو: " سلوك أو تصرف واع ومنطقي ذو طابع اجتماعي ويمثل الحل أو التصرف أو البديل الذي تم اختياره على أساس المفاضلة بين عدة بدائل وحلول ممكنة ومتاحة لحل المشكلة ويعد هذا البديل الأكثر كفاية وفاعلية بين تلك البدائل المتاحة لمتخذ القرار"[2].

- التعريف الثاني:

القرار هو: " الاستنتاج من عملية تهدف إلى الموازنة بين المنافع النسبية أو مزايا مجموعة من البدائل المتاحة حتى يمكن تحديد مسار العمل الأكثر تفضيلا للتنفيذ"[3].

- التعريف الثالث:

القرار هو: " عملية عقلانية تتبلور في الاختيار بين بدائل متعددة ذات مواصفات تتناسب مع الإمكانيات المتاحة والأهداف المطلوبة"[4].

- التعريف الرابع:

يعرف القرار بأنه: "الحل أو التصرف أو البديل الذي تم اختياره على أساس المفاضلة بين عدة بدائل وحلول ممكنة ومتاحة لحل المشكلة"[5].

من خلال هذه التعاريف يمكن استنتاج النقاط التالية:

---

[1] – بلعجوز حسين، نظرية القرار (مدخل إداري وكمي)، مؤسسة شباب الجامعة، مصر، 2008، ص 101.

[2] – محمد الصيرفي، القرار الإداري ونظم دعمه، ط1، دار الفكر الجامعي، الإسكندرية، 2007، ص 12.

[3] - Murthy P. Rama, Op. Cit, p 595.

[4] – محمد الصيرفي، مرجع سابق، ص 11.

[5] – حسين حريم و آخرون، أساسيات الإدارة، ط1، دار الحامد، عمان، الأردن، 1998، ص 140.

1. أن اتخاذ القرار يتم من خلال إتباع عدة خطوات متتابعة تشكل أسلوباً منطقياً في الوصول إلى حل أمثل؛
2. أن لأي موقف أو مشكلة عامة حلولاً بديلة يجب تحديدها وتحليلها ومقارنتها على مقاييس محددة؛
3. أن طريقة اكتشاف البدائل وتحديد قواعد الاختيار واختيار الحل الأمثل تعتمد كلية على هدف أو مجموعة أهداف يمكن تحقيقها، وهي المعيار الرئيسي لقياس مدى فعالية القرار.

فمما سبق وكتعريف عام فإن القرار الإداري " يقوم على عملية المفاضلة، وبشكل واع ومدرك، بين مجموعة بدائل، أو حلول(على الأقل بديلين أو أكثر) متاحة لمتخذ القرار لاختيار واحد منها باعتباره أنسب وسيلة لتحقيق الهدف أو الأهداف التي يبتغيها متخذ القرار"[1].

ويجب أن نميز هنا بين كل من اتخاذ القرار وعملية صنع القرار حيث[2]:

"**اتخاذ القرار**: ناتج عملية صنع القرار أي تلك المرحلة المتعلقة بإنهاء عملية الاختيار، والاستقرار على بديل واحد وهو القرار ويصدر عن المسؤول الذي يملك السلطة والقدرة والرغبة والمعلومات ...

صنع القرار: العملية التي من خلالها يتم تحديد المشكلة والفرص والبدائل المتاحة لحلها ثم دراستها وتحليلها للوصول الى حل لتلك المشكلة". أما عدم اختيار أي بديل من البدائل المتاحة فيسمى اللاقرار ويعتبر قرارا.

الفرع الثاني: متطلبات القرار

يتخذ المدير قرارا ما لحل مشكلة معينة في حالة توافر المتطلبات التالية[3]:

– اختيار البديل الأفضل من بين البدائل المتاحة؛

– وجود حاجة في التنظيم بإحداث التغيير لمعالجة المسائل والمشكلات الإدارية القائمة وكذلك المناخ التنظيمي الملائم لذلك وخاصة من ناحية إقناع الأطراف التي تتأثر بأحداث التغيير داخل المؤسسة وخارجها؛

– تحديد درجة التغيير المطلوب إحداثها والتي غالبا ما تؤثر على مصالح العاملين في المؤسسة وطموحاتهم وتوقعاتهم المستقبلية؛

– ضرورة تعريف المشكلة التي تتطلب إحداث التغيير، وهذا يتطلب فن ومهارة خاصة في التحليل والمشكلة تكون صعوبة أو قيد على الحل؛

– وجود أكثر من بديل يمكن اختيار البديل الأفضل من بينها و تمثل البدائل حلولا للمشكلة موضوع اتخاذ القرار.

[1]– منعم زمرير الموسوي، اتخاذ القرارات الإدارية: مدخل كمي، دار اليازوري العلمية، عمان، 1998، ص 13.

[2] – عبد الحميد عبد الفتاح المغربي، الإدارة: الأصول العلمية والتوجهات المستقبلية لمدير القرن الواحد والعشرين، المكتبة العصرية للنشر والتوزيع، مصر، 2004، ص 145.

[3] – محمد الصيرفي، مرجع سابق، ص 13.

المطلب الثاني: أنواع القرارات

هناك العديد من المعايير التي تستخدم في تصنيف القرارات، ونذكر ثلاثة أنواع منها:

- من حيث الناحية القانونية للقرار؛
- من حيث البرمجة؛
- من حيث البيئة.

الفرع الأول: الناحية القانونية للقرار

تقسم القرارات وفق هذا المعيار إلى أربعة أقسام وهي[1]:

أولا- مدى القرار و عموميته: و يتضمن ما يلي:

1- القرار التنظيمي: المتعلق بالقواعد العامة الملزمة التي تطبق على عدد غير محدد من الناس، كاللوائح التنظيمية والسلطات والسياسات في المؤسسة؛

2- القرار الفردي: المتعلق بمخاطبة فرد محدد كقرار التعيين.

ثانيا- تكوين القرار

1- قرارات بسيطة: لها كيان مستقل و أثر قانوني سريع كتعيين موظف أو مكافأته؛

2- قرارات مركبة: تتألف من عملية قانونية تتم على مراحل عديدة كإجراء مناقصة أو مزاد.

ثالثا- اثر القرار على الأفراد

1- قرارات ملزمة كالأوامر الإدارية؛

2- قرارات لا تحمل صفة الإلزام كالنشرات والتعليمات التي توضح إجراءات العمل.

رابعا- قابلية القرار للإلغاء أو التعويض:

1- قرارات قابلة للإلغاء أو التعويض: كقرارات الفصل والعقوبة؛

2- قرارات غير قابلة للإلغاء: كالأعمال التنظيمية التي يصدرها مجلس الإدارة.

الفرع الثاني: القرارات المبرمجة و القرارات غير المبرمجة

يرجع هذا التقسيم للعالم سايمون* حيث قسم القرارات إلى نوعين هما[2]:

---

[1] - نفس المرجع، ص ص 15، 16.

* سايمون (*H.Simon*): اقتصادي أمريكي ولد سنة 1916، صاحب جائزة نوبل للاقتصاد سنة 1978، ركزت أعماله على ميكانيزمات اتخاذ القرار، اهتم بالعديد من العلوم أهمها: علم الاقتصاد، علم النفس، علم الاجتماع و المعلوماتية من ناحية الذكاء الاصطناعي.

[2]- شريف علي، الإدارة المعاصرة، الدار الجامعية، الإسكندرية،2000، ص 19.

أولا- القرارات المبرمجة:

و هي تلك القرارات التي تتصف بأنها متكررة بصورة مستمرة، و تتعلق غالبا بالأعمال الجارية و المعتادة، و غالبا ما تكون هناك إجراءات شكلية مستقرة تمر بها عملية اتخاذ مثل هذه القرارات، حيث يمكن جدولتها أو برمجتها وفقا لروتين معين، و يمكن البت فيها بناء على التجارب السابقة، وهذه القرارات تصدر عادة بطريق تلقائي و فوري، و لا تحتاج إلى دراسة و تحليل و جهد ذهني لاتخاذها، ومن أمثلة هذه القرارات: القرار بمنح إجازة لأحد العاملين بالمؤسسة، أو القرار بالتصريح له بالخروج قبل إنهاء العمل الرسمي، أو القرار بصرف العلاوة الدورية للموظف أو العامل،...الخ.

ثانيا- القرارات غير المبرمجة:

وهي القرارات التي تصدر بقصد معالجة المشاكل المعقدة التي تتطلب اهتماما خاصا، والتي لا تتكرر باستمرار، ويغلب على هذه القرارات الصفة الدائمة، والالتزام بتنفيذها لفترة طويلة، لذلك فإن الإخلال بها أو القصور في تنفيذها يهدد المؤسسة ويعرضها للأخطار والخسائر، كما أن اتخاذ هذه القرارات يتطلب الدراسة المعمقة والبحث والتحليل الخاص للنواحي المالية والاقتصادية والاجتماعية التي تؤثر فيها، كما في اختيار موقع المؤسسة أو السوق الذي سيعمل به، أو تحديد مجال النشاط الإنتاجي أو الخدمي الذي سيمارسه أو تعديل أنواع المنتجات أو الخدمات، أو إنشاء فرع جديد له،...الخ.

الجدول رقم (02): مقارنة بين القرارات المبرمجة والقرارات غير المبرمجة

القرارات المبرمجة	القرارات غير المبرمجة
روتينية ومتكررة	غير متكررة
الظروف مستقرة وثابتة نسبيا	الظروف متغيرة وغير مستقرة
البيانات تتسم بالثبات النسبي أو شبه مؤكد	البيانات غير مؤكدة نسبيا
الوقت والجهد المطلوب محدود	الوقت والجهود المبذولة كبيرة نسبيا
تتخذ في مختلف المستويات الإدارية	غالبا ما يتم اتخاذها في المستويات الإدارية العليا
غالبا ما يتم تحويل الصلاحيات إلى المستويات الوسطى والدنيا	غير قابلة للتحويل في الغالب
تتعلق بتمشية الأنشطة التشغيلية للمؤسسة	تتعلق بالبعد الاستراتيجي للمؤسسة

المصدر: خليل محمد حسن الشماع وحمود خضير كاظم، نظرية المنظمة، ط1، دار المسيرة، الاردن، 2000، ص 247.

الفرع الثالث: بيئة القرار

وتقسم القرارات وفق هذا المعيار إلى[1]:

أولا- القرارات تبعا لدرجة التأكد التام:

وهي الظروف التي يفترض أن تكون فيها كافة البيانات والمعلومات المتعلقة بالمستقبل محددة ومعلومة على وجه الدقة، وان متخذ القرار على علم تام بالظروف التي سوف تتحقق في المستقبل، ولا يوجد أي احتمالات للأحداث المتوقعة سواء كانت احتمالات ذاتية (شخصية) أو احتمالات موضوعية، بل هناك تأكد تام لوقوع حدوثها، كما يوجد ناتج واحد فقط لكل حدث نظرا لوجود حالة واحدة من حالات الطبيعة.

ثانيا- القرارات تبعا لدرجة عدم التأكد:

حالات عدم التأكد هي الحالات التي تكون فيها المعلومات عن حالات الطبيعة معلومات احتمالية وليست مؤكدة أو بتعبير آخر فان متخذ القرار لا يعلم بتأكد أي الأحداث الممكنة التي سوف تحدث فعلا ولكنه قد يستطيع أن ينشئ توزيعا احتماليا مبني على دليل موضوعي مستمد من الماضي (أي على تكرارات نسبية) إذا كان متخذ القرار يعتقد أن نفس القوى المؤثرة في المشكلة مستمرة في إنتاج آثارها في المستقبل كما قد تبني توزيعات احتمالية لحالات الطبيعة على التقديرات الذاتية لمتخذ القرار

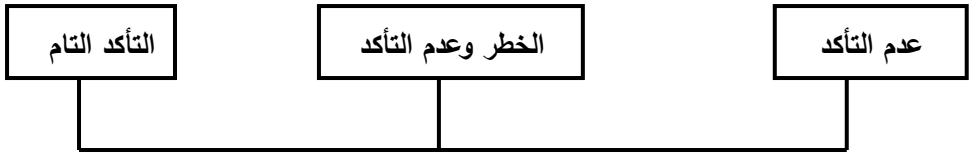
ثالثا- القرارات تبعا لدرجة المخاطرة:

وهي التي يتوفر فيها قدر من البيانات ويكون القرار ناتج عن الخبرة السابقة ويتم إعداد الاحتمالات الخاصة بالظروف المتوقعة الحدوث مستقبلا بناء على ما يتوفر من بيانات الخبرة السابقة ولذا فان الاحتمالات الناتجة تكون احتمالات موضوعية مثل هذه الحالة يسمى بحالات أو ظروف المخاطرة وتكون المخرجات معروفة بدرجة احتمالية

ويمكن إدراج الشكل الموالي لتوضيح درجة التأكد من خلال الطرق الكمية:

[1]- بلعجوز حسين، مرجع سابق، ص ص 112، 113.

الشكل رقم (13): تصنيف درجة التأكد من خلال الطرق الكمية



لا معلومات	بعض المعلومات	كل المعلومات
نظرية الألعاب (المباريات)	**التحليل الإحصائي**	**الجبر:**
قذف العملة	– الاحتمالات الشخصية والموضوعية	تحليل التعادل
	– التقدير واختبار الفروض	الربح/ التكلفة
	– إحصائيات بايز	**حساب التكامل والتفاضل**
	– نظرية القرار	**البرمجة الرياضية:**
	– الارتباط والانحدار	البرمجة الخطية
	– تحليل التباين	البرمجة غير الخطية
	– الطرق غير المعلمية	البرمجة الصحيحة
	نظرية صفوف الانتظار	البرمجة الديناميكية
	المحاكاة	برمجة الأهداف
	الطرق الاستكشافية	
	تقنيات تحليل الشبكات:	
	– أشجار القرار	
	– بارت و المسار الحرج	
	نظرية المنفعة	

Source: N. Suresh, S. Anil Kumar, Op. Cit, p 30.

لعملية اتخاذ القرارات الإدارية مراحل تختلف من حيث العدد والترتيب وفقا لخلفيات الباحثين والدارسين والمهتمين بهذا المجال للتوفيق والموائمة بين الجوانب النظرية والممارسات العلمية. إلا أنها تنصب على فكرة أساسية واحدة تنطبق مع المنهج العلمي وهي؛ تعريف المشكلة تحديد أهدافها، جمع المعلومات

والبيانات المتعلقة بالمشكلة، ثم اختيار البديل الأنسب الذي يعالج المشكلة ويحقق الهدف المنشود وأخيرا متابعة وتنفيذ القرار وتقدير النتائج.

المبحث الرابع: النمذجة وأنواع النماذج في بحوث العمليات

نتناول في هذا المبحث مفهوم النمذجة ومختلف أنواع النماذج وطرق تصنيفها كما يلي:

المطلب الأول: مفهوم النمذجة

تعد النمذجة (Modeling) محور اهتمام بحوث العمليات حيث توفر إطارا عاما وشاملا لحل مشكلات اتخاذ القرار بشكل خاص بطريقة منهجية منظمة فيما يسمى ببناء النموذج الذي هو" تمثيل لمكونات المشكلة أو النظام والعوامل المؤثرة والبيئة المحيطة وأسلوب الربط بين المتغيرات. ويعرض النموذج بعض الاستفسارات التي تحيط بالمشكلة أو النظام"[1]

"إن عملية اتخاذ القرار في بحوث العمليات تتكون من بناء نموذج القرار ثم حله لتحديد القرار الأمثل. ويعرف النموذج على انه دالة هدف وقيود يعبر عنها بوحدات متغيرات (بدائل) قرار المشكلة"[2].

ونمذجة القرارات يمكن تعريفها بأنها "أسلوب علمي للتوصل إلى القرار الإداري. كما يمكننا تعريفها بأنها تمثيل (رياضي عادة) لسيناريو أو حوار إحدى المشكلات التطبيقية او لبيئتها"[3].

"يجب التفكير في نموذج القرار على انه مجرد أداة لتلخيص مشكلة القرار بطريقة تسمح بتعريف وتقييم منظم لكل بدائل القرار في المشكلة . وبالتالي يتم التوصل إلى القرار من خلال اختيار البديل الذي تم الحكم عليه على انه الأفضل من ضمن كل البدائل المتاحة"[4].

حيث يجب أن يشتمل نموذج القرار على ثلاثة عناصر وهي[5]:

1- بدائل القرار التي سيتم الاختيار من بينها؛

2- قيود لاستبعاد البدائل غير الممكنة؛

3- مقياس أو معيار لتقييم، ومن ثم ترتيب، البدائل الممكنة.

إذن فهناك فرق واضح بين بناء النموذج وبين الحصول على حل للنموذج. فعادة ما تكون الخطوة الأولى في عملية اتخاذ القرار هي بناء النموذج، يتبع هذه الخطوة ضرورة أن يقوم متخذ القرار بإيجاد طريقة لحل النموذج، وقد يكون هناك أكثر من طريقة لحل النموذج في بعض الحالات. وفي حالات أخرى قد يكون

---

[1] – عبد الستار احمد محمد الالوسي، مرجع سابق، ص 8.

[2] – حمدي طه، مرجع سابق، ص22.

[3] – باري رندر وآخرون، نمذجة القرارات وبحوث العمليات باستخدام صفحات الانتشار الالكترونية، تعريب: مصطفى مصطفى موسى، تقديم: يحي عبد العظيم المشد، دار المريخ، الرياض، السعودية، 2007، ص 35.

[4] – حمدي طه، مرجع سابق، ص 18.

[5] – نفس المرجع، ص22.

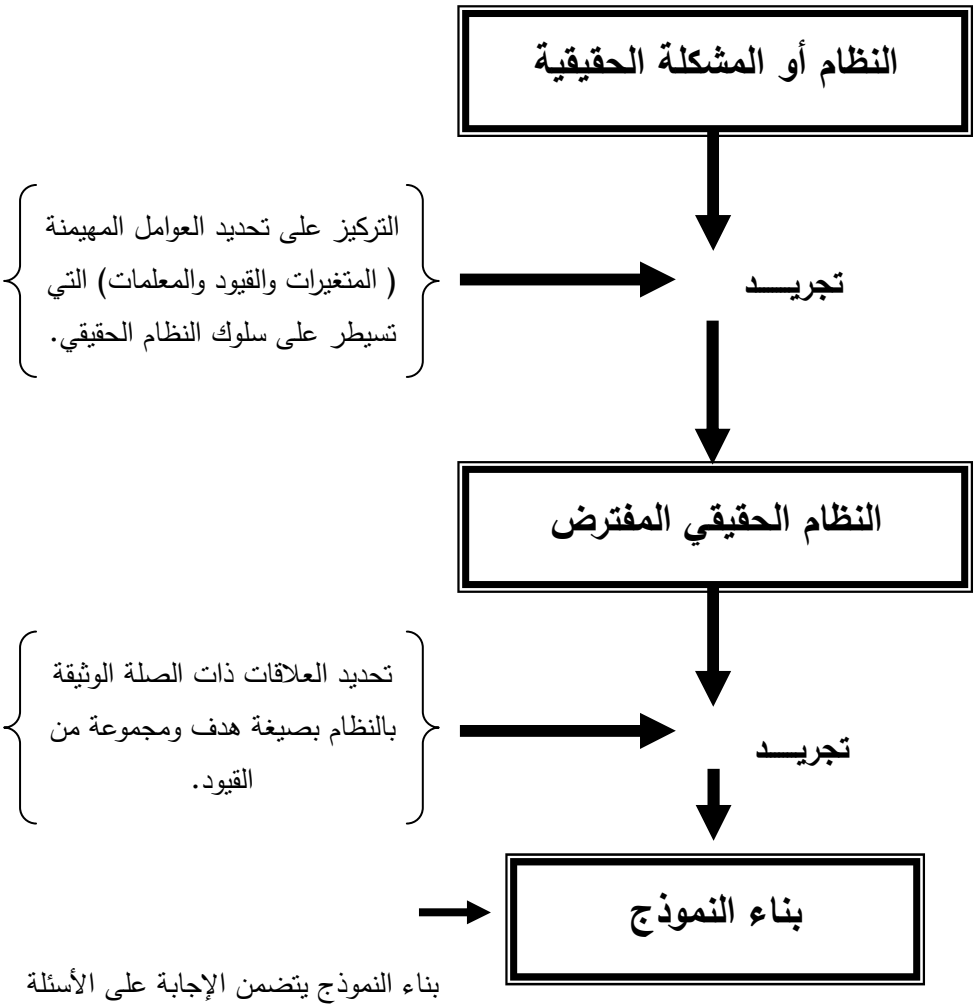
النموذج على درجة من التعقيد يصعب معها إيجاد الحل الصحيح له، وفي هذه الحالة يمكن قبول حل تقريبي للنموذج.

"إن تبسيط المشكلة أو النظام الحقيقي ومن ثم بناء النموذج يعتمد على تحديد المتغيرات والقيود المهيمنة والمسيطرة بالإضافة إلى البيانات الأخرى وثيقة الصلة باتخاذ القرار، ويمكن أن نوضح عملية الوصول إلى النموذج في المخطط أدناه وذلك بخضوع النظام الحقيقي ومن ثم النظام المعين المفترض إلى مرحلتي التجريد بمعنى التركيز على العوامل والعلاقات المهيمنة على سلوك النظام دون غيره.

إن تعقيد نظام أو مشكلة ما يمكن أن يجعل من الصعب تحديد دالة الهدف وقيود المسالة قيد الدراسة بشكل دقيق وعليه من الضروري تقليل أبعاد المسالة بطريقة ما بحيث تسمح بتطوير نموذج ملائم ومن حسن الحظ فان المواقف الحقيقية الواقعية يمكن أن تتضمن العديد من التغيرات والقيود التي يهيمن عدد قليل منها على سلوك النظام ويمكن توضيح ذلك في الشكل التالي"[1]:

[1] – عبد الستار احمد محمد الالوسي، مرجع سابق، ص 8.

الشكل رقم (14): مستويات التجريد المؤدية إلى بناء النماذج



المصدر: عبد الستار احمد محمد الالوسي، مرجع سابق، ص 9.

"وعلى أي حال، يجب أن نتذكر أن درجة تعقيد النموذج ستكون دالة عكسية لدرجة تبسيط النظام الحقيقي المفترض كما تم استخلاصه (تجريده) من النظام الحقيقي.

وبصفة عامة لا توجد قواعد ثابتة للتأثير على مستويات التجريد فعملية تخفيض العوامل التي تسيطر على النظام إلى عدد صغير نسبيا من العوامل المسيطرة واستخلاص النموذج من النظام الحقيقي المفترض تعتبر فنا أكثر منها علما.

وتعتمد صحة تمثيل النموذج للواقع الحقيقي أساسا على إبداع وبصيرة وتخيل فريق بحوث العمليات ولا يمكن تنظيم مثل هذه الصفات الشخصية من خلال وضع قواعد ثابتة لبناء النموذج"[1].

إن أي عملية نمذجة قرارات، تبدأ بالحصول على البيانات إذ أن هذه البيانات تمثل دور المادة الخام بالنسبة للمصنع. وهذه البيانات تتحول إلى معلومات ذات أهمية لمتخذي القرار وتعتبر عملية تحويل البيانات إلى معلومات بمثابة القلب من الجسد بالنسبة لعملية نمذجة القرارات[2].

المطلب الثاني: نماذج بحوث العمليات

إن عملية بناء النموذج تأتي أولا ثم يتبعها حل النموذج للحصول على الحل المرغوب فيه. وعادة ما يكون الحل بطريقة تستفيد من مزايا الهياكل الخاصة للنماذج، ولذلك أدى وجود أنواع عديدة من النماذج المرتبطة بالنظم الحقيقية القائمة إلى وجود عدد مقابل من أساليب الحل مثل الأساليب المعروفة للبرمجة الخطية، والعددية، والديناميكية، وغير الخطية والتي تمثل طرق حل algorithms لأنواع خاصة من نماذج بحوث العمليات.

ويفترض في معظم تطبيقات بحوث العمليات انه يمكن التعبير عن هدف وقيود النموذج كميا أو رياضيا كدوال لمتغيرات القرار. وهو ما يعرف باسم النموذج الرياضي. حيث[3]:

الهدف: هو النتيجة النهائية التي نرغب في الوصول إليها من خلال تنفيذ بعض الإجراءات على المتغيرات الداخلية والمؤثرة على مشكلة اتخاذ القرار كان يكون الهدف الحصول على أعلى ربح ممكن أو اقل تكلفة أو خسارة

المتغيرات: هي مجموعة العناصر التي تفرض قيودا معينة على الحل

وعلى الرغم من التقدم الكبير في بناء النماذج الرياضية، فهناك عدد كبير من الحالات الحقيقية يخرج عن نطاق قدرات الأساليب الرياضية المتاحة حاليا. فقد يكون النظام الحقيقي معقد او متشابك جدا لا يسمح بتمثيله رياضيا التمثيل المناسب. وحتى إذا أمكن صياغة النموذج الرياضي فقد يكون هذا النموذج من التعقيد بحيث يصعب حله باستخدام طرق الحل المتاحة.

---

[1] – حمدي طه، مرجع سابق، ص 24.

[2] – باري رندر وآخرون، مرجع سابق، ص ص 35، 36.

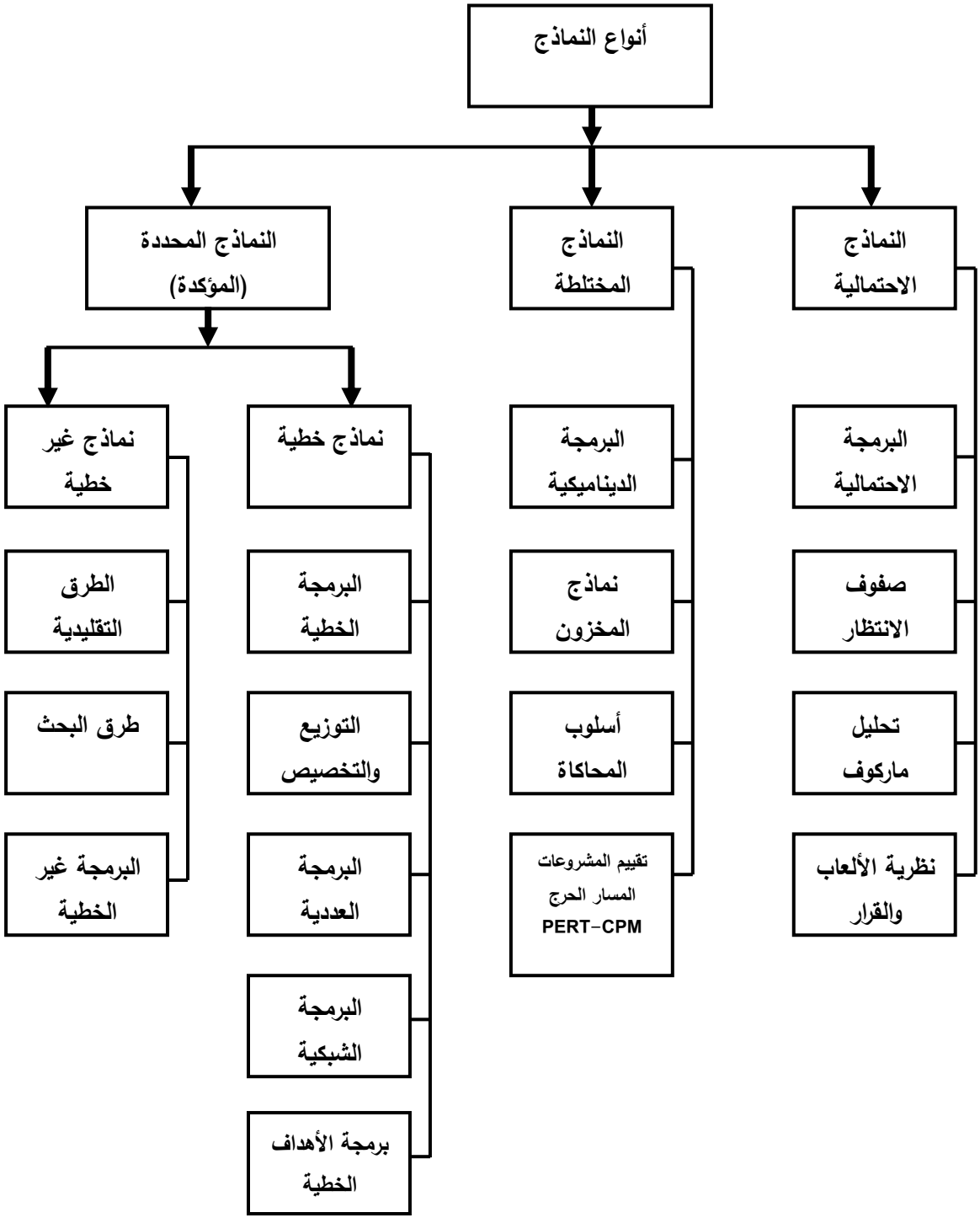
[3] – عبد الستار احمد محمد الالوسي، مرجع سابق، ص 7.

وهناك ثلاث أنواع من نماذج بحوث العمليات هي:

- النماذج المحددة
- النماذج المختلطة
- النماذج الاحتمالية

وفقا للشكل أدناه:

الشكل رقم (15): تصنيف النماذج المستخدمة في بحوث العمليات



المصدر: من إعداد الطالب بالاعتماد على الجدول الموجود بـ:

سليمان محمد مرجان، ص 33.

الفرع الأول: النماذج المحددة

يفترض في النماذج المحددة، أن كل من مدخلات البيانات المتعلقة بها، بيانات معلومة تماما ومؤكدة، وهذا يعني أن جميع المعلومات المطلوبة لنمذجة بيئة اتخاذ القرار موضوع المشكلة متاحة بالكامل، وبقيم ثابتة ومعروفة، ومن أمثلة هذه النماذج نذكر:

أولا- نموذج البرمجة الخطية:

تعتبر البرمجة الخطية أحد أكثر الأساليب الكمية استخداما في تمثيل مشاكل تحليل القرار وحلها، فتطبيقاتها العملية واسعة الاستخدام وتشمل جدولة الإنتاج، جدولة العاملين، توزيع الموارد واختيار المحفظة المالية الخ ... وعادة ما تكون مشاكل البرمجة الخطية مشاكل تعظيم للربح أو تدنية التكلفة، وعادة تقيس متغيرات القرار مستوى الأنشطة.

في مشكلة تنظيم الربح يراد تعظيم الربح الناتج من كل الأنشطة الممثلة بمتغيرات القرار طبقا لإتاحة الموارد المقيدة المطلوبة لتوفير الدعم للأنشطة. وفي مشكلة التدنية يحدث تقليل التكلفة المشمولة في كل الأنشطة التي تمثلها متغيرات القرار طبقا لمتطلبات الطلب على النظام التي تنفذ فيه الأنشطة[1].

والبرنامج الخطي نموذج قراري يتكون من المتغيرات القرارية والمؤشرات والقيود ودالة الهدف، وجميع علاقاته خطية ولا يدخل العنصر الاحتمالي في مؤشراته ولذلك فهو نموذج محدد.

وقد كان لاستخدام طريقة السمبلكس التي طورها دانتزج عام 1947م لحل البرنامج الخطي اثر كبير في زيادة وانتشار التطبيقات العملية لهذا النموذج وساعد على ذلك الاستعانة بحاسبات الآلية المتطورة في حلة بحيث يمكن معالجة برنامج يتكون من مئات من المتغيرات بسهولة.

ثانيا- برمجة الأهداف:

"تعبر دالة الهدف في البرنامج الخطي عن هدف واحد فقط مثل تعظيم الربح أو تخفيض التكلفة ويواجه متخذ القرار في الحياة العملية كثيرا من المواقف الإدارية التي تتضمن تحقيق أهداف متعددة قد تكون متنافسة مثل تخفيض التكلفة وتحسين مستوى خدمة العمل وقد تكون ذات وحدات قياس مختلفة مثل تعظيم الربح وتعظيم عدد المستهلكين... الخ ويمكن دراسة هذه المواقف باستخدام أسلوب برمجة الأهداف وهو امتداد لأسلوب البرمجة الخطية.

ويتم صياغة برنامج الأهداف بتحديد الأهداف المراد تحقيقها والقيم المقابلة لكل هدف والتي تعرف بالقيم المستهدفة ثم يعبر عن كل هدف بقيد يعرف بقيد الهدف في صورة معادلة تحتوى على متغيرين يمل احدهما الكمية الزائدة عن القيمة المستهدفة ويمثل الآخر الكمية الناقصة، ويعرف هذين المتغيرين بالمتغيرين الانحرافين ويتم صياغة دالة الهدف في صورة تصغير مجموع متغيرات الانحرافات ويمكن تقدير معامل يقابل

[1]- لطفي فاهيد، بيجلز كارل، نظم دعم القرارات لإدارة العمليات وبحوث العمليات، تعريب: سرور علي إبراهيم سرور، تقديم: عبد المنعم بن إبراهيم العبد المنعم، مراجعة: محمد يحي عبد الرحمن، دار المريخ، الرياض، 2007، ص 229.

كل هدف يسمى معامل أولوية يعكس درجة تفضيل متخذ القرار للهدف، وتشمل القيود الهيكلية لبرنامج الأهداف قيود البرنامج الأصلي بالإضافة إلى قيود الأهداف، ويتم حلة باستخدام طريقة السمبلكس وذلك بعد تعديلها حتى تأخذ في الاعتبار معاملات الأولوية"[1].

ثالثا- برمجة الأعداد الصحيحة:

"تمثل البرمجة الخطية بالأعداد الصحيحة مشكلة برمجة خطية عادية ذات قيد إضافي أو عدد من القيود الإضافية تنص على ظهور كل أو بعض المتغيرات في الحل الأمثل بقيم صحيحة غير كسرية وتبدو هذه الظاهرة أكثر وضوحا في بعض المشكلات عن البعض الأخر فيمكن التكلم عن الأوزان غير التامة كنصف أو ربع أما في حالات أخرى فتبدو غير مستصاغة كان نقول نصف كرسي أو ربعه.

وفي بعض الأحيان يلجا متخذ القرار عندما تدعوه الحاجة إلى إتباع أسلوب البرمجة بالأعداد الصحيحة، أن يقوم بتحضير المشكلة على النحو المعتاد، دون تضمينها قيدا أو قيودا تحتم توافر الأعداد الصحيحة التي تبدو عليها قيم الحل الأمثل وذلك تفاديا للتعقيدات المختلفة، وعندما تظهر بعض المتغيرات في الحل الأمثل بقيم كسرية فانه يجري تقريبها على النحو المعتاد غير أن هذا التقريب يقود بالضرورة إلى عدد من المشكلات منها قد يصبح الأمثل بعد التقريب حلا غير ممكن كذلك هناك صعوبة لتحديد الاتجاه الذي تسير فيه عملية التقريب حتى يظل الحل النهائي حلا ممكنا.

وتنقسم مشكلات البرمجة الخطية بالأعداد الصحيحة إلى ثلاثة أنواع هي: البرمجة الخطية بالأعداد الصحيحة الكاملة والتي لا بد فيها أن يسفر الحل الأمثل على قيم صحيحة غير كسرية لجميع متغيرات المشكلة، والنوع الثاني هي البرمجة الخطية بالأعداد الصحيحة المختلطة وتكون في هذا النوع قيودا على بعض متغيرات المشكلة وليس كل المتغيرات والنوع الثالث والأخير هو البرمجة الخطية بالأعداد الصحيحة بالصفر والواحد وفي هذا النوع من المشكلات فان جميع قيم الحل الأمثل لمتغيرات المشكلة يجب أن تأخذ قيمة إما أن تكون واحد أو صفر"[2].

رابعا- البرمجة غير الخطية:

في نموذج البرمجة الخطية تكون دالة الهدف وجميع القيود الهيكلية في صورة خطية ويعني ذلك أن معاملات المتغيرات في دالة الهدف وكذلك في القيود الهيكلية تكون متناسبة مع قيمة المتغير المقابل

ويستخدم هذا النموذج في صياغة وحل عدد كبير من المواقف الإدارية، ولكن يلاحظ أن هناك مواقف كثيرة في مجالات تخصيص الموارد وتخطيط الاستثمار وغيرها ينتج من صياغتها علاقة أو أكثر من العلاقات في صورة غير خطية ويسمى النموذج في هذه الحالة البرنامج غير الخطي، ويعتمد حله بصفة

[1] - www.theorsociety.com (Operational Research Society) date de visite 23/05/2012.

[2] – جلال ابراهيم العبد، استخدام الأساليب الكمية في اتخاذ القرارات الإدارية، دار الجامعة الجديدة للنشر، مصر، 2004، ص 287-289.

عامة على حساب التفاصيل لإيجاد قيم المتغيرات القرارية التي تحقق النهايات العظمى أو الصغرى لدالة الهدف وذلك باستخدام مضاعفات لاغرانج إذا كانت القيود الهيكلية في صورة متباينات"[1].

خامسا- البرمجة التربيعية:

تصاغ كثير من المواقف الإدارية بحيث تكون دالة الهدف في صورة تربيعية والقيود الهيكلية في صورة خطية والمتغيرات القرارية غير سالبة، ويعرف النموذج الناتج بنموذج البرمجة التربيعية وهو حالة خاصة من نموذج البرمجة اللاخطية مثل نموذج سلوك المستهلك الذي تكون فيه دالة المنفعة (دالة الهدف) في صورة تربيعية ودالة الميزانية في صورة خطية"[2]

الفرع الثاني: النماذج الاحتمالية

على النقيض من النماذج المحددة، فان النماذج الاحتمالية "تفترض أن بعض المعلومات الداخلة ليست معروفة على وجه التحديد أو التأكيد. أي انه من المفترض أن قيم بعض المتغيرات، مازالت غير معروفة بصفة مؤكدة حتى قبل أن تتخذ القرارات. وبالتالي فان من المهم إدخال هذا الجزء المجهول من المتغيرات في الاعتبار عند بناء النموذج. إن أساليب النمذجة الاحتمالية تدخل عدم التأكد في اعتبارها من خلال المتغيرات غير المعروفة أو العشوائية"[3]. ومن بين أهم هذه الطرق نذكر:

أولا- البرمجة العشوائية

" في البرنامج الخطي نفرض أن مؤشرات النموذج (معاملات المتغيرات في دالة الهدف وفي القيود الهيكلية والطرف الأيمن للقيود الهيكلية) ثابتة لا تتغير، ولكن في الحياة العملية قد يتغير بعض أو جميع هذه المؤشرات نتيجة لعوامل خارجة عن إرادة متخذ القرار مثل تغير معدلات الربح أو التكلفة أو تغير معدلات استخدام الموارد في العملية الإنتاجية أو تغير الموارد المتاحة نتيجة تأخر وصولها ... الخ ولذلك يكون من المفيد دراسة اثر التغير في هذه المؤشرات على الحل الأمثل والذي يعرف بتحليل الحساسية"[4]

ثانيا- نظرية القرارات

تهتم نظرية القرارات بتقديم الإطار العام للتحليل الكمي للمواقف التي يكون على متخذ القرار فيها أن يختار بين بدائل مختلفة في ظل عنصر الشك وتتناول الخصائص الهيكلية والسمات المشتركة لاتخاذ القرارات بصفة عامة.

ويمكن تقسيم مواقف اتخاذ القرارات إلى قسمين[5]:

---

[1] - Murthy P. Rama, Op. Cit, p 628.

[2] - www.theorsociety.com (Operational Research Society) date de visite 23/05/2012.

[3]- باري رندر وآخرون، مرجع سابق، ص 40.

[4]- www.theorsociety.com (Operational Research Society) date de visite 23/05/2012.

[5] - Murthy P. Rama, Op. Cit, pp 592, 593.

– اتخاذ القرارات في ظل عدم التأكد أي في حالة عدم إمكانية تقدير التوزيع الاحتمالي للأحداث المدروسة وفي هذه الحالة تستخدم معايير معروفة مثل معيار اكبر القيم الصغرى للعائد، ويضمن استخدام هذا المعيار الحصول على عائد معين كحد أدنى بصرف النظر عن الحدث الذي يتحقق، ومعيار اصغر القيم العظمى للأسف حيث أن الأسف هو مقدار الخسارة الناتجة عن عدم اختيار أفضل تصرف ويضمن استخدام هذا المعيار أن الأسف لا يزيد عن حد معين، ومعيار تساوي احتمالات الإحداث

– اتخاذ القرارات في ظل المخاطرة في حالة إمكانية تقدير التوزيع الاحتمالي للأحداث سواء من التكرارات النسبية لحدوث هذه الإحداث في الماضي أو من التقدير الشخصي للخبير أو الخبراء المهتمين بالمشكلة، ويمكن أيضا الاستفادة

ثالثا– نماذج صفوف الانتظار:

نظرية الانتظار تتعامل مع المشاكل التي تنطوي على الانتظار أو ما يسمى الطابور، ومن الشائع جدا أن حالات الطابور تحدث كل يوم في حياتنا اليومية ومن الأمثلة على قوائم والتي تكون خطوط الانتظار والتي منها:

- انتظار للخدمة في البنوك وعدادات في الحجز؛
- انتظار لقطار أو حافلة؛
- انتظار التحقق من في السوبر ماركت؛
- انتظار في كشك الهاتف أو صالون للحلاقة.

فمن العملاء من يصل إلى مركز الخدمة، وبعض منهم عادة ما يكون للانتظار قبل حصولهم على الخدمة المطلوبة. هذا يشكل طابورا أو خط الانتظار وعدم الراحة التي يشعر بها العملاء (عقليا أو جسديا) بسبب وجود طابور طويل في انتظارهم.

نستنتج أن الطوابير تتشكل لأن مرافق الخدمات غير كافية فالسؤال الذي يطرح نفسه كم الزيادة اللازمة للقضاء على الطابور؟ فعلى سبيل المثال، سوف تكون هناك حاجة إلى عدد من الحافلات لتجنب قوائم الانتظار

وستكون هناك حاجة لحجز عدد من العدادات للحد من قائمة الانتظار؟ فالزيادة في عدد الحافلات والعدادات يتطلب تامين موارد إضافية في الوقت نفسه تكاليف استياء العملاء يجب النظر فيها أيضا.

في تصميم نظام الطابور، ينبغي للنظام ميزان الخدمات للعملاء (قائمة انتظار قصيرة) وكذلك الاعتبارات الاقتصادية (وليس خوادم كثيرة جدا) نظرية الانتظار تستكشف وتقيس الأداء في حالة الطابور مثل متوسط عدد عملاء الانتظار في الطابور، متوسط وقت انتظار العملاء من استخدام متوسط الخادم[1].

[1] -Mishra P N & S Jaisankar, Quantitative Techniques for Management, excel books private limited, New Delhi,, 2007, pp 273, 274.

رابعا- عمليات ماركوف:

وهى عمليات احتمالية تستخدم في تمثيل الأنظمة التي تتحول من حالة محددة أو جامدة إلى حالة أخرى وذلك بهدف تحليل الحركة الحالية لنظام معين للتنبؤ بحركته في المستقبل.

تستخدم عمليات ماركوف في الإدارة خاصة في مجال التسويق للتنبؤ بسلوك المستهلكين تجاه صنف معين وتحولهم من صنف لآخر وكذلك في دراسة حركة السكان وتخطيط الإنتاج ونماذج صفوف الانتظار وصيانة الآلات.. الخ"[1].

خامسا- نظرية المباريات:

"انطلاقا من أن الحياة مليئة بالنزاعات والمنافسة التي تتضمن خصوما في نزاع ما كالحروب، الحملات السياسية، إعلان، تسويق ... الخ ونتيجة المباراة تعتمد على الإستراتيجية المبنية من قبل الخصوم"[2]

وتطبق هذه النظرية على العلاقات بين الوحدات المتنافسة المستقلة (أفراد أو منظمات) ويعني لفظ المباريات وجود صراع من نوع معين، بمعنى أن نجاح طرف معين يكون على حساب الطرف الآخر. ومن وجهة نظر الأطراف المشتركة، فإن هذه النظرية تقوم على أساس أن الوصول إلى اتفاق معين (من بين مجموعة كبيرة جدا من الاتفاقات البديلة) أفضل من عدم وجود أي اتفاق، وبالتالي من صالح هؤلاء أن يتعاونوا مع بعضهم البعض للوصول إلى قرار معين. "وتعود هذه النظرية إلى بداية القرن العشرين، إلا أن كل من (*John Von Neumann*) و(*Morgenstern*) استطاعا أن يصوغاها رياضيا ونشرت كورقة بحث بعنوان؛ نظرية الألعاب الإستراتيجية والسلوك الاقتصادي سنة 1944 حيث تستعمل وفقا لمبدأي *minmax* الذي يتضمن الفكرة الأساسية لتحقيق أدنى الخسائر القصوى"[3].

الفرع الثالث: النماذج المختلطة

وهي تلك النماذج التي تجمع بين النوعين السابقين، والتي نذكر منها:

أولا- تحليل شبكات الأعمال باستخدام أسلوب تقويم البرامج ومراجعتها وطريقة المسار الحرج:

"تتميز معظم المشاريع التي تقوم المنشآت بتنفيذها بكبر الحجم والتعقيد، وقد قام المدراء بالتخطيط وبرمجة وتنظيم ورقابة مثل هذه المشاريع ولكن لم تستخدم أساليب التحليل الكمي، ومن بين الأساليب القديمة المستعملة هي مخطط غانت نسبة إلى المهندس الأمريكي غانت (*Gantt*) غير أن معظم الصناعات تحتاج إلى معرفة كيفية إدارة المشاريع كبيرة الحجم ومعقدة بفاعلية كبيرة، وتعتبر طريقة المسار الحرج (*CPM*) وطريقة مراجعة وتقييم المشروع (*PERT*) من أساليب التحليل الكمي المفضلة التي تساعد المدراء في

[1] - Winston Wayne L, Operations Research applications and algorithms, 4th ed, thomsson, USA, 2004, p 993.
[2] - Frederick s. hillier and Gerald j. lieberman, introduction to operations research, Seventh Edition, McGraw-Hill, USA, 2001, p 726.
[3] - Murthy P. Rama, Op. Cit, pp 485, 486.

التخطيط والبرمجة والمتابعة والرقابة على المشاريع كبيرة الحجم والمعقدة وتم تطويرهما بسبب الحاجة الماسة لطريقة أفضل للإدارة.

وفي سنة 1957 طورت طريقة المسار الحرج من قبل (*J.E.Kelly*) من شركة ريمنجتون راند ووكر (*M.R.Walker*) من شركة ديو بونت واستخدمت هذه الطريقة في الأصل لمساعدة بناء وصيانة المصانع الكيماوية لشركة ديو بونت وفي سنة 1958 قام سلاح البحرية الأمريكية بتطوير أسلوب المراجعة وتقييم المشروع للتخطيط والرقابة على برنامج صواريخ بولاريس"[1].

وقد تم تطوير أسلوب تقويم ومراجعة البرامج وطريقة المسار والحرج واندمج كل منهكا في الآخر ليكونا معا ما يسمى بتحليل شبكات الأعمال.

ثانيا- نماذج المخزون:

يعتبر المخزون موارد عاطلة كما بينا في الفصل الأول، كان يمكن أن تستخدم في زيادة الإنتاج ولكنها تستخدم للحماية من الظروف غير المتوقعة مثل الحاجة إلى قطع غيار لمواجهة التلف المفاجئ لبعض أجزاء الآلات في المصنع أو الطلب غير المنتظم على منتج معين من المستهلكين أو التوريد غير المنتظم للمواد الأولية بسبب الإنتاج الموسمي لها أو بسبب سوء الحالة الجوية... الخ، ويستخدم المخزون كذلك لتخفيض تكلفة الطلبيات أو للاستفادة من الخصم على المشتريات بكميات كبيرة أو للحماية من زيادة الأسعار... الخ ويمكن التعرف على طبيعة مشكلة التخزين بالنظر إلى موقف مدير الإنتاج والمبيعات في مؤسسة معينة والذي يعمل على زيادة كمية المخزون من المواد الولية والمواد المصنعة وقطع الغيار... الخ، بينما يرى المدير المالي أن خفض مستويات المخزون يعني انخفاض تكلفة التخزين والاستفادة من الموارد الموجهة للمخزون ويهتم القرار في هذه الحالة بالموازنة بين تكلفة التخزين وتكلفة تعطل الآلات وبالتالي تعطل الإنتاج أو المبيعات المفقودة... الخ يهتم نموذج التخزين بقرارين أساسيين هما كمية الطلبية والزمن بين كل طلبية وأخرى، وذلك بفرض أن الطلب على المنتج والزمن بين كل طلبية وأخرى يمكن أن يكون احتماليا أو محدداً.

ثالثا- البرمجة الديناميكية:

" تعبر البرمجة الديناميكية إجراء رياضيا صمم خصيصا لتحسين كفاءة العمليات الحسابية لبعض مشاكل البرمجة الرياضية من خلال تفكيك هذه المشاكل إلى مشاكل فرعية صغيرة يسهل التعامل معها حسابيا وتقوم البرمجة الديناميكية بحل المشكلة على مراحل حيث تهتم كل مرحلة بإيجاد القيمة المثلى لمتغير واحد فقط. ويتم الربط بين العمليات الحسابية في المراحل المختلفة من خلال عمليات حسابية متتالية بطريقة تؤدي إلى حل امثل ممكن للمشكلة الأصلية.

[1]- دلال صادق الجواد وحميد ناصر الفتال، بحوث العمليات، دار اليازوري، عمان، الاردن، 2008، ص 207.

وقد أطلق على هذا الإجراء اسم البرمجة الديناميكية نظرا لاستخدامه في تطبيقات تشتمل على اتخاذ قرارات على مدار الزمن (مثل مشاكل المخزون) وقد استخدمت أيضا في حل مشاكل أخرى لا تتأثر بعامل الزمن.

وتعتمد البرمجة الديناميكية أساسا على مبدأ الامثلية حيث تبين كيفية حل المشكلة المجزأة على مراحل (بدلا من حلها مرة واحدة ككل) من خلال استخدام العمليات الحسابية المتتالية"[1].

وقد طبق أسلوب البرمجة الديناميكية بنجاح في مجال تحليل شبكات الأعمال وضبط الإنتاج والمخزون وفي دراسة مواقف كثيرة مرتبطة بتخصيص الموارد.

رابعا- المحاكاة:

"تواجه العديد من الأنظمة مشاكل معقدة يصعب إيجاد نموذج وإجراء التجارب على النظام نفسه، ويكون في معظم الأحيان صعبا وباهظ التكاليف ويحتوي على شيء من المخاطر في أحيان أخرى، وتقوم في هذه الحالة بمحاكاة النظام وتقوم بعدها بإجراء التجارب والاقتراحات على هذا النموذج دون المساس بالنظام ثم تستفيد من النتائج التي نحصل عليها لتطبيقها على ذلك النظام. ومنه يمكن تعريف المحاكاة على أنها: " تقليد أو مضاهاة خصائص وسمات النظام الحقيقي وتتبني فكرتها الأساسية على تقليد الموقف في عالم الواقع باستخدام النموذج الرياضي"[2].

المبحث الخامس: منهجية حل المشكلات باستخدام أساليب بحوث العمليات

تشتمل عملية نمذجة القرارات على ثلاث خطوات محددة، بغض النظر عن حجم ومدى تعقيد المشكلة التي يتخذ القرار بشأنها (موضوع المعالجة)، وتلخص هذه الخطوات فيما يلي:

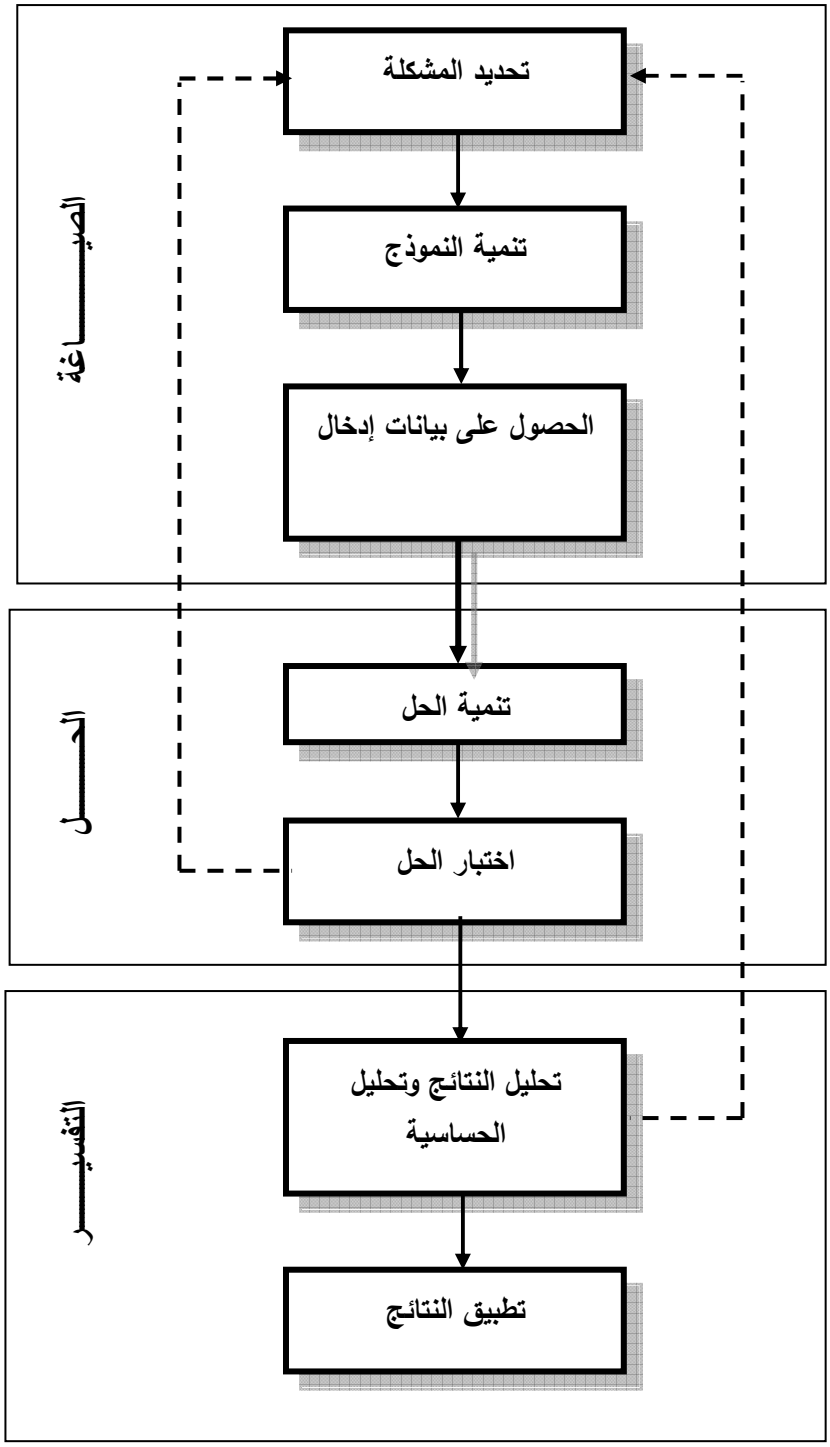
- الصياغة؛
- الحل؛
- التفسير.

ويمكن تمثيل هذه الخطوات وفقا للشكل التالي:

[1] – حمدي طه، مرجع سابق، ص 433.

[2] - Winston Wayne L, Op. Cit, p 1153.

الشكل رقم (16): مراحل نمذجة القرار وفقا لمنهج بحوث العمليات



المصدر: رندر باري وآخرون، مرجع سابق، 2007، ص 42.

المطلب الأول: الصياغة

الصياغة هي العملية التي يمكن بواسطتها ترجمة كل جانب من جوانب المشكلة والتعبير عنه بطريقة رياضية. وربما كانت هذه الخطوة هي أكثر الخطوات أهمية وتحديا، إذ أن المشكلة التي تفتقر إلى الصياغة الجيدة سوف تكون مشكلة غير خالية من الخطأ بالتأكيد.

وبالرغم من أن معظم برامج الحاسوب المتقدمة قد تكون متاحة، ولكنها لا تستطيع أن تضع بصفة أوتوماتيكية صياغة لمشكلة ما. فالغرض الرئيسي الصياغة هو التأكد من أن النموذج الرياضي يخاطب جميع القضايا التي تنتمي إلى المشكلة التي يتم معالجتها.

كما يمكن أيضا تقسيم عملية الصياغة إلى ثلاث أجزاء على الوجه الآتي[1]:

- تحديد المشكلة؛
- تنمية النموذج؛
- الحصول على بيانات الدخل.

الفرع الأول: تحديد المشكلة

إن تحديد المشكلة والتعبير عنها بأسلوب واضح ومحكم، يعد الجزء الأول من مرحلة الصياغة، والمشكلة يمكن تعريفها " على أنها الفارق بين ما هو قائم أو كائن وبين المطلوب أو ما يراد أن يكون"[2].

ويمكن تقسيم المشاكل حسب التصنيف التالي[3]:

- مشاكل روتينية: وهي المشاكل المتكررة؛
- مشاكل حيوية: وهي المتعلقة بالخطط والسياسات المتبعة في المشروع؛
- مشاكل طارئة: وهي التي تحدث دون وجود مؤشرات على حدوثها، ويعتمد علاجها على قدرة المدير في اتخاذ قراره بسرعة وحزم.

وحتى تكون هناك مشكلة لا بد من توفر الشروط التالية[4]:

- أن يكون هناك شخص أو مجموعة أشخاص، لهم حاجة تنتظر الإشباع أو الإرضاء، وهذا الشخص أو هذه المجموعة هي ما تعرف بمتخذ القرار؛
- أن تكون هناك مجموعة من بدائل السلوك التي يمكن الاختيار من بينها؛
- يجب أن تكون هناك بيئة للمشكلة قيد الدراسة، وفي بحوث العمليات فإن البيئة قد تكون جزءا من النظام المدروس. مثلا"وكالة، سوق، قسم الإنتاج في مصنع ما ...".

[1] – باري رندر وآخرون، مرجع سابق، ص 41، 42.

[2] – خليل محمد حسن الشماع وحمود خضير كاظم، مرجع سابق، ص 254.

[3] – سليمان محمد مرجان، مرجع سابق، ص 40.

[4] – محمد محمد كعبور، مرجع سابق، ص 39.

- أن يكون متخذ القرار غير قادر على تحديد أي تلك البدائل يعد الحل الأمثل لتلك المشكلة، أي يكون لدى متخذ القرار مشكلة إذا كان لديه هدف موجود بشكل فعلي، يريد تحقيقه، وأنه هناك طرقا بديلة لتحقيقه، وأنه غير قادر على تحديد أي تلك البدائل هو الأفضل.

وفي الكثير من الحالات، فان تحديد المشكلة قد يكون هو أهم وأصعب الأجزاء. ومن الضروري أن يذهب التحليل إلى ابعد من مجرد معالم المشكلة التي يتم التعامل معها والتعرف على الأسباب الحقيقية خلفها. فهناك مشكلة ذات علاقة بمشكلات أخرى، فإذا حاولنا حل المشكلة دون النظر الى ما يتصل بها من مشكلات، فان ذلك يؤدي إلى تدهور الموقف.أي أن من الأهمية أن يتم تحليل كيفية ان حل اي مشكلة من المشكلات يؤثر على بيئة اتخاذ القرار. ولقد أوضحت الخبرة ان التعريف الرديء للمشكلة يعد سببا رئيسيا في فشل رجال علم الإدارة في تقديم خدماتهم للمؤسسة التي ينتمون إليها بطريقة جيدة. فإذا كانت المشكلة صعبة التحديد، فانه يصبح من الضروري استخدام أهداف محددة وقابلة للقياس.

الفرع الثاني: تنمية النموذج

بمجرد أن نختار ونحدد المشكلة التي نرغب في تحليلها، فان الخطوة التالية تكون هي تنمية النموذج المناسب. والذي يجعل عملية نمذجة القرار بعيدة على طرق النمذجة الأخرى، هو أن النماذج التي نقوم بتنميتها ونحاول التوصل إليها هنا نماذج رياضية. فالنموذج الرياضي هو مجموعة من العلاقات الرياضية وفي معظم الحالات، فان هذه العلاقات الرياضية يعبر عنها بواسطة معادلات أو علاقات غير متساوية.
ويجب ان نطور النموذج بدقة وعناية كما يجب ان تكون النماذج قابلة للحل وحقيقية وسهلة الفهم، وكذلك يجب ان تكون البيانات الداخلة والمطلوبة سهلة المنال، بحيث يكون النموذج حقيقيا وفي نفس الوقت قابلا للحل.

وهناك أربعة مخاوف رئيسية عند تطبيق أي نموذج بحوث العمليات هي[1]:

الملاءمة: هل يمكننا أن نفعل هذا ؟

الامثلية : هل هذا هو أفضل ما يمكننا القيام به مع ما لدينا ؟

الحساسية : مالذي سيحدث، إذا تغيرت بعض معلمات الإدخال أو ظروف خارجة عن سيطرتنا ؟

القدرة على التنفيذ: هل الحل الذي حصلنا عليها شيء يمكننا القيام به في الواقع ؟

الفرع الثالث: الحصول على بيانات الدخل

يأتي دور الحصول على البيانات عقب تنمية النموذج مباشرة، وذلك لاستخدام هذه البيانات في حل النموذج. ومن المهم والضروري الحصول على بيانات صحيحة، لان البيانات غير الدقيقة تؤدي إلى نتائج مضللة وغير صحيحة مهما كان النموذج المستخدم كامل التمثيل للحقيقة.

[1] - Eiselt H.A. & C.-L. Sandblom, Op. Cit, 2010, p 7.

المطلب الثاني: الحـل

عندما نتمكن من تنمية حقيقية للعلاقة الرياضية التي توصلنا إليها من خلال عملية الصياغة، عندئذ نكون قد توصلنا إلى حل مناسب للمشكلة. بفضل ما حدث من تقدم في مجال تقنيات الحاسوب، فقد تغير اهتمام الدارسين من التركيز على خطوات الحل وتفصيلاتها، إلى مزيد من الاهتمام بتوفر واستخدام حزم البرامج. وهكذا يمكن تقسيم خطوة الحل إلى جزئين هما[1]:

- تنمية الحل؛
- اختبار الحل.

الفرع الأول: تنمية الحل

إن محاولة التوصل إلى حل أو تنميته، تشتمل على إخضاع النموذج لعمليات مناورة، حتى يمكن الوصول به إلى حل مناسب للمشكلة ويتطلب هذا في بعض الحالات اللجوء إلى حل مجموعة من المعادلات الرياضية من اجل التوصل إلى حل مناسب. وفي حالات أخرى، يمكنك استخدام طريقة التجربة والخطأ، وذلك بمحاولة استخدام طرق مختلفة ثم اختيار الطريقة التي تؤدي إلى أحسن قرار ممكن. ففي بعض المشكلات يمكنك أن تتطلع إلى استخدام منهج المحاولة والخطأ مع كل القيم الممكنة المستخدمة في النموذج لتصل إلى أحسن قرار ممكن، ويسمى حينئذ بأسلوب السرد الكامل. أما بالنسبة للمشكلات بالغة التعقيد والصعوبة، فان في استطاعتك استخدام احد الخوارزميات. والخوارزم* عبارة عن مجموعة من الخطوات يتم تكرارها حتى نحصل على الحل الأمثل. وبغض النظر عن الطريقة التي تستخدم، فان دقة الحل تعتمد إلى حد كبير على دقة البيانات التي أدخلت ونوع النموذج المستخدم نفسه.

الفرع الثاني: اختبار الحل

لا بد من إجراء اختبار كامل للحل قبل تحليله وتطبيقه. وبما ان الحل يتوقف على كل من البيانات المدخلة وعلى نوع النموذج. فان كلا منهما لا بد أن يختبر أولا. وتوجد طرق عديدة لاختبار البيانات المدخلة. واحد هذه الطرق هي تجميع بيانات إضافية من مصادر مختلفة، ثم استخدام اختبارات إحصائية للمقارنة بين البيانات الجديدة والبيانات الأصلية. فإذا وجد أن هناك فروقا شاسعة بينهما، فان الأمر يستدعي بذل المزيد من الجهد في الحصول على بيانات أدق.

أما إذا كانت البيانات صحيحة، بينما النتائج غير متسقة مع المشكلة ، فان النموذج نفسه قد يكون غير مناسب. وفي هذه الحالة، يجب مراجعة النموذج للتأكد من انه منطقي ويمثل الحالة الحقيقية.

---

[1]– باري رندر وآخرون، مرجع سابق، ص ص 45، 46.

* تتذكر موسوعة المورد تأليف منير البعلبكي في المجلد الأول الطبعة الأولى 1980م ص 81 أن " الخوارزمي ، محمد بن موسى (780–850) رياضي وعالم فلك عربي ، يعتبر واضع علم الجبر وله كتاب في علم الحساب لم يحفظ لنا الا في ترجمته اللاتينية وهى بعنوان *algoritmi de numero Indorun* ومن هذا العنوان نشأت لفظة *algorism* التي تعنى في الإنجليزية علم الحساب.

المطلب الثالث: التفسير وتحليل (ماذا – إذا)

نفرض أن صياغة المشكلة كانت صياغة صحيحة، وأنها طبقت بنجاح وتم حلها، فماذا يفعل المدير بهذه النتائج التي حصل عليها من ذلك الحل. في معظم الحالات، ينتج عن المشكلة اتخاذ نوع من القرارات، أو تغيير في طريقة إدارة المؤسسة، ودلالات هذه القرارات يجب أن تحدد وتخضع للتحليل قبل تطبيق النتائج.

وسنتناول ها المطلب من خلال الفرعين التاليين[1]:

الفرع الأول: تحليل الحساسية

ونظرا لكون النموذج إنما هو تقريب للواقع، فان تحليل حساسية الحل للتغيرات التي تطرأ على النموذج وعلى البيانات المدخلة، يعد جزءا مهما من تحليل النتائج. ويسمى هذا النوع من أنواع التحليل بتحليل الحساسية أو تحليل ما بعد الامثلية.

وبهذا النوع من التحليل يمكن معرفة إلى أي حد يمكن للحل أن يتغير إذا ما حدث تغير في النموذج أو في البيانات المدخلة. وعندما يكون الحل الأمثل حساسا للغاية من أي تغير في البيانات المدخلة أو في مواصفات النموذج، فان المزيد من الاختيارات يجب أداؤها للتأكد من أن كلا من النموذج والبيانات المدخلة صحيحة ودقيقة.

الفرع الثاني: تطبيق النتائج

بالطبع، فان تطبيق النتائج يعتبر الجزء الأخير والنهائي من هذه الأجزاء، إلا أن هذا الجزء يمكن أن يكون أكثر صعوبة مما يتخيل البعض، فلو كان الحل الأمثل للمشكلة سينتج عنه ملايين الدولارات على شكل أرباح، فان هذا الأمر يصبح بلا قيمة، إذا رفض المديرون أو أصحاب القرار تطبيقه، ولقد أظهرت الخبرة أن الكثير من رجال العمل في مجال نمذجة القرارات قد فشلوا في جهودهم، بسبب فشلهم في القدرة على تطبيق حل عملي وجيد بالطريقة المناسبة.

ولا يكفي تطبيق الحل دون مراقبة الأداء عن قرب، كما يجب إحداث تغييرات كثيرة بين وقت وآخر لتطوير وتحسين الحل الأصلي، ومن بين التغييرات التي تتطلب تطوير الحل، والتغييرات التي تطرأ على الاقتصاد، والطلب المتغير والتحسينات التي يطلبها المديرون، ومتخذو القرار لتحسين مواصفات النموذج.

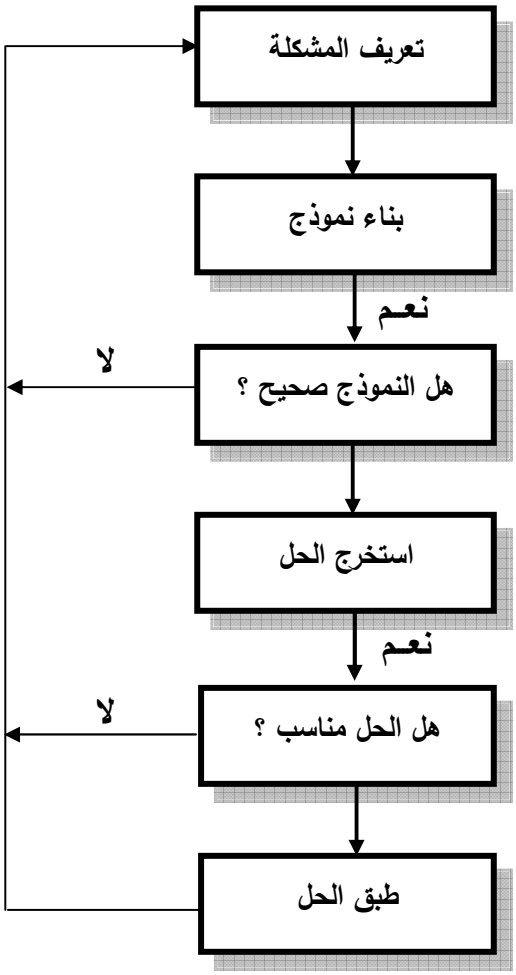
" ولا تنتهي مهمة متخذ القرار عند تنفيذه لقرار معين، بل تتعدى ذلك إلى متابعة نتائج التنفيذ، وذلك للتعرف على مدى نجاح البديل المختار أو الأمثل في معالجة المشكلة، وتحقيق الهدف المرغوب، كما تمكن أيضا من اكتشاف المشكلات والمعوقات التي تواجهها عملية التنفيذ والعمل على حلها أو الحد منها قدر الإمكان"[2].

ومنه يمكن اختصار كل المراحل السابقة في الشكل التالي وبالاعتماد على التكرارية:

[1]– باري رندر وآخرون، مرجع سابق، ص ص 46، 47.

[2]– سليمان محمد مرجان، مرجع سابق، ص 40.

الشكل رقم (17): طريقة مختصرة لمراحل نمذجة القرارات وفقا لمنهج بحوث العمليات



المصدر: محمد محمد كعبور، مرجع سابق، ص 38.

هذه الخطوات الست ليست منفصلة ولكنها متداخلة تماما بمعنى انه قد يتم الانتقال من ي خطوة إلى أخرى السابقة أو اللاحقة لها وذلك بشكل متكرر حتى يتم التوصل لحل المشكلة المطروحة الموضحة في الشكل أعلاه من خلال الأسهم التي تعكس هذه الحقيقة.

خلاصة الفصل الثاني

تشير بحوث العمليات إلى تطبيق الأساليب العلمية الكمية في حل مشاكل الإدارة في مجالات الإنتاج والتسويق والنقل والتخزين والخدمات، بعد أن أصبحت إدارة المشروعات عملية معقدة في وقتنا الحالي بسبب تعدد وتشابك وتداخل المتغيرات المؤثرة والمتأثرة بقرار معين، كما أصبحت القرارات الإدارية تستلزم أسسا موضوعية تقوم عليها، وأساليب أكثر دقة تستخدمها، وقد وجدت في بحوث العمليات أداة فعالة لحل العديد من المشكلات في مختلف المجالات.

لذلك فأساليب بحوث العمليات عبارة عن وسائل تساعد في تحديد ووصف لبعض المشكلات ذات البعد الرقمي وتستخدم أدوات رياضية لحلها، على رأسها ما يسمى بالنماذج التي تعتبر تبسيط للواقع من اجل الوصول إلى قرارات وبمعايير مختلفة لكنها هي الأفضل أو الأمثل من بين مجموعة من البدائل المتاحة.

الفصل الثالث

أساليب بحوث العمليات المستخدمة في مراقبة وضبط المخزون

تمهيد:

تتطلب عملية مراقبة وضبط المخزون المتابعة المستمرة والدائمة له، الأمر الذي سيضمن بقاء المؤسسة واستمراريتها من خلال الموازنة بين الطلبات (عمليات السحب) والعملية الإنتاجية من جهة والتسويقية من جهة أخرى.

إن الهدف من نماذج المخزون هو تحديد القواعد والأسس التي يمكن للمؤسسة استخدامها للتقليل من التكاليف الناتجة عن عمليات التخزين ولتغطية الطلبات، ولتحقيق هذا التوازن وجب على المؤسسة أن تتخذ القرارات الأساسية والسليمة والتي تتمثل في إجابة المؤسسة على الأسئلة الثلاثة التالية:

-ماذا نراقب؟

-كم نطلب؟

-متى نطلب؟

فإجابة المؤسسة على السؤال الأول يعني تحديدها لتلك المواد التي يجب أن تحظى بأقصى درجات الرقابة من خلال عزل تلك القلة منها التي تؤثر مباشرة على نشاطها من خلال استخدام ما يسمى بالأساليب الكيفية للرقابة النوعية على المخزونات، أما إجابة السؤال الثاني فهي تحديد تلك الكمية التي تطلبها في كل مرة والتي تكون عنها التكلفة الكلية للمخزون في أدنى مستوى لها من خلال استخدام ما يسمى بنماذج المخزون، أما إجابة السؤال الثالث فيعني تحديد موعد طلب تلك الكمية من خلال تحديد ما يسمى بنقطة إعادة الطلب.وعليه فقد تم تقسيم هذا الفصل إلى أربعة مباحث هي:

المبحث الأول: طرق الرقابة النوعية (الانتقائية) على المخزون ويتم استخدام هذه الطرق لعزل تلك القلة من المخزونات والتي يجب أن تخضع لأقصى أنواع الرقابة والتي من ضمنها تطبيق النماذج الكمية؛

المبحث الثاني: أساليب بحوث العمليات المستخدمة في الرقابة على المخزون حالة الطلب المحدد وسيتم عرض بعض النماذج والأكثر تداولا من ناحيتين الأولى والتي يكون فيها الطلب محددا وساكنا والثانية يكون فيها الطلب معروفا إلا انه متغير مع الزمن؛

المبحث الثالث: أساليب بحوث العمليات المستخدمة في الرقابة على المخزون حالة الطلب الاحتمالي وسيتم عرض تلك النماذج التي يتم فيها الطلب بالعشوائية وسنتناولها في حالتين حالة الطلب العشوائي المستقر والعشوائي غير المستقر؛

المبحث الرابع: طرق تحديد نقطة إعادة الطلب وسيتم تناولها من خلال تحديد مخزون الأمان وفقا لمعرفة أو عدم معرفة تكاليف العجز ووفقا لدرجة التأكد وعدم التأكد.

المبحث الأول: طرق الرقابة النوعية (الانتقائية) على المخزون

نظرا لضخامة حجم الأموال المستثمرة في المخزون وتعدد أصنافه وأنواعه، فإنه من الضروري أن يحظى بمتابعة مستمرة لتجنب تكدسه أو نفاده من خلال دراسة الطلب عليه وذلك بتحديد درجة الرقابة وطبيعة الطلب عليه.

ومن عناصر الرقابة على المخزون تحديد درجة الرقابة المطلوبة، حيث أن الرقابة على المخزون عملية مكلفة وتحتاج إلى وقت وجهد كبيرين وذلك نتيجة لضخامة حجم وعدد الأصناف المخزنة، وكون أن أداء أي نشاط تقابله تكلفة معينة، إذن فعندما نهدف إلى رفع الكفاءة في الأداء فمن الضروري أن تكون التكلفة في الحدود التي لا تتعارض مع تحقيق الهدف، وبناء عليه فإن درجة الرقابة على المخزون يجب أن تكون مرتبطة بإجمالي حجم الأموال أو الاستثمارات المتعلقة بعنصر معين أو مجموعات عناصر المخزون. لكن، ونظرا لما تتطلبه عمليات الرقابة التفصيلية للمخزون من تكاليف وجهد كبير خاصة وأن الأصناف المخزنة قد يصل عددها إلى عشرات أو مئات الآلاف من النوعيات المختلفة من المواد والخامات وقطع الغيار والمنتجات التامة وخلافه، لذا فمن الضروري أن يحدد نظام الرقابة على المخزون تقسيما للأصناف المخزنة إلى فئات ترتبط بدرجة أهمية المجموعة المخزنة أي تصنيف مجموعة الأصناف حسب حجم ونوع ومدى الرقابة المطلوبة لها، بحيث يكون هناك قدر مناسب من الرقابة يتناسب مع كل مجموعة حسب أهميتها، وقد استخدمت مجموعة من الأسس والمعايير التي يتم وفقا لها تصنيف المواد المخزنة، ولعل من أهم هذه الطرق التي قسمناها إلى نوعين هما:

طرق تصنيف المخزون المنفردة؛

طرق تصنيف المخزون المدمجة.

المطلب الأول: الطرق المنفردة للرقابة النوعية على المخزون

تتعدد أنواع وطرق تصنيف المخزون ولكل منها تطبيق يختلف عن الأخرى ، وكل طريقة استخدمت مجموعة كبيرة من الأسس والمعايير التي يتم وفقا لها تصنيف المواد المخزنة، ومن أهم هذه الطرق نذكر:

الفرع الأول: طريقة *ABC*

" يستند هذا التحليل على قانون باريتو "*Pareto's Law*" (1907) نسبة لعالم الاجتماع والاقتصادي (*Vilfredo Pareto*) (1848–1923) حيث كتب اعتقاده أن من 80 إلى 85 بالمائة من مال ايطاليا يحوزه فقط من 15 إلى 20 بالمائة من سكان البلاد حيث دعا المجموعة الصغيرة بـ: (القلة الحيوية) والآخرون سماهم بـ: (الكثرة العاديون) ليعرف في النهاية بقاعدة (80 – 20) أو قانون باريتو"[1].

ويعتبر هذا التحليل من أوسع النظم استخداما ويعرف أيضا بنظام التصنيف الثلاثي(*A,B,C*) حيث تحدد درجة أهمية المجموعة بحسب قيمة ما يستخدم من الصنف سنويا وتستخرج القيمة على أساس

[1] - Max Muller, Op. Cit, p 66.

متوسط الاستخدام السنوي من الصنف، أو الاستخدام المقرر في السنة مضروبا في قيمة الوحدة. ويتم تصنيف المواد وفقا لهذا النظام الثلاثي إلى المجموعات الآتية[1]:

- مواد ومستلزمات ذات قيمة استخدام مرتفعة ويرمز لها بالرمز (A)

عناصر هذا القسم تمثل قمة هذا النظام وتحتل ما بين 10 % إلى 20 % من إجمالي عناصر المخزون وتتراوح قيمة الاستخدام السنوي للمخزون من هذه الأصناف نسبة تتراوح ما بين 60 % إلى 80 % لذا فهي تشمل الأصناف التي تستخدم بكميات كبيرة وتكون جزءا كبيرا من المخزون وقيمة الوحدة فيها تكون مرتفعة نسبيا وتمثل نسبة كبيرة من تكلفة المواد في المنتج النهائي، وبالتالي فهي تحتاج إلى رقابة دقيقة ومشددة وتستحوذ على نسبة مرتفعة من إجمالي المنفق على النظام الرقابي.

- مواد ومستلزمات ذات قيمة استخدام أقل نسبيا ويرمز لها بالرمز (B)

عناصر هذا القسم تمثل ما بعد القسم (A) في الأهمية وتتراوح نسبتها إلى المخزون الكلي مابين 15 % إلى 30 % من الأصناف المخزنة، وتستوعب أيضا ما بين 15 % إلى 30 % من إجمالي قيمة الاستخدام السنوي للمخزون وبالتالي فهي تمثل نسبة أقل من الفئة السابقة بالنسبة إلى تكلفة المواد على الرغم من أن عددها أكبر من التصنيف السابق، وهذا القسم يحتل درجة ثانية من جهد نفقات الرقابة ونسبة لا تتعدى 20 % من إجمالي المنفق على النظام الرقابي لعناصر المخزون.

- مواد ومستلزمات ذات قيمة استخدام منخفض ويرمز لها بالرمز (C).

عناصر هذا القسم تمثل باقي عناصر المخزون وهي نسبة تتراوح ما بين 50 % إلى 75 % من العناصر ولا تتعدى قيمة الاستخدام السنوي لها إلى الاستخدام الكلي للعناصر المخزنة ما بين 05 % إلى 10% وهي تضم معظم الأصناف ولكنها تمثل نسبة منخفضة من تكلفة الإنتاج وغالبا ما تتسم بانخفاض معدل دوران مخزونها، هذا القسم يمثل أقل الأقسام حاجة إلى المجهود و النفقات الرقابية.

وفقا للجدول التالي:

[1] - مرجان سليمان محمد، مرجع سابق، ص 226.

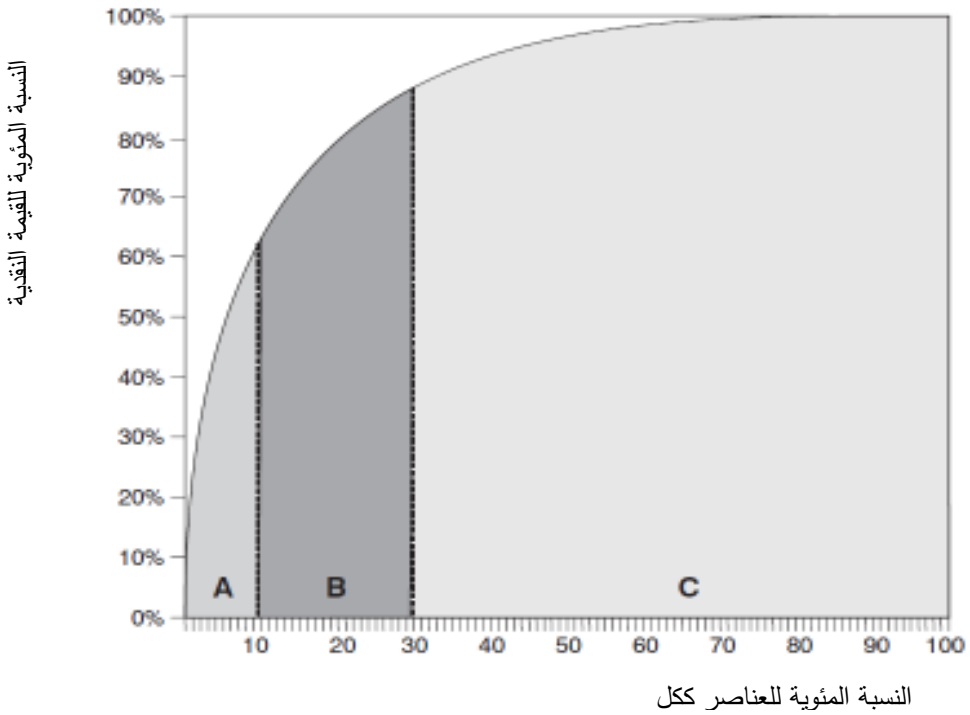
الجدول رقم (03): المخزون بين الكمية والقيمة

الصنف	النسبة المئوية من المواد (كمية)	النسبة المئوية من قيمة الاستهلاك (الاستعمال) السنوية
المجموعة A	20 - 10	80 - 70
المجموعة B	30 - 20	25 - 10
المجموعة C	70 - 60	15 - 5
الإجمالي	%100	%100

Source: N. Suresh, S. Anil Kumar, Op. Cit, 2008, p 93.

يمكننا توضيح أقسام مجموعات المخزون وفقا لطريقة (ABC) بيانيا " ويطلق على هذا المنحنى منحنى لورنز *Lorenz Curve* "[1] كالآتي:

الشكل رقم (18): تصنيف المخزون حسب طريقة (A,B,C)



Source: Tony Wild, Best Practice in Inventory Management, Second edition, Elsevier Science Ltd.,USA, 2002, p 37.

[1] - V. Hill, The Encyclopedia of Operations Management, Pearson Education LTD, USA,2012, p 18.

أولا– مراحل تطبيق نظام التحليل الثلاثي (ABC) في الرقابة على المخزون:

1 – تحديد الأصناف (i=1….n) التي سيتم استخدامها سنويا؛

2 – تحديد تكلفة الوحدة لكل مادة أو جزء (P)؛

3 – حساب معدل الاستخدام (قيمة الطلب) السنوي (V) لكل مادة أو جزء؛

4 – حساب قيمة الاستخدام السنوي لكل مادة أو جزء بالمعادلة التالية:

قيمة الاستخدام السنوي = معدل الاستخدام السنوي × تكلفة الوحدة

$$V_i = P_i \times Q_i$$

5 – القيام بترتيب الأصناف ترتيبا تنازليا وفقا لقيمة الاستخدام السنوي $Y_k = \frac{\sum_{j=1}^{k} v_1}{\sum_{j=1}^{n} v_J}$ ؛

6 – استخراج القيمة الإجمالية المجمعة للاستخدام السنوي (المتجمع الصاعد) على أساس الترتيب الناتج من الخطوة السابقة؛

7 – استخراج النسب المئوية المجمعة لعدد الأصناف مقابل النسب المئوية لإجمالي المستخدم من الأصناف؛

8 – إعداد رسم بياني يوضح على المحور الأفقي النسب المئوية المجمعة لإجمالي الأصناف وعلى المحور الرأسي النسب المئوية المجمعة لقيمة الاستخدام السنوي للأصناف؛

9 – رسم منحنى المتجمع الصاعد والذي عن طريقه، يُمكننا تحديد التقسيمات الثلاث السابقة (A,B,C) في ضوء الاسترشاد بتغيرات منحنى المتجمع الصاعد من نقطة إلى أخرى؛

10 – إعداد جدول مبسط يوضح نتائج النظام الرقابي السابق لمجموعات الأصناف الثلاثة السابقة من حيث نسبة أصناف كل مجموعة ونسبة قيمة الاستخدام السنوي لها.[بتصرف][1].

وفيما يلي جدول يختصر الخطوات من الخطوة الأولى إلى السابعة:

[1] – مرجان سليمان محمد، مرجع سابق، ص 228.

الجدول رقم (04): الترتيب الابتدائي للأصناف حسب الطلبات النسبية

المادة	الاستعمال السنوي بالوحدة	تكلفة الوحدة (دج)	الاستعمال السنوي بالقيمة (دج)	الاستعمال السنوي (%)	الرتبة
1 2 . n					وتكون حسب قيمة الاستعمال السنوي
المجموع				100	

Source: Tony Wild, Op. Citp 39.

الجدول رقم (05): ترتيب الأصناف حسب الطلبات النسبية

المادة	الاستعمال السنوي بالوحدة	تكلفة الوحدة (دج)	الاستعمال السنوي بالقيمة	الاستعمال السنوي (%)	الرتبة	الصنف	المتجمع الصاعد
1 2 . . n					يعاد ترتيبها 1 2 3 . .	A . B . C C	100
المجموع				100			

Source: Tony Wild, ib id, p 39.

الترتيب

ثانيا- استخدامات طريقة (ABC):

إن الهدف من هذه الطريقة هو تحديد النطاق الذي يجب أن تتركز فيه الجهود حتى تتحقق أعلى النتائج، ويمكن تحديد الاستخدامات التالية[1]:

1- من حيث درجة الرقابة:

أ – المواد في القسم (A) يجب أن تخضع لأقصى درجة ممكنة من الرقابة مع مراجعة دورية على فترات متقاربة (أسبوعيا مثلا) لمستوى المخزون منها ومتابعة دقيقة لمواعيد التوريد المتفق عليها.

ب – المواد في القسم (B) تخضع لرقابة عادية مع مراجعة تخضع لرقابة عادية مع مراجعة دورية على فترات (كل أسبوعين مثلا) لمستوى المخزون منها.

جـ – المواد في القسم (C) تخضع لأقل درجات الرقابة مع مراجعة دورية على فترات متباعدة (كل شهر مثلا) لمستوى المخزون منها.

2- من حيث طبيعة السجلات المستخدمة:

أ – المواد في القسم (A) يجب أن يتوفر لها سجلات كاملة ودقيقة مع مراجعة حسابية مستمرة لهذه السجلات ومراقبة دقيقة للتالف والمرفوض منها.

ب – المواد في القسم (B) يجب أن يتوفر لها سجلات عادية ولكن جيدة مع مراجعة حسابية على فترات متباعدة لهذه السجلات، ومراقبة عادية للتالف والمرفوض منها.

جـ – المواد في القسم (C) يحتفظ لها بأبسط أنواع السجلات.

3- من حيث إجراءات الطلب والتوريد:

أ – المواد في القسم (A) يجب أن تخضع للتحديد الدقيق للحجم الأمثل للطلبية ونقطة إعادة الطلب مع بذل الجهود المستخدمة لخفض فترات التوريد إلى أدنى حد ممكن.

ب – المواد في القسم (B) يجب أن يتحدد لها الحجم الأمثل للطلبية ونقطة إعادة الطلب ولكن ليس بالدقة التي يجب أن تتم للمواد في القسم (A).

" تفيد الدراسة التحليلية للأصناف على النحو السابق في عزل تلك القلة من الأصناف التي تمثل قيمة الطلب عليها السنوية أكبر نسبة من القيمة الإجمالية للطلب على الأصناف، من أجل توجيه الجزء الأكبر من الإمكانيات المتاحة نحو الرقابة عليها. فهي تؤمن أساسا متينا لتوزيع الأموال والجهود على أنشطة الرقابة على المخزون من مختلف الأصناف بقدر أهميتها النسبية، الأمر الذي تنعكس منه تدنية الاستثمار في المخزون و تدنية تكاليف الاحتفاظ به إلى أقصى حد ممكن" [بتصرف][2].

---

[1] – محمد سليمان مرجان، مرجع سابق، ص ص 232، 233.

[2] – مصطفى زهير، إدارة المشتريات والمخازن، دار النهضة العربية، بيروت، لبنان، (بدون تاريخ)، ص 425.

الفرع الثاني: طريقة (XYZ)

في هذه الطريقة يستند التصنيف فيها على قيمة المواد المخزنة، حيث[1]:

X: وهي المواد التي ذات القيمة الأعلى، ورأس المال الأقصى مستثمر في هذه المواد؛

Y: مواد ذات القيمة المتوسطة؛

Z: مواد ذات القيمة الأقل ولذلك فهي لا تراجع كثيرا.

الفرع الثالث: طريقة (VED)

هذا النوع من التصنيف يستعمل في الغالب لقطع الغيار والأجهزة ويستعمل للتخفيض الكبير في المخزونات حيث[2]:

V(Vital): تشير إلى المواد الحيوية أو أكثر المواد الضرورية حيث أن الإنتاج سيتوقف بدونها؛

E (Essential): وهي مواد ضرورية الإنتاج سيعرقل بدونها؛

D (Desirable): وهي مواد مرغوبة، الإنتاج لن يتأثر بدونها فورا.

الفرع الرابع: طريقة (VEIN)

هذا النوع من الطرق يستخدم لقطع غيار الآلات والمواد المطلوبة لأغراض الصيانة حيث[3]:

V (Vital): تشير إلى المواد الحيوية أو أكثر المواد الضرورية حيث أن الإنتاج سيتوقف بدونها؛

E (Essential): وهي مواد ضرورية الإنتاج سيعرقل بدونها؛

I (Important): وهي مواد مهمة؛

D (Desirable): وهي مواد مرغوبة الإنتاج لن يتأثر بدونها فورا.

الفرع الخامس: طريقة (HML)

في هذه الطريقة تصنف المواد طبقا للقيمة حيث[4]:

H (High): تشير للمواد عالية القيمة؛

M (Medium): تشير للمواد متوسطة القيمة؛

L (Low prices): تشير للمواد منخفضة الأسعار.

الفرع السادس: طريقة (GOLF)

يتم الاستيراد من خلال بعض شركات التجارة الرسمية والمشتريات الحكومية تتم أيضا من خلال بعض هذه الشركات أما المواد المحلية ومواد السوق المفتوحة فهي متوفرة بسهولة في الوطن، حيث[5]:

G (Government): الحكومة ؛

---

[1] - Sadiwala C.M & Sadiwala Ritesh C, Op. Cit, p 129.
[2] - Murthy P. Rama, Op. Cit, p 372.
[3] - Sadiwala C.M & Sadiwala Ritesh C, Op. Cit, p 129 .
[4] - Y.P. SINGH, Accountig and Financial management, Op. Cit, p 172.
[5] - N. Suresh, S. Anil Kumar, Op. Cit, p 179.

O (Open market): السوق المفتوحة؛

L (Local): محلي؛

F (Foreign materials):مواد أجنبية.

الفرع السابع: طريقة (SDE)

تعتمد هذه الطريقة على[1]:

S (Scares) : ترمز لمواد المخاوف وهي إما مواد تكون فترة توريدها قصيرة أو أن عددا قليلا فقط من الموردين من يصنعها. فقد يستوردون هذه المواد والتي يجب أن تكون متوفرة في المخزن؛

D (Difficult to obtain): ترمز للمواد صعبة الاقتناء وهي تشير إلى المواد صعبة التحصيل والصناعة؛ وتوفرها يكون اقل؛

E (Easy to obtain): ترمز للمواد سهلة الاقتناء هذه المواد متوفرة بسهولة وليس من الضروري تخزينها.

ملاحظة: يعمل كل من تحليل VED ، VEIN وSDE على تصنيف المواد بموجب ضرورة (الحاجة الملحة) الطلب عليها، الاستعمال والاستهلاك.

الفرع الثامن: طريقة (FSN)

تستعمل هذه الطريقة للمخرجات من المواد من المخازن، وقد تستعمل للتخلص من المواد والأجزاء غير المرغوبة، تساهم هذه الطريقة في تخفيض تكلفة المخزون آليا، والمواد السريعة سوف لن تطرح أي مشكل باستخدام هذا التحليل، حيث[2]:

F (Fast): ترمز للمواد سريعة الحركة؛

S (Slow): ترمز للمواد بطيئة الحركة؛

N (Non-moving): ترمز للمواد غير المتحركة.

الفرع التاسع: طريقة (SOS) الموسمية وغير الموسمية (*S*easonal and *O*ff-*S*easonal)

"المواد الزراعية وبعض المواد المتوفرة أو المصنعة أو المصنعة في فصل معين بموجب طلبات موسمية تصنف كمواد موسمية، ومواد خارج الموسمية، فالمواد الموسمية تشترى وتخزن في ذلك الفصل الذي تكون فيه متاحة ومتوفرة"[3].

الفرع العاشر: طريقة FNSD

" تستند هذه الطريقة على نسبة أو معدل استعمال المواد (حركة المواد). كما تفيد هذه الطريقة في الاستعمال الأمثل لمنطقة التخزين أو الفضاء المتاح لتخزين المواد، وتساعد أيضا على توفير وقت إخراج المواد من المخزن وهي مفيدة جدا في مجابهة المواد الملغية (بسبب التقادم).

[1] - Sadiwala C.M & Sadiwala Ritesh C, Materials and financial management, Op. Cit, pp 129, 130.
[2] - id em, p 130.
[3] - N. Suresh, S. Anil Kumar, Operations management, p 179.

فالمواد ذات الطلب الواسع والعالي تبقى قريبة جدا من أمين المخزن لتقليل وقت المناولة بينما المواد ذات الطلب المنخفض فيمكن أن تبقى على مسافة بعيدة نسبيا لفسح الطريق أمام عمال المخزن. ويمكن دمج هذا التحليل مع تحليل للحصول على منافع أكثر"[1].حيث:

F (Fast moving items): مواد سريعة الحركة؛

N (Normal moving items): مواد عادية الحركة؛

S (slow moving items): مواد بطيئة الحركة؛

D (Dead items): مواد ميتة.

المطلب الثاني: الطرق المدمجة للرقابة النوعية على المخزون

بغرض زيادة فعالية تحليل طرق تصنيف المخزون – التي تم التطرق اليها في النقطة السابقة – فإنه يمكن دمج بعض الطرق المنفردة مع بعضها كالتالي:

الفرع الأول: الدمج بين طريقة (ABC) وطريقة (XYZ)

يمكن دمج هذه طريقة (ABC) مع طريقة (XYZ) للحصول على العديد من الفوائد منها:

- تحديد أهمية المواد المخزنة في نشاط المؤسسة؛
- تحديد مدى توافرها في المخزن؛
- تحديد درجة العناية بها من حيث التخزين؛
- تحديد أنظمة الطلب عليها.

كما يوضحه الجدول التالي:

الجدول رقم (06): الدمج بين طريقة (ABC) وطريقة (XYZ)

	X	***Y***	**Z**
A	التكلفة الأكبر والقيمة العالية مواد مهمة تخزن بعناية	التكلفة الأكبر والقيمة المتوسطة مواد تطلب بواسطة نماذج *EOQ*	التكلفة الأكبر والقيمة المنخفضة مواد تخزن بكميات كبيرة
B	التكلفة المتوسطة والقيمة العالية مواد تخزن بعناية	التكلفة المتوسطة والقيمة المتوسطة مواد تطلب بانتظام	التكلفة المتوسطة والقيمة الأقل مواد تخزن بما فيه الكفاية
C	التكلفة المنخفضة والقيمة العالية مواد تطلب بكميات كافية وتحصل على تخفيضات	التكلفة المنخفضة والقيمة المتوسطة مواد دائما متاحة في المخازن	التكلفة المنخفضة والقيمة الأقل مواد تشترى مرة واحدة في السنة بكمية كبيرة

Source: Sadiwala C.M. & Sadiwala Ritesh C, Op. Cit, p 131.

كما يمكن استغلال هذا الدمج أيضا في تخفيض المخزونات غير الضرورية وتحديد درجات الرقابة على المواد كما يوضحه الجدول التالي:

[1] - Murthy P. Rama, Op. Cit, p 373.

الجدول رقم (07): الدمج بين طريقة (ABC) وطريقة (XYZ) بغرض تحديد درجات الرقابة

	X	***Y***	***Z***
A	محاولة تقليل المواد المخزنة	محاولة تحويل هذه المواد إلى Z مواد	مواد تحت الرقابة
B	مراجعة المواد والاستهلاك تكون بصفة متكررة	مواد تحت الرقابة	مراجعة نصف سنوية
C	التخلص من المواد الفائضة	التدقيق والإبقاء على الرقابة	مراجعة سنوية

Source: Murthy P. Rama, Operations research, op cit, p 373.

الفرع الثاني: الدمج بين طريقة (ABC) وطريقة (VED)

وبغرض تبيان أنواع المواد التي يجب أن تكون متاحة (متوفرة) في المخزن نظرا لارتباط العملية الإنتاجية بها، يمكن دمج طريقة (ABC) مع طريقة (VED) كما يوضحه الجدول التالي:

الجدول رقم (08): الدمج بين طريقة (ABC) وطريقة (VED)

	V	***E***	***D***
A	مخزون منتظم مع تحكم (رقابة) ثابتة	مخزون متوسط	لا مخزون
B	مخزون متوسط	مخزون متوسط	مخزون منخفض جدا
C	مخزون عال	مخزون متوسط	مخزون منخفض

Source: Murthy P. Rama, Operations research, op cit, p 373.

الفرع الثالث: الدمج بين طريقة (HML) وطريقة (VED)

ولتبيان أسعار المواد وضرورة توفرها في المخازن لضمان استمرارية العملية الإنتاجية، يمكن الدمج بين طريقة (HML) وطريقة، (VED) كما يوضحه الجدول التالي:

الجدول رقم (09): الدمج بين طريقة (HML) وطريقة (VED)

	V	***E***	***D***
H	أسعار عالية ومواد حيوية يجب أن تكون متوفرة في المخزن	أسعار عالية ومواد ضرورية تطلب بصفة متكررة	أسعار عالية ومواد مرغوبة تطلب اقتصاديا
M	أسعار متوسطة ومواد حيوية والتي يكون توفرها في المخزن واجب	أسعار متوسطة ومواد ضرورية دائما متوفرة في المخزن	أسعار متوسطة ومواد مرغوبة تطلب مرة او مرتين في السنة
L	أسعار منخفضة ومواد حيوية توفرها مطمئن	أسعار منخفضة ومواد ضرورية تخزن بأعداد كبيرة	أسعار منخفضة ومواد مرغوبة

Source: Sadiwala C.M & Sadiwala Ritesh C, op cit, p 131.

الفرع الرابع: الدمج بين طريقة (XYZ) وطريقة (HML)

كما أن دمج طريقة (XYZ) بطريقة (HML) يتيح التمييز بين المواد من حيث السعر والعدد، وهو ما يوضحه الجدول التالي:

الجدول رقم (10): الدمج بين طريقة (XYZ) وطريقة (HML)

	H	***M***	***L***
X	مواد مرتفعة السعر وعددها منخفض	مواد مرتفعة السعر وعددها منخفض نسبيا	مواد مرتفعة السعر وعددها كبير نسبيا
Y	مواد مرتفعة السعر وعددها منخفض	مواد متوسطة السعر وعددها متوسط	مواد منخفضة السعر وعددها كبير
Z	مواد مرتفعة السعر وعددها منخفض	مواد متوسطة السعر وعددها متوسط	مواد منخفضة السعر وعددها كبير

المصدر: من إعداد الطالب

المبحث الثاني: أساليب بحوث العمليات المستخدمة في الرقابة على المخزون حالة الطلب المحدد

وهي تلك النماذج التي يكون الطلب (الاستهلاك) فيها معلوما وتنقسم إلى قسمين:

- نماذج المخزون الساكنة؛
- نماذج المخزون المتحركة (الديناميكية) وهي تلك النماذج التي يكون فيها الطلب محددا الا انه متغير عبر الزمن.

ونستعمل الرموز التالية التي سنحتاجها في إعداد هذه النماذج:

h: تكلفة التخزين لكل وحدة بضاعة في وحدة الزمن؛

k: تكلفة الطلبية؛

P: تكلفة شراء وحدة بضاعة؛

g: تكلفة العجز لكل وحدة بضاعة في كل وحدة زمن.

المطلب الأول: نماذج المخزون المحددة

وهي تلك النماذج التي يكون فيها الطلب محددا وثابتا عبر الزمن، وسنتناول مجموعة من هذه النماذج تعالج كل منها حالة خاصة وهي:

- نموذج الكمية الاقتصادية للطلب (EOQ) مع عدم السماح بالعجز في المخزون؛
- نموذج الكمية الاقتصادية للطلب مع الخصم؛

- نموذج لمواد متعددة مع تحديدات على مساحة المخزن؛
- نموذج الكمية الاقتصادية للطلب (EOQ) مع السماح بحدوث عجز في المخزون؛
- نموذج الكمية الاقتصادية للإنتاج؛
- نموذج الكمية الاقتصادية للإنتاج (*EPQ*) مع السماح بالعجز.

الفرع الأول: نموذج الكمية الاقتصادية للطلب (EOQ) مع عدم السماح بالعجز

يهدف هذا النموذج إلى إيجاد حجم الطلبية الأمثل الذي يجعل التكاليف ذات الصلة أقل ما يمكن ونسمي هذا الحجم الكمية الاقتصادية للطلب (EOQ)، ويستخدم هذا الحجم لمعرفة المستوى الأمثل للمخزون، ومتى نقوم بطلب الكمية. ويعود تاريخ وضع و دراسة هذا النموذج إلى سنة 1915 عن طريق الباحث هاريس (Harris) لكن الباحثين ينسبونه إلى ويلسون (Wilson) الذي قام بنشره وتوزيعه في سنة 1930 بطريقة مستقلة وبدون أن يكون على علم بنتائج أبحاث هاريس. ويتم عرض هذا النموذج كما يلي[1]:

أولا- فرضيات النموذج

يقوم هذا النموذج على مجموعة من الفرضيات التي تجعل العمليات الحسابية أكثر وضوحا وسهولة، وتتلخص هذه الفرضيات فيما يلي:

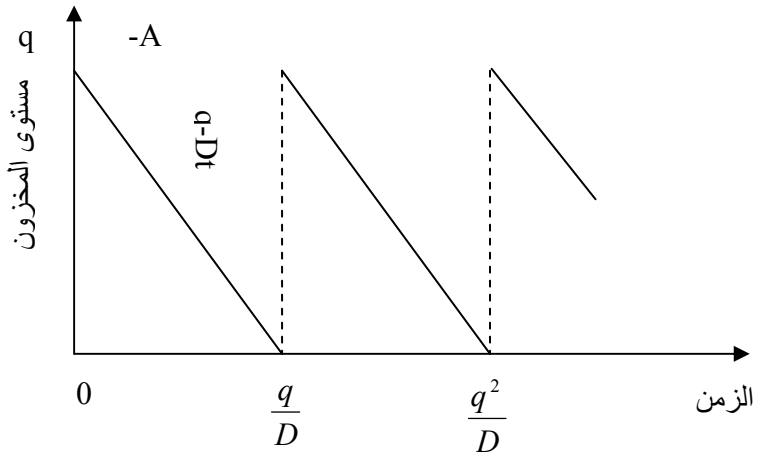
1. معدل الاستهلاك (الطلب) ساكن (أي ثابت ومعلوم)، ونقصد بمعدل الاستهلاك عدد الوحدات المطلوبة في وحدة الزمن؛
2. يوجد صنف واحد من البضاعة؛
3. لا وجود لحالة العجز؛
4. كل التكاليف ثابتة ومستقلة عن حجم الكمية المطلوبة.

ثانيا- بناء النموذج

نفرض أولا أن البضاعة متوافرة دائما عند الطلب. ليكن (q) حجم الطلبية عند الزمن (t=0) وليكن (D) معدل الاستهلاك. بما أن (D) ساكن أي ثابت مع الزمن ومعلوم فإن في كل فترة زمن طولها t وحدة زمنية تستهلك كمية قدرها (Dt) من البضاعة كما ينتج أيضا أن حجم الطلبية (q) يتناقص خطيا مع الزمن، وبذلك فإن مقدار المخزون في لحظة ما يساوي (q-Dt).

[1] زيد تميم البلخي وآخرون، مرجع سابق، ص27 – 35.

الشكل رقم (19): تغيرات مستوى المخزون للطلب الساكن



المصدر: زيد تميم البلخي وآخرون، مرجع سابق، ص 31.

فعند نفاد البضاعة فإن فرضية النموذج تقتضي وصول كمية (q) من البضاعة لحظة انعدام المخزون، وعليه يرتفع مستوى المخزون من جديد إلى القيمة (q)(الشكل أعلاه)، وبذلك فإن طول الدورة (T) يعطى بالعلاقة التالية:

طول الدورة (T) = $\frac{q}{D}$.

إن الهدف الأساسي لهذا النموذج هو إيجاد الحجم الأمثل للطلبية، والذي سنرمز له بالرمز(q^*) أي عدد وحدات البضاعة التي يجب استقدامها والتي تصغر التكلفة الإجمالية للمخزون في وحدة الزمن.

فإذا رمزنا بـ: $TCU(q)$ للتكلفة الإجمالية للمخزون في وحدة الزمن كدالة في (q) فإن: $TCU(q) = HCU(q) + OCU(q) + PCU(q)$ حيث:

$HCU(q)$: تكلفة التخزين في وحدة الزمن.

$OCU(q)$: تكلفة الطلبية في وحدة الزمن.

$PCU(q)$: تكلفة الشراء في وحدة الزمن.

والآن نقوم بحساب كل من هذه التكاليف:

1 – تكلفة التخزين في وحدة الزمن = تكلفة التخزين في الدورة × عدد الدورات في وحدة الزمن.

و تكلفة التخزين في الدورة = تكلفة تخزين وحدة بضاعة في وحدة الزمن × متوسط مستوى المخزون في الدورة × طول الدورة.

متوسط المخزون = $\frac{q+0}{2}$ وطول الدورة($\frac{q}{D}$) فإن تكلفة التخزين في الدورة = $\frac{hq^2}{2D} = \frac{q}{D} \times \frac{q}{2} \times h$.

وبالتالي تكلفة التخزين في وحدة الزمن $\frac{hq}{2} = T \div \frac{hq^2}{2D} = HCU(q)$

2 – تكلفة الطلبية = تكلفة الطلبية في الدورة × عدد الدورات.وبما أن تكلفة الطلبية في الدورة يساوي (k)، لأن عدد الطلبيات في الدورة الواحدة يساوي (1) فإن تكلفة الطلبية $\frac{KD}{q} = N \times K = OCU(q)$ علما أن

$$N = \frac{1}{T} = \frac{D}{q}$$

3 – تكلفة الشراء في الدورة = تكلفة شراء وحدة بضاعة × عدد الدورات

تكلفة الشراء في الدورة = تكلفة شراء وحدة بضاعة × عدد الوحدات المشتراة في الدورة = $pq = q \times p$ ومنه تكلفة الشراء $pD = N \times pq = PCU(q)$

بالتعويض عن قيم التكاليف $HCU(q), OCU(q), PCU(q)$ في القانون نجد: $TCU(q) = \frac{hq}{2} + \frac{KD}{q} + pD$

الحجم الأمثل (q^*) يعطى بالعلاقة: $q^* = \sqrt{\frac{2kD}{h}}$

فحتى تكون (q^*) نقطة صغرى لدالة التكلفة الإجمالية $TCU(q)$ يجب أن: $\frac{\partial TCU(q)}{\partial q} = 0$ بحساب هذا المقدار نحصل على $\frac{h}{2} - \frac{KD}{q^2} = 0$ ومنه $(q^*)^2 = \frac{2KD}{h}$

القيمة(q^*) تجيب على الأسئلة الرئيسية التالية:

– ما هو الحجم الأمثل للطلبية " كم نطلب " ؟ الجواب: نطلب (q^*).

– متى نقدم لطلبية ؟ الجواب بعد (T) وحدة زمنية.

لحساب الطول الأمثل للدورة (T^*) لدينا $T = \frac{q}{D}$، لذا فإن $T^* = \frac{q^*}{D}$ ومنه: $T^* = \sqrt{\frac{2KD}{h}} \times \frac{1}{D} = \sqrt{\frac{2K}{hD}}$

ما هو العدد الأمثل للطلبيات ؟

الجواب هو: (N^*) وتحسب كما يلي: $N^* = \frac{1}{T^*} = \sqrt{\frac{hD}{2K}}$

كذلك فإن حساب(q^*) يمكننا من إيجاد التكلفة الإجمالية المثلى وهي أقل تكلفة إجمالية فنجد:

$$TCU(q^*) = \frac{hq^*}{2} + \frac{KD}{q^*} + pD = \frac{h}{2}\sqrt{\frac{2KD}{h}} + KD \times \sqrt{\frac{h}{2KD}} + pD$$

$$= \sqrt{\frac{KDh}{2}} + \sqrt{\frac{KDh}{2}} + pD = \sqrt{2KDh} + pD$$

ملاحظات:

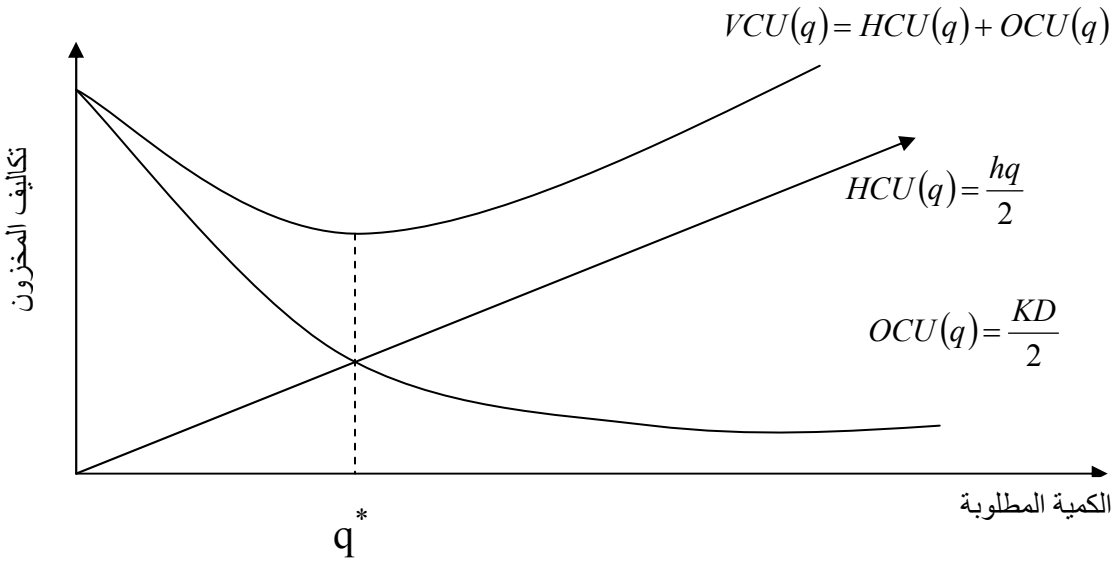
1 – التكلفة الإجمالية في وحدة الزمن تساوي مجموع تكلفة متغيرة نرمز لها بـ: $VCU(q)$ وتساوي: $VCU(q)=\frac{hq}{2}+\frac{KD}{q}$ وتكلفة ثابتة وهي تكلفة الشراء ونرمز لها بـ: $FCU(q)$ وتعطى بـ: $FCU = pD$

2 – تكلفة شراء وحدة بضاعة (p) لا تؤثر في قيمة الحجم الأمثل للطلبية (q^*) ولهذا السبب قد لا تدخل قيمة p. فنحسب التكلفة المتغيرة في وحدة الزمن $VCU(q)$ بدلا من حساب التكلفة الإجمالية $FCU(q)$.

ثالثا– حساسية واستقرار النموذج (الابتعاد عن الكمية الاقتصادية للطلب EOQ)

من نقاط القوة في هذا النموذج أن تزايد التكلفة الإجمالية المتغيرة يكون صغيرا جدا عند النقاط (q) القريبة من الكمية الاقتصادية للطلب (q^*) وهو ما يعرف باستقرار دالة التكلفة الإجمالية المتغيرة في جوار الـ (EOQ)

الشكل رقم(20): تغيرات الدوال $VCU(q), OCU(q), HCU(q)$.



Source: Blumenfeld Dennis, ***Introduction to Operations Research*** Calculations Handbook, Second Edition, Taylor & Francis Group, USA, 2009, p 111.

من خلال الشكل أعلاه فإن تناقص حجم الطلبية يوافق تزايد OCU(q) وتناقص HCU(q).بينما التكلفة الإجمالية المتغيرة VCU(q) تتناقص إلى أن تصل إلى أصغر قيمة لها وهي ($VCU(q^*)$.

كما يلاحظ أنه في جوار النقطة الصغرى (q^*) فالخط البياني للدالة VCU(q) شبه مسطح، وهذا ما يسمح بوجود طلبيات غير مثلى ولكنها قريبة من (q^*) دون التأثير الكبير على قيمة التكلفة الإجمالية المتغيرة.

الفرع الثاني: نموذج الكمية الاقتصادية للطلب مع الخصم

يقوم نموذج الكمية الاقتصادية للطلب على عدة فرضيات أحدها أن سعر شراء الوحدة لا يتعلق بحجم الكمية المشتراة وهذه الفرضية قد لا تكون واقعية في بعض الأحيان.

فعادة تكون هناك تخفيضات في الأسعار عند شراء كميات كبيرة من السلع وهو ما يطلق عليه الانكسار السعري والذي سنعالجه في هذا النموذج، قبل البدء ببناء هذا النموذج نستعرض في الجدول التالي بعض ايجابيات وسلبيات شراء كميات كبيرة من البضاعة.

الجدول رقم (11): ايجابيات وسلبيات الشراء بكميات كبيرة

الايجابيات	السلبيات
الشراء بأسعار منخفضة	ارتفاع تكاليف التخزين
انخفاض تكاليف الطلبية	تجميد رؤوس أموال على شكل سلع في المخازن
تفادي حالة العجز	ارتفاع حجم البضاعة القابلة للتلف

المصدر: زيد تميم البلخي وآخرون، مرجع سابق، ص 53.

ومع ذلك فان الهدف الرئيس هو جعل التكاليف الإجمالية للمخزون اقل ما يمكن والذي يتحدد بموجب القبول او عدم القبول بعروض الأسعار المنخفضة.

ولبناء هذا النموذج لدينا:

- إذا كان لدينا q حجم الطلبية يمكننا تلخيص نموذج الكمية الاقتصادية للطلب مع الانكسارات السعرية فيما يلي:[1]
- إذا كان $q<b_1$ فان تكلفة شراء الوحدة تساوي p_1 ؛
- إذا كان $b_1 \leq q< b_2$ فان تكلفة شراء الوحدة تساوي p_2؛
- إذا كان $b_{k-2}<b_{k-1}$ فان تكلفة شراء الوحدة تساوي p_{k-1}؛
- إذا كان $b_{k-1} \geq q<b_k = \infty$ فان تكلفة شراء الوحدة تساوي p_k.

تسمى الكميات b_{k-1} .....، b_1 ، b_2 بنقاط تغير السعر أو نقاط الانكسار، فالكميات الكبيرة يجب ان ترتبط بالأسعار المنخفضة، ولدينا $p_k< p_{k-1}$ .....$< p_2<p_1$ لكن قبل أن نبين كيفية تحديد كمية الطلب التي تدني إجمالي التكلفة الكلية نعرف ما يلي:

1- $TC_i(q)$ التكلفة الإجمالية (تكلفة الاحتفاظ بالمخزون، تكلفة الشراء وتكلفة إعداد الطلبية) لكل طلبية للكمية q وحدة عند السعر الوحدة يساوي p_i ؛

2- (EOQ_i) نقطة مقبولة إذا تحقق $b_{i-1} \leq (EOQ_i)<b_i$ ؛

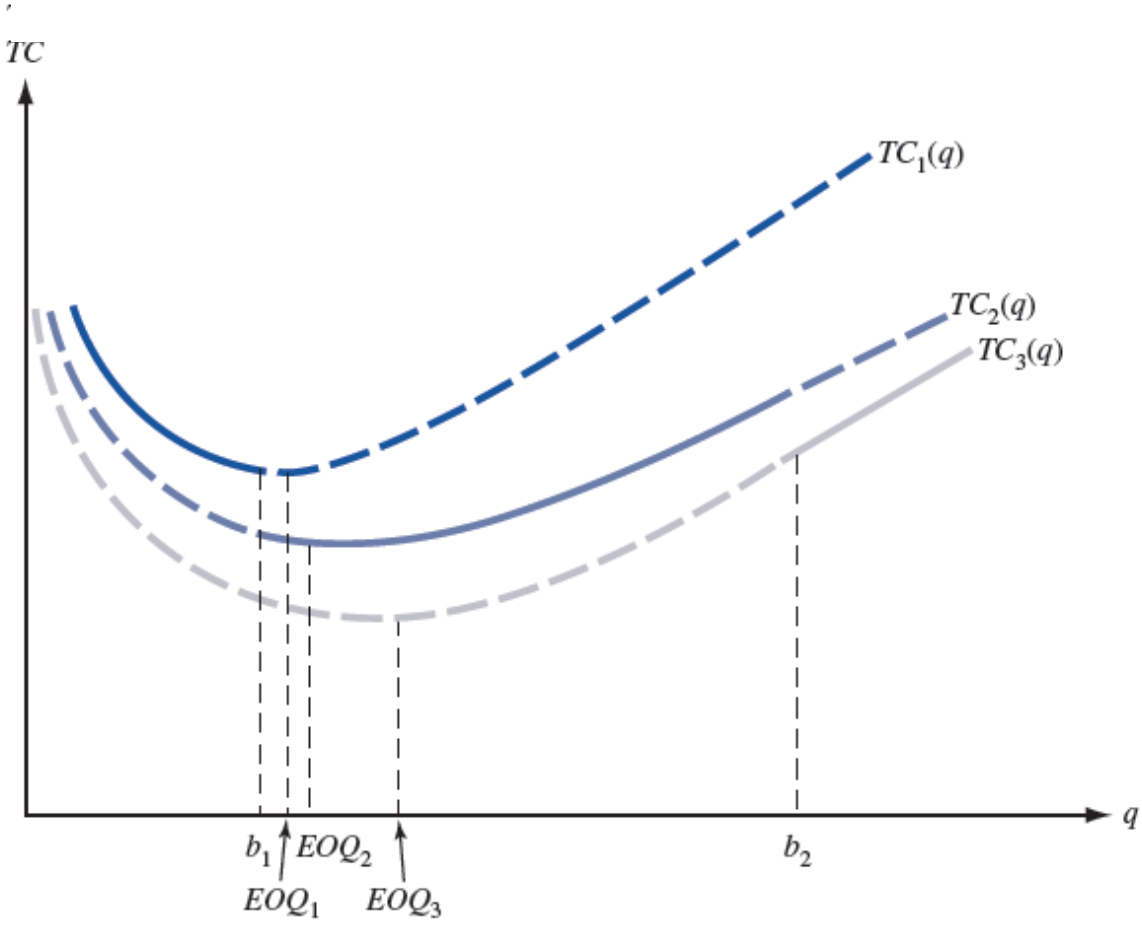
[1] - Wayne L. Winston, Operations Research applications and algorithms, 4th ed, thomsson, USA, 2004, p 864- 866.

3- (EOQ_i) الكمية التي تدني إجمالي التكاليف لكل كمية طلب، وتكلفة شراء المادة هي b_i؛

4- $TC_i(q)$ التكلفة الفعلية الكلية إذا تم طلب q من المواد لكل وحدة زمن (نحدد TC (q) باستعمال السعر p_i إذا كان: $b_{i-1} \leq q < b_i$.

والهدف هو إيجاد الكمية q التي تدني الدالة TC(q) كما يوضحه الشكلان التاليان:

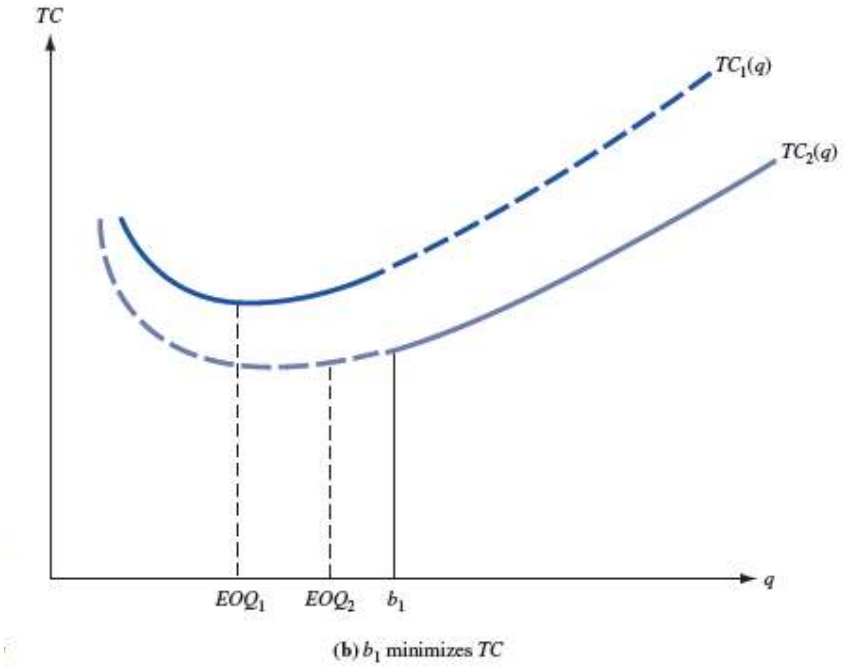
الشكل رقم (21): توضيح مفهوم $TC_i(q)$ لنموذج الخصم



Source: Wayne L. Winston, Op. Cit, p 866.

ففي هذا الشكل فان الكمية EOQ_2 مقبولة لان $b_1 < EOQ_2 < b_2$ والكميتين EOQ_1 و EOQ_2 غير مقبولتين. ولإيضاح سلوك التكاليف وتحديد كمية الطلب المثلى ندرج الشكل التالي:

الشكل رقم (22): توضيح مفهوم EOQ_i لنموذج الخصم



Source: Wayne L. Winston, Op. Cit, p 866.

من خلال هذا الشكل فان $TC_2(q)$ الخط المنقط لـ $q < b_1$ لان السعر هنا ليس p_2 لـ $q < b_1$ ولأجل $q < b_1$ فان التكلفة الكلية تعطى الخط غير المنقط لـ $TC_1(q)$ لأنه ولأجل $q < b_1$ فان السعر هو b_1 ولـ $q \le b_1$ والتكلفة الكلية السنوية تعطى من خلال الخط غير المنقط لـ $TC_2(q)$.

وعموما فان قيمة q التي تدني $TC(q)$ فيمكن ان تكون نقطة انكسار كما في هذا لشكل او البعض من EOQ كما في الشكل السابق.

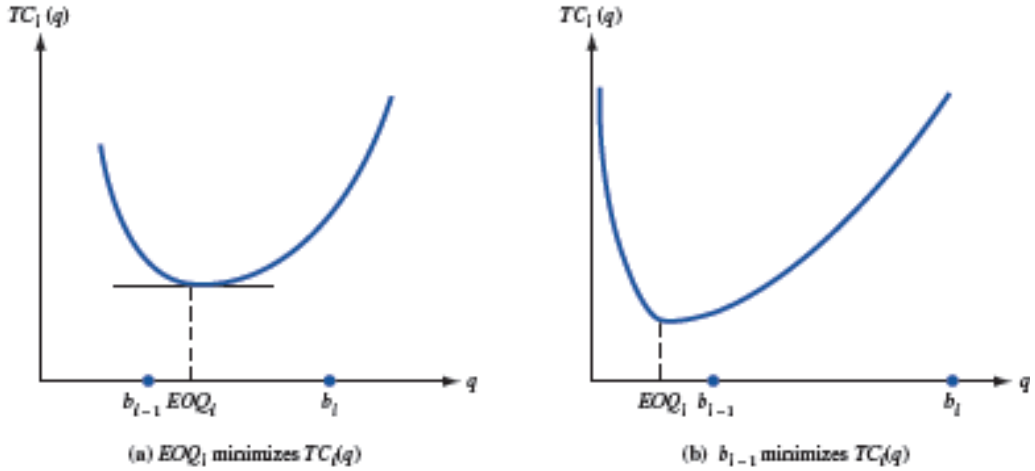
والملاحظات التالية سوف تساعدنا في تحديد النقطة (انكسار السعر او الكمية EOQ_i) التي تدني التكلفة $TC(q)$:[1]

– لكل حجم طلبية لدينا المتباينات التالي: $TC_k(q) < TC_{k-1}(q) < \ldots < TC_2 < TC_i(q)$

– إذا كانت النقطة (EOQ) مقبولة فان القيمة الصغرى لـ (q) TC على الفترة (b_i , b_{i-1}] تكون عند $EOQ_i = q$ كما في هذا الشكل (الجزء a):

[1]– زيد تميم البلخي وآخرون، مرجع سابق، ص ص 44، 45.

الشكل رقم (23): النقطة الصغرى لـ $TC(q)$ على الفترة $[b_{i-1}, b_i)$



Source: Wayne L. Winston, Op. Cit, p 867.

– إذا كانت النقطة $(EOQ_i) < b_{i-1}$ فان القيمة الصغرى لـــ TC (q) على الفترة (b_{i-1} , b_i] تكون عند $q= b_{i-1}$ كما في الشكل أعلاه (الجزء b)

– اذا كان EOQ_i نقطة مقبولة فانه لا يمكن للدالة TC(q) أن تأخذ قيمتها الصغرى عند حجم طلبية q ذي سعر اكبر من p_i وبالتالي فان الدالة TC (q) تأخذ قيمتها الصغرى في هذه الحالة عند حجم طلبية q ذي سعر يساوي p_1 , p_{i+1} ، او p_k .

– باستخدام هذه النتائج يمكننا وضع الخوارزمية التالية لتحديد الكمية الاقتصادية للطلب في هذا النموذج:

– نبدأ بأقل سعر ثم نقوم بتحديد النقطة الصغرى للتكلفة الإجمالية في وحدة الزمن الموافقة لكل سعر p_i على الفترة (b_{i-1} , b_i] ونسمي هذه الكمية q^*_i.

نواصل تحديد q_{k-1},q_k إلى غاية الحصول على نقطة مقبولة نرمز لها بـ q^*_{io} كما في النقطة الأولى لدينا:

$q^*_{io} = (EOQ)_{io}$ الذي يوافق اصغر نقطة للدالة TC (q) .

الفرع الثالث: نموذج لمواد متعددة مع تحديدات على مساحة المخزن

في كل النماذج السابقة كنا نتعامل مع أنظمة ذات نوع واحد من البضاعة. تلك النماذج يمكن استخدامها أيضا لدراسة أنظمة المخزون لأنظمة ذات أنواع متعددة من البضاعة على شرط أن تكون هذه الأنواع مستقلة تماما عن بعضها البعض. ولكن إذا اشتركت هذه الأنواع فيما بينها في مكان التخزين وهي الحالة الأكثر حدوثا، فان النماذج السابقة تبطل صلاحيتها مما يؤدي إلى التفكير في وضع نموذج آخر أو جديد ملائم لمثل هذه الحالات.

لبناء هذا النموذج وإعداده لدينا[1]:

أولا- فرضيات النموذج

1. تتوفر n نوع من المواد أن (n>1) وهذه المواد تتنافس فيما بينها على مساحة تخزين محدود؛
2. معدل الاستهلاك لكل نوع، من البضاعة يكون ثابتا ومعروفا.
3. لا يسمح بحدوث عجز في المخزون؛
4. يتم تجهيز المواد آنيا؛
5. لا يوجد خصم على الأسعار؛
6. المساحة القصوى المتيسرة لخزن هذه المواد الـ(n) هي A متر مربع؛
7. المادة (i) تحتاج الى مساحة تخزين قدرها (a_i) متر مربع.

ثانيا- بناء النموذج

والتكاليف كما في السابق

إذا كانت لدينا كمية طلبية للمادة i مقدارها q_i فن قيود متطلبات المساحة التخزينية يمكن صياغتها كما يلي:

$$\sum_{i=1}^{n} a_i q_i \leq A$$

ويمكن صياغة المسالة بالشكل التالي:

حيث أن الهدف هوالتخزين بأقل تكلفة إجمالية بالوحدة الواحدة للمواد جميعها فيمكننا وضع الصيغة الرياضية للتكاليف الإجمالية كما يأتي:

$$TCU(q_1, q_2 \ldots\ldots\ldots\ldots q_n) = \sum_{i=1}^{n}\left(\frac{K_i D_i}{q_i} + \frac{h_i q_i}{2}\right)$$

وفقا للقيدين التاليين:

$$\begin{cases} \sum_{i=1}^{n} a_i q_i \leq A \\ q_i \geq 0 \end{cases}$$

لكن هذه المسالة صعبة الحل مما يجعلنا نلجأ لاستخدام طريقة مضاغف لاغرانج للحصول على الحل العام للمسالة، وقبل البدء لا بد من التأكد فيما إذا كانت قيم القيود: $q_i^* = \sqrt{\frac{K_i D_i}{h_i}}$

تحقق قيود المساحة التخزينية، فإذا تحققت القيود بهذه القيم فنقول أنها فائضة عن الحاجة، أما إذا لم يتحقق القيد بقيم q_i^* فنقول أنها غير فعالة وفي هذه الحالة نجد القيم الجديدة المثلى التي تحقق قيود المساحة التخزينية ويمكننا التوصل إلى هذه النتيجة بصياغة قانون لاغرانج كما يلي:

[1] – عبد الستار محمد احمد الالوسي، مرجع سابق، ص ص412، 413.

$$L=(\lambda,q_1,q_2,.....q_n)=TCU(\lambda,q_1,q_2,.....q_n)-\lambda\left(\sum_{i=1}^{n}a\ q_i-A\right)$$
$$=\sum_{i=1}^{n}\left(\frac{K_iD_i}{q_i}+\frac{h_iq_i}{2}\right)-\lambda\left(\sum_{i=1}^{n}a\ q_i-A\right)$$

حيث: $\lambda\rangle 0$وتسمى مضاعف لاغرانج.

ويمكننا إيجاد القيم المثلى لكل من q_i و λ وذلك بأخذ المشتقة الجزئية بدلالة q_i و λ ثم نساويها للصفر وهذا يعطينا:

$$\frac{\partial L}{\partial q_i}=-\frac{K_iD_i}{q_i^2}+\frac{h_i}{2}-\lambda a_i=0$$
$$\frac{\partial L}{\partial \lambda}=-\sum_{i=1}^{n}a_iq_i+A=0$$

حيث تعطينا المعادلة الأولى قيم q_i التي تحقق قيد التخزين في صيغة المساواة حيث نجد:

$$q_i^*=\sqrt{\frac{2K_iD_i}{h_i-2\lambda^*a_i}}$$

نلاحظ أن قيم q_i^* تعتمد على قيم λ^*(القيمة المثلى لمضاعف لاغرانج) يمكننا بعد ذلك إيجاد قيمة λ^*باستخدام طريقة منهجية للمحاولة والخطأ

الفرع الرابع: نموذج الكمية الاقتصادية للطلب (EOQ) مع السماح بحدوث عجز في المخزون

في كثير من الأحيان تتعرض المؤسسة إلى مشكلة عدم توافر الكميات المطلوبة من طرف الزبائن عند لحظة الطلب وهذا يؤدي إلى حدوث عجز للمؤسسة. ومن أسباب عدم توافر الكميات المطلوبة التغيرات في معدل الاستهلاك. ويمكن عرض النموذج كما يلي[1]:

أولا- الفرضيات المطلوبة لبناء النموذج:

1. يكون معدل الاستهلاك ثابتا أو معلوما؛
2. يوجد صنف واحد من البضاعة في المخزون؛
3. عند نفاد المخزون تقوم المؤسسة بتسجيل كل طلبات الزبائن؛
4. كل التكاليف ثابتة ومستقلة عن حجم الكمية المطلوبة.

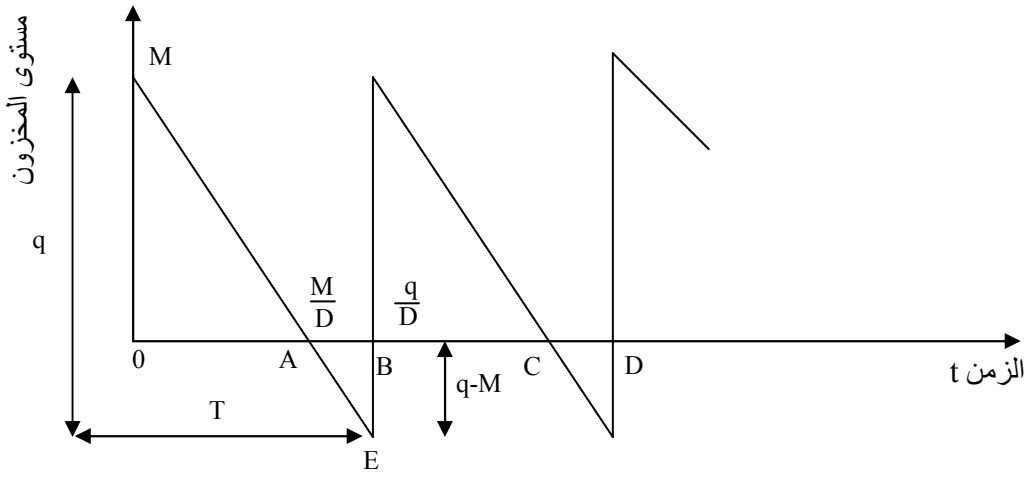
ثانيا- بناء النموذج:

نرمز بـ (q) لحجم الطلبية وبـ (M) لأعلى مستوى من المخزون وفق خطة معينة بفرض أن الوقت المتقدم (L) يساوي الصفر فإن المؤسسة تقوم بتقديم الطلبية عندما يكون العجز يساوي (S= q- M) وحدة بضاعة والشكل أدناه يبين تغيرات مستوى المخزون مع الزمن في حالة تقديم الطلبية عند الزمن صفر.

[1]- زيد تميم البلخي وآخرون، مرجع سابق، ص 75 – 80.

الهدف من بناء هذا النموذج هو البحث عن حجم الطلبية المثلى (q^*) وأعلى مستوى للمخزون (M^*) الموافق لذلك. أي إيجاد النقاط الصغرى لدالة التكلفة الإجمالية في وحدة الزمن TCU(q,M) كدالة في (q و M).

الشكل رقم (24): تغيرات مستوى المخزون للنموذج الساكن مع العجز.



المصدر: زيد تميم البلخي وآخرون، مرجع سابق، ص 76.

إذا تحققت فرضيات النموذج فإن (q^*)(M^*) تحسب بالقانونين:

$$q^* = \sqrt{\frac{2KD}{h} + \left(\frac{h+g}{g}\right)} \quad M^* = \sqrt{\frac{2KD}{h} - \left(\frac{g}{h+g}\right)}$$

البرهان:

بما أن تكلفة شراء الوحدة (p) مستقل عن قيم (q و M) فإن النقطة الصغرى للدالة (TCU) هي نفس النقطة الصغرى للدالة VCU ومنه يكفي البحث عن (q^*) و (M^*) التي تصغر (VCU).

يمكن كتابة VCU كدالة في المتغيرين (q و M) كما يلي:

$$TCU(q,M) = HCU(q,M) + OCU(q,M) + BCU(q,M)$$

$HCU(q,M)$: تكلفة التخزين في وحدة الزمن؛

$OCU(q,M)$: تكلفة الطلبية في وحدة الزمن؛

$BCU(q,M)$: تكلفة العجز في وحدة الزمن.

نشير هنا إلى أن تغيرات مستوى المخزون على الفترة (OB) (الشكل أعلاه) تماثل تماما نفس التغيرات على الفترة (BD) ولهذا نسمي الفترات (OB) و(BD) بالدورات.

لتحديد التكاليف (BCU, OCU, HCU) نقوم أولا بتحديدها في دورة واحدة وهذا يتطلب منا حساب طول الفترتين (AB) و (OA) لأن (HCU), (BCU) تساويان الصفر على (AB) و (OA) على التوالي.

من جهة ثانية انعدام مستوى المخزون يكون عند استهلاك (M) وحدة، وبالتالي طول الفترة (OA) يساوي ($\frac{M}{D}$)، ومن جهة أخرى فإن لحظة انتهاء الدورة توافق لحظة استهلاك (Q) وحدة ومنه طول الفترة (OB) يساوي ($\frac{q}{D}$) وبالتالي: $AB = OB - OA = \frac{q-M}{D}$

كما أن عدد الوحدات المطلوبة في الدورة يساوي q وحدة وبالتالي عدد الدورات يكون مساويا لـ $N = \frac{D}{q}$ دورة في وحدة الزمن.

لدينا:

$HCU(q,M)$ = (تكلفة التخزين في الدورة) × (عدد الدورات في وحدة الزمن)

تكلفة التخزين في الدورة = تكلفة التخزين من اللحظة (O) إلى اللحظة(A).

= h × متوسط المخزون × طول الفترة (OA) .

بما أن معدل الاستهلاك ثابت فإن متوسط مستوى المخزون يساوي ($\frac{M}{2}$) وعليه:

$$HCU(q,M) = h \times \frac{M}{2} \times \frac{M}{D} \times \frac{D}{q} = \frac{hM^2}{2q}$$

وبنفس الطريقة يمكننا الحصول على تكلفة العجز في وحدة الزمن وتساوي:

$$OCU(q,M) = \frac{g(q-M)^2}{2q}$$

أما تكلفة الطلبية (OCU) فتحسب بنفس القانون الذي رأيناه في النموذج السابق وهو: $OCU(q,M) = \frac{KD}{q}$

وفي النهاية نحصل على قانون التكلفة الإجمالية المتغيرة في وحدة الزمن:

$$VCU(q,M) = \frac{hM^2}{2q} + \frac{g(q-M)^2}{2q} + \frac{KD}{q}$$

وحتى تكون النقطة (q^*,M^*) نقطة صغرى لدالة التكاليف نساوي المشتقات الجزئية التالية للصفر كالآتي: $\frac{\partial VCU(q^*,M^*)}{\partial q} = 0, \frac{\partial VCU(q^*,M^*)}{\partial M} = 0$ وبحساب هذه المشتقات الجزئية نجد:

$$\frac{\partial VCU}{\partial q}(q,M) = \frac{1}{2q^2}\left[-hM^2 + g(q-M)(q+M) - 2KD\right]$$

و $$\frac{\partial VCU}{\partial M}(q,M) = \frac{1}{q}\left[hM - g(q-M)\right]$$

ثم بمساواتها للصفر وحل المعادلتين نحصل على قيم (q^*) و (M^*) حيث المعادلة $\frac{\partial VCU}{\partial M}(q^*, M^*) = 0$ تعطينا: $q^* = \frac{g+h}{g} M^*$ وبالتالي لدينا دائما: $q \rangle M^*$

ثالثا- نتائج النموذج

1 – بما أن (S= q- M) فإن العدد الأمثل للطلبيات المسترجعة (العجز الأمثل) يعطى بـ: $S^* = \sqrt{\frac{2KD}{g} \times \frac{h}{h+g}}$

2 – بما أن عدد الطلبيات (N) يحسب بالقانون $N = \frac{D}{q}$ فإن عدد الطلبيات الأمثل هو:

$$N^* = \sqrt{\frac{Dh}{2K} \times \frac{g}{h+g}}$$

3 – من العلاقة $T = \frac{q}{D}$ نجد أن الطول الأمثل للدورة T^* يحسب بالقانون: $T^* = \sqrt{\frac{2K}{Dh} \times \frac{h+g}{g}}$

4 – التكلفة الإجمالية المتغيرة المثلى في وحدة الزمن تحسب بالقانون: $VCU(q^*, M^*) = \sqrt{2KDh\left(\frac{g}{h+g}\right)}$

بينما التكلفة الإجمالية المثلى في وحدة الزمن تحسب بالقانون: $TCU(q^*, M^*) = VCU(q^*, M^*) + pD$

ملاحظات:

1 – يمكن حساب متوسط مستوى المخزون عن طريق حساب عدد الوحدات المخزنة في الدورة والذي يساوي إلى مساحة المثلث (OAM) (الشكل أعلاه) ثم قسمته على طول الفترة (OA). كما يمكن حساب متوسط العجز عن طريق حساب عدد الطلبيات المسترجعة في الدورة ويساوي مساحة المثلث (ABE) ثم قسمته على طول الفترة (AB).

2 – نلاحظ أن: $q^* = EOQ\sqrt{\left(\frac{h+g}{g}\right)}, M^* = EOQ\sqrt{\left(\frac{g}{h+g}\right)}$

عندما تقترب تكلفة العجز للوحدة (g) إلى ما لا نهاية فإن (q^*) و (M^*) تقتربان من قيمتيهما في نموذج EOQ وأن العجز الأمثل (S^*) يقترب من الصفر.

الفرع الخامس: نموذج الكمية الاقتصادية للإنتاج

تستهلك في كثير من الأحيان بعض الأنظمة المنتجة من نفس البضاعة التي تنتجها، فمن الطبيعي عندئذ أن لا تقوم هذه الأنظمة باستيراد بضاعة تنتجها من ممول خارجي أي أنها تستهلك مما تنتج ، كما ان إنتاجها قد يستخدم لتمويل أنظمة أخرى.

وفي مثل هذه الحالات فان النموذج السابق (EPQ) لا يصلح لتحديد الكمية الاقتصادية المثلى. بل لابد من تحديد ما يسمى الكمية الاقتصادية للإنتاج، وفرضيات وكيفية بناء هذا النموذج تتم بالشكل التالي: [1]

[1] - Blumenfeld Dennis, Op. Cit, p 111- 113.

أولا- الفرضيات المطلوبة لبناء نموذج (EPQ):

1. معدل الاستهلاك D ثابت ومعلوم؛
2. يتم إنتاج وتخزين صنف واحد من البضاعة؛
3. لتفادي حالة العجز للنظام نفرض أن مرحلة الإنتاج تبدأ عندما يكون مستوى المخزون يساوي الصفر ، ويتم ذلك بمعدل ثابت في وحدة الزمن نرمز له ب .r ونشترط أن يكون اكبر من معدل الاستهلاك D (أي r > D) وإلا فلا معنى لنظام المخزون. نرمز بـ q للوحدات المنتجة في كل فترة إنتاج؛
4. كل التكاليف ثابتة ومستقلة عن حجم الكميات المنتجة إلا أننا سنغير تكلفة الطلبية بتكلفة التحضير.

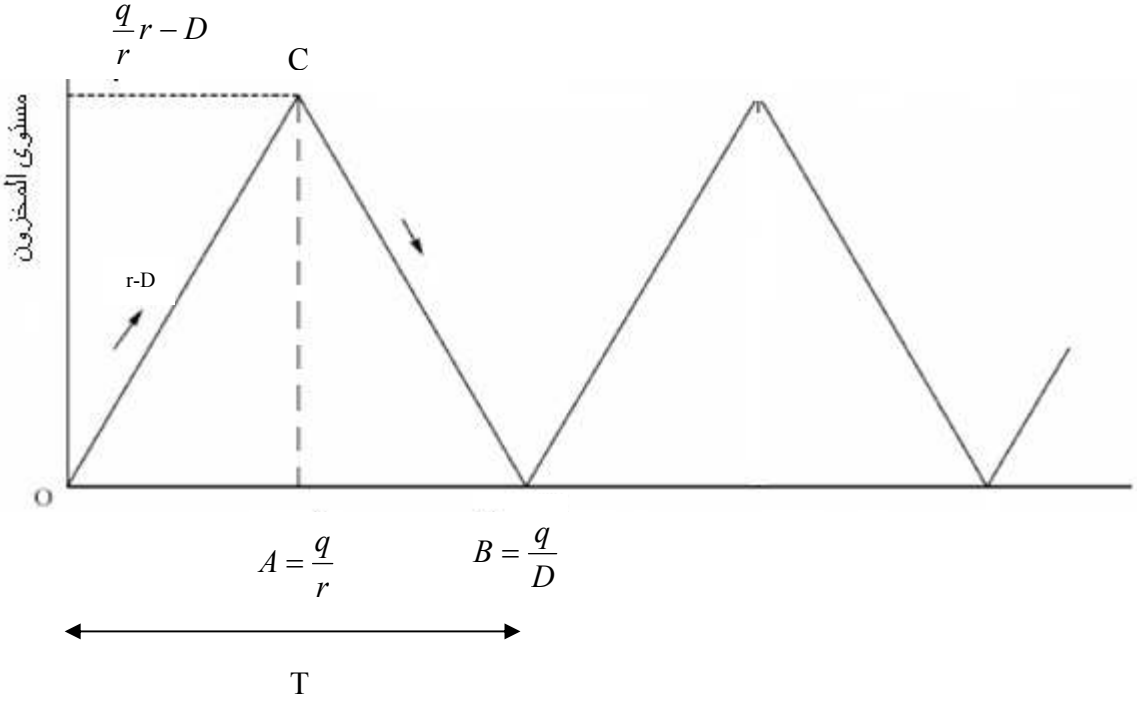
نلاحظ أن الفرضيتين 1و2 هما نفس الفرضيات 1و2 في نموذج الـ (EPQ) الفرضية 3 في هذا النموذج والفرضية 2 في نموذج الـ (EPQ) تستخدمان لتفادي حالة العجز للمؤسسة. بينما الفرضية 4 تكلفة التحضير k تلعب نفس دور تكلفة الطلبية في النموذج السابق.

والتفسير التطبيقي لـ k في هذا النموذج هو أن أي آلة إنتاج بحاجة إلى تحضير وتجهيز قبل البدء في الإنتاج، ويتطلب ذلك تكاليف معينة والتي نسميها هنا بتكاليف تحضير الإنتاج.

ثانيا- بناء النموذج

نفترض أن فترة الإنتاج تبدأ عند الزمن t=0 . يبين الشكل التالي تغيرات مستوى المخزون مع الزمن، وهو كما يلي:

الشكل رقم (25): تغيرات مستوى المخزون في نموذج الـ (EPQ)



المصدر: زيد تميم البلخي وآخرون، مرجع سابق، ص 62.

عند بداية كل فترة إنتاج تبدأ المؤسسة عملية الإنتاج بمعدل r وحدة في وحدة الزمن وتستهلك بمعدل D في وحدة الزمن وبالتالي يتزايد مستوى المخزون بمعدل $r\text{-}D$. حين يواصل النظام إنتاجه إلى أن تصل الكمية المنتجة الى q وحدة والتي توافق الزمن $\frac{p}{r}$.

وابتداء من هذه اللحظة يتناقص مستوى المخزون بمعدل D وحدة في وحدة الزمن إلى أن ينفد المخزون، ويتوافق ذلك مع اللحظة $\frac{p}{D}$. حيث تنتهي دورة واحدة وتبدأ الدورة التالية بفترة إنتاج ثانية وهكذا دواليك. نشير إلى أن كل دورة تبدأ بفترة إنتاج وتنتهي بفترة يكون فيها الإنتاج متوقفا.

نذكر أن الهدف من بناء النموذج هو البحث عن كمية الإنتاج المثلى q^* أي عدد الوحدات الواجب إنتاجها من طرف النظام والتي تصغر التكلفة الإجمالية للمخزون في وحدة الزمن.

تسمى هذه الكمية q^* بـ الكمية الاقتصادية للإنتاج) (EPQ)

فإذا تحققت فرضيات نموذج الـ (EPQ) فان: $q^* = \sqrt{\frac{2KDr}{h(r-d)}}$

كما يمكن حساب كل من طول فترة الإنتاج والتكاليف المرتبطة بالمخزون كما يلي[1]:

طول فترة الإنتاج: $T^* = \frac{q^*}{r}$

التكلفة الإجمالية: $TC = \sqrt{2Kh}\left(D/1 - \frac{D}{r}\right)$

الفرع السادس: نموذج الكمية الاقتصادية للإنتاج (EPQ) مع السماح بالعجز

في كثير من الأحيان تتعرض الأنظمة الإنتاجية إلى مشكلة عدم توافر البضاعة لتلبية طلبات الزبائن عند لحظة الطلب وهذا يؤدي إلى حدوث حالة عجز النظام. ومن أسباب عدم توافر الكميات المطلوبة التغيرات في معدل الاستهلاك. ويمكن عرض النموذج كما يلي[2]:

أولا- الفرضيات المطلوبة لبناء النموذج

1. يكون معدل الاستهلاك ثابتا و معروفا؛
2. يوجد صنف واحد من البضاعة المنتجة في المؤسسة؛
3. عند نفاد المخزون تقوم المؤسسة بتسجيل كل طلبات الزبائن وتبدأ مرحلة النتاج عند وصول عدد الطلبات المسترجعة إلى حد معين؛
4. كل التكاليف ثابتة ومستقلة عن حجم الكمية المنتجة.

[1]- Murthy Rama, op.cit, p 391.
[2]- id em, pp 395, 396.

ثانيا- بناء النموذج

نرمز بـ (q) لحجم الطلبية وبـ (M) لأعلى مستوى من المخزون وفق خطة معينة وبـ s لعدد الطلبيات المسترجعة الذي تبدأ عنده مرحلة الإنتاج وكم في السابق يمكن حساب كل من:

الكمية الاقتصادية للطلب وفقا للمعادلة: $$q^* = \sqrt{\frac{2KD}{h\left(1-\frac{D}{r}\right)}\left(\frac{h+g}{g}\right)}$$

أعلى مستوى للمخزون: $$M^* = \sqrt{\frac{2KD\left(1-\frac{D}{r}\right)g}{h(h+g)}}$$

العدد الأمثل للدورات في وحدة الزمن: $$N^* = \sqrt{\frac{D\left(1-\frac{D}{r}\right)h}{2K}\frac{g}{g+h}}$$

الطول الأمثل للدورة: $$T^* = \sqrt{\frac{2K}{\left(1-\frac{D}{r}\right)h}\frac{g+h}{g}}$$

العجز الأمثل: $$S^* = \sqrt{\frac{2KD\left(1-\frac{D}{r}\right)h}{g(h+g)}}$$

حيث:

r: الكمية المنتجة في السنة؛

D: معدل الطلب.

المطلب الثاني: نماذج المخزون المتحركة (الديناميكية):

وهي تلك النماذج التي يكون فيها معدل الاستهلاك (الطلب) معروفا ومحددا لكنه ليس ثابتا بمرور الزمن (الطلب ديناميكي). وسنتناول هنا الحالة التي يكون فيها الطلب ديناميكيا ولكنه ذو طبيعة منفصلة (القيم الممكنة هي أعداد صحيحة) وهناك مجموعة من الطرق التي تمكن من إيجاد الحل الأمثل منها:

- نموذج ديناميكي لعنصر وحيد لعدد N من الفترات؛
- خوارزمية واجنر وايتن؛
- استكشافية سيلفر – ميل؛
- نموذج كمية الطلب الدورية؛

الفرع الأول: نموذج ديناميكي لعنصر وحيد لعدد N من الفترات

يفترض في هذا النموذج أن الطلب معروف على وجه التأكيد ولكنه يمكن أن يتغير من فترة لأخرى. كما يفترض أيضا انه يتم مراجعة المخزون دوريا بدلا من المراجعة المستمرة. ويمكن أن توجد فترة توريد

(يعبر عنها بعدد ثابت من وحدات الزمن)، إلا أن النموذج يفترض أن طريقة الاستلام ستكون بانتظام في بداية الفترة. وأخيرا هذا النموذج لا يسمح بوجود العجز في المخزون.

ويستخدم أسلوب البرمجة الديناميكية لحل هذا النموذج والذي سيكون ممكنا في هذه الحالة فقط لعدد محدود من الفترات (مراحل)، ونعرف ما يلي للفترة i حيث[1]: $i = 1,2,3,.....,N$

z_i: حجم الطلبية؛

D_i: مقدار الطلب على المخزون؛

x_i: مخزون أول الفترة؛

K_i: تكلفة إصدار الطلبية؛

h_i: تكلفة الاحتفاظ بالوحدة من المخزون في المخزن من الفترة i إلى الفترة $i+1$؛

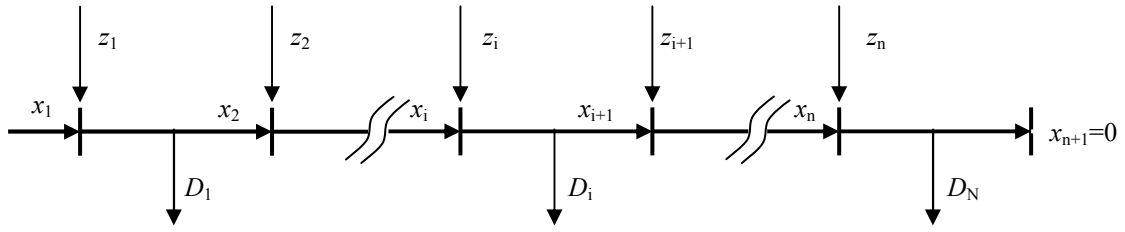
$C_i(z_i)$: دالة التكلفة الحدية للشراء (للإنتاج) لحجم الطلبية z_i.

ويفترض أن:

$$C_i(z_i) = \begin{cases} 0, & z_i = 0 \\ K_i + c_i(z_i) & z_i \rangle 0 \end{cases}$$

وسنهتم بالدالة $c_i(z_i)$ فقط إذا تغيرت تكلفة شراء الوحدة من فترة معينة إلى الفترة التي تليها أو إذا كانت هناك تخفيضات سعرية. وبما انه لا يسمح بوجود العجز في المخزون فالهدف هو تحديد قيمة z_i المثلى التي تجعل مجموع تكاليف الإصدار والشراء ولاحتفاظ عند حدها الأدنى لجميع الفترات الزمنية، كما يفترض في هذا النموذج أن تكلفة الاحتفاظ تتناسب مع $x_{i+1} = x_i + z_i - D_i$ والتي تمثل المخزون الباقي من الفترة i إلى الفترة $i+1$، ويمكن تبسيط عملية وضع نموذج البرمجة الديناميكية من خلال التعبير عن المشكلة بيانيا كما في الشكل التالي:

الشكل رقم (26): عملية وضع نموذج البرمجة الديناميكية



المصدر: حمدي طه، مرجع سابق، ص 647.

[1] – حمدي طه، مرجع سابق، ص 646-648.

فكل فترة في الشكل تمثل مرحلة، ويمكن باستخدام المعادلة المتتالية خلفيا أن نعرف حالة النظام عند المرحلة i على أنها مقدار المخزون الداخل x_i وبفرض أن $f_i(x_i)$ تمثل الحد الأدنى لتكلفة المخزون للفترات $i = 1,2,3,....,N$ تصبح المعادلة المتتالية الكاملة كالآتي:

$$f_N(x_N) = \min_{\substack{z_N + x_N = D_N \\ z_N \geq 0}} \{C_N(z_N)\}$$

$$f_i(x_i) = \min_{\substack{D_i \leq x_i + z_i \leq D_i + \cdots + D_N \\ z_i \geq 0}} \{C_i(z_i) + h_i(x_i + z_i - D_i) + f_{i+1}(x_i + z_i - D_i)\},$$

$$i = 1, 2, \ldots, N-1$$

وبالمثل يمكن وضع المعادلة المتتالية أماميا من خلال تعريف حالة النظام عند المرحلة i على أنها مقدار المخزون في نهاية الفترة i ويعبر عن هذه الحالات في الشكل السابق بالرمز x_{i+1} وستكون قيم x_{i+1} في أي مرحلة محدودة بالاتي:

$$0 \leq x_{i+1} \leq D_{i+1} + \ldots + D_N$$

ونفترض أن $f_i(x_{i+1})$ تمثل الحد الأدنى لتكلفة المخزون للفترات $i = 1,2,3,....,N$ بمعلومية x_{i+1} والتي تمثل مقدار المخزون في نهاية الفترة i. تصبح المعادلة المتتالية الكاملة كالآتي:

$$f_1(x_2) = \min_{0 \leq z_1 \leq D_1 + x_2} \{C_1(z_1) + h_1 x_2\}$$

$$f_i(x_{i+1}) = \min_{0 \leq z_i \leq D_i + x_{i+1}} \{C_i(z_i) + h_i x_{i+1} + f_{i-1}(x_{i+1} + D_i - z_i)\},$$

$$i = 2, 3, \ldots, N$$

ما يلاحظ هنا أن الصياغة الخلفية للنموذج تتكافأ حسابيا مع الصياغة الأمامية للنموذج.

الفرع الثاني: خوارزمية واجنر وايتن

تقوم هذه الخوارزمية بإيجاد الحل الأمثل لمسائل المخزون التي يكون الطلب فيها ديناميكيا ولكنه يأخذ قيما صحيحة خلال فترة زمنية منتهية ومحددة مسبقا، وتشترط هذه الخوارزمية ما يلي [1]:

1- تتألف الفترة الزمنية من عدد N من الفترات الجزئية معروفة ومحددة مسبقا يرمز لها بـ: $1,2,3,....,N$؛

2- الطلب للفترة الجزئية i وليكن d_i معروف ومحدد ويجب تلبيته في الوقت المحدد؛

3- يتم طلب أي طلبية بطريقة تسمح بوصولها في بداية إحدى الفترات الجزئية؛

4- تهدف هذه الخوارزمية إلى تحديد الكميات المطلوبة أو المنتجة للفترات $1,2,3,....,N$ والتي هي $q_1, q_2, ..., q_N$ على الترتيب والتي تجعل من التكلفة الكلية للمخزون أقل ما يمكن.

وتتلخص الإجراءات الرئيسية لهذه الخوارزمية من اجل الوصول إلى الحل الأمثل بالخطوتين الرئيسيتين التاليتين:

[1] – زيد تميم البلخي آخرون، مرجع سابق، ص ص 112، 113.

الخطوة 1: نحسب التكلفة الكلية للمخزون لجميع الفترات $1,2,3,.....,N$ ولكافة البدائل المختلفة لإمكانيات الطلب أو الإنتاج، وما يلاحظ هنا انه يمكن إسقاط ثمن الشراء أو تكلفة الإنتاج من حساب التكلفة الكلية للمخزون، ونعرف C_{ij} بأنها التكلفة الكلية من الفترة i إلى الفترة j عندما يتم طلب طلبية في بداية الفترة i تكون كافية لتغطية الاحتياج من الفترة i إلى الفترة j ، ولدينا:

h: تكلفة التخزين لوحدة واحدة لفترة واحدة؛

k: تكلفة الطلبية أو التحضير.

عندئذ:

$$C_{ij} = K + h\sum_{l=i}^{l=j}\left[Q_{ij} - Q_{il}\right].....(01)$$

حيث:

$$Q_{ij} = d_i + d_{i+1} + ... + d_j$$
$$Q_{il} = d_i + d_{i+1} + ... + d_l$$
$$l \le i \le j \le N$$

خطوة 2: نعرف f_j كما يلي:

f_j أقل تكلفة كلية ممكنة للفترات $1,2,3,.....,j$ معتبرين ان مخزون نهاية الفترة j يساوي الصفر، عندئذ نجد:

f_j أقل قيمة للمقدار $\left(f_{j-1} - C_{ij}\right)$

ولذلك فان السياسة التخزينية المثلى هي تلك السياسة المقابلة لـ: f_N الذي يعطى بموجب العلاقة رقم (01) بما يلي:

f_N : أقل تكلفة كلية للفترات $1,2,3,.....,j$ معتبرين أن مستوى المخزون في نهاية الفترة N يساوي الصفر.

الفرع الثالث: استكشافية سيلفر– ميل (Silver - Meal)

تقوم هذه الاستكشافية بإيجاد الحل الأمثل لمسائل المخزون التي يكون فيها الطلب ديناميكيا كما سبقت الإشارة إليه، وتشترط ما يلي[1]:

1. تتألف الفترة الزمنية من عدد (N) من الفترات الجزئية معروفة ومحددة مسبقا نرمز لها بـ: N…1.2.
2. الطلب للفترة الجزئية i معروف ومحدد وتجب تلبيته وليكن (d_i).
3. يتم طلب أي طلبية بطريقة تسمح بوصولها في بداية إحدى الفترات الجزئية.

h: تكلفة التخزين لكل وحدة بضاعة في وحدة الزمن.

k: تكلفة الطلبية

تعتمد استكشافية (سلفر – ميل) على التحليل التالي:

[1]– زيد تميم البلخي وآخرون، نفس المرجع السابق، ص ص 118، 119.

إذا افترضنا أنه تم طلب (أو إنتاج) طلبية في بداية الفترة الأولى بحيث تكون كافية لتغطية احتياج الفترات T,....,2,1 فإن معدل التكلفة الكلية *Total Cost* اختصارا (TC) للفترة الواحدة من الفترات T,....,2,1 يساوي: [تكلفة الطلب (التحضير) + تكلفة التخزين من بداية الفترة 1 حتى نهاية الفترة T] ÷ [عدد الفترات (T=)]

ومن الواضح أن هذه النتيجة تعتمد على (T) وبالرموز لدينا:

$$\frac{TC(T)}{T} = \frac{K + h(d_2 + d_3 + ...d_T)}{T}$$

والهدف الرئيس هنا هو إيجاد قيمة T التي تجعل $\frac{TC(T)}{T}$ أقل ما يمكن. ولذلك فإن هذه الاستكشافية تعمل كما يلي:

نبدأ بحساب $\frac{TC(T)}{T}$ للفترة الأولى ثم نمدد الحساب فترة بفترة حتى نصل إلى الفترة التي تبدأ فيها $\frac{TC(T)}{T}$ بالتزايد حتى نصل إلى الفترة (T+1) التي يكون من أجلها:

$$\frac{TC(T+1)}{T+1} \rangle \frac{TC(T)}{T}$$

عندما نطلب كمية مقدارها (d_1+d_2+....+d_T) في بداية الفترة الأولى لتغطية احتياج الفترات (T,....,2,1) ثم نكرر العمل ابتداء من الفترة (T+1) حتى نصل إلى تغطية احتياج جميع الفترات المطلوبة.

الفرع الرابع: نموذج كمية الطلب الدورية

ينتج عن تطبيق هذا النموذج طلبيات مختلفة الأحجام كل منها تختص بفترة زمنية محددة والتي يتم تحديدها في شكل فترة طلب اقتصادية (EOI) أو كمية طلب اقتصادية معبر عنها في شكل زمني ويتم حساب فترة الطلب الاقتصادية باستخدام معدل طلب متوسط D بدلا من معدل طلب ثابت ويتم تقريب فترة الطلب الاقتصادية لأقرب رقم صحيح أكبر من الصفر ولذا فإن حجم الطلبية الناتج يغطي الاحتياجات لعدد صحيح تماما من الفترات، ويتم حساب هذه الفترة كما يلي:[1]

$$EOI = \frac{EOQ}{\overline{R}} = \sqrt{\frac{2 \times K}{\overline{R} \times h \times P}}$$

حيث:

h_i: تكلفة الاحتفاظ بالوحدة من المخزون؛

K_i: تكلفة إصدار الطلبية؛

$\overline{R}$: متوسط معدل الطلب للفترة؛

P: تكلفة الوحدة (شراء أو إنتاج).

[1] – محمد محمود مصطفى، مرجع سابق، ص ص 180، 181.

إذن فبعد تحديد فترة الطلب الاقتصادية وبما أن المخزون محدد ومتغير مع الزمن يتم جمع الطلبات على المخزون وفقا لهذه الفترة.

المبحث الثالث: أساليب بحوث العمليات المستخدمة في الرقابة على المخزون حالة الطلب الاحتمالي

ويتم استخدام هذه الأساليب إذا كان الطلب على المخزون احتماليا (عشوائيا) والتي تنقسم بدورها إلى قسمين فإما أن تكون احتمالية مستقرة أو احتمالية غير مستقرة.

المطلب الأول: نماذج المخزون الاحتمالية المستقرة

نتناول في هذا المطلب نماذج المخزون التي يكون فيها الطلب متغيرا عشوائيا ذو توزيع احتمالي معروف ولكنه غير متغير مع الزمن، أي النماذج الاحتمالية المستقرة.

وفي هذه النماذج فإننا لا نتحدث عن القيم الممكنة للطلب أو عن جعل التكلفة الكلية ذات الصلة للمخزون أصغر ما يمكن كما رأينا سابقا، ولكننا نتحدث عن القيمة المتوقعة للطلب وعن جعل التكلفة الكلية المتوقعة لمشكلة المخزون قيد الدراسة أصغر ما يمكن، وأيا كانت المتغيرات العشوائية التي تصادفنا في نماذج المخزون الاحتمالية فإننا سنكون مهتمين إما بقيمتها المتوقعة و/ أو انحرافها المعياري أو بجعل بعض هذه القيم أفضل (أصغر أو أكبر) ما يمكن.

الفرع الأول: نموذج المراجعة المستمرة

سيمكننا هذا النموذج من إيجاد القيمة المثلى لكل من الطلبية ونقطة إعادتها وذلك عندما يتبع الطلب توزيعا احتماليا متصلا غير متغير مع الزمن.

أولا- فرضيات النموذج: يقوم هذا النموذج على الفرضيات التالية[1]:

1 – الطلب هو متغير عشوائي (X) يتبع توزيعا احتماليا متصلا دالة كثافته الاحتمالية $f(x)$ غير متغيرة مع الزمن.

2 – يمكن مراجعة مستوى المخزون بصورة مستمرة بحيث أن طلبية جديدة حجمها (y) من الوحدات يتم طلبها عندما يصبح مستوى المخزون عند نقطة إعادة طلب محددة قدرها (R) وحدة ((y) و (R) متغيرات القرار).

[1] – زيد تميم البلخي وآخرون، مرجع سابق، ص ص 144، 145.

3 – يمكن السماح بالعجز ولكن مثل هذا العجز (في حالة وقوعه خلال الوقت المتقدم) قابل للاسترداد ولا تعتبر مثل هذا العجز واقعا ما لم تتجاوز قيمة الطلب X في لحظة ما القيمة (R) في تلك اللحظة فلو رمزنا لكمية العجز (وهو دالة في المتغير العشوائي X) بالرمز S (X) فإن:

$$S(X) = \begin{cases} 0 & X \leq R \\ X - R & X > R \end{cases}$$

4 – إن سعر الوحدة مستقل تماما عن حجم الطلبية (تكاليف الشراء ثابتة).

5 – تعرف التكاليف كما في السابق، ولدينا:

D: القيمة المتوقعة لعدد الوحدات المطلوبة في وحدة الزمن.

الشكل رقم (27): سلوك مستوى المخزون لنموذج المراجعة المستمرة

المصدر: زيد تميم البلخي وآخرون، مرجع سابق، ص 145.

ثانيا– بناء النموذج

بما أن عناصر المشكلة ذات طبيعة احتمالية فإننا سنتحدث عن القيم المتوقعة لمثل هذه العناصر. والهدف الرئيس في هذا النموذج هو تحديد قيم (y) و (R) والتي تجعل القيمة المتوقعة لمجموع التكاليف ذات الصلة بهذه المشكلة أقل ما يمكن. وكما هو واضح فإن هذه التكاليف تتكون من كل تكاليف الطلب (أو التحضير) وتكاليف التخزين وتكاليف العجز. وسنقوم بحساب القيمة المتوقعة لكل منها في وحدة الزمن.

- تكاليف الطلب (أو التحضير)

استنادا لتعريف كل من (D) و(y) فإن: $n=\frac{D}{y}$

يمثل العدد المتوقع للدورات التخزينية في وحدة الزمن، وبذلك فإن تكاليف الطلب(أو التحضير) في وحدة الزمن تساوي: $K\frac{D}{y}=Kn$.

- تكاليف التخزين: لتبسيط الأمور وكما فعلنا في نموذج الكمية الاقتصادية للطلب فإننا سنعتبر أن القيمة المتوقعة لعدد الوحدات المخزنة خلال دورة تخزينية تساوي:[القيمة المتوقعة لمستوى المخزون في بداية الدورة + القيمة المتوقعة لمستوى المخزون في نهاية الدورة] ÷ 2

لتبسيط الأمور وكما فعلنا في نموذج الكمية الاقتصادية للطلب فإننا سنعتبر أن القيمة المتوقعة لعدد الوحدات المخزنة خلال دورة تخزينية تساوي:[القيمة المتوقعة لمستوى المخزون في بداية الدورة + القيمة المتوقعة لمستوى المخزون في نهاية الدورة] ÷ 2

ولكن القيمة المتوقعة لمستوى المخزون في بداية الدورة تساوي: $y+E(R-X)$ وفي نهايتها تساوي $E(R-X)$. وبملاحظة أن: $E(R-X)=\int_0^{\infty}(R-X)f(x)dx=R-E(X)$

وبذلك فإن القيمة المتوقعة لعدد الوحدات المخزنة خلال دورة تخزينية تساوي:

$$\frac{y}{2}+R-E(X)=\frac{y+R-E(X)+R-E(X)}{2}$$

وبالتالي فإن القيمة المتوقعة لتكلفة التخزين في وحدة الزمن تساوي: $h\left[\frac{y}{2}+R-E(X)\right]$

- تكاليف العجز:

بموجب الفرضية رقم 3 والعلاقة:

$$S(X)=\begin{cases}0 & X \le R\\ X-R & X \rangle R\end{cases}$$

فإن القيمة المتوقعة لعدد وحدات العجز في دورة تخزينية والذي سنرمز له بالرمز $(\overline{S})$ يعطى بـ:

$$\overline{S}=E\{S(X)\}=\int_0^{\infty}S(x)f(x)=\int_0^{\infty}(x-R)f(x)dx$$

وبموجب العلاقة: $n=\frac{D}{y}$. فإن القيمة المتوقعة لتكاليف العجز في وحدة الزمن تساوي: $g\overline{S}\frac{D}{y}$. وبذلك تكون القيمة المتوقعة لمجموع التكاليف في وحدة الزمن كدالة في المتغيرين y و R والتي سنرمز لها بالرمز $TCU(y,R)$ تعطى بالعلاقة التالية: $TCU(y,R)=\frac{Dk}{y}+h\left[\frac{y}{2}+R-E(X)\right]+g\overline{S}\frac{D}{y}$ حيث تعطى $\overline{S}$ بالعلاقة السابقة.

ثالثا- حل النموذج

نحصل على القيم المثلى لكل من (y) و (R) من حل المعادلتين[1]:

$\frac{\partial TCU(y,R)}{\partial y} = \frac{-Dk}{y^2} + \frac{h}{2} - \frac{gD\bar{S}}{y^2} = 0$ المعادلة الأولى.

$\frac{\partial TCU(y,R)}{\partial R} = h - g\frac{D}{y}\int_R^{\infty} f(x)dx = 0$ المعادلة الثانية.

من المعادلة الأولى نجد أن: $y^* = \sqrt{\frac{2D(k+g\bar{S})}{h}}$

من المعادلة الثانية نجد أن: $\int_{R^*}^{\infty} f(x)dx = \frac{hy}{gD}$

علينا إذا إيجاد القيم المثلى لكل من (y^*) و (R^*) من المعادلتين غير الخطيتين السابقتين وهو أمر غاية في الصعوبة. ولذلك يتم استخدام طريقة رقمية ملائمة لحل المعادلتين السابقتين . ويستخدم إجراء وضعه كل من (هادلي و ويتن) يصل إلى الحل بعد عدد محدد من التحسينات بشرط أن يكون هذا الحل موجودا .

ففي المعادلة الأولى قيمة (S) ستكون صفرا على الأقل مما يظهر أن أصغر قيمة لـ (y^*) هي $\sqrt{\frac{2Dk}{h}}$ وهي النتيجة التي سنحصل عليها عندما تكون (S = 0) (أو $R \to \infty$).وعندما تكون (R=0) نحصل من المعادلة الأولى على $y^* = \hat{y} = \sqrt{\frac{2D[k+gE(x)]}{h}}$.

كما سنحصل من المعادلة الثانية على $y^* = \tilde{y} = \frac{gD}{h}$.

يمكن إثبات وجود قيم مثلى وحيدة لكل من (y) و (R) عن طريق الآتي:

نحسب أول قيمة تجريبية لـ y^* باستخدام $y_1 = \sqrt{\frac{2Dk}{h}}$. ثم نستخدم المعادلة الثانية في حساب قيمة (R_1) المقابلة لقيم (y_1)، وباستخدام (R_1) سنحصل على قيمة تجريبية جديدة y_2 من المعادلة الأولى، وباستخدام y_2 نحسب قيمة R_2 من المعادلة الثانية.

وهكذا يتم تكرار هذا الإجراء حتى نصل إلى قيمتين لـ (R) تكونان متتاليتان ومتساويتان تقريبا. وعند هذه النقطة سنجد أن آخر قيمة محسوبة لكل من (y) و (R) تعطي (y^*) و (R^*).

الفرع الثاني: نموذج الفترة الواحدة مع السماح بالعجز وبدون تكلفة اصدار

يتم بناء هذا النموذج وفقا للخطوات التالية[2]:

[1]- حمدي طه، مرجع سابق، ص 670.

[2] collection - Phélison Jean françois,méthodes et modèles de la recherche opérationnel ,dirigée par yues simar, gestion ,hericat ,paris.(sans date),p314 - 316.

أولا- الفرضيات:

- الطلب احتمالي (متغير عشوائي) خلال كل فترة؛
- السماح بحدوث العجز؛
- الطلب الكلي غير محدد، ولا يتم دفعة واحدة؛

تعرف التكاليف كما في السابق (وهي مقادير معلومة)؛

D: الطلب وهو متغير عشوائي.

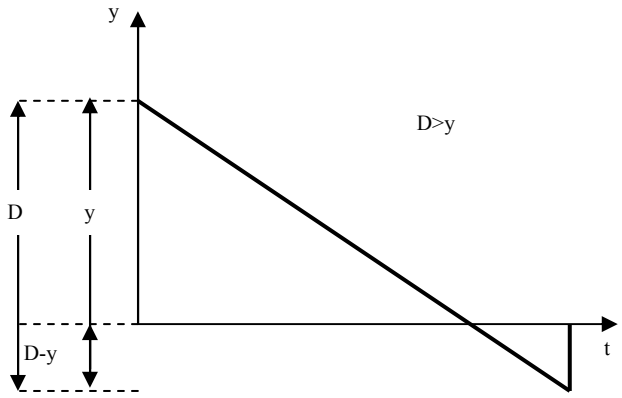
ثانيا- الهدف:

الوصول إلى (y^*) التي تجعل من التكاليف أقل ما يمكن.

ثالثا- التمثيل البياني:

يمكن تمثيل التطورات المختلفة للمخزون في حالة الطلب الاحتمالي بالشكل التالي:

الشكل رقم (28): التطورات الممكنة للمخزون ذو الطلب العشوائي حالة العجز

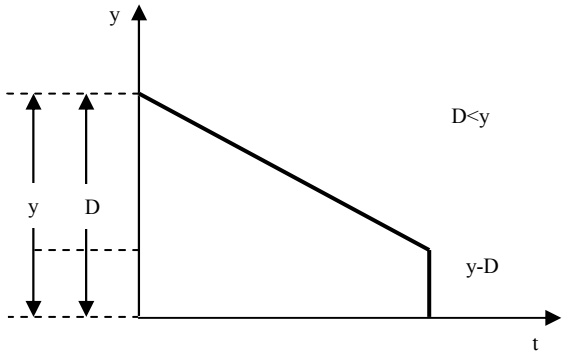


$$\text{متوسط المخزون المحتفظ به} = \frac{y^2}{2D}$$

$$\text{متوسط العجز في المخزون} = \frac{(D-y)^2}{2D}$$

Source: Phelison jean françois, Op. Cit, p 313.

الشكل رقم (29): التطورات الممكنة للمخزون ذو الطلب العشوائي ولا وجود للعجز



متوسط المخزون المحتفظ به = $y-\frac{D}{2}$

متوسط العجز في المخزون =0

Source: Phelison jean françois, Op. Cit, p313.

وبافتراض أن (y) متغير عشوائي فيمكن تحديد التكلفة الكلية المتوقعة لهذا النموذج كالآتي:

$$E[c(Y)]=h\int_0^y\left(q-\frac{D}{2}\right)f(D)dD+\int_y^\infty\frac{y^2}{2D}f(D)dD+g\int_y^\infty\frac{(D-y)^2}{2D}f(D)dD$$

و لتدنية دالة التكاليف، نساوي مشتقتها للصفر

$$\frac{\partial E[c(y)]}{\partial y}=h\int_0^y f(D)dD+h\int_y^\infty\frac{y}{D}f(D)dD+g\int_y^\infty\frac{(y-D)}{D}f(D)dD=0$$

ثم البحث عن (y)التي تحقق القيمة (y^*)

$$\frac{\partial E[c(y)]}{\partial y}=[h+g](\int_y^\infty\frac{y^*}{D}f(D)dD+\int_0^{y^*}f(D)dD)-g\int_0^\infty f(D)dD=0$$

وأيضا لدينا:

$$\int_{y^*}^\infty\frac{y^*}{D}f(D)dD+\int_0^{y^*}f(D)dD=\frac{g}{g+h}$$

و التكلفة الإجمالية هي أصغر ما تكون بحكم العلاقة:

$$P(D\le y^*)+y^*\int_{y^*}^\infty\frac{f(D)}{D}dD=\frac{g}{g+h}=\mu$$

وتحصر القيمة $\frac{g}{g+h}$ كالتالي: $P(D\le y^*-1)\le\frac{g}{g+h}\le P(D\le y^*)$

ومن ثمة البحث عن القيمة (y^*) من القيم الممكنة لـ (y) باعتبار أن الطلب يتبع توزيعا متقطعا. ولدينا:

$G = P(D \le y) + \left(y + \frac{\lambda}{2}\right) \sum_{D=y+1}^{n} \frac{f(D)}{D}$ حيث:

(λ) قيمة ثابتة مهما كانت قيم (D) ($\lambda = 1$)، ويتم حساب (y^*) بإيجاد القيم التالية:

- القيم المكنة لـ (D) و (y).
- قيم $f(D)$ المناظرة (التكرارات النسبية).
- كميات $Df(D)$.
- كميات $\frac{f(D)}{D}$.
- قيم $\sum_{D=y+1}^{n} \frac{f(D)}{D}$ ثم $\left(y + \frac{\lambda}{2}\right)$.
- القيم المرجحة بـ $\left(y + \frac{\lambda}{2}\right)$.
- الاحتمالات $(D \le y)$(التكرار النسبي المتجمع الصاعد).
- وفي الأخير التقريب بواسطة القيمة (G) بدالة (D).

الفرع الثالث: نموذج لضبط المخزون مع الاسترجاع الكامل للعجز وانعدام الوقت المتقدم

لبناء هذا النموذج، سوف نستخدم الرموز التالية[1]:

λ_i: مستوى المخزون في بداية الفترة i وذلك قبل طلب (أو إنتاج) طلبية في هذه الفترة i=1,2,…..,N.

c: سعر شراء (أو إنتاج) الوحدة في أي فترة.

s: سعر بيع الوحدة في أي فترة.

p: الربح الصافي المتحقق من بيع وحدة متوفرة في أي فترة.

h: تكلفة تخزين الوحدة من الفترة i إلى الفترة i+1 .

y_1: مقدار الطلبية في الفترة i (i=1,2,…..,N).

D: معدل الاستهلاك للفترة i (i=1,2,…..,N).

$C_i(\lambda_i)$: اكبر قيمة للربح الكلي الصافي للفترات i , i +1 , ... , N .

قبل بناء النموذج نلاحظ أولا أن مستوى المخزون في نهاية الفترة I والذي ينظر له على انه مستوى المخزون في بداية الفترة i+1 يعطى بـ $\lambda_{i=\, y_i \, -D}$

وفي الفترة الأخيرة لدينا $\lambda_{N+1=\, y_N \, -D}$ لأنه لن يتم أي طلبية جديدة نهاية الفترة الأخيرة ، ونظرا لان الدراسة مقصورة إلى نهاية الفترة N فإننا سنعتبر أن:

$$E\{C_{N+1}\ (\lambda_{N+1})\} = E\{C_{N+1}\ (y_N\ - D)\} = 0$$

[1] – زيد تميم البلخي وآخرون، مرجع سابق، ص 167-171.

واستنادا لهذه العلاقة فان الطريقة التراجعية للبرمجة الديناميكية هي الأنسب للحسابات.

نود أن نشير أيضا انه بسبب السماح بالعجز فان λ_i الموجودة في العلاقة $\lambda_{i=}\ y_i\ -\mathbf{D}$ يمكن أن تكون سالبة في حالة زيادة الطلب D للفترة i عن الطلبية y_i لهذه الفترة لنلاحظ الآن ما يلي:

- تكلفة الشراء في الفترة i تساوي $C(y_i - \lambda_i)$.
- في حال عدم حصول عجز في الفترة i (أي $D \leq y_i$) فانه سيتم بيع D (وهو مقدار الطلب) من الوحدات وتخزين y_i-D من الوحدات للفترة التالية ويكون الربح الصافي لهذه الفترة مساويا $PD-h(y_i-D)$ والقيمة المتوقعة لهذا الربح تساوي:

$$\int_0^{y_i}[(PD - h(y_i - D)]\mathrm{F}\,(D)dD$$

في حال حصول عجز في الفترة i (أي $D > y_i$) والذي يفترض انه سيتم استرجاعه في الفترات اللاحقة فان مقدار هذا العجز يساوي $(D-y_i)$ من الوحدات. ونظرا لإمكانية بيع هذه الوحدات لاحقا فان ربحها الصافي هو $P(D-y_i)$ وبإدخال عامل الخصم فان هذا الربح يصبح $rP(D-y_i)$.

كذلك فان وقوع العجز في الفترة i يعني انه لن يتم بيع سوى y_i من الوحدات بربح قدره Py_i ، إضافة إلى ذلك فان هناك خسارة في المبيعات بمقدار $D-y_i$ وحدة وقيمتها $s(D-y_i)$ وبذلك فان القيمة المتوقعة لصافي العوائد في مثل هذه الحالة تساوي:

$$\int_{y_i}^{\infty}[rP\,(D - y_i) + Py_i - s(d - y_i)]\mathrm{F}\,(D)dD$$

وحسب تعريف $C_i\ (\lambda_i)$ وبملاحظة العلاقة $\lambda_{i=}\ y_i\ -\mathbf{D}$

$$y_i \geq \lambda_i \iff D = y_i - \lambda_i$$

وبذلك يكون: $\mathrm{E}\{C_i(\lambda_i)\} = \underset{y_i \geq \lambda_i}{Max} * \left\{\int_0^{y_i}[\mathrm{PD} - \mathrm{h}(y_i - D)]\mathrm{F}(\mathrm{D})\mathrm{dD}\right.$

$$+ \int_{y_i}^{\infty}[rP\,(d - y_i) + Py_i - s(D - y_i)]\,F(D)dD$$

$$\left. +r\int_0^{\infty} C_{i+1}\,(y_i - D)F(D)dD - C(y_i - \lambda_i)\right\}, i = 1,2,\ldots\ldots,N$$

لاحظ أن الحد الأخير في العلاقة يمثل القيمة المتوقعة للأرباح من الفترة i+1 إلى الفترة N ولذلك تم إدخال عامل الخصم عليه.

ويمكن من الناحية النظرية استخدام الطريقة التراجعية للبرمجة الديناميكية لإيجاد القيم المثلى لـ y_i (i=1,2,……,N) وسنكتفي باستعراض الحل لحالة الزمن غير المحدد والتي يمكن الحصول عليها من العلاقة الأخيرة يجعل N تنتهي إلى اللانهاية حيث نأخذ عندها:

$y_i = y$ و $\lambda_i = \lambda = y - D$ لجميع الفترات (المتكررة) وحيث تؤول العلاقة عندئذ إلى:

$$E\{C(\lambda)\} = \underset{y \geq \lambda}{Max}\left\{\int_0^y [PD - h(y-D)]F(D)dD + \int_0^y [rP(d-y) + Py)]F(D)dD + r\int_0^y C(y-D)F(D)dD - C(y-\lambda)\right\}$$

وهي علاقة ذات متغير وحيد هو y ويمثل هذا المتغير مقدار الطلبية في بداية كل فترة بعد العلم ان مستوى المخزون هو λ.

$$\frac{dE\{C(\lambda)\}}{dy} = 0$$

والتي تكافئ:

$$-h\int_0^y F(D)dD + \int_y^\infty (-rP + P + s)\,F(D)dD + r\int_0^\infty \frac{dc(y-d}{dy}F(D)dD - C = 0$$

وكما هو ملاحظ ونظرا لان F(D) معطى فان الصعوبة في حل المعادلة تكمن في حساب المقدار $\frac{dc(y-d}{dy}$ الذي يمثل معدل تغير $C(y-D)$ بالنسبة لـ y والذي يمكن حسابه كما يلي:

إن أي زيادة $\Delta\lambda = \Delta(y-D) = \Delta\lambda$ في مستوى المخزون في بداية أي فترة سوف تؤدي الى نقصان الكمية المطلوبة لتلك الفترة الامر الذي يؤدي الى توفير ما مقداره $C.\ \Delta\lambda$ وهذا التوفير ليس الا زيادة في العائد الصافي وبالتالي فإن:

$$\frac{dc(y-d}{dy} = C$$

ومنه:

$$-h\int_0^y F(D)dD + \int_y^\infty (-rP + P + s)\,F(D)dD + rC\int_y^\infty F(D)dD - C = 0$$

وبملاحظة ان:

$$\int_0^y F(D)dD = 1 \Leftrightarrow \int_y^{\infty} F(D)dD = 1 - \int_0^y F(D)dD$$

نجد أن:

$$\int_0^y F(D)dD = \frac{s + (1-r)(P-C)}{s + h + (1-r)P}$$

وتعطي هذه العلاقة رقم القيمة المثلى $y=y^*$ في كل فترة مع العلم ان مستوى المخزون في بدايتها هو λ.

وبذلك فان السياسة المثلى لحالة الزمن غير المحدد هذه هي:

إذا كانت $\lambda < y^*$ اطلب طلبية قدرها $y^* - \lambda$

إذا كانت $\lambda \geq y^*$ لا داعي لطلب أي مقدار

الفرع الرابع: نموذج لضبط المخزون مع الخسارة الكاملة للعجز وانعدام الوقت المتقدم

يختلف هذا النموذج عن النموذج السابق بان العجز مسموح به ولكن لا يمكن استرجاع شيء منه أي أن هناك خسارة كاملة لهذا العجز، وسنفترض أن مثل هذه الخسارة ستؤدي فقط إلى خسارة العوائد الناتجة عن مقدار هذا العجز ، وحسبما أوضحنا في النموذج السابق فان هذا مقدار هذه الخسارة هو $rP(D-y_i)$ وبمراعاة ذلك نجد بالنسبة لهذا النموذج ما يلي:[1]

- حالة الزمن المحدد (عدة فترات)

$$E\{C_i(\lambda_i)\} = \underset{y_i \geq \lambda_i}{Max} * \left\{ \int_0^{y_i} [PD - h(y_i - D)]F(D)dD \right.$$

$$\left. \int_{y_i}^{\infty} [py_i - s(D - y_i) +] F(D)dD \right.$$

$$+r \int_0^y C_{I+1}(y_I - D)F(D)dD - C(y_I - \lambda_i)$$

حيث $E\{C_{i-1}(y_N - D)\}$ كما في النموذج السابق.

- حالة الزمن غير المحدد (فترة متكررة).

$$E\{C(\lambda)\} = \underset{y \geq \lambda}{Max} * \left\{ \int_0^{y} [PD - h(y - D)]F(D)dD \right.$$

[1] - زيد تميم البلخي وآخرون، مرجع سابق، ص ص 171، 172.

$$\int_{y_i}^{\infty} [Py - s(D-y)]\, F(D)dD$$

$$\int_{y}^{\infty} C(y-D)\, F(D)dD + r$$

ويمكن إيجاد القيمة المثلى لـ y بجعل مشتقة $E\{C(\lambda)\}$ بالنسبة لـ y مساوية للصفر حيث نجد وبطريقة مشابهة أن هذه القيمة المثلى تعطي من العلاقة:

$$\int_{0}^{y} F(D)dD = \frac{s+P-C}{s+h+P-rC}$$

وبافتراض أن القيمة المثلى التي تعطيها العلاقة السابقة هي y^* فان السياسة المثلى لحالة الزمن غير المحدد في هذه الحالة تعطى أيضا وفقا لهذه المعادلة

الفرع الخامس: نموذج بائع الجرائد

يستعمل هذا النموذج بالنسبة للسلع الموسمية على وجه الخصوص، ومن الأمثلة التقليدية ما يعرف بمشكلة بائع الجرائد فعلى هذا البائع أن يقرر عدد الجرائد التي يشتريها من معتمد التوريد عندما يتسم طلب الزبائن بعدم التأكد، فإذا قام بشراء عدد كبير من الجرائد فان تلك التي لا تباع تصبح بمثابة مخزون لا قيمة له في نهاية اليوم، وإذا اشترى عددا ضئيلا فانه يواجه مشكلة وجود طلب غير مشبع كان يمكن أن يدر عليه ربحا أعلى لو لبى ذلك الطلب.

ويعمم هذا النموذج ليطبق في الحالات التي يرغب أصحابها في تعظيم أرباحهم المتوقعة، فالشرط هنا هو عدم إرجاع المواد غير المباعة أو بيعها بأسعار منخفضة بعد انقضاء الفترة، لذا يجب تحديد الكمية المتوقع توريدها في بداية الفترة.

لبناء هذا النموذج لدينا:[1]

a: السعر الوحدوي للمواد المراد توردها وهي مستقلة عن الكمية؛

b: سعر البيع الوحدوي خلال الفترة $b \le a$؛

c: سعر البيع الوحدوي بعد نهاية الفترة؛

d: تكلفة الوحدة إذا كان هناك عجز؛

f(x): احتمالات الطلب؛

n: عدد المواد الموردة عند بداية كل فترة.

يمكن أن نكون إما حالتين هما:

الحالة الأولى: $x \le n$ لا وجود للعجز؛

[1]- Murthy Rama, Op. Cit. p 425.

الحالة الثانية: $x\rangle n$ يوجد عجز.

يكون العائد المتوقع للبيع عندما $x \le n$ هو:

$$\sum_{x=0}^{n} b \times p(x) + \sum_{x=0}^{n} c(n-x)p(x)$$

و يكون العائد المتوقع للبيع عندما $x\rangle n$ هو:

$$\sum_{x=n+1}^{\infty} b\, n\, p(x) - \sum_{x=n+1}^{\infty} d\,(x-n)p(x)$$

ويمكننا حساب الكمية المثلى للطلب (n) اذا كان الطلب متقطع بالصيغة التالية:

$$\sum_{x=n+1}^{\infty} p(x) < (a-c)/(b-c+d) < \sum_{x=n}^{\infty} p(x)$$

كما يمكننا حساب الكمية المثلى للطلب (n) اذا كان الطلب مستمر بالصيغة التالية:

$$\int_{n}^{\infty} f(x)\,dx = (a-c)/(b=d-c)$$

وعموما يكون الطلب في اغلب الحالات متقطعا، ولإيجاد كمية الطلب المثلى من خلال البحث عن القيمة:

$$(a-c)/(b-c+d)$$

في التكرار النسبي المتجمع النازل، بنفس الطريقة كما في نموذج الفترة السابق.

المطلب الثاني: أساليب المحاكاة

تواجه العديد من الأنظمة مشاكل معقدة يصعب إيجاد نموذج وإجراء التجارب على النظام نفسه، ويكون في معظم الأحيان صعبا وباهظ التكاليف ويحتوي على شيء من المخاطر في أحيان أخرى، وتقوم في هذه الحالة بمحاكاة النظام وتقوم بعدها بإجراء التجارب والاقتراحات على هذا النموذج دون المساس بالنظام ثم تستفيد من النتائج التي نحصل عليها لتطبيقها على ذلك النظام.

الفرع الأول: تعريف المحاكاة

يمكن تعريف المحاكاة على أنها: " تقليد أو مضاهاة خصائص وسمات النظام الحقيقي وتتبني فكرتها الأساسية على تقليد الموقف في عالم الواقع باستخدام النموذج الرياضي الذي لا يؤثر على الأداء"[1].

[1] – باري رندر وآخرون، مرجع سابق، ص 627.

كما يمكن تعريفها على انها "اسلوب عددي لاجراء التجارب باستخدام الحاسب الالي والذي يتضمن علاقات منطقية ورياضية تتداخل فيما بينها لوصف سلوك وهيكل نظام حقيقيمعقد خلال فترة معينة من الزمن"[1]

ولكي تستخدم المحاكاة فان على المدير ما يأتي: [2]

1. التعرف على المشكلة؛
2. تحديد المتغيرات المتعلقة بالمشكلة؛
3. إنشاء نموذج عددي؛
4. وضع المجموعات الممكنة من القرارات بقصد الاختبار؛
5. إجراء التجربة؛
6. دراسة النتائج (إمكانية تطوير النموذج أو تغيير البيانات الداخلة)؛
7. تحديد مجموعة القرارات التي يمكن أن تتخذ

لأساليب المحاكاة العديد من المزايا والعيوب يمكن أن نذكر منها: [3]

بالنسبة لمزاياها يمكن ان نذكر:

- المحاكاة هو الأسلوب الأنسب لتحليل المشكلات العملية المعقدة والكبيرة عندما لا يكون من الممكن حلها من خلال طريقة رياضية .
- المحاكاة ليست مرنة، وبالتالي يمكن إجراء تغييرات في متغيرات النظام لتحديد أفضل حل من بين بدائل مختلفة .
- في المحاكاة، وتجرى التجارب مع النموذج من دون إحداث أي تغيير في النظام .
- يمكن اتخاذ قرارات السياسة أسرع بكثير من خلال معرفة الخيارات في وقت مبكر والحد من خطر تجريب في النظام الحقيقي .

أما أهم عيوبها فهي:

- المحاكاة لا تولد الحلول المثلى؛
- قد يستغرق وقتا طويلا لتطوير نموذج محاكاة جيد؛
- في بعض الحالات يمكن أن تكون نماذج المحاكاة مكلفة للغاية؛
- يجب على صانع القرار توفير كافة المعلومات (اعتمادا على نموذج) عن القيود والشروط للفحص، كون أن المحاكاة لا يعطي الإجابات في حد ذاته.

---

1 – عبد الستار احمد محمد الالوسي، مرجع سابق، ص 471.

2 – باري رندر وآخرون، مرجع سابق، ص 628.

3 - P N Mishra & S Jaisankar, Op Cit, p 496.

الفرع الثاني: استخدام طريقة مونت كارلو في المحاكاة

يمكن تطبيق طريقة مونت كارلو للمحاكاة في حالة وجود نظام يحتوي على العناصر التي تظهر سلوكيات معينة، والأساس الذي قامت عليه هذه الطريقة هو اختبار لعناصر الفرص المتاحة (أو للاحتمالية) من خلال اخذ عينات عشوائية.

أ. خطوات محاكاة مونت كارلو

يمكن تفصيل هذه الطريقة إلى عدد من الخطوات هي[1]:

الخطوة الأولى: إنشاء توزيع احتمالي لكل متغير

إن الفكرة الأساسية لهذه الطريقة هي محاولة إنتاج قيم لمتغيرات النموذج، وتوجد في الواقع نظم ذات طبيعة احتمالية وهي التي يمكن محاكاتها مثل ؛ الطلب على المنتج، زمن الخدمة ... الخ.

" والأسلوب الأمثل لتحديد التوزيع الاحتمالي لمتغير معين يتمثل في اختبار القيم التاريخية لهذا المتغير، حيث يتم تحديد الاحتمال أو التكرار النسبي وذلك بقسمة عدد التكرارات أو الملاحظات على إجمالي المشاهدات أو التكرارات"[2]. وللتوضيح أكثر نستعين بالمثال التالي:

إذا كان لدينا التسلسل التاريخي للطلب الشهري على الإطارات لـ 60 شهرا والمبوبة كما في الجدول أدناه، فإننا نستخرج الاحتمالات من خلال قسمة التكرار على إجمالي التكرارات كما يظهر في العمود الثالث.

الجدول رقم (12): التسلسل التاريخي للطلب

الطلب على الإطارات	التردد (التكرار)	نسبة الاحتمال
300	3	3/60=0.05
320	6	6/60=0.10
340	12	12/60=0.20
360	18	18/60=0.30
380	15	15/60=0.25
400	6	6/60=0.10
	60	60/60=1

المصدر: باري رندر وآخرون، مرجع سابق، ص 633.

[1] – باري رندر وآخرون، مرجع سابق، ص 632-638.

[2] – جلال إبراهيم العبد، مرجع سابق، ص 460.

الخطوة الثانية: قيم محاكاة من التوزيعات

بعد التعرف على التوزيع الاحتمالي الشهري يبقى أن نتعرف على كيفية محاكاة الطلب لشهور معينة، فمن خلال الجدول نجد أن قيم التوزيعات تعكس فقط السلوك طويل المدى فإذا قمنا بمحاكاة الطلب لعدد من الشهور فان الطلب سيكون 300 لنسبة 5% من الشهور بالضبط و320 لنسبة 10% من الشهور بالضبط، كما يمكننا حساب القيمة المتوقعة للطلب حيث تساوي 358 =(الاحتمال×الطلب)∑.

أما في المدى القصير فان الطلب يكون مختلفا عن هذه القيم لذلك نحتاج إلى تتبع الخطوتين التاليتين:

- توليد القيم العشوائية التي لا تظهر نمطا محددا وذلك للمدى القصير؛
- توليد القيم العشوائية التي تنطبق تماما على التوزيع المحتمل المطلوب وذلك على المدى البعيد.

والرقم العشوائي الذي تم اختياره بواسطة عملية عشوائية كلية، وتوجد طرق متعددة لاختيار هذه الأرقام من الجداول أو العجلة الدوارة، ولمعرفة كيفية استخدام هذه الأرقام نرجع للمثال السابق ونضيف للجدول ما يلي:

- التوزيع الاحتمالي التراكمي (التكرار المتجمع الصاعد) في العمود الثالث؛
- نختار الأرقام العشوائية من الجدول (أنظر الملحق رقم 1) نبدأ من الصف الأول العمود الأول ثم نكمل لبقية الصف فمثلا الرقم 52 يقع بين الرقمين (35–64) وهذا يشير إلى أن الطلب المحاكى هو 360، الرقم الثاني 6 يقع بين (05–14) وهكذا لبقية القيم كما في الجدول التالي:

الجدول رقم (13): فروق الأرقام العشوائية

الطلب الفعلي	نسبة الاحتمال	الاحتمال التراكمي	فروق الأرقام العشوائية	الرقم العشوائي
300	0.05	0.05	00 إلى 04	2
320	0.1	0.15	05 إلى 14	6
340	0.2	0.35	15 إلى 34	30
360	0.3	0.65	35 إلى 64	52
380	0.25	0.90	65 إلى 89	88
400	0.1	1.00	89 إلى 99	99

المصدر: من إعداد الطالب.

الخطوة الثالثة: تكرار العملية لسلسلة من المحاولات

لا يجب أن لا نكتفي بوضع نتيجة محددة لأي نموذج محاكاة بعد عدد قليل من المحاولات، بل يجب استخدام عدد كبير منها لتقدير الطلب المتوقع إذ انه كلما زادت المحاولات زادت دقة النتائج المتوصل إليها. وتتم العملية كالتالي:

استنادا للجدول أعلاه يمكن حساب الطلب المتوقع في كل مرة يتم فيها توليد أرقام عشوائية، ثم نقوم بجمع تلك النتائج المتوصل إليها والتي هي بعدد المحاولات وقسمتها على هذا العدد وتزداد جودة ودقة التنبؤ بزيادة عدد المحاولات، ويمثل الجدول أدناه محاولة واحدة للتنبؤ بالطلب المولد من الأرقام العشوائية.

الجدول رقم (14): الطلب المتوقع من توليد الأرقام العشوائية

الطلب الفعلي	الاحتمال	الرقم العشوائي	الاحتمال	الطلب المتوقع
300	0.05	2	2/277=0.007	0.007*300=2.17
320	0.1	6	6/277=0.022	0.022*320=6.93
340	0.2	30	30/277=0.108	0.108*340=36.82
360	0.3	52	52/277=0.188	0.188*36=67.58
380	0.25	88	88/277=0.318	0.318*380=120.72
400	0.1	99	99/277=0.357	0.357*400=142.96
		277	277/277=1.00	377.18

المصدر: من إعداد الطالب.

ب- استخدام الحاسب الآلي في المحاكاة

بالرغم من سهولة توليد الأرقام العشوائية يدويا من التوزيعات الاحتمالية البسيطة فإنه من المشقة عمل ذلك في حالة التوزيعات الاحتمالية الأكثر تعقيدا، وتوفر البرامج الحاسوبية فرصة القيام بهذه العملية وبكل سهولة، ولكي نحصل على نتائج صحيحة ومفيدة فإنه من المهم تكرار العملية مئات المرات أو حتى الآلاف مما يجعل العمل اليدوي طويلا ومعرضا للأخطاء. وسنوجز هذه العملية استخدام برنامج Excel من خلال النقاط التالية[1]:

1- توليد الأرقام العشوائية من التوزيعات الاحتمالية باستخدام برنامج Excel

سنقوم فيما يلي بإعطاء الدوال التي تستخدم في برنامج Excel الخاصة بتوليد الأرقام العشوائية من مختلف التوزيعات والتي نعطيها في الجدول التالي:

[1]- باري رندر وآخرون، نفس المرجع السابق، ص ص 638، 637.

الجدول رقم (15): المحاكاة باستخدام عدد من التوزيعات الاحتمالية باستخدام برنامج Excel والمعادلات المتضمنة فيه

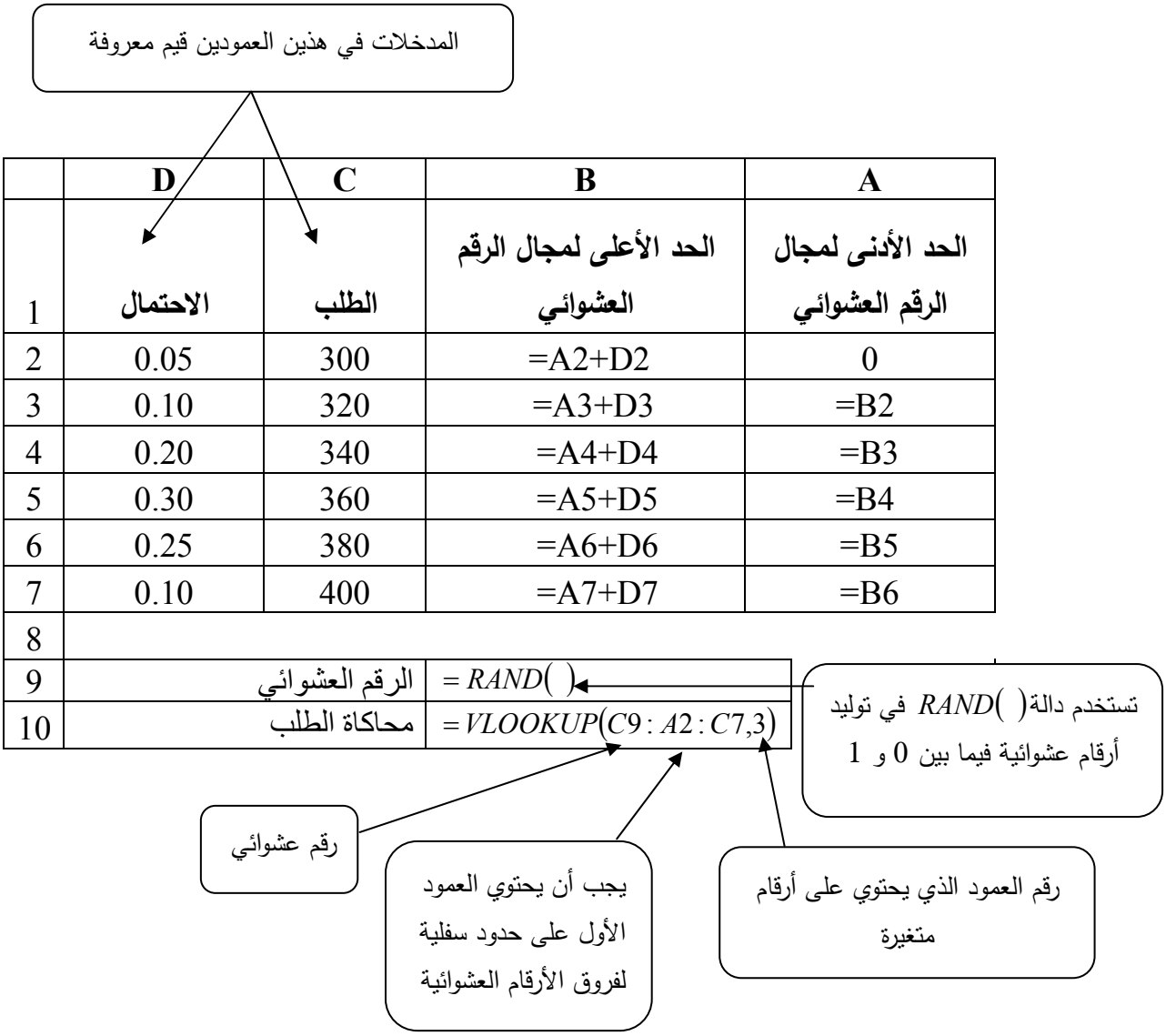
استخدام المعادلات المتضمنة في برنامج Excel	المحاكاة
$= RAND(\ )$	الرقم العشوائي
$= a + (b - a) * RAND(\ )$	توزيع منتظم مستمر بين a و b
$= INT(a + (b - a + 1)) * RAND(\ )$	توزيع منتظم متقطع بين a و b
$= RANDBETWEEN(a, b)$	توزيع منتظم متقطع بين a و b
$= NORMINV(RAND(\ ), \mu, \sigma)$	توزيع طبيعي متوسطه μ وانحرافه المعياري σ
$= \mu * LN(RAND(\ ))$	توزيع أسي لمتوسط = μ
$= IF(RAND(\ )(p, A, B)$	توزيع عام متقطع له نتيجتان فقط A و B

المصدر: باري رندر وآخرون، مرجع سابق، ص ص 647، 648.

2- استخدام دالة *VLOOKUP*

بالرجوع للمثال السابق فإنه يمكننا محاكاة الطلب عشوائيا باستخدام برنامج Excel كما فعلنا يدويا وذلك من خلال استخدام الدالة *VLOOKUP* المتضمنة في البرنامج، والشكل أدناه يوضح كيفية إدخال البيانات في البرنامج وترتيبها ويشرح كيفية القيام بتوليد الأرقام العشوائية، والنتائج نجدها في الشكل الموالي:

الشكل رقم (30): تنسيق برنامج EXCEL ومعادلات دالة $VLOOKUP(RAND(\ ), A2:C7,3)$



	A	B	C	D
1	الحد الأدنى لمجال الرقم العشوائي	الحد الأعلى لمجال الرقم العشوائي	الطلب	الاحتمال
2	0	=A2+D2	300	0.05
3	=B2	=A3+D3	320	0.10
4	=B3	=A4+D4	340	0.20
5	=B4	=A5+D5	360	0.30
6	=B5	=A6+D6	380	0.25
7	=B6	=A7+D7	400	0.10
8				
9		$=RAND(\ )$	الرقم العشوائي	
10		$=VLOOKUP(C9:A2:C7,3)$	محاكاة الطلب	

المصدر: باري رندر وآخرون، ص 646

بعد إدخال البيانات واستخدام الدالة *VLOOKUP* نتحصل على النتائج كما في الشكل التالي:

الشكل رقم (31): المحاكاة باستخدام الدالة *VLOOKUP*

	A	B	C	D
1	**الحد الأدنى لمجال الرقم العشوائي**	**الحد الأعلى لمجال الرقم العشوائي**	**الطلب**	**الاحتمال**
2	0	0.05	300	0.05
3	0.05	0.15	320	0.10
4	0.15	0.35	340	0.20
5	0.35	0.65	360	0.30
6	0.65	0.90	380	0.25
7	0.90	1	400	0.10
8				
9		0.715 ←	**الرقم العشوائي**	
10		380	**محاكاة الطلب**	

0.715 تقع بين 0.65 و0.9 في فروق الأرقام العشوائية

المدخل في العمود الثالث من المجال (0.90-0.65) من فرق الرقم العشوائي هو 380.

المصدر: باري رندر وآخرون، مرجع سابق، ص 647.

من خلال هذا الشكل الذي يوضح قيم المحاكاة باستخدام برنامج Excel وباستعمال المعادلات المنطقية السابقة فانه إذا كان الرقم العشوائي 0.715 (الخلية C9) فان الدالة *VLOOKUP* تؤدي إلى طلب مقداره 380 (الخلية C10)

المبحث الرابع: نقطة إعادة الطلب

هي المستوى الذي إذا وصل إليه المخزون من الصنف يجب إصدار أمر شراء جديد بحيث يكون هذا الصنف عند ورد الطلبية الجديدة قد وصل إلى المخزون الاحتياطي، ويتوقف تحديد نقطة إعادة الطلب على عنصرين هما:

معدل الاستخدام اليومي (U)؛

فترة التوريد (T) وهي تساوي تاريخ وصول الطلبية الجديدة منقوصا منه تاريخ إصدار أمر التوريد

ويتم حساب هذه النقطة كما يلي[1]:

نقطة إعادة الطلب = كمية فترة التوريد + المخزون الاحتياطي (مخزون الأمان)

[1] – محمد سليمان مرجان، مرجع سابق، ص ص 247، 248.

حيث ان كمية فترة التوريد (l)= فترة التوريد × معدل الاستخدام L=U×T

ولتحديد موعد إعادة الطلب يمكن حساب ذلك بالمعادلة التالية:

موعد إعادة الطلب = (الرصيد الحالي – مستوى اعادة الطلب) ÷ معدل الاستخدام

إلا انه في إطار الاسباب التي تستدعي الاحتفاظ بالمخزون ان الواقع العملي يتميز بالاتي:

- الطلب غير معروف بالتأكيد مقدما وإنما متذبذب ويخضع لمجموعة من المتغيرات الأخرى؛
- احتمالي تاخر وصول الكميات المطلوبة في مواعيدها؛
- لا يفي الموردون في العادة بالتزاماتهم وتواريخ التوريد.

وبالتالي وفي ظل مميزات الواقع العملي فان المشروع يجد نفسه ملزما بالاحتفاظ بنسبة من المخزون يطلق عليها المخزون الاحتياطي (K) أو مخزون الأمان. حيث يمثل كمية المخزون الذي يحتفظ به لمواجهة الظروف غير المؤكدة أو غير المتوقعة

ويلاحظ أن المخزون الاحتياطي له تأثير على التكلفة من جانبين؛ فهو يؤدي إلى تخفيض تكلفة نفاد المخزون ولكنه يؤدي من ناحية أخرى إلى زيادة تكلفة الاحتفاظ بالمخزون وبالتالي فان حجم المخزون الاحتياطي يتأثر بهذين العاملين وعيه فانه لا بد أن يكون حجم هذا المخزون بتلك الكمية التي تجنب المؤسسة نفاد المخزون وتكون تكلفة الاحتفاظ بالمخزون في ادني مستوى لها، ويلاحظ أن هذا المخزون الاحتياطي يدخل في تكوين نقطة إعادة الطلب، وهناك حالتين يمكن معالجة مشكلة تحديد نقطة إعادة الطلب في إطارهما وهما:

1. حالة التأكد: حيث يكون معدل الطلب اليومي على المخزون معروفا ومؤكدا خلال فترة التوريد، كما أن طول فترة التوريد بالأيام معروفة هي الأخرى ومؤكدة
2. حالة عدم التأكد: حيث يتميز معدل الطلب على المخزون وطول فترة التوريد بالتغير والتذبذب الاحتمالي.

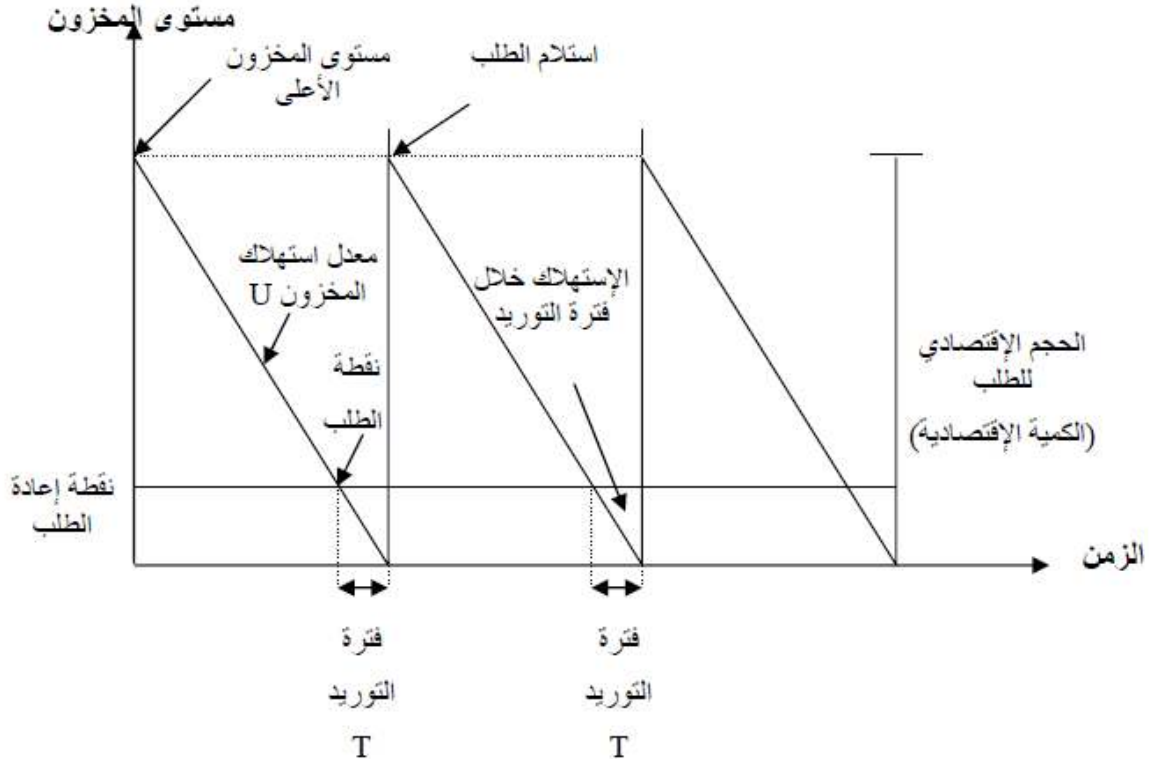
المطلب الأول: تحديد نقطة إعادة الطلب في حالة التأكد التام

"في حالة التأكد التام يكون معدل الطلب اليومي للمخزون (U) معروفا بالتأكيد ولا يخضع لأي احتمال وكذلك يكون طول فترة التوريد (T) معروفا بالتأكيد وثابتا من طلبية لأخرى، فان نقطة إعادة الطلب تساوي: U×T وحدة وهو يساوي كمية فترة التوريد ولا وجود للمخزون الاحتياطي"[1].

ويمكن توضيح هذه الحالة من خلال الشكل البياني التالي:

[1] – محمد سليمان مرجان، مرجع سابق، ص 249.

الشكل رقم (32): نقطة إعادة الطلب وفق ثبات فترة التوريد وانتظام معدل الاستخدام



المصدر: عمر وصفي عقيلي وآخرون، إدارة المواد: الشراء والتخزين من منظور كمي، ط2، دار وائل، الأردن، 2004، ص 307.

المطلب الثاني: تحديد نقطة إعادة الطلب في حالة عدم التأكد

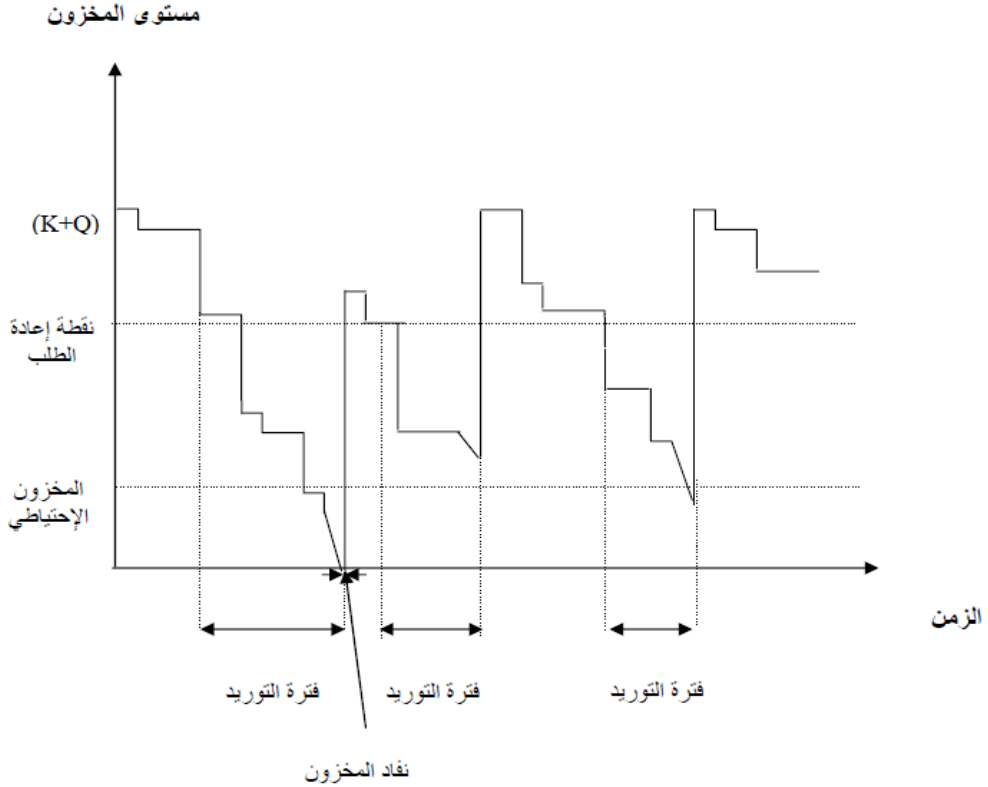
ما يمكن ملاحظته في الحالة السابقة انه لا وجود لمخزون الأمان، أما في حالات عدم التأكد في كل من كمية الطلب وفترة التوريد فان وجود مخزون الأمان يعتبر ضروريا لمواجهة أي تقلبات قد تحصل على كمية الطلب وفترة التوريد، ويقصد به ذلك " الاحتياطي الذي يستعمل للتصدي المتزايد وغير المتوقع للمخرجات أو التأخر في المدخلات أو أخطاء التنبؤ"[1]. " وهناك العديد من الطرق لتحديد مخزون الأمان , تتمثل في التعرف إذا ما كان النظام يخضع لعدة متغيرات عشوائية, أو حالة ما إذا كان خاضع لمتغير واحد فقط يمكن استعمال الطرق الإحصائية، لكن إذا كانت متعددة , فالحل الوحيد هو بناء طرق المحاكاة "[2]. ولتحديد مخزون الأمان في هذه الحالة نكون أمام حالتين لتحديده هما:

- الحالة الأولى: حيث تكون تكاليف العجز (النفاد) معروفة (معلومة) ؛
- الحالة الثانية: حيث تكون تكاليف العجز غير معروفة فنستخدم ما يسمى بمستوى الخدمة.

[1]- Louis Gavault, techniques et pratiques de la gestion des stocks , édition Masson, Paris, 1985, P80.
[2]- Elie Salim, gestion des stocke point clés , édition organisation , Paris, 1987, P 226.

ويمكن توضيح هذه الحالة في الشكل البياني التالي:

الشكل رقم (33): سلوك المخزون في حالة عدم التأكد



المصدر: محمد سليمان مرجان، مرجع سابق، ص 248.

الفرع الأول: تكاليف العجز معروفة

بناء على المعطيات التاريخية الخاصة بعمليات التوريد أو السحب على المخزون، فانه يمكننا تحديد كمية مخزون الأمان والتي تقابل أدنى تكلفة كلية (تكلفة الاحتفاظ بالمخزون وتكلفة العجز) وفقا للخطوات التالية:

1- نعد جدولا تكراريا يوضح كميات الطلب وتكراراتها المقابلة ثم نحسب التكرارات النسبية المقابلة لكل كمية؛

2- نحسب كمية الطلب المثلى؛

3- نعد جدولا يحدد الكميات الافتراضية لمخزون الأمان والتي تمثل الفرق بين الطلب اللاحق والطلب السابق، ابتداء من كمية الطلب المثلى والتي تمثل احد كميات الطلب، وفقا للجدول التالي:

الجدول رقم (16): طريقة حساب تكاليف العجز للمادة

كمية مخزون الأمان	التكاليف المتوقعة للعجز				
	كمية العجز	احتمال وقوع العجز	تكلفة العجز للوحدة	عدد الطلبات في السنة	تكاليف العجز المتوقعة في كل حالة= كمية العجز×احتمال هذا العجز×تكلفة العجز للوحدة×عدد الطلبات في السنة
0					
K1					
Kn					

المصدر: محمد محمد كعبور، مرجع سابق، ص 401.

4- نعد جدولا آخر لحساب التكاليف الكلية لمخزون الأمان وفقا للجدول التالي:

الجدول رقم (17): مجموع تكاليف الاحتفاظ بالمخزون والعجز

كمية مخزون الأمان المفترضة	تكاليف التخزين			تكاليف العجز	إجمالي التكاليف
	الكمية	تكلفة الاحتفاظ للوحدة	تكلفة الاحتفاظ بالمخزون		
0	0		0		
K1	K1				
Kn	Kn				

المصدر: محمد محمد كعبور، مرجع سابق، ص 401.

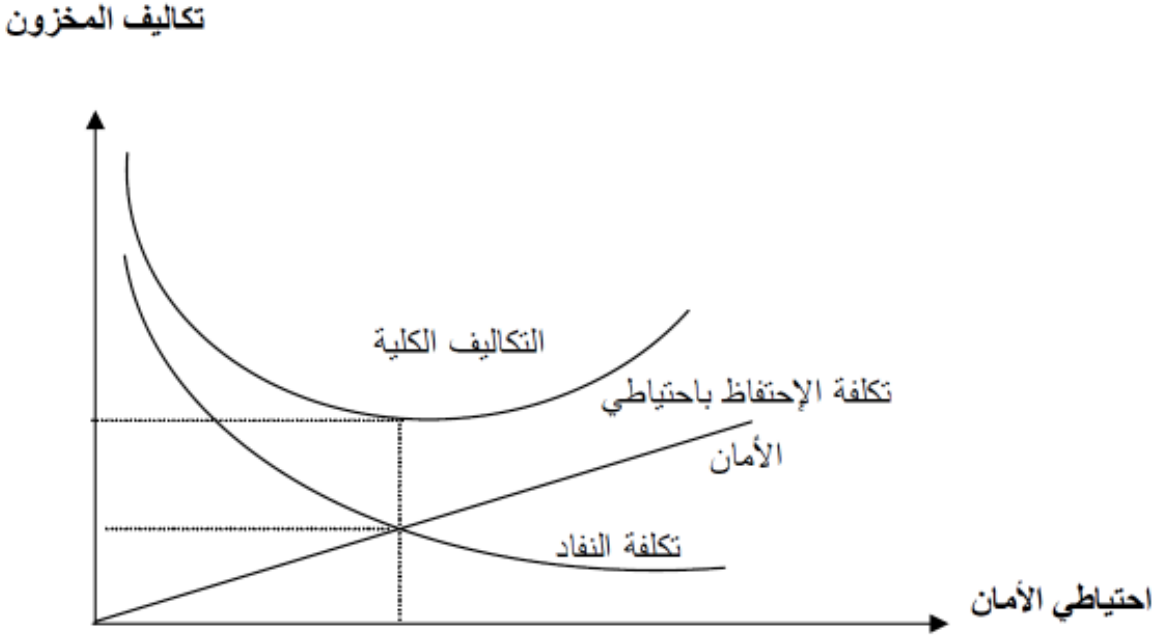
5- نحدد كمية مخزون الأمان المقابلة لأدنى تكلفة كلية.

بعد إيجاد مخزون الأمان، نحسب نقطة إعادة الطلب كالتالي:

نقطة إعادة الطلب = مخزون الأمان +(متوسط الاستخدام اليومي× فترة الانتظار باليوم)

ولمعرفة سلوك التكاليف الخاصة بهذا المخزون، ندرج الشكل التالي الذي يوضحها:

الشكل رقم (34): منحنى سلوك تكاليف مخزون الأمان



المصدر: تركي إبراهيم سلطان، التحليلات الكمية في اتخاذ القرار، ط1، عمادة شؤون المكتبات، الرياض، 1984، ص 304.

الفرع الثاني: تكاليف العجز غير معروفة

تعمد بعض المؤسسات إلى إتباع سياسة مستوى الخدمة كأساس لتقدير كمية مخزون الأمان، "فكلما زادت الكمية الاحتياطية كلما قل احتمال نفاد المخزون, بمعنى زادت قدرة المؤسسة على تلبية الطلب حتى إذا زاد على متوسط الاستخدام، و تعرف تلك القدرة على تلبية الطلب بمستوى الخدمة، فإذا كان لدينا عشر 10 دورات تخزينية مثلا لم يقع العجز إلا مرة واحدة فإن مستوى الخدمة يساوي (9/10=0.9) واحتمال العجز يساوي (1/10=0.1) وبشكل عام فإن مستوى الخدمة = (1 – احتمال الوقوع في العجز)[1]، أي انه يتم تلبية طلبات الزبائن بنسبة 90%، بعدها نقوم بتحديد مخزون الأمان الذي يحقق ذلك المستوى من الخدمة المرغوب في الوصول إليه، وترغب اغلب المؤسسات في تقليل احتمال وقوعها في العجز إلا ان المبالغة في تقليل هذا الاحتمال قد ينجر عنه الاحتفاظ بكميات كبيرة تترتب عنها تكلفة إضافية، وبالتالي فان

[1] – زيد تميم البلخي وآخرون، مرجع سابق، ص 138.

السياسة المثلى لاحتياطي المخزون هي ذلك المستوى أو الحد الذي يحقق اقل تكاليف كلية سنوية للتخزين والعجز معا، وباستخدام سياسة مستوى الخدمة فانه يمكن تحديد كمية مخزون الأمان بالمعادلة التالية:[1]

كمية احتياطي المخزون = عدد الانحرافات المعيارية (Z) + قيمة الانحراف

وبالتالي عندما يخضع الطلب للتوزيع الطبيعي فنه يمكن حساب نقطة اعادة الطلب (S) بناء على المعادلة التالي:

نقطة إعادة الطلب = متوسط الطلب خلال فترة التوريد + كمية احتياطي المخزون. وبالرموز:

$S = U \times T + Z\sigma$ حيث:

U: معدل الاستخدام خلال فترة التوريد

Z: عدد الوحدات المعيارية من التوزيع الطبيعي؛

σ : الانحراف المعياري للطلب خلال فترة التوريد؛

T: طول فترة التوريد.

إن الحاجة للمخزون الاحتياطي تنشا لعدم توازن الاستخدام الفعلي للصنف خلال فترة التوريد مع الاستخدام المتوقع وطالما أن الاستخدام الفعلي يتوقف على معدل الاستخدام، الطلب وطول فترة التوريد، فان الحاجة للمخزون الاحتياطي تظهر نتيجة لأحد الأسباب التالية:

- معدل الاستخدام اعلى من متوسط الاستخدام مع ثبات فترة التوريد؛
- فترة التوريد اطول من الفترة المتوقعة مع ثبات معدل الاستخدام؛
- زيادة كل من معدل الاستخدام وفترة التوريد عن الارقام المتوقعة.

وفيما يلي سنتناول الطريقة التي يتم بها تحديد مخزون الأمان ونقطة إعادة الطلب في الحالات الثلاث

أولا- حالة الطلب المتغير وثبات فترة التوريد:

في هذه الحالة نهتم فقط بالحالة التي يكون فيها معدل الاستخدام خلال فترة التوريد أعلى من المتوسط ففي مثل هذه الظروف فان المؤسسة ستواجه عجزا في الصنف، ويتوقف مقدار هذا العجز على درجة زيادة معدل الاستخدام عن متوسط الاستخدام المتوقع، وفي مثل هذه الحالة فان فترة التوريد مؤكدة ولا تخضع لأي احتمال وبالتالي فان انحرافها المعياري يساوي صفرا، ولا تكون حالة عدم التأكد إلا بالنسبة لمعدل الطلب اليومي على المخزون الذي يتبع التوزيع الطبيعي بمتوسط (μ) وانحراف معياري (σ)، وبالتالي فان نقطة إعادة الطلب تتحدد بالمعادلة التالية: $S = \mu \times T + Z \times T \times \sigma_\mu$ والرموز كما في السابق.

ثانيا- حالة ثبات معدل الاستخدام مع تغيير فترة التوريد

انطلاقا من التوزيع الإحصائي لفترات الطلب، وبافتراض أن فترة التوريد تخضع للتوزيع الطبيعي فان احتياطي الأمان يحسب بالطريقة التالية:[1] $K = Z \times U \times \sigma_t^*$ حيث:

[1] - محمد سليمان مرجان، مرجع سابق، ص ص 250، 251.

σ_t^* : الانحراف المعياري لفترة التوريد.

ونقطة إعادة الطلب تمثل بالمعادلة التالية: $S = U \times T^* + K$ حيث:

T^* : متوسط فترة التوريد.

ثالثا- حالة تغيير كل من معدل الاستخدام وفترة التوريد

في هذه الحالة يوضع كل من معدل الاستخدام وفترة التوريد في شكل توزيع إحصائي ويحسب المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لكليهما، ويتم تحديد كل من احتياطي المخزون ونقطة إعادة الطلب كالتالي:[2]

$$K = Z\sqrt{T \times \sigma_U^2 + U^2 \times \sigma_T^2}$$

$$S = U \times T + K$$

[1] - محمد محمد كعبور، مرجع سابق، ص 407.

[2] -Blumenfeld Dennis, Introduction to Operations Research Calculations Handbook, Second Edition, Taylor & Francis Group, USA, 2009, p 123.

خلاصة الفصل الثالث

تهدف المؤسسة الاقتصادية وخاصة منها الصناعية لأن تقوم بشراء أو إنتاج كمية معينة من المواد بحيث تستطيع تلبية أي طلب سواء كان داخليا (طلب العملية الإنتاجية) أو خارجيا (الطلب على منتجات المؤسسة) وفي الوقت المناسب وبأدنى تكلفة ممكنة، ومنه للقضاء على إمكانية الوقوع في مشاكل مستقبلية إما بسبب زيادة سرعة خروج المواد من المخازن أو عدم احترام مدة التموين من الممونين. وهذا لا يتأتى إلا من خلال استعمال أساليب بحوث العمليات.

وحتى تستطيع المؤسسة نمذجة قراراتها المخزونية لا بد لها أولا من تحديد تلك القلة من المواد الكثيرة والمتنوعة والموجودة بمخازنها من خلال استخدام طرق الرقابة النوعية لتجيب على السؤال الأول وهو ماذا تراقب، ثم لتحديد كمية الطلب المثلى التي تكون عندها التكاليف في أدنى مستوى لها عليها تطبيق الأساليب الكمية الممثلة في النماذج التي تتعدد تبعا لطبيعة الطلب على المواد المراد نمذجتها، وبعد تحديد الكمية أي كم نطلب؟ يأتي السؤال الثالث وهو متى نطلب؟ ويتم ذلك من خلال استخدام طرق تحديد نقطة أو مستوى إعادة الطلب

الفصل الرابع

متغيرات القرار المستخدمة في بناء نماذج المخزون

تمهيد

إن استخدام أساليب بحوث العمليات والمتمثلة أساسا في نماذج المخزون يضمن الحصول على قرارات صحيحة وسليمة لمتخذي القرار المخزوني خاصة ما تعلق بتحديد كمية الطلب الأمثل ونقطة إعادة الطلب المثلى، الأمر الذي يزيد من ربحية المؤسسة وذلك من خلال تدنية التكاليف المرتبطة بالمخزون إلى ادني مستوى لها، إلا أن هذه النماذج تعتبر أداة للحساب فقط متى توفرت بارامتراتها (مدخلاتها) وحتى نضمن جودة في مخرجات النماذج لا بد من أن نضمن أولا جودة في تحديد وحساب مدخلاتها المتمثلة في متغيرات القرار غير المسيطر عليها، وهذا ما سنحاول التعرض له في هذا الفصل الذي سيتم فيه دراسة وتحليل مدخلات نماذج المخزون من خلال المباحث التالية:

المبحث الأول: دراسة الطلب على المخزون؛

المبحث الثاني: تكاليف استقدام المخزون، وذلك حسب مصدره خارجي أو داخلي.

التكاليف المرتبطة بالتوريد الخارجي والمتمثلة في:

- تكلفة إعداد الطلبية؛
- تكلفة الشراء.

التكاليف المرتبطة بالتوريد الداخلي والمتمثلة في:

- تكلفة التحضير؛
- تكلفة الإنتاج أو الصنع.

المبحث الثالث: تكلفة الاحتفاظ بالمخزون والتي تقسيمها إلى ثلاث عناصر هي:

-تكاليف خدمة المخزون؛

-تكاليف رأس المال؛

-تكاليف مخاطر المخزون.

المبحث الرابع: تكلفة العجز (النفاد) التي تنتج عن عدم توفر المخزون في المؤسسة.

المبحث الأول: الطلب على المخزون

يعتبر المفتاح الأول في عملية نمجة قرارات المخزون لما يوفره من توجيه للجهود نحو تلك المواد المؤثرة في نشاط المؤسسة ويحدد نوع النموذج الذي يستخدم في تحديد الحجم الأمثل للاستثمار في المخزون من بين مجموعة كبيرة من النماذج، كما تساعد دراسة الطلب على المخزون من خلال تحديد توزيعه في تطبيق النموذج الملائم، وسنتناول في هذا المبحث النقاط التالية:

- الطلب النوعي على المخزون من خلال عزل تلك القلة منه والمؤثرة في نشاط المؤسسة؛
- طبيعة الطلب على المخزون من خلال تحديده من حيث السكون والعشوائية لاختيار نموذج المخزون الملائم؛
- توزيع الطلب على المخزون من خلال تحديد التوزيع الاحتمالي له للمساعدة في تطبيق النماذج الملائمة والتي تعتمد على هذا التوزيع في بنائها.

المطلب الأول: تحديد طبيعة الطلب

إن مدى تحليل وتعقيد نماذج المخزون يعتمد على طبيعة الطلب على المواد فيما إذا كان محددا أو احتماليا (عشوائيا) والذي يتأثر بفعل الزمن خاصة عنصر الموسمية، وفي الحالات العملية فإن الطلب في نموذج المخزون قد يأخذ واحدة من الحالات الأربع التالية[1]:

1. الطلب محدد وثابت عبر الزمن؛
2. الطلب محدد لكنه متغير عبر الزمن؛
3. الطلب احتمالي ومستقر عبر الزمن؛
4. الطلب احتمالي لكنه غير مستقر عبر الزمن.

يعتبر الصنف الأول من الطلب هو الأسهل من الناحية التحليلية إلا أنه يعتبر قليل الحدوث في الواقع، أما الصنف الرابع فهو الأكثر تعقيدا إلا انه الأكثر واقعية. ومن الناحية العملية فإننا لا نريد استخدام نماذج بسيطة لا تعكس الحقيقة أو نماذج معقدة يصعب فهمها وحلها. فكيف نحدد ولو تقريبيا طبيعة الطلب المقبول؟

نبدأ أولا بحساب المتوسط الحسابي$(\overline{X})$ والانحراف المعياري $(STDEV)$ للاستهلاك لفترة معينة ولتكن شهريا، ثم معامل الاختلاف (التغير) والذي يساوي ؛ $V = \left(\frac{STDEV}{\overline{X}}\right) \times 100$ والذي يمكن استعماله لتحديد طبيعة الطلب كما يلي[2]:

[1] - Hamdy taha, Operations Research qn introduction, 8th ed, 2007 by Pearson Education, Inc, New Jersey, USA, 2007, p 429.
[2] - id em, p 429.

1- إذا كان متوسط الطلب الشهري تقريبا ثابت لكل الشهور والمعامل (V) أقل من 20%، فإن الطلب يعتبر محدد وثابت؛

2- إذا تغير متوسط الطلب الشهري "يمكن معرفته" للشهور المختلفة لكن المعامل (V) لا تزال قيمته صغيرة نسبيا، فإن الطلب يعتبر محدد لكنه متغير عبر الزمن؛

3- إذا كنا أمام الحالة الأولى؛ وقيمة المعامل (V) اكبر من 20% ولكن ثابتة تقريبا فالطلب احتمالي ومستقر؛

4- إن الحالة الوحيدة المتبقية هي الطلب الاحتمالي غير المستقر، الذي يحدث متى كان المتوسط الشهري للطلب والمعامل (V) تختلف بشكل ملحوظ مع مرور الزمن.

في الحالة الثالثة والرابعة، إضافة إلى البيانات نحتاج إلى معرفة التوزيعات الاحتمالية.

الجدول رقم (18): معايير تحديد طبيعة الطلب

الطلب	معامل الاختلاف	طبيعة الطلب
ثابت عبر الزمن	أقل من 20%	محدد وثابت
متغير عبر الزمن	أقل من 20%	محدد لكن متغير
ثابت عبر الزمن	أكبر من 20%	احتمالي (عشوائي) مستقر
متغير عبر الزمن	أكبر من 20%	احتمالي (عشوائي) غير مستقر

المصدر: من إعداد الطالب

المطلب الثاني: توزيع الطلب

إن الطلب على المخزون سواء من داخل المؤسسة أو خارجها هو عبارة عن سلسلة من المعطيات يمكن إجمالها في جدول إحصائي تكراري وبالتالي فهو عبارة عن متغير إحصائي ندرسه من خلال مقاييس النزعة المركزية ومقاييس التشتت، كما يمكن أن يكون متغير عشوائي (احتمالي) والذي يمكن أن يكون بدوره متقطعا أو مستمرا.

الفرع الأول: الطلب متغير إحصائي

في هذه الحالة نقوم بتبويب البيانات الإحصائية وفقا لقاعدة ستيرج (Sturge)، فحسب هذه القاعدة نقوم بقسمة المدى العام على القيمة $1+3.32log(n)$ للحصول على طول الفئة، حيث[1]:

المدى العام: الفرق بين اكبر قيمة وأصغرها؛

n: عدد المشاهدات.

[1] - خبابة عبد الله، محاضرات في الاحصاء الوصفي، (بدون دار نشر)، 2000، ص 19.

بعد ذلك نقوم بتفريغ البيانات في جدول تكراري يضم عموده الأول الفئات، العمود الثاني يضم التكرارات، العمود الثالث يضم التكرارات النسبية وهي عبارة عن تكرار الفئة مقسوما على عدد التكرارات الإجمالي، العمود الرابع ويضم التكرار النسبي المتجمع الصاعد، ثم نقوم بحساب كل من المتوسط الحسابي والانحراف المعياري كالتالي:

المتوسط الحسابي = $\overline{X} = \frac{\sum_{1}^{n}(f_i \times x_i)}{\sum_{1}^{n}(f_i)}$

ويستعمل لقياس مدى نزعة البيانات للتركز.

الانحراف المعياري (الجذر التربيعي للتباين) = $s = \sqrt{\frac{\sum_{1}^{n}(x_i - \overline{X})^2 f_i}{(f_i - 1)}}$

ويستعمل لقياس مدى تباعد البيانات حول المتوسط الحسابي.

الفرع الثاني: الطلب متغير عشوائي

"المتغير العشوائي هو المتغير الذي تكون قيمته مرتبطة بحدوث الاحتمال (احتمالية الحدوث)"[1].

" نقول عن $X_1,.....,X_n$ أنه متغير عشوائي متقطع (منفصل) إذا كان مستقل لكل اختيار جزئي $A_1,.....,A_n$ من IR الأحداث $[X_1 \in A_1],.....,[X_n \in A_n]$ والتي تكون مستقلة"[2]، إذن فهو يأخذ عددا منتهيا من القيم الممكنة في مجال مغلق.

ومعالمه هي:

- التوقع الرياضي: $E(x) = \sum_{i=1}^{n} x_i P(X = x_i)$

- التباين: انطلاقا من صيغة التباين فيعطى بالصيغة التالية: $Var(X) = \sum (x - \mu)^2 f(x)$

- الانحراف المعياري: وهو عبارة عن جذر التباين $\sigma = \sqrt{Var(X)} = \sqrt{\sigma^2}$

أولا- الطلب متغير عشوائي متقطع

ويمكن للطلب باعتباره متغيرا عشوائيا متقطعا أن يتبع إحدى التوزيعات الشهيرة التالية: توزيع ذي الحدين، توزيع بواسون والتوزيع الهندسي.

[1] - Dominick salvatore, derrick reagle, theory and problems of statistics and econometrics, second edition, mcgraw-hill, USA, 2002, p 51.

[2] - James H. Stapleton, Models for Probability and Statistical Inference: Theory and Applications, John Wiley & Sons, USA , P 3.

1- توزيع ذو الحدين

"هو أحد أهم التوزيعات المتقطعة ويخص التجارب التي تكون لها نتيجتين فقط، كأن يكون الإنتاج جيد أو غير جيد. وأن المتغير العشوائي يمثل أحد هاتين النتيجتين فقط، وعادة ما يرمز لأحدهما بالنجاح ويأخذ الحرف (p) والثانية بالفشل وتأخذ الحرف(q)، حيث (q = 1-p). والمعادلة التي تستخدم لاحتساب احتمال عدد النجاحات تدعى بصيغة التوزيع الثنائي، وتجاربها تتصف بخصائص ما يدعى بتجارب برنولي" [بتصرف][1].

وبالتالي فهو يعبر عن الاحتمال (P_k) الذي بموجبه يقع حدث ما (k) مرة خلال (n) إعادة لوضعية ما، أو تجربة ما باحتمال قدر(p).

أ- شروط تحققه:

نقول عن متغيرة عشوائية أنها تتبع قانون ذي الحدين إذا تحققت الشروط التالية[2]:

- تشمل التجربة على n محاولة متماثلة؛
- كل محاولة لها نتيجتين فقط (p) تمثل النجاح و(q) تمثل الفشل حيث (q= 1-p)؛
- احتمال النجاح والفشل متساو؛
- نتائج التجارب مستقلة؛
- المتغير العشوائي X يمثل عدد النجاحات في n تجربة.

ب- خصائصه: نقول عن المتغير العشوائي X انه يتبع التوزيع الاحتمالي الثنائي ذو المعلمتين (n,p) إذا وفقط إذا كان: [3]

$$P(X=x)=p(x)=\binom{n}{x}p^x q^{n-x}$$

$$=\begin{cases}\dfrac{n!}{x!(n-x)!}p^x q^{n-x}.x=0,1,2,....,n, & 0\le p\le 1, \quad q=1-p\\ 0, & ailleurs\end{cases}$$

أما معالمه فهي:[4]

التوقع الرياضي: $E(x)=np=\mu$

التباين: $V(x)=\sigma^2=npq$

[1] – عبد الحميد عبد المجيد البلداوي، الإحصاء للعلوم الإدارية والتطبيقية، دار الشروق، عمان، الأردن، 1997، ص 202 .

[2] - Ramachandran Kandethody M, Tsokos Chris P, Mathematical Statistics with Applications, Elsevier, USA, p 115.

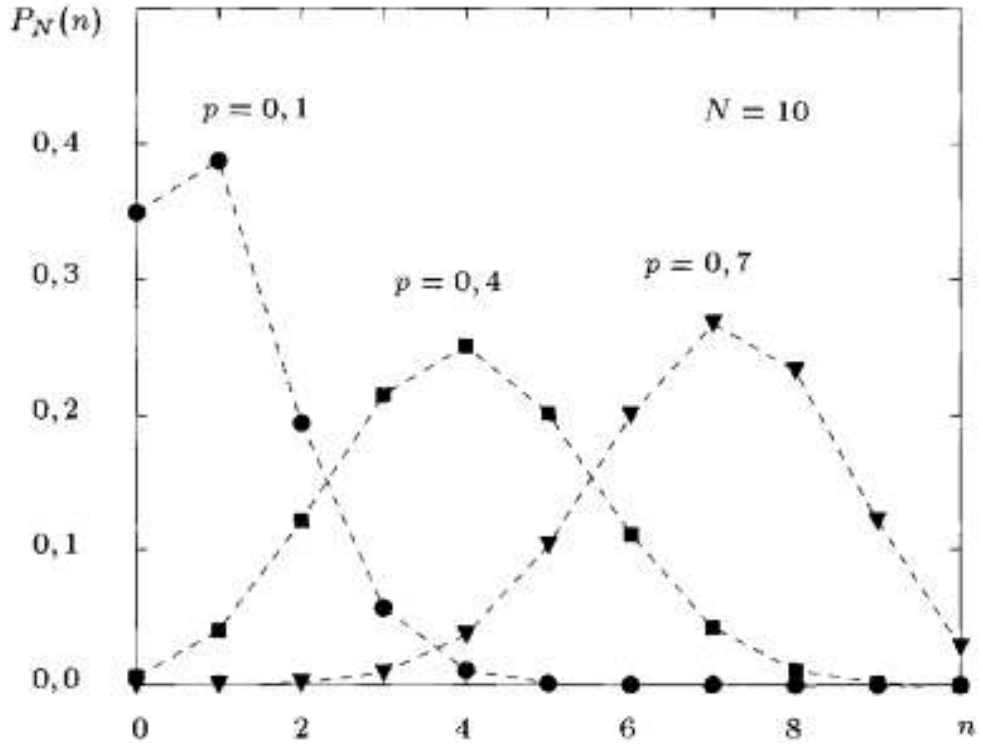
[3] - ibid, p 115 .

[4] - Kazmier leonard j, Theory and problems of business statistics, Fourth Edition, McGraw-Hill, USA, p 103.

ج- التمثيل البياني:

يختلف التمثيل البياني لهذا التوزيع باختلاف عدد التجارب (n) واحتمال النجاح (p). وأقرب تمثيل بياني له يكون كالآتي:

الشكل رقم (35): منحنى التوزيع لذي الحدين لثلاث قيم للمعلمة P وN ثابتة=10



Source: Protassov Konstantin, Analyse statistique des données expérimentales, EDP Sciences, France, p 32.

2- توزيع بواسون

"إن التجربة التي تولد مشاهدات للمتغير العشوائي خلال مدى زمني كالدقيقة أو الساعة أو اليوم أو الأسبوع...الخ. أو في منطقة محددة غالبا ما تدعى بتجربة بواسون"[1].

ويهتم توزيع بواسون بـ[2]:

- عدد الزبائن الوافدين لنقطة خدمة أو بيع خلال فترة زمنية معينة أو عدد النداءات المستلمة؛
- عيوب في المواد المصنعة؛
- يستخدم في صفوف الانتظار؛

[1] – عبد الحميد عبد المجيد البلداوي، مرجع سابق، ص 225.

[2] - Weiers Ronald M, Introduction to Business Statistics, Seventh Edition, South-Western, USA, p 187.

– عدد الوفيات أثناء العمل، عدد الولادات ...الخ.

أ– شروط تحققه[1]:

– إن عدد النتائج تقع في مدى زمني معين أو في منطقة محددة، وتكون مستقلة عن تلك التي تقع في وقت آخر أو في منطقة أخرى؛

– إن احتمال النتيجة (الحدث) الواحدة خلال زمن قصير أو في منطقة صغيرة ويكون عبارة عن نسبة المكان إلى حجم المنطقة المعينة، وتهمل عدد الأحداث التي تقع خارج ذلك الزمن أو خارج ذلك المكان؛

– يمكن أن تقع في المدى المعين ما لا نهاية من العناصر، وبالتالي فالوسط الحسابي يشكل نسبة صغيرة إلى الحد الأعلى الممكن وقوعها من الوحدات.

ب– خواصه[2]:

كثافة الاحتمال: $$P(x)=\frac{\lambda^x e^{-\lambda}}{x!}$$

حيث: e = 2.71828 أساس اللوغاريتم الطبيعي.

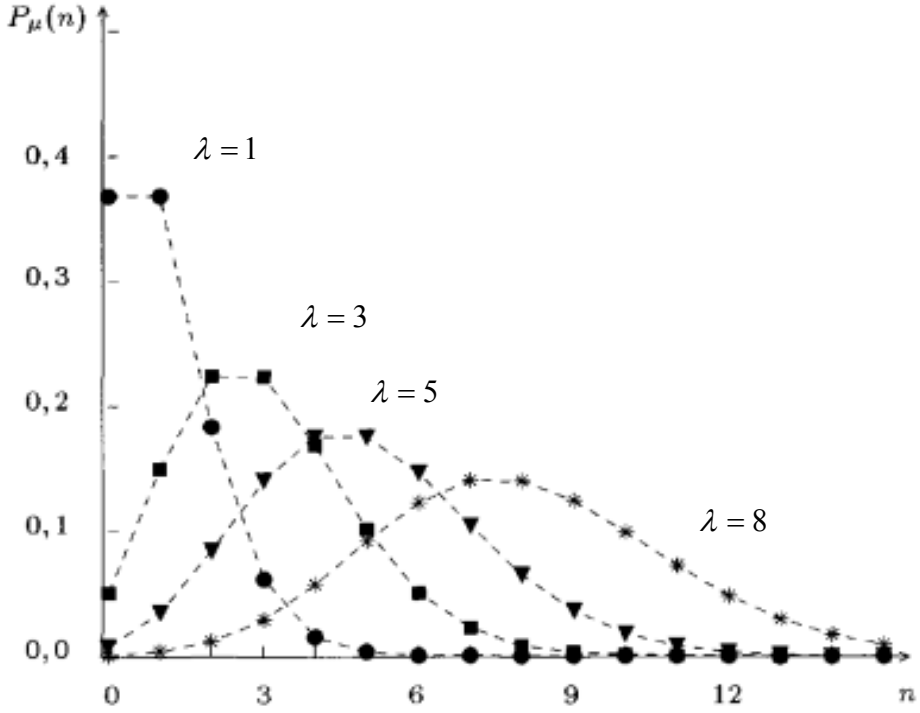
دالة التوزيع: $$\forall e \in N; \forall k \in N; P(x\langle e)=\sum_{k=0}^{k=e} \frac{e^{-\lambda}\lambda^k}{k!}$$

التوقع الرياضي = التباين = λ

ج– التمثيل البياني: يمكن تمثيل توزيع بواسون بيانيا كالتالي:

[1] - Lejeune Michel, Statistique La théorie et ses applications, Deuxième édition, Springer, Paris, P 52.
[2] - Cathrine Maurice Baumont, Statistique et probabilités en mathématique, ED.Ellipse, paris, 1990, p 88.

الشكل رقم (36): منحنى توزيع بواسون لعدة قيم للمعلمة λ



Source: Protassov Konstantin, Op. Cit, p 36.

" يمكن أن يستعمل توزيع بواسون كتقريب لتوزيع الثنائي عندما يكون عدد التجارب (n) كبير و (p) و (q) صغير (أحداث نادرة) ويكون استعمال بواسون ناجح إذا كان $n \geq 30$ أو $np < 5$ أو أن تكون (n) كبيرة جدا"[1].

الفرع الثاني: الطلب متغير عشوائي مستمر

نقول عن X انه متغير عشوائي مستمر إذا وجدت الدالة $f(x)$ المعرفة على IR حيث $f(x) \geq 0$ وهذا بالنسبة لكل مجموعة جزئية من IR : $P(X \in A) = \int_A f(x)dx$ تسمى $f(x)$ بدالة الكثافة لـ: X"[2]

إذن فالمتغير العشوائي يأخذ عددا لا متناهيا من القيم في مجال محدود، أو يأخذ أي قيمة داخل هذا المجال.

وحتى تكون الدالة $f(x)$ دالة كثافة احتمالية لا بد من توفر الشروط التالية[3]:

[1] - Dominick salvatore, derrick reagle, Op. Cit, p 56.
[2] - James H. stapleton, Op. Cit, p 80.
[3] - Goldfarb Bernard, Pardoux Catherine, Introduction à la méthode statistique, 6e édition, Dunod, Paris, 2011, p 147.

$$1.f(x) \geq 0 \quad \forall x \in IR$$
$$2.f \quad continue \quad presque \quad partout$$
$$3.\int_{-\infty}^{+\infty} f(x)dx = 1$$

للمتغير العشوائي المستمر الخصائص التالية[1]:

التوقع الرياضي: إذا كان X متغير عشوائي مستمر فتوقعه يعرف كالتالي:

$$E(x) = \int_{-\infty}^{+\infty} xf(x)dx$$

التباين: يعرف التباين لمتغير عشوائي كما يلي:

$$Var(X) = \int_{-\infty}^{+\infty} (x - E(X))^2 f(x)dx$$

الانحراف المعياري: هو عبارة عن جذر التباين: $\sigma = \sqrt{Var(X)} = \sqrt{\sigma^2}$

ويمكن للطلب باعتباره متغيرا عشوائيا متقطعا أن يتبع إحدى التوزيعات الشهيرة التالية: التوزيع الأسي، التوزيع المنتظم والتوزيع الطبيعي. وهذا الأخير يعتبر الأكثر استعمالا على اعتبار أن أغلب التوزيعات الاحتمالية تؤول إليه في حالة العينات الكبيرة.

1- التوزيع الأسي

" يخص هذا التوزيع المتغيرات العشوائية المتصلة (وقت الانتظار) والذي يرتبط ارتباطا وثيقا بقانون بواسون ونمذجة عمليات السحب"[2].

أ- خواصه:[3]

- دالة الكثافة:

تعطى دالة الكثافة لقانون التوزيع الأسي ذو المعلمة $\theta < 0$ ومتغير الكثافة الموجب كالتالي:

$$f(x) = \begin{cases} \theta e^{-\theta x} & si \quad 0 \leq x \\ 0 & si \quad x < 0 \end{cases}$$

- دالة التوزيع: وتكون بالشكل التالي:

$$F(x) = \theta \int_0^x e^{-\theta t} dt = \left[-e^{-\theta t} \right]_0^x = 1 - e^{-\theta t} \qquad pour \quad x > 0$$

- التوقع الرياضي: $E(X) = \frac{1}{\theta}$

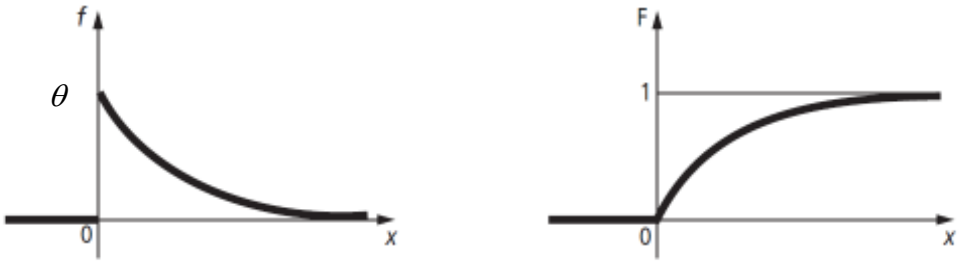
- التباين: $Var(X) = \frac{1}{\theta^2}$

[1] - Racicot François-Eric, Théoret Raymond, Traité d'économétrie financière: modélisation financière, Presses de l'université du Québec, Canada, 2001, p 29.
[2] - Dress françois, les probabilités et la statistique de A à Z, Dunod, Paris, (sans date), p 77.
[3] - Lecoutre jean-pierre, Statistique et probabilité, 4e édition, Dunod, Paris, 2008, p 38.

ب – التمثيل البياني:

يمكن تمثيل التوزيع الأسي بيانيا كالتالي:

الشكل رقم (37): منحنى التوزيع الأسي.



دالة الكثافة **دالة التوزيع**

Source: Dress françois, Op. Cit, p 77.

2- قانون التوزيع المنتظم:

نقول أن المتغير العشوائي X يتبع قانون التوزيع المنتظم على المجال $[a,b]$ إذا كانت كثافة توزعه تحافظ على قيمة ثابتة في هذا المجال، وتساوي الصفر خارجه. والتي تعطى كما يلي[1]:

– دالة الكثافة: $f(x)=\begin{cases}\dfrac{1}{b-a} & si \quad a\le x\le b\\ 0 & \sin on\end{cases}$

– دالة التوزيع: $F(x)=\begin{cases}0 & si \quad x<a\\ \dfrac{x-a}{b-a} & si \quad a\le x\le b\\ 1 & si \quad x>b\end{cases}$

أ – خواصه[2]:

التوقع الرياضي: $E(x)=\dfrac{a+b}{2}$

التباين: $Var(x)=\dfrac{(b-a)^2}{12}$

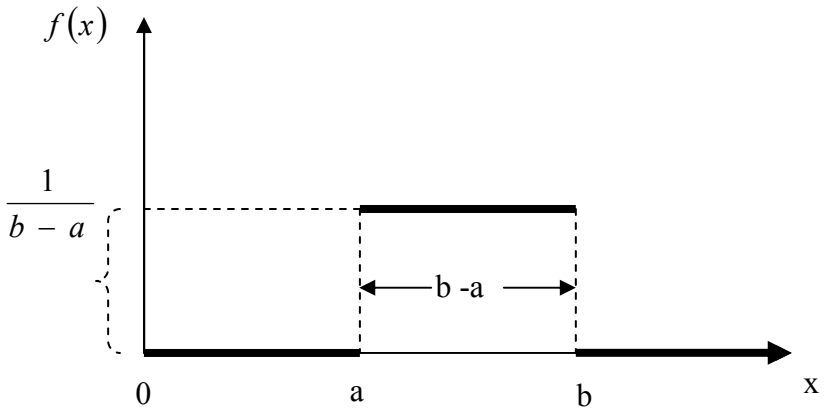
" يعد التوزيع المنتظم من ابسط توزيعات المتغير العشوائي المستمر فهو مستطيل الشكل معرف بحد أعلى وحد أدنى، يستعمل بخاصة في:

- وقت الطيران والذي يكون بين طائرتين؛
- حالات متكررة مرتبطة بالوقت يفصل بينها وقت من 10 إلى 30 دقيقة"[3].

[1] - Lejeune Michel, Op. Cit, p 54.
[2] - id em, p 55.
[3] - Lind Douglas A et al, Basic Statistics for Business & Economics, Fifth Edition, McGraw-Hill, New York, USA, 2006, p 186.

ب – التمثيل البياني: يمكن تمثيل التوزيع المنتظم بيانيا كالتالي:

الشكل رقم (38): التمثيل البياني للتوزيع المنتظم

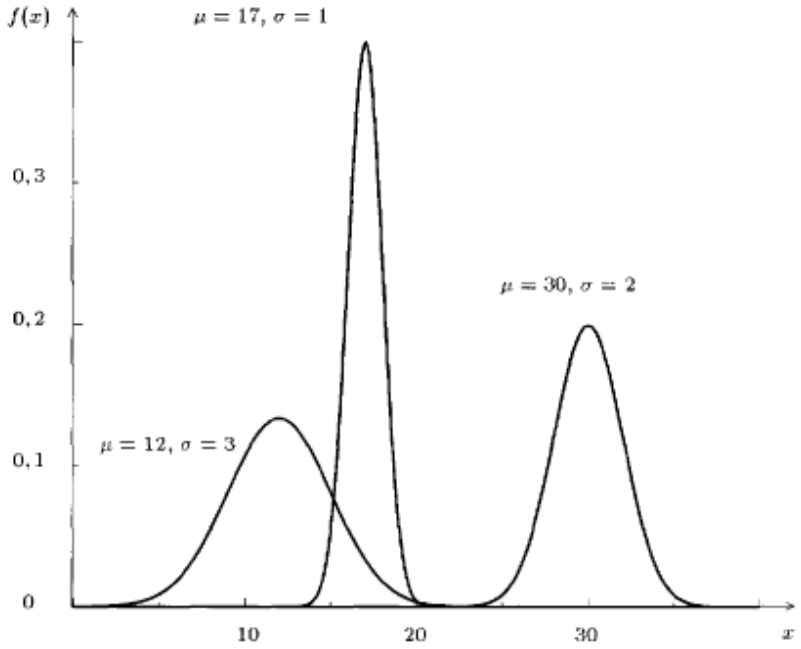


المصدر: السعدي رجال، مرجع سابق، ص 130.

3- القانون الطبيعي:

هو التوزيع الاحتمالي الأكثر استعمالا حيث يمكن من تمثيل المتغيرات العشوائية المستمرة وكذلك المتغيرات العشوائية المتقطعة في حالة العينات الكبيرة (نظرية النهاية المركزية). والذي يكون شكله البياني كالتالي:

الشكل رقم (39): الشكل البياني للتوزيع الطبيعي

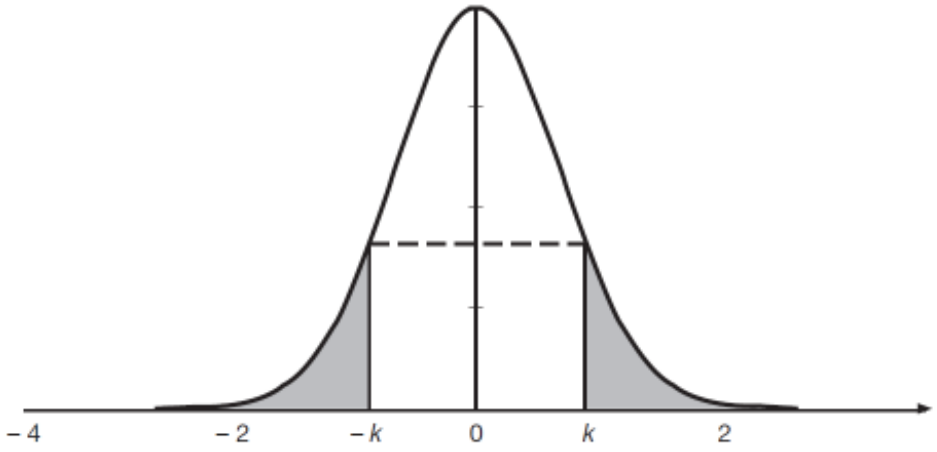


Source: Protassov Konstantin,Op. Cit, p 26.

" إن معالم هذا التوزيع الطبيعي تتمثل بالوسط الحسابي (μ)، والانحراف المعياري (σ) وحيث أن القيم المحتملة لهاتين المعلمتين تختلف من حالة لأخرى، وأن حالات الاختلافات هذه متعددة وغير محددة، لذلك فإن الأمر يؤدي إلى حصول توزيعات طبيعية غير محددة الأشكال وبناء على ذلك يتم تحويل قيم التوزيع الطبيعي إلى ما يدعى بالتوزيع الطبيعي المعياري ويصبح وسطه الحسابي (μ) مساويا للصفر، وانحرافه المعياري (σ) مساويا لـ(1) عندها يرمز للمتغير العشوائي المعياري بـ: (Z) الذي يعطى على الشكل التالي: $Z = \frac{x_i - \mu}{\sigma}$"[1].

بيانيا يكون شكل التوزيع الطبيعي المعياري كالآتي:

الشكل رقم (40): منحنى التوزيع الطبيعي المعياري $N(0,\ 1)$.



Source: Goldfarb Bernard, Pardoux Catherine, Op. Cit, p 224

ويتم احتساب القيم المعيارية للمتغير العشوائي (X_i) باستخدام الصيغة التالية: ($Z = \frac{x_i - \mu}{\sigma}$) حيث أن[2]:

(Z): القيمة المعيارية للمغير العشوائي (X_i).

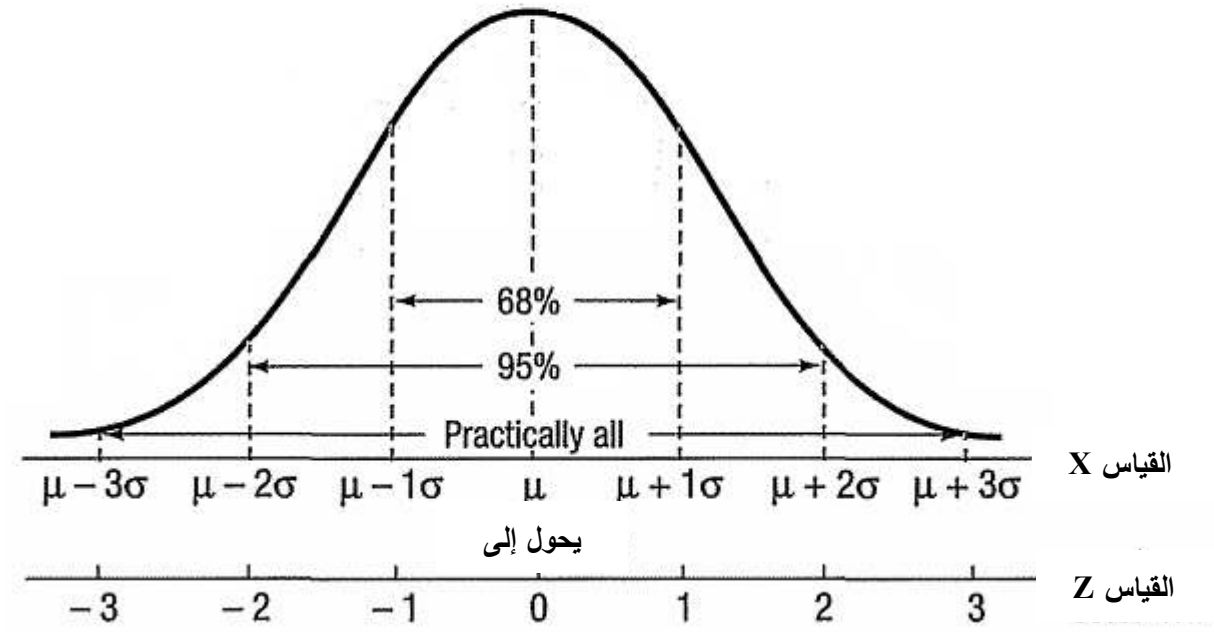
(μ): الوسط الحسابي للمجتمع الذي قيمه (X_i).

(σ): الانحراف المعياري للمجتمع الذي قيمه (X_i).

ويمكن إيضاح علاقة التوزيع الطبيعي بالتوزيع المعياري من خلال الشكل التالي:

[1] - Lejeune Michel, Op. Cit, p 57.
[2] -Waller Derek L, Statistics for Business, Butterworth-Heinemann, Great Britain, 2008, p 154.

الشكل رقم (41): يوضح تحويل التوزيع الطبيعي إلى المعياري



Source: Lind Douglas et al, Op. Cit, p 195.

ب – خصائصه:

تتمثل خصائصه في[1]:

دالة الكثافة: $f(x)=\frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}}e^{-(x-\mu)^2}/2\sigma^2 \quad pour \quad -\infty < x < +\infty$

حيث:

(π): قيمة ثابتة مقدارها 3.14159؛

(e) : قيمة ثابتة مقدارها 2.71828 (أساس اللوغاريتم الطبيعي)؛

$-\infty < x < +\infty$: معناها الدالة معرفة على مجموعة الأعداد الحقيقية؛

$E(x)=\mu$: التوقع الرياضي للتوزيع الطبيعي؛

$\sigma^2=\left[E(X-\mu)^2\right]$ تباين التوزيع الطبيعي؛

$\sigma=\sqrt{\sigma^2}$: الانحراف المعياري للتوزيع الطبيعي.

كما يتميز بأنه[2]:

[1] - Bernstein stephen, Bernstein Ruth, Theory and Problems of elements of statistics II: inferential statistic, McGraw-Hill, USA, 1999, p 48.
[2] - Waller Derek L, Op. Cit, pp 150, 151.

1. توزيع مستمر؛
2. جرسي الشكل وبالتالي فهو متماثل حيث الجزء الأيمن مطابق تماما للجزء الأيسر؛
3. النقطة المركزية أو حدبة التوزيع هي نفسها المتوسط، الوسيط والمنوال أي لهم نفس القيمة؛
4. لليسار واليمين حدود قصوى (ذيول التوزيع الطبيعي)
5. مدى كل ربع للمنحنى يساوي إلى 1.33 انحراف معياري

الفرع الثالث: خطوات مقارنة الطلب مع أحد التوزيعات النظرية

عندما يكون لدينا قانون التوزيع الإحصائي (x) معلوما حيث نقوم بالبحث عن احد التوزيعات النظرية – المذكورة سابقا – لتمثيل هذا القانون الإحصائي مراعين بذلك طبيعة المتغير (x) توقعه وتباينه وكذلك نوعه من حيث الانقطاع أو الاستمرار. وللقيام بذلك نتبع الخطوات التالية[1]:

1- تمثيل قوانين التوزيعات الإحصائية

لنفرض أنه لدينا(x) متغير عشوائي إحصائي وفق الجدول التالي:

الجدول رقم (19): الجدول التكراري للمتغير (x).

عدد الفئات(i)	1	2	3	..... n
مجال الفئة	a_1,b_1	a_2,b_2	a_3,b_3	.....a_n,b_n
التكرارات(N_1)	N_1	N_2	N_3	.....N_1
الاحتمالات الإحصائية (التكرارات النسبية)	P_1	P_2	P_3	..... P_2

المصدر: من إعداد الطالب

ولتمثيل هذا التوزيع الإحصائي بواسطة أحد قوانين التوزيعات النظرية لا بد لنا من مراعاة الشروط الثلاث التالية:

1 – أن تكون خصائص التوزيع النظري المقترح متفقة مع طبيعة المتغير الإحصائي وذلك من حيث الالتواء والتطاول وكذلك مجال التعريف؛

2 – أن يبقى كل من التوقع الرياضي، التباين مطابقة لقيمها المحسوبة في التوزيع الإحصائيح

3 – أن يكون منحنى التوزيع النظري مطابقا أكثر ما يمكن مع منحنى المضلع التكراري.

2- خطوات تمثيل التوزيعات الإحصائية

أ – نقوم برسم المضلع الإحصائي التكراري فوق المجالات المحددة بالنسبة للتوزيع.

[1] – مستخلص من واقع كتب الإحصاء.

ب – نقارن هذا المضلع مع كل منحنيات التوزيعات النظرية ونقترح توزيع نظري ونشير إليه بـ$f(x)$ بحيث يكون ملائما لطبيعة المتغير (x) المدروس.

ج – نحسب الثوابت العددية الداخلة في التوزيع النظري وذلك عن طريق التوقع والتباين للتوزيع الإحصائي.

د – نستبدل الثوابت العددية لـ(x) بقيمها التي وجدناها في الخطوة السابقة فنتحصل على توزيع نظري محدد.

هـ – نحسب الاحتمالات النظرية استنادا للتوزيع النظري (p_i النظري).

و – نحسب المقدار X^2 استنادا إلى العلاقة التالية: $$X^2 = \frac{\sum_{i=1}^{n}(N_i - NP_i)^2}{NP_i}$$

ز – نحسب عدد درجات الحرية بالنسبة للتوزيع النظري اعتمادا على العلاقة ($K= n-s-1$) حيث (n) عدد الفئات و (s) يمثل عدد الثوابت المحسوبة في الخطوة الثالثة.

ح – نستخرج من جدول X^2 القيمة المقابلة لـ $X_{K,\alpha}$ حيث k درجة الحرية و α مستوى دلالة أو معنوية معين.

ط – قاعدة اتخاذ القرار نقارن بين $X_{K,\alpha}$ للخطوة الثامنة مع المقدار X^2 فإذا كان $X_{K,\alpha}$ أكبر من X^2 فنقول أن التوزيع النظري المقترح توزيع مقبول للتوزيع الإحصائي، أما إذا العكس فالتوزيع النظري المقترح غير مقبول، وعنها يجب البحث عن توزيع نظري آخر ومنه الرجوع للمرحلة الثالثة من جديد.

تجدر الإشارة هنا إلى أن الوصول إلى احتمالات حدوث المتغيرة المدروسة يتم عن طريق الرجوع إلى الجداول الإحصائية المتعلقة بكل من التوزيعات التكرارية المذكورة سابقا، والتي نجدها في الصفحات الأخيرة في أغلب كتب الإحصاء.

المبحث الثاني: تكاليف استقدام المخزون

وتتمثل في مجموعة من التكاليف يمكن تقسيمها حسب مصدر توريد المخزون والذي يمكن أن يكون داخليا أو خارجيا كالتالي:

المطلب الأول: التكاليف المرتبطة بالتوريد الخارجي

ونجد هنا نوعين من التكلفة هما تكلفة إعداد الطلبية وتكلفة الشراء كالتالي:

الفرع الأول: تكلفة إعداد الطلبية

لإصدار طلبية ما وبعد تحديد حجمها يقوم الجهاز الإداري المكلف بتحديد جملة من الإجراءات تتمثل فيما يلي[1]:

- تحديد المواد المطلوب توفيرها والكميات اللازمة منها؛
- البحث عن الممونين؛

[1] - صلاح الدين محمد عبد الباقي وعبد الغفار حنفي ، إدارة المشتريات والمخازن، الدار الجامعية، الإسكندرية، مصر، 2000، ص 280.

- إعداد وإرسال الطلبية؛
- استلام الأصناف المطلوبة؛
- مراقبة وفحص الأصناف .

لهذه الإجراءات الإدارية جملة من النفقات قسم منها ثابت والآخر متغير، فالقسم الثابت يتكون من رواتب وأجور الموظفين القائمين بالإجراءات سابقة الذكر بالإضافة إلى نفقات الاتصال الثابتة (التلكس، الناسوخ، الهاتف، الطابع البريدي .....) .

وفي قسمها المتغير فتتكون من المستلزمات الإدارية المتجددة اللازمة لعملية الإعداد ، نفقات تنقلات وتحركات الأفراد المساهمون في العملية (نفقات الاتصال المتغيرة) بالإضافة إلى مصاريف أخرى.

ويمكن اقتراح الجدول التالي لتبيان مكونات هذه التكلفة وكيفية حسابها:

الجدول رقم (20): طريقة حساب تكلفة إعداد الطلبية

القسم	نوع التكلفة		الراتب السنوي أو التكلفة الوحدوية	العدد	التكلفة السنوية
قسم المشتريات	**الموظفون والعمال**	رئيس القسم			
		مساعد رئيس القسم			
		أمانة القسم			
		موظف			
	مستهلكات كتابية ومكتبية	أوراق			
		أقلام			
		طباعة			
		نسخ			
	الاتصالات	بريد			
		هاتف			
		فاكس			

		انترنت			
	متابعة أمر الشراء				
	التنقلات				
	مسك ملف الموردين				
الاستلام والفحص	**المسؤول**				
	الوسائل المستخدمة				
	اختبار الصلاحية ومراقبة الجودة				
	نقل وتوزيع				
	التسجيل				
	مستهلكات كتابية ومكتبية	أوراق			
		أقلام			
		طباعة			
		نسخ			
قسم المحاسبة	المسؤول				
	التسجيل المحاسبي				
	تحرير وتسديد الفواتير				
	مستهلكات كتابية ومكتبية				
الخصم في حالة الشراء بكميات صغيرة					
التكاليف الكلية					
عدد الطلبات في السنة					
تكلفة إعداد الطلبية					

المصدر: من إعداد الطالب

ويتم حساب تكلفة الطلبية الواحدة من خلال "قسمة تكاليف تسيير الطلبات على عدد الطلبات"[1].

[1] - Javel Georges,Op. Cit, p 57.

الفرع الثاني: تكلفة الشراء

"يقصد بتكلفة شراء وحدة البضاعة السعر المفروض من طرف الممون لكل وحدة بضاعة، وعادة ما تكون تكلفة الشراء غير ثابتة وتتغير نسبيا مع الكمية المشتراة "[1].

المطلب الثاني: التكاليف المرتبطة بالتوريد الداخلي

وفي هذا الصدد نكون أمام نوعين من التكلفة هما:

الفرع الأول: تكلفة التحضير

أما إذا كانت البضاعة تنتج داخل المؤسسة فإننا نتحدث عن تكاليف التحضير الناتجة كل مرة يتم فيها تحضير آلات الإنتاج وهي الأخرى مستقلة تماما عن الكمية المنتجة.

عند تقدير تكلفة التحضير تؤخذ التكاليف التالية بعين الاعتبار[2]:

- رواتب العمال في قسم الإنتاج؛
- تكاليف إعادة تشغيل الآلات عند الضرورة؛
- تكاليف اختبار صلاحية الآلات عند بداية التشغيل؛
- التكاليف الناتجة عن عدم خبرة العمال؛

ويمكن اقتراح الجدول التالي لتوضيح مكونات هذه التكلفة وتبيان كيفية حسابها:

جدول رقم (21): طريقة حساب تكلفة التحضير

نوع التكلفة		الراتب السنوي أو التكلفة الوحدوية	العدد	التكلفة
الموظفون والعمال في قسم الإنتاج	رئيس القسم			
	مساعد رئيس القسم			
	أمانة القسم			
	تقني			
	مهندس			
	فني			
	عامل			

[1]– زيد تميم البلخي وآخرون ، مرجع سابق، ص 10.

[2] – نفس المرجع، ص 12 .

مستهلكات كتابية ومكتبية	أوراق			
	أقلام			
	طباعة			
	نسخ			
اختبار صلاحية الآلات				
استدعاء التقنيين المتخصصين لضبط وإصلاح الآلات				
المنتجات الفاسدة نتيجة لتجريب الآلات				
عدم خبرة العمال				
الوقت العاطل نتيجة عدم تشغيل الآلات				
مهندسو وعمال الصيانة				
مجموع التكاليف السنوية				
عدد أيام العمل في السنة				250
تكلفة التحضير للإنتاج ليوم واحد				

المصدر: من إعداد الطالب

كما يمكن حساب تكلفة التحضير، إذا استغرق تجهيز الآلات مدة أقل من يوم كان تأخذ مدة نصف يوم فيتم تقسيم تكلفة التحضير المحسوبة في الجدول على اثنين.

الفرع الثاني: تكلفة الإنتاج أو الصنع

"يقصد بتكلفة الإنتاج لوحدة بضاعة تكاليف المواد الأولية وتكاليف اليد العاملة للوحدة المنتجة"[1].

[1]– زيد تميم البلخي وآخرون، مرجع سابق، ص 10.

المبحث الثالث: تكلفة الاحتفاظ بالمخزون

تكلفة الاحتفاظ " وتسمى أحيانا تكلفة التخزين وهي تمثل جميع التكاليف المرتبطة بتخزين المخزون حتى يتم بيعه أو استخدامه"[1].

وتمثل هذه التكلفة نسبة لا يستهان بها من مجموع التكاليف الكلية للمؤسسة، خاصة المؤسسات الصناعية. قد تصل إلى 30% [2] من تكاليف المخزون الكلية.

تتشكل هذه التكلفة في مجملها من مجموعة كبيرة من التكاليف يمكن تبويبها في ثلاث مجموعات هي:

- تكاليف خدمة المخزون؛
- تكاليف رأس المال؛
- تكاليف مخاطر المخزون.

المطلب الأول: تكاليف خدمة المخزون

تتكون هذه التكاليف من العناصر التالية:

1 – أجور ومرتبات مصلحة تسيير المخزون:

وتتكون هذه التكاليف إجمالا من أجور موظفي وعمال مصلحة تسيير المخزون، والمكافآت المقدمة إليهم إضافة إلى مصاريف التدريب والرسكلة، وسوف يتم تفصيل هذه التكاليف في الجدول أدناه

2- تكاليف آلات المناولة:

تتكون من مجموعة كبيرة من الآلات تم ذكرها في الفصل الأول، يمكن إدراجها كالتالي[3]:

أ- الناقلات: وتتمثل في الآلات التالية:

الحزام الناقل، ناقلات دحروجة، ناقلات عربة، ناقلات هوائية، الأنابيب، المزالق.

ب- الشاحنات الصناعية: ويمكن أن تضم:

شاحنات العجلتين اليدوية، شاحنات الرفع بالشوكة، شاحنات الرفع بالشوكة اليدوية، مقطورة بجرار، شاحنة رصيف.

ج- الرافعات: نذكر منها:

رافعات جوالة فوقية، رافعة بهيكل، رافعات ذراع، رافعة بسكة.

د-الأجهزة المساعدة: نذكر من بينها:

مفارش، حاويات، خطافات للرافعات.

وتتكون تكاليفها من القيمة المستهلكة من مواد الطاقة كالبنزين، المازوت والكهرباء إضافة إلى مختلف أنواع الزيوت، الشحوم وقطع الغيار.

---

[1] - Hillier Lieberman, Introduction to Operations Research, Seventh Edition, The McGraw Companies, USA, p 939.
[2] - Sadiwala C.M & Sadiwala Ritesh C, Op. Cit, p 232.
[3] - N. Suresh, S. Anil Kumar, Op. Cit, pp 67,68.

3- الاهتلاكات

ويضم الاهتلاك الخاص بالمباني والآلات.

4- الصيانة

تعرف الصيانة على أنها " إصلاح التلف الناتج عن الاستعمال وكذلك الوقاية من هذا التلف لتجنب وقوعه والمحافظة على القدرة لأداء العمل بشكل اقتصادي"[1]، وتضم مصاريف صيانة مباني المخزون والآلات معا.

5 – التأمين:

عند وضع سياسات التخزين يجب الأخذ بعين الاعتبار نظام التأمين وشكله أي هل يكون بأقساط ثابتة أو بأقساط متغيرة بحسب كمية المخزون. وتنقسم إلى:

- قيمة التأمين على المباني؛
- قيمة التأمين على الآلات والمعدات؛
- قيمة التامين على المخزون؛
- قيمة التأمين على موظفي وعمال المخزن.

6 – الحراسة:

وتضم الأجور السنوية إما للحراس الخاصين بالمخازن أو نصيب المخازن من تكلفة حراسة المؤسسة ككل، ويمكن استخراج هذه التكلفة من خلال نصيب المتر المربع الواحد من المخزن من إجمالي مساحة المؤسسة، إضافة إلى مصاريف أخرى تتمثل في:

- تكاليف كاميرات المراقبة؛
- مصاريف تدريب وإطعام كلاب الحراسة؛
- مصاريف المتعلقة بالأسلحة كالصيانة والعيارات إضافة إلى منحة الخطر المصاحبة لحمل السلاح؛
- مصاريف إطعام، إيواء ونقل الحراس،

7 – تكاليف الجرد:

وتضم كل المصاريف التي تنفقها المؤسسة لإتمام عمليات الجرد الذي قد يكون مستمرا او دوريا.

8- رسوم وضرائب:

تقوم المؤسسة بدفع العديد من الرسوم والضرائب وعلى رأسها الرسم على النشاط الصناعي والتجاري، خاصة إذا كانت تمتلك مخازن خارجة عن المؤسسة.

---

[1] – بوقرة رابح وقريد مصطفى، ترشيد تكاليف الصيانة باسلوب النموذج الاحتمالي، مجلة العلوم الاقتصادية والتسيير والعلوم التجارية، العدد 2011/05، الايداع القانوني:2853 ، جامعة مسيلة، الجزائر،.

9- التدفئة:

تحتاج بعض المواد المخزنة إلى درجة حرارة معينة تستلزم معها وجود مدافئ، ويمكن أن تتحمل التكاليف التالية:

- قيمة المدافئ؛
- اهتلاك المدافئ؛
- مصاريف التشغيل كالكهرباء والغاز،

10- التبريد:

نفس الشيء إذا تعلق الأمر بالمواد التي يجب أن تبقى في درجات حرارة منخفضة لحمايتها من التلف خاصة المواد سريعة التأثر بالحرارة كالمواد الاستهلاكية كالحليب وغيرها، فهي أيضا تحتاج إلى مبردات ومراوح تستهلك كما رأينا في المدافئ.

11- التهوية:

تعتبر تهوية المخازن أمرا ضروريا للحفاظ على المواد المخزنة خاصة تلك التي تتأثر بالرطوبة، إضافة إلى سحب الغبار لسلامة عمال المناولة.

12 – الماء:

تحتاج المخازن إلى الماء خاصة إذا تعلق الأمر بتنظيفها.

13- كهرباء الإضاءة

تحتوي على مصاريف الكهرباء بغرض إضاءة المخازن.

14- مستهلكات مكتبية وكتابية:

وتضم كل المستهلكات الكتابية كالأقلام والأوراق والمستهلكات المكتبية كالمساسيك والحافظات والاظرفة...الخ إضافة إلى مختلف الأحبار لمختلف أنواع الطبع.

14- مواد ومستلزمات التنظيف:

وتضم مختلف أنواع مواد النظافة من سوائل وصابون، إضافة إلى الأدوات المستخدمة كالممسحات.

15- إيجار المخازن:

قد تضطر بعض المؤسسات إلى استئجار مخازن إما بصفة دائمة أو بصفة مؤقتة.

المطلب الثاني: تكاليف رأس المال المستثمر في المخزون

تمثل قيمة المخزونات بندا هاما من ميزانية المؤسسة وجزء من الموارد المالية المجمدة ويتم تمويل المخزون بإحدى الكيفيتين التاليتين أو كليهما معا وهما[1]:

[1] – فالتة اليمين، إدارة المخزون باستخدام التقنيات الكمية الحديثة لتخفيض التكاليف، ايتراك، القاهرة، مصر، ص 50.

الفرع الأول: التمويل الخارجي

وتكون عن طريق القروض ففي هذه الحالة فان تكلفة رأس المال المستثمر في المخزون هي المصاريف المالية التي تتحملها المؤسسة، وتعتبر الفوائد احد العناصر الهامة المشكلة لتكلفة الاحتفاظ بالمخزون وتزداد ضخامة كلما كانت قيمة المخزون كبيرة و/ أو نسبة الفائدة مرتفعة.

الفرع الثاني: التمويل الذاتي

تتمثل في تمويل المخزون عن طريق التمويل الذاتي للمؤسسة أي أن الأموال تعود ملكيتها للمؤسسة، في هذه الحالة فان تكلفة رأس المال هي تكلفة الفرصة البديلة وتتمثل في تكلفة التضحية بالفوائد المتوقعة من البدائل التي تم رفضها، وعلى الرغم من أن هذه التكلفة لا تسجل محاسبيا مما يصعب تقييمها إلا انه يمكن اعتبار معدل الفائدة في هذه الحالة هو معدل العائد الداخلي (*TIR*) للاستثمار أو البديل الذي تم رفضه

"وهي تكلفة الفرصة البديلة الناتجة من استثمار الأموال في المخزون، وتعكس تكلفة الفرصة البديلة هذه معدل العائد الذي تتوقع المؤسسة الحصول عليه من الأموال المستثمرة في المخزون"[1].

المطلب الثالث: تكاليف مخاطر المخزون

1- تكلفة الفساد والتلف:

"يمكن أن تتعرض بعض الأصناف المخزونة للتلف والفساد نظرا لمرور الوقت أي مدة صلاحية هذه الأصناف أو لظروف الحفظ السيئة داخل المخازن حيث يتم في نهاية المطاف التخلص من هذه الأصناف بدون مقابل و في أحسن الأحوال يتم التخلص منها مقابل أسعار منخفضة تكون في الغالب أقل من قيمتها الحقيقية"[2].

2- تكلفة التقادم أو الزوال:

"بمرور الوقت قد تصبح بعض المخزونات غير صالحة للاستعمال ويكبر خطرها إذا توافرت بكميات كبيرة خصوصا إذا كانت المؤسسة تصنع المنتجات ذات معدل عال من التغير كمؤسسات إنتاج الحواسيب، في هذه الحالة فان نسبة كبيرة من المنتجات يجب أن ترمى أو يتم التخلص منها عن طريق تصريفها بمنح تخفيضات كبيرة عليها"[3].

وتتعرض المواد لهذه المخاطر نتيجة مجموعة من الأسباب أهمها[4]:

أ. خطأ في الفاتورة:

نقص عدد المواد المشتراة نتيجة لعدم التدقيق في الكمية المستلمة والناقصة رغم صحة الفاتورة، لذا يجب التدقيق في الفواتير والمواد معا

---

[1] - سليمان محمد مرجان ، مرجع سابق، ص 221.

[2] - عبد الستار محمد علي، الإدارة الحديثة والمشتريات، جامعة اليرموك، دار وائل للنشر، 2000، ص 79.

[3] - Steven M. Bragg, Cost Reduction Analysis: tools and strategies, John Wiley & Sons, USA,p 253.

[4] - ibid, pp 263, 264.

ب. بطء صرف المخزون:

ويتسبب هذا في تكدسه مما يعرضه لانتهاء الصلاحية قبل استعماله

جـ. الإفراط في كمية الشراء:

ويكون ذلك لسببين هما:

- **السبب الأول:** ويكون ذلك بدافع تقليص عدد أوامر ومرات الشراء (طلبات عديدة لكميات صغيرة).
- **السبب الثاني:** ويكون ذلك بدافع الاستفادة من التخفيضات نتيجة الشراء لكميات كبيرة.

د. تغيير هندسة المواد:

فقد يتكدس المخزون وتنتهي صلاحيته وذلك لعدم صرفه (ذو الهندسة القديمة) لاهتمام المؤسسة بالمواد ذات الهندسة الجديدة لذلك يجب استعمال المواد ذات الهندسة القديمة أولا.

هـ. سوء في أنظمة تتبع المخزون:

فقد تنتهي صلاحية احد المواد دون الانتباه إليه لأنه مدفون في احد زوايا المخزن نتيجة نقص في أنظمة المعلومات المتعلقة بالترميز.

3- تبخر أو تقلص أو انسكاب

ويتعلق الأمر هنا بتلك المواد المخزنة خاصة السائلة التي يمكن أن تتعرض للانسكاب إذا لم يحكم إغلاقها أو حتى أثناء عملية المناولة، كما يمكن لها أن تتبخر بفعل الحرارة مما يؤدي إلى نقص كمياتها، والتي يجب أن تضاف إلى تكاليف مخاطر المخزون. كما يمكن أن تتقلص بعض المواد نتيجة للبرودة أو تتبخر منها بعض السوائل التي أضيفت إليها أثناء عملية الإنتاج بسبب الحرارة.

4- سرقة أو اختلاس؛

5- تلف من قبل القوارض؛

6- انكماش الأسعار؛

7- شوائب زائدة.

ويمكن إدراج الجدول التالي الذي يبين أهم مكونات تكلفة الاحتفاظ بالمخزون ونسبتها من هذه التكلفة:

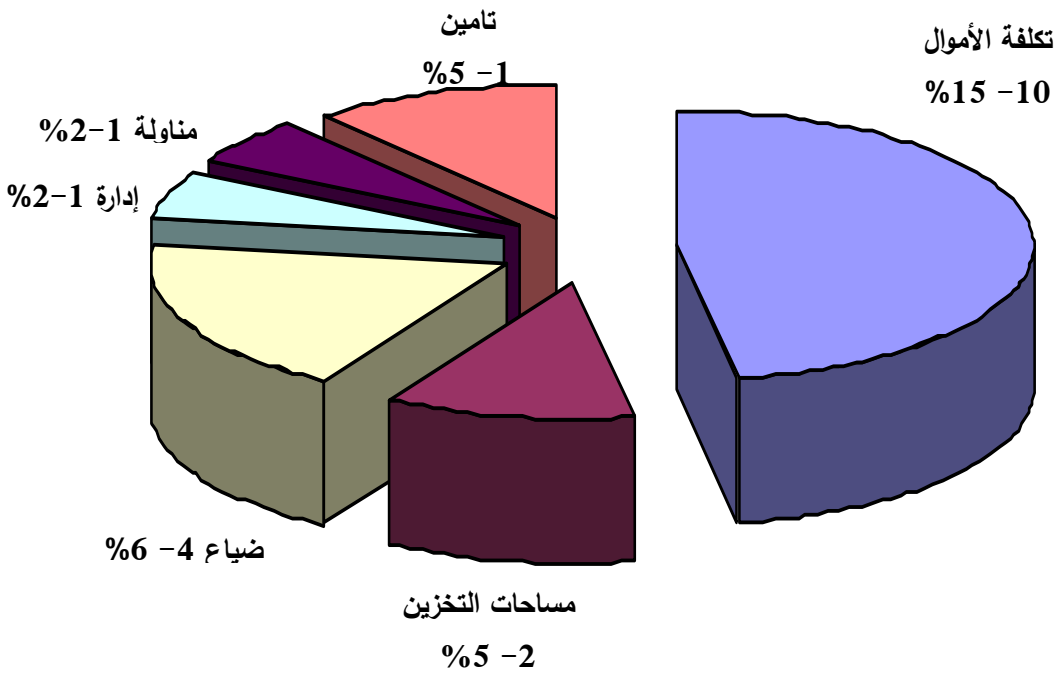
الجدول رقم (22): نسب أهم مكونات تكلفة الاحتفاظ بالمخزون

مكونات التكلفة	% من وحدة تكلفة الاحتفاظ
تكلفة الأموال	15 -10
مساحات التخزين	5 -2
ضياع	6 -4
مناولة	2-1
إدارة	2 -1
تامين	5 -1
المجموع	35 -19

Ressource: Waters Donald, Inventory control and management ,op cit, p 53.

ويمكن تمثيل هذا الجدول وفقا للشكل التالي:

الشكل رقم (42): تمثيل بنود تكلفة الاحتفاظ بالمخزون



المصدر: إعداد الطالب استنادا لمعطيات الجدول أعلاه

وفيما يلي جدول يحصي هذه النسبة عند أهم الكتاب:

الجدول رقم (23): مختلف نسب تكاليف الاحتفاظ بالمخزون في المنشورات العلمية

تقدير تكاليف الاحتفاظ (تخزين) كنسبة من قيمة المخزون		المنشـــــــــــــــور	
% 35	% 15	JAVEL Georges, ***organisation et gestion de la production***,4e édition, dunod, Paris, 2010, p 42.	1
% 30	% 10	GALLAIRE Jean-marc, ***les outils de la performance industrielle***, Éditions d'Organisation, Paris, 2008, p 124.	2
% 40	% 25-15	MUCKSTADT John A. & SAPRA Amar***, Principles of Inventory Management***, springer, USA, 2010, p 13.	3
% 35	% 19	WATERS Donald***, Inventory control and management***, 2nd ed, John Wiley&Sons inc,USA, 2003, p 53.	4
% 40	% 10	AIELLO Joseph L., ***Rightsizing inventory***, Taylor & Francis Group, USA, 2008, p 101.	5
% 35	% 20	COURTOIS Alain, chantal MARTIN-BONNEFOUS, maurice PILLET, ***Gestion de production***, Quatrième édition, Éditions d'Organisation, paris, 2003, p 134.	6
% 45	% 25	ZERMATI Pierre***, la pratique de la gestion des stocks***, 4eme édition, DUNOD, paris, 1990, p 18.	7
% 30	% 17	EMMETT Stuart, Excellence in Warehouse Management: How to Minimise Costs and Maximise Value, John Wiley & Sons Ltd, England, 2005, p 40.	8
%25	% 22	MURTHY P.Rama***, Operations Research***, second edition, New Age International (P) Ltd, New Delhi, 2007, p 357.	9
% 25	% 18	KAMAUFF John***, Manager's Guide to Operations Management***, McGraw-Hill, USA, 2010, p 191.	10
% 40	% 20	ROY Ram Naresh, ***A Modern Approach to Operations Management***, New Age International (P) Ltd, New Delhi, 2005, p 104	11
% 40	% 15	HILL V., ***The Encyclopedia of Operations Management***, Pearson Education LTD, USA, 2012, p 59.	12
% 30	%15-12	BLONDEL François, ***Aide-mémoire Gestion industrielle***, 2eme édition, DUNOD, Paris, 2006, p 315.	13
% 25	% 20	BARFIELD Jess T, RAIBORN Cecily A, Michal R KINNEY, ***Cost Accountig: Traditions and Inovations***, 5th edition, Thomson, USA, 2003.	14
% 20		N. SURESH, S. Anil KUMAR, ***Production and Operations management***, Second Edition, New Age International (P) Ltd, New Delhi, 2008. p 130.	15
% 25	% 20	عبد الباقي صلاح الدين محمد وحنفي عبد الغفار، **إدارة المشتريات والمخازن**، الدار الجامعية، الإسكندرية، مصر، 2000. ص 282	16
% 40	% 19	مصطفى محمد محمود، **إدارة المخزون والمواد: مدخل كمي**، دار	17

	صفاء، عمان، الأردن، 2003. ص 16.		
18	حسان محمد احمد، **إدارة الإمداد والتوزيع**، الدار الجامعية، الإسكندرية، مصر، بدون سنة نشر، ص 242.	% 16	% 35

المصدر: من إعداد الطالب

ويمكن اقتراح الجدول التالي الذي يوضح مختلف مكونات هذه التكلفة و يبين كيفية حسابها:

جدول رقم (24): طريقة حساب تكلفة الاحتفاظ بالمخزون

عناصر التكلفة	التكلفة
أولا: تكاليف خدمة المخزون	
1 – الأجور:	
– الأجر السنوي لرئيس مصلحة تسيير المخزونات:	
– الأجر السنوي لرئيس الفرع:	
– الأجر السنوي لرئيس الفرقة:	
– أجور العمال:	
- المنح:	
– مكافآت:	
– مصاريف تدريب ورسكلة:	
2– آلات المناولة:	

الآلـــــــة	العدد	الاستهلاكات				التكلفة
		زيت كبح	كهرباء او مازوت	قطع غيار	أخرى	
1– الناقلات:						
الحزام الناقل						
ناقلات دحروجة						
ناقلات عربة						

ناقلات هوائية							
الأنابيب							
المزالق							
2- الشاحنات الصناعية:							
شاحنات العجلتين اليدوية							
شاحنات الرفع بالشوكة							
شاحنات الرفع بالشوكة اليدوية							
مقطورة بجرار							
شاحنة رصيف							
3- الرافعات:							
رافعات جوالة فوقية							
رافعة بهيكل							
رافعات ذراع							
رافعة بسكة							
4-الأجهزة المساعدة:							
مفارش							
حاويات							
خطافات للرافعات							
3- الاهتلاكات							
- المباني:							
- الآلات:							
4- الصيانة							
- مباني المخزون							
- الآلات							
5 – التأمين:							
- قيمة التأمين على المباني							

- قيمة التأمين على الآلات	
- قيمة التأمين على موظفي وعمال المخزن	
6 – الحراسة:	
- الأجر السنوي للحارس الخاص بالمخزن:	
- الأجر السنوي للحارس في المؤسسة:	
- عدد الحراس:	
7 – تكاليف الجرد:	
8- رسوم وضرائب	
9- تدفئة	
10- تبريد	
11- تهوية	
12 – الماء	
13- كهرباء الإضاءة	
14- مستهلكات مكتبية وكتابية	
15- إيجار المخازن	
16 – تكاليف ملكية المخازن	
ثانيا: تكاليف رأس المال	
1- تمويل خارجي	
· معدل الفائدة	
· مصاريف مالية	
2- تمويل داخلي (ذاتي)	
· تكلفة الفرصة البديلة (معدل العائد الداخلي *TIR*)	
ثالثا: تكاليف مخاطر المخزون	
1- تلف (فساد)	
2- تبخر أو انسكاب	
3- سرقة أو اختلاس	

4- التقادم أو الزوال	
5- تلف من قبل القوارض	
6- انكماش الأسعار	
7- تقلص بسبب الحرارة	
8- شوائب زائدة	
مجموع التكاليف السنوية	
القدرة التخزينية (بالقنطار)	
تكلفة الاحتفاظ بالقنطار الواحد سنويا	
تكلفة الاحتفاظ بالقنطار الواحد شهريا	
تكلفة الاحتفاظ بالقنطار الواحد في اليوم الواحد	

المصدر: من إعداد الطالب

ويتم استخراج تكلفة الاحتفاظ بالمخزون للوحدة المخزنة من خلال قسمة مجموع التكاليف الكلية على القدرة التخزينية (سعة المخزن).

المبحث الرابع: تكلفة العجز (النفاد)

قد تستنفد المؤسسة مادة ما وتكون مطلوبة من زبون ما فنقول أنها في حالة عجز لعدم استطاعتها تلبية طلبات الزبائن لنفاد مخازنها من البضاعة. هذا العجز له تكلفة، ففي الحالة البسيطة **يفقد الربح من يفقد البيع**، وعادة ما تكون هناك تأثيرات أوسع من هذه كـ[1]:

- ضياع الأرباح بسبب المبيعات المفقودة؛
- خسارة المبيعات المستقبلية؛
- خسارة السمعة؛
- تكاليف التسليم المستعجل للطلبات غير المستوفية.

إذن تعتبر التكلفة كعقوبة عدم تخزين العدد الكافي من المنتجات.

كما أن نقص قطع الغيار يسبب عرقلة كبيرة تنتج عنه إجراءات طوارئ منها[2]:

- إعادة تحديد العمليات؛
- إعادة توقيت فترة الصيانة؛

[1] - Alan Rushton et al The handbook of logistics and distribution management, 3rd ed, Bell & Bain, United Kingdom,2006, p 205.
[2] - Waters Donald, Op. Cit, p 53.

- توقف العمال

ويمكن أن تتضمن أيضا تلك العلاوات المدفوعة للعمل الايجابي لسد العجز كـ[1]:

- بعث الطلبات الطارئة؛
- استخدام موردين بديلين وأغلى؛
- تخزين جزئي للسلع تامة الصنع؛
- دفع ثمن التسليم الخاص.

إن عملية تقدير تكاليف العجز الإجمالية تعتمد على معرفة التكاليف الجزئية التالية[2]:

1. تكاليف الاستقدام الاستعجالي للبضاعة للتغطية اللحظية لطلبات الزبائن؛
2. تكاليف التوزيع الاستعجالي للبضاعة للتغطية اللحظية لطلبات الزبائن؛
3. تكاليف التعامل مع ممولين جدد بأسعار باهضة جدا مقارنة مع أسعار الممولين المعتاد التعامل معهم؛
4. تكاليف متنوعة ناجمة عن الإجراءات المتخذة من طرف المؤسسة لمعالجة حالة العجز.

من خلال ما سبق قد ينتج العجز في المؤسسة نتيجة لعدم توافر:

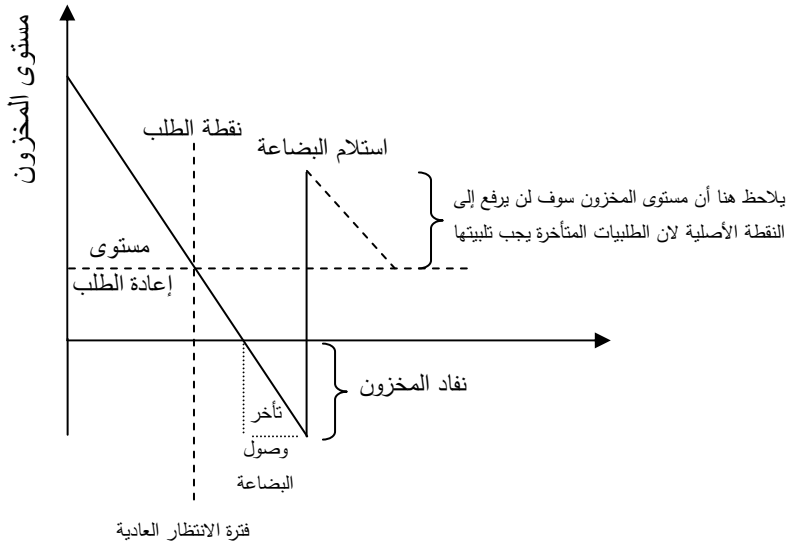
- المواد الأولية أو قطع الغيار والتي ترد من خارج المؤسسة (توريد خارجي)؛
- المنتجات تامة الصنع والتي تصنع داخل المؤسسة (توريد داخلي)،

ولتوضيح المزيد عن حالة العجز ندرج الشكل البياني التالي:

[1] - Waters Donald,ib id, p 53.

[2] – زيد تميم البلخي وآخرون، مرجع سابق، ص 15.

الشكل رقم (43): مستوى المخزون باستخدام ثابت مع زيادة فترة الانتظار



المصدر: صلاح الدين محمد عبد الباقي وعبد الغفار حنفي، مرجع سابق، ص 304.

وتعتبر هذه التكلفة من أصعب التكاليف من ناحية القياس والتقدير نظرا لارتباطها بالجوانب المعنوية للمؤسسة، إلا انه يمكن تبويبها وذلك حسب طريقة تعامل المؤسسة مع الزبائن، وهناك ثلاث حالات تتعامل بها المؤسسة هي:

المطلب الأول: حالة فقدان كل الزبائن

يمكن في هذه الحالة تقدير هذه التكلفة من خلال الربح الضائع (هامش الربح) نتيجة عدم بيع وحدة واحدة من البضاعة.

المطلب الثاني: حالة الاحتفاظ بكل الزائن

يمكن للمؤسسة أن تحتفظ بزبائنها من خلال تسجيل طلباتهم واستدعائهم عند تجهيز البضاعة، وتنجم عن هذه العملية مجموعة من التكاليف يمكن تصنيفها حسب سبب العجز وهي:

أولا– بسبب نفاد المادة الأولية:

تنتج هذه التكاليف نتيجة عدم توافر المادة الأولية بالنسبة للمؤسسة الصناعية أو البضاعة بالنسبة للمؤسسة الصناعية (توريد خارجي) وحتى تحتفظ المؤسسة بكل زبائنها فهي تتحمل مجموعة من التكاليف يمكن جمعها في:

1– تكاليف ناجمة عن الاستقدام الاستعجالي للبضاعة للتغطية اللحظية لطلبات الزبائن والتي قد تشمل:

– تكاليف البحث عن موردين جدد وما تتضمنه من تكاليف الاتصال والتنقلات والمستهلكات الكتابية والمكتبية (التكلفة الزائدة بين تكلفة إعداد الطلبية في الحالة العادية وتكلفتها في هذه الحالة الاستعجالية)؛ سعر شراء أعلى؛

– تكاليف ناجمة عن التوزيع الاستعجالي للبضاعة للتغطية اللحظية لطلبات الزبائن: والتي يمكن أن تتحمل المؤسسة من خلالها مجموعة من التكاليف قد تشمل تكاليف النقل والتوزيع وقد تضطر المؤسسة إضافة لشاحناتها إلى كراء شاحنات أخرى وقد تضطر إلى دفع تكاليف أخرى كالتامين وبعض الرسوم وأجور العمال الإضافيين؛

– أجور عمال ومستخدمي المخازن طوال فترة توقف نشاطها التجاري أو الإنتاجي.

ثانيا– بسبب نفاد المنتوجات:

يمكن أن تتحمل المؤسسة التكاليف التالية:

1– تكاليف الاستقدام الاستعجالي للمنتوجات والتي يمكن أن تحتوي على:

- أجور عمال ومستخدمي مصلحة الإنتاج لوقت إضافي كزيادة وردية عمل (08 ساعات)؛
- تكاليف تشغيل آلات إضافية (احتياطية) لتدعيم خط الإنتاج؛
- تكاليف تشغيل خط إنتاج احتياطي أو غير مشغل وتحتسب التكلفة هنا كتكلفة التحضير؛
- تكاليف وأجور استقدام عمال إضافيين؛
- تكاليف ناتجة عن طريق شراء المؤسسة للمنتجات الجاهزة من مثيلاتها من المؤسسات وما تشمله من تكاليف إضافية كالاستقدام للمواد الأولية؛
- تكاليف نقل وتوزيع المنتجات.

2 – أجور عمال ومستخدمي مصلحة الإنتاج طوال فترة توقف العملية الإنتاجية؛

3 – تكاليف تخزين المنتوجات الإضافية.

ثالثا– بسبب عدم توفر قطع الغيار:

تتمثل هذه التكاليف في:

– تكاليف الوقت الضائع المتمثلة في أجور مستخدمي مصلحة الإنتاج أو المخازن طوال فترة التوقف عن العمل؛

– إضافة للوقت العاطل قد تتحمل تكاليف مشابهة لتكاليف استعجال الحصول على المواد الأولية لاقتناء قطع الغيار.

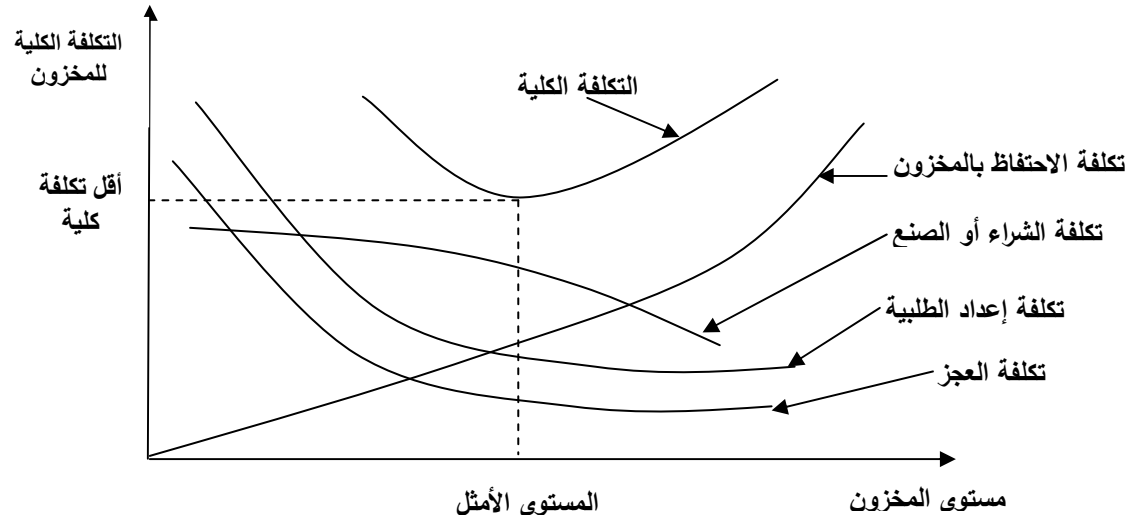
المطلب الثالث: حالة فقدان بعض الزبائن

وتتحمل المؤسسة مجموعة من التكاليف المدرجة في الحالتين السابقتين.

وفي كل الأحوال تتأثر سمعة المؤسسة مما يؤثر على قيمة أسهمها وسنداتها في السوق المالية ويمكن هنا أن تستخدم قيمة التدني في الأسهم أو السندات كتكلفة عجز تعبر عن تدني وتدهور سمعتها في السوق.

وفيما يلي شكل بياني يوضح مختلف التكاليف المرتبطة بالمخزون:

شكل رقم (44): التمثيل البياني لتكاليف المخزون



المصدر: عبد الستار احمد محمد الالوسي، مرجع سابق، ص 398.

خلاصة الفصل الرابع

يعتبر نموذج المخزون تمثيل لمكونات مشكلة المخزون كما يوفر أسلوب الربط بين متغيرات هذه المشكلة، ولا جودة لمخرجاته المتمثلة في تحديد كمية الطلب المثلى ومستوى إعادة الطلب والتي تسمى بمتغيرات القرار المسيطر عليها من خلال تدنية التكلفة الكلية للمخزون إلا بجودة مدخلاته المتمثلة فيما يسمى بمتغيرات القرار غير المسيطر عليها، والتي تتضمن الطلب على المخزون الذي يحدد نوع النموذج الذي يجب تطبيقه من بين مجموعة كبيرة من النماذج، تكلفة إعداد الطلبية وهي جملة التكاليف الثابتة والمتغيرة الداخلى في إعداد أمر التويد إذا كان الطلب على المواد خارجي، تكلفة التحضير إذا كان الطلب داخل المؤسسة والتي تتضمن تكاليف تحضير خط أو ورشة الإنتاج، تكلفة الاحتفاظ بالمخزون وتسمى أيضا بتكلفة التخزين والتي تظم كل من ؛ تكاليف خدمة المخزون، تكاليف رأس المال أو تكلفة الفرصة البديلة، والتكاليف المرتبطة بالمخاطر التي قد تصيب المخزون كالتلف والتقادم. وأخيرا تكلفة العجز وهي تلك التكلفة التي تتحملها المؤسسة نتيجة لنفاد مخازنها أما من المواد الأولية أو المنتجات.

الجـــانب التطبيقي

من أجل إسقاط الدراسة النظرية على الواقع المعاش في المؤسسة الاقتصادية الجزائرية، قمنا باختيار مؤسسات طحن القمح بنوعيه الصلب واللين نظرا لإستراتيجية هذا القطاع وأهميته في الاقتصاد والصناعات الغذائية، وحاولنا في هذا الجانب التطبيقي إظهار كيفية تحديد وحساب متغيرات القرار سواء تلك المسيطر عليها (المتحكم بها) والتي هي عبارة عن مخرجات نماذج المخزون أو تلك القرارات غير المسيطر عليها (غير المتحكم بها) والمتعلقة بتحديد نوع الطلب وتكاليف المخزون، وكانت الدراسة الأولى في مؤسسة مطاحن الحضنة باعتبارها تابعة للقطاع العام ومؤسستي قاضي للمطاحن ومطاحن لقمان باعتبارهما من أهم المؤسسات الخاصة التي فرضت وجودها في السوق المحلية لولاية المسيلة وتعداه حتى إلى الأسواق المجاورة، وعليه تمت الدراسة التطبيقية بالكيفية التالية من خلال الفصلين التاليين:

الفصل الخامس: منهجية البحث والتعريف بالمؤسسات محل الدراسة

المبحث الأول: منهجية البحث للدراسة الميدانية

المبحث الثاني: التعريف بمؤسسة مطاحن الحضنة

المبحث الثالث: التعريف بمؤسسة قاضي للمطاحن

المبحث الرابع: التعريف بمؤسسة مطاحن لقمان

الفصل السادس: تحديد متغيرات القرار المخزوني لمؤسسات عينة الدراسة

المبحث الأول: الرقابة الانتقائية على المخزونات

المبحث الثاني: تحديد طبيعة الطلب وتوزيعه على المخزونات

المبحث الثالث: تحديد تكاليف المخزون

المبحث الرابع: تحديد كمية الطلب المثلى وكمية إعادة الطلب

الفصل الخامس

منهجية البحث والتعريف بالمؤسسات محل الدراسة

تمهيد:

من اجل التطبيق العملي لما تم التعرض له في الجانب النظري قمنا باختيار أهم المؤسسات الاقتصادية البارزة على مستوى ولاية المسيلة، والمختصة في تحويل مادتي القمح الصلب واللين إلى منتجي دقيق وفرينة، وبغرض توضيح كيفية تحصلنا على المعلومات وكيفية اختيارنا لهذه المؤسسات ادرجنا مبحثا خاصا بمنهجية البحث المعتمدة في الجانب التطبيقي، والمباحث المتبقية تم تخصيصها للتعريف بمؤسسات عينة الدراسة كما يلي:

المبحث الأول: منهجية البحث للدراسة الميدانية؛

المبحث الثاني: التعريف بمؤسسة الرياض سطيف مطاحن الحضنة؛

المبحث الثالث: التعريف بمؤسسة قاضي للمطاحن؛

المبحث الرابع: التعريف بمؤسسة مطاحن لقمان.

المبحث الأول: منهجية البحث للدراسة الميدانية

سنتناول في هذا المبحث منهجية الدراسة الميدانية ثم التعريف بالمؤسسات محل الدراسة كما يلي:

المطلب الأول: أدوات البحث المستخدمة

تم الاعتماد في دراستنا هذه على أدوات البحث التالية من اجل جمع المعلومات:

الفرع الأول: المقابلة*

قمنا في هذه الدراسة بمقابلة مختلف المسؤولين في المؤسسات ففي مؤسسة الرياض سطيف مطاحن الحضنة قابلنا رؤساء المصالح، وركزنا على رؤساء كل من مصلحة تسيير المخزونات، الإنتاج، التموين، والمالية والمحاسبة والمصلحة التجارية أين أخذنا منهم مختلف البيانات، وفي المؤسستين الخاصتين قابلنا مسيريهما وتحصلنا على البيانات التي تفيد هذه الدراسة.

الفرع الثاني: الملاحظة بعين المكان**

حيث قمنا بملاحظة تصميم المؤسسات وكيفية تشغيلها لاسيما مراحل العملية الإنتاجية وكذا مراحل استلام المخزون وتصديره والآلات المستخدمة في ذلك، إضافة إلى معاينة المخازن وكيفية تصميمها وطرق مناولة المواد داخلها.

الفرع الثالث: الوثائق الإدارية

تم الاطلاع على مختلف الوثائق من اجل تسجيل المعلومات التي تهم هذه الدراسة خاصة التكاليف وأجور العمال والموظفين إضافة إلى المشتريات الشهرية والمبيعات وكل ما يلزمنا من اجل استخدامه في هذه الدراسة.

المطلب الثاني: مجتمع الدراسة

انصب اهتمام هذه الدراسة على مؤسسات مطاحن القمح بنوعيه الصلب واللين الناشطة في ولاية المسيلة، حيث يبلغ عددها 22 مؤسسة بين عامة وخاصة منها 13 مؤسسة تنشط في محيط بلدية المسيلة، وتتفاوت هذه المؤسسات من حيث طاقاتها التحويلية سواء النظرية أو الفعلية، والمقصود بطاقة التحويل الفعلية هو الحصة التي تحدد لها من قبل الديوان المهني للحبوب (OAIC) من القمح الصلب واللين، والجدول التالي يوضح عدد هذه المؤسسات وطاقاتها التحويلية اليومية كالتالي:

* وهي تقنية مباشرة تستعمل من اجل مسائلة الأفراد بكيفية منعزلة.

** هي تقنية مباشرة للتقصي تستعمل عادة في مشاهدة مجموعة ما بصفة مباشرة بهدف اخذ معلومات كيفية.

الجدول رقم (25): عناصر مجتمع الدراسة وطاقاتها التحولية النظرية والفعلية

	المؤسسة / طاقة التحويل	طاقة التحويل للقمح الصلب قنطار/يوم النظرية	طاقة التحويل للقمح الصلب قنطار/يوم الفعلية	طاقة التحويل للقمح اللين قنطار/يوم النظرية	طاقة التحويل للقمح اللين قنطار/يوم الفعلية
1	ش.ذ.أ الرياض سطيف مطاحن الحضنة	4000	4000	1500	1500
2	ش.ذ.أ الرياض سطيف مطاحن سيدي عيسى	1000	1000	1000	1000
3	ش.ذ.م.م قاضي للمطاحن	1200	720	1200	720
4	م.ذ.ش.وذ.م.م مداح الطاحونة	500	300	1200	720
5	ش.ت مطاحن قاسمي وإخوانه	500	300	850	510
6	ش.ذ.م.م مطاحن لقمان	1000	600	1500	900
7	م.ذ.ش.وذ.م.م مطاحن البركة	400	240	1100	660
8	ش تضامن دحماني وشركاؤه للسميد	400	240	600	360
9	مطحنة براح سمير	350	210		
10	مطحنة زميح عبد الرزاق	500	300		
11	م.ذ.ش.وذ.م.م مطاحن السعادة			600	360
12	ش.ذ.م.م منى الحضنة			1200	720
13	م.ذ.ش.وذ.م.م ولد محي الدين محمد			250	150
14	مطحنة قلقول محمد			1300	780
15	مطحنة منصور جلول			350	210
16	م.ذ.ش.وذ.م.م بلعمري الحاج لمطاحن قمح الشمال			600	360
17	ش.ذ.م.م مطاحن الهرم			1800	1080
18	مطحنة عطوي نعوم			600	360

19	مطحنة خليلي مسعودة			350	210
20	ش.ذ.م.م مطاحن سلات			600	360
21	ش.ذ.م.م كردادة			1000	600
22	مطحنة دلوم سمير			180	108

المصدر: مديرية التجارة لولاية المسيلة

من خلال هذا الجدول، يمكن ملاحظة التالي:

- عدد المؤسسات التي تقوم بتحول مادة القمح اللين فقط هو: 15 مؤسسة؛
- عدد المؤسسات التي تقوم بتحول مادة القمح الصلب فقط هو: مؤسستين؛
- عدد المؤسسات التي تقوم بتحول مادتي القمح الصلب واللين هو: 8 مؤسسات؛
- تبلغ حصة مؤسسة الرياض سطيف مطاحن الحضنة 51% من إجمالي القمح الصلب، ثم تليها مؤسسة الرياض سطيف سيدي عيسى بنسبة 13% والمؤسسات المتبقية حصصها صغيرة نسبيا تصل إلى 3%؛
- تبلغ حصة مؤسسة الرياض سطيف مطاحن الحضنة 13% من إجمالي القمح اللين، تليها مؤسسة الهرم والرياض سطيف سيدي عيسى بنسبة 9% والباقي تتوزع بين 8 إلى اقل نسبة بـ1%.

تتسم عناصر مجتمع الدراسة الممثلة في مؤسسات مطاحن القمح بمجموعة من الصفات (الخصائص) المشتركة ولعل من أهمها ما يلي:

1- من حيث المادة الأولية: تعتمد هذه المؤسسات على مادة القمح بنوعيه الصلب واللين في إنتاجها؛

2- من حيث التموين: يعتبر الديوان المهني للحبوب (OAIC) الممون الوحيد والحصري للقمح الصلب واللين لهذه المؤسسات حيث يقوم هذا الديوان وبالتنسيق مع مديرية التجارة بتحديد حصة كل مؤسسة؛

3- من حيث المنتجات: تنتج هذه المؤسسات نوعين فقط هما مادتي الدقيق (ناتج طحن مادة القمح الصلب) العادي والممتاز، والفرينة (ناتج طحن مادة القمح اللين)؛ العادية وفرينة الخبازة، إضافة إلى البقايا (النخالة) الموجهة لتغذية الأنعام؛

4- من حيث الأسعار: فهي محددة من قبل الدولة سواء بالنسبة للمادة الأولية أو المنتجات وهي مدعمة؛

5- من حيث التصميم: تتشابه كلها في تصميم أبنيتها وطريقة إنتاجها بحيث تكون مخازن القمح بجانب ورشات الإنتاج؛

6- من حيث المخازن: لها نفس طريق التخزين فالصوامع (الاسطوانات) تستخدم لتخزين المادة الأولية، ولها مخازن ملحقة بورشات الإنتاج وتعتمد نفس طريقة التخزين؛

7- من حيث المكننة: تتشابه إلى حد كبير في نوع آلاتها الإنتاجية وطريقة تشغيلها؛

8- من حيث مراحل الإنتاج: لها نفس المراحل من استقبال المادة الأولية وتنظيفها إلى غاية تعبئة المنتجات؛

9- من حيث المستهلكين: تستهدف نفس المستهلكين من خلال التعامل مع التجار، إلا أن المخابز تعتبر المتعامل الرئيسي لها؛

10- من حيث النقل: يتكفل الديوان المهني للحبوب (OAIC) بعملية نقل المادة الأولية للمؤسسات؛

من خلال هذه الصفات يمكن القول أن عناصر مجتمع الدراسة متجانسة إلى حد كبير إن لم نقل متطابقة وفي كل النواحي خاصة التقنية منها.

وتختلف فقط في طبيعة ملكيتها حيث المؤسستين الاولتين عمومية والباقي هي مؤسسات خاصة.

المطلب الثالث: عينة الدراسة

هناك العديد من الطرق التي يمكن بواسطتها اختيار مفردات العينة، وفي هذه الدراسة سوف نقوم بمحاولة إيضاح كيفية تحديد متغيرات القرار المتعلقة بالمخزون الأمثل سواء تلك المتغيرات غير المسيطر عليها أو تلك المسيطر عليها، وبما أننا نريد التركيز على كيفية إعداد وحساب تلك المتغيرات غير المسيطر عليها والمتمثلة في:

- تحديد نوع وطبيعة الطلب؛
- تكاليف استقدام المخزون والتي تضم تكلفة إعداد الطلبية، تكلفة التحضير للإنتاج إضافة إلى تكلفة الشراء أو الصنع إلا أن هذه التكلفة الأخيرة يمكن القول أنه يسهل الحصول عليها؛
- تكلفة الاحتفاظ بالمخزون؛
- تكلفة العجز (النفاد).

فكيفية تحديد طبيعة الطلب تساعدنا على تحديد نوع نموذج المخزون الملائم، وباقي التكاليف تعتبر بارامترات تدخل في إعداد هذا النموذج من اجل الحصول على متغيرات القرار المسيطر عليها والمتمثلة في الكمية المثلى للطلب ونقطة إعادته، وانطلاقا من أن عناصر مجتمع الدراسة متجانسة إلى حد التطابق، فإننا سنعتمد في اختيارنا لمفردات عينة الدراسة على ما يسمى بالعينة العمدية* (الهدفية) لأنها تمثل المجتمع أفضل تمثيل بحيث يمكننا اختيار مؤسسة لتكون نموذجا لباقي المؤسسات، وبالرجوع إلى الجدول رقم (25) نجد أن المؤسسات الكبيرة والتي تقوم بتحويل مادتي القمح الصلب واللين هي ثمان (8) مؤسسات والباقي

* ويتم بموجب هذه العينة اختيار الوحدة أو الوحدات التي تكون مقاييسها مماثلة أو مشابهة لمقياس المجتمع الأصلي.

تقوم بتحويل مادة واحدة فقط، وبالتالي يمكن حصر عناصر المجتمع في هذه المؤسسات الثماني التي تنقسم إلى قسمين هما:

- مؤسسات عمومية وهي؛ ش.ذ.أ الرياض سطيف مطاحن الحضنة وش.ذ.أ الرياض سطيف مطاحن سيدي عيسى؛
- مؤسسات خاصة؛ وتشمل باقي المؤسسات.

وعليه فانه يمكننا اختيار مؤسسة عمومية وأخرى خاصة وتكونان ذات الحجم الأكبر من حيث طاقة التحويل الفعلية لكل من القمح الصلب واللين، لنكون أمام نوع آخر من العينات وهي العينة الحصصية* (التعيين) التي هي نوع خاص من العينة العمدية.

وبناء عليه فتم اختيار مؤسسة الرياض سطيف مطاحن الحضنة عن المؤسسات العمومية لنكون قد أخذنا 50% منها، ومؤسستي قاضي للمطاحن ومطاحن لقمان عن المؤسسات الخاصة حيث تعتمد المؤسسة الأولى على المكننة أما الثانية فتعتمد على اليد العاملة بدرجة كبيرة والتي تشكل نسبة 34% من هذه المؤسسات، وبنسبة إجمالية تمثل 37.5% (3/8) من عناصر مجتمع الدراسة.

المبحث الثاني: التعريف بمؤسسة مطاحن الحضنة التابعة للرياض سطيف

تعتبر مؤسسة مطاحن الحضنة من أهم المؤسسات الاقتصادية التي تنشط على مستوى الولاية، حيث كانت المؤسسة وإلى وقت قريب الممون الوحيد للمستهلك على المستوى المحلي بمشتقات القمح والمسيطر الوحيد على سوق تلك المشتقات، وبانفتاح السوق أصبحت تواجه منافسة شديدة من طرف الوحدات الإنتاجية الخاصة والتي يقدر عددها بـ: 22 وحدة لكون النشاط الذي تمارسه من أهم الأنشطة المغرية للمستثمرين، الشيء الذي صعب في تصريف منتجاتها وتراجع رقم أعمالها، وبغرض التعريف بها تم تقسيم هذا المبحث إلى المطالب التالي:

المطلب الأول: نشأة وتاريخ المؤسسة وموقعها

المطلب الثاني: مراحل العملية الإنتاجية

المطلب الثالث: الهيكل التنظيمي لمؤسسة مطاحن الحضنة بالمسيلة

المطلب الرابع: المخزون في المؤسسة، تسييره وتنظيمه

المطلب الأول: نشأة وتاريخ المؤسسة وموقعها

سنتناول في هذا المطلب نشان وتطور هذه المؤسسة وموقعها كما يلي:

* وهي نوع خاص من العينة العمدية، حيث يتم بموجبها تقسيم مجتمع الدراسة إلى شرائح ضمن معيار معين ثم يتم اختيار العدد المطلوب من شريحة بشكل يتلاءم وظروف الباحث.

الفرع الأول: نشأة المؤسسة الأم

بموجب مرسوم تنفيذي تحت وصاية وزير الصناعات والطاقة سنة 1963 أسست "المؤسسة الوطنية للدقيق والقمح " حيث شملت جميع القطاعات الخاصة بالمطاحن، و اختصت في صناعة العجائن الغذائية و الكسكسى.

و في سنة 1982 إثر إعادة هيكلة المؤسسة الوطنية للمسامد و المطاحن و العجائن الغذائية و الكسكسى " سمباك " انبثقت منها خمس مؤسسات رئيسية موزعة على التراب الوطني، يتمثل دورها في تغطية الولايات المجاورة لها في توزيع مختلف منتجاتها و هذه المؤسسات هي:

- مؤسسة الرياض بسيدي بلعباس؛
- مؤسسة الرياض بالجزائر العاصمة؛
- مؤسسة الرياض بتيارت؛
- مؤسسة الرياض بقسنطينة؛
- مؤسسة الرياض بسطيف.

و بموجب المرسوم التنفيذي رقم 82 / 367 بتاريخ 27 / 11 / 1982. نشأت المؤسسة الصناعية للحبوب و مشتقاتها بسطيف " الرياض " ثم انتقلت إلى الاستقلالية ابتداء من 02 / 04 / 1990.

واتخذت شكل مؤسسة مساهمة برأسمال 5.000.000.000 دج. حيث نجد تركيبة رأسمالها الاجتماعي تتكون من:

- 80 %: المؤسسة القابضة العمومية الزراعية الغذائية؛
- 11 % : المؤسسات المالية والبنوك و شركات التأمين؛
- 09 %: أشخاص طبيعيين.

ويكمن النشاط الأساسي لمجمع الرياض سطيف في تحويل الحبوب (القمح بنوعيه الصلب واللين) وإنتاج وتسويق المواد المشتقة كالفرينة، الدقيق، العجائن الغذائية والكسكسي.

وتمارس هذا النشاط باستغلال 16 مسمدة ومطحنة و5 وحدات للعجائن الغذائية والكسكسى.

يتشكل مجمع الرياض بسطيف من 10 شركات تابعة، 7 منها مختصة في تحويل القمح الصلب واللين موزعة عبر 6 ولايات (سطيف، المسيلة، برج بوعريريج، بجاية، بسكرة، ورقلة).

موفرة بذلك للسوق:

- 3070 طنا / يوم من الدقيق المستخرج من القمح الصلب.
- 1130 طنا / يوم من الفرينة المستخرج من القمح اللين.
- 60 طنا / يوم من العجائن الغذائية.
- 12 طنا / يوم من الكسكسي.

- 6 أطنان / يوم من العجائن بدون غلو تين موجهة لمرضى الأمعاء.
- 6 أطنان / يوم من الدقيق اللبني للأطفال.

و ما يهمنا هنا هو مؤسسة مطاحن الحضنة بالمسيلة التي هي محل الدراسة.

الفرع الثاني: تاريخ المؤسسة التابعة مطاحن الحضنة بالمسيلة

تم تشغيل مطاحن الحضنة بالمسيلة أول مرة في سنة 1981. وفي أول أكتوبر 1997 حولت وحدة الرياض بالمسيلة إلى مؤسسة تابعة لرياض سطيف في شكل مساهمة " مطاحن الحضنة " (مستخلص محضر اجتماع رقم 6 لمجلس الإدارة بتاريخ 97/09/27) ومبلغ المساهمة 60.000.000 دج. وقد بلغ رأسمالها 479.000.000 دج.

وتنقسم المؤسسة إلى قسمين قديم وآخر جديد، أما القسم القديم فيتكون من مسمدة (وهي مختصة في طحن القمح اللين لإنتاج مادة الفرينة) ومطحنة واحدة حيث تم إنجازها من طرف المؤسسة السويسرية " بوهلير " وتم تشغيلها سنة 1981، أما قدرات الإنتاج كانت 100 طن / يوم لكل من المسمدة والمطحنة، أما القسم الجديد فيتكون من مسمدة جديدة تم إنجازها من طرف المؤسسة الإيطالية "غولفيتو" وتم تشغيلها سنة 1993 بقدرة إنتاجية تصل إلى 400 طن / يوم. المواد المنتجة فرينة ممتازة، فرينة الخبازة، دقيق ممتاز، دقيق عادي، مخلفات الطحن (النخالة).

الفرع الثالث: موقع المؤسسة

تقع المؤسسة في المدخل الشمالي الشرقي من ولاية المسيلة بجانب الطريق الوطني المؤدي إلى ولاية برج بوعريريج، يحدها شرقا وادي القصب، أما شمالا فتفصلها عن مشتلة الحضنة طريق السكة الحديدية التي يرتقب أن يشغل في نهاية السنة، ومن الجهتين المتبقيتين فيحدها طريقين وطني وآخر بلدي.

المطلب الثاني: مراحل العملية الإنتاجية

ترتكز العملية الإنتاجية بهذه المؤسسة على تحويل المواد الأولية المتمثلة في القمح بنوعيه الصلب واللين للحصول على منتجات تامة الصنع والمتمثلة في الدقيق والفرينة بمختلف أنواعهما، وكذلك الحصول على بقايا الطحن المتمثلة في (النخالة)، ويمكن تقسيم هذه العملية إلى ثلاث مراحل هي:

الفرع الأول: مراحل تحضير المادة الأولية

وتتكون هذه المراحل من:

أولا- مرحلة التموين الداخلي:

يتم في هذه المرحلة نقل المادة الأولية من صوامع التخزين إلى مخازن الورشات، ويتم ذلك آليا عن طريق أنبوب بواسطة الضغط الهيدروليكي.

ثانيا- مرحلة التنظيف الأولي:

بعد تموين مخازن الورشات تليها عملية التنظيف الأولي، حيث تمر كميات القمح داخل الآلات الخاصة بالتنظيف الأولي التي تقوم بتنقية القمح من الزوائد و الشوائب، حيث توجد آلات خاصة لتنقيتة و تصفيتة خاصة من الحصى من خلال غربلته، في هذه المرحلة تكون المادة الأولية قد زالت منها معظم الشوائب والأوساخ.

ثالثا- مرحلة التنظيف النهائي:

في هذه المرحلة تنتقل كميات القمح بواسطة مضخات هوائية إلى نوع ثان من أجهزة التنظيف التي تعتمد على الاهتزاز ولها ميل محدد للسطح الذي فوقه كميات القمح، حيث يتم تدحرج حبيبات القمح إلى الأسفل، وتجمع في مجاري التخزين، أما باقي الشوائب المتبقية من عملية التنظيف الأولي فإنها ترسل إلى الأعلى إلى سلة الأوساخ.

رابعا- مرحلة إضافة المياه:

تكون لكميات القمح الصافية المخزنة درجات رطوبة مختلفة، و هنا يقوم مسؤول الإنتاج بإضافة كميات من الماء حتى تصبح درجة الرطوبة ما بين 15 و 15.5 %، حيث أن هذه الدرجة محددة وفقا لمعايير تقنية، و ذلك من أجل تسهيل عملية الطحن فيما بعد، وكذلك لمساعدة فصل الغلاف الخارجي الذي تنتج عنه بقايا الطحن، وهناك أجهزة خاصة تقوم بتحديد كميات الماء المضافة و أخرى لمراقبة درجات الرطوبة.

خامسا- فترة الانتظار التقني:

من أجل امتصاص القمح لكميات الماء المضافة فإنه يتطلب وقتا لذلك، بالإضافة إلى رفع درجات الرطوبة إلى المستوى المرغوب، و تختلف فترة الانتظار حسب نوعية القمح، فمتوسط الانتظار للقمح الصلب أربع (4) ساعات، بينما القمح اللين فتصل إلى ثماني (8) ساعات، و كذلك حسب درجة الرطوبة الأولية في المادة التي تتراوح بين 7 إلى 10 %.

الفرع الثاني: مراحل التحويل

وتحوي مرحلتين هما:

أولا- عملية الطحن:

في هذه المرحلة تقوم آلات الطحن بكسر حبيبات القمح وفقا لمتطلبات التقنية الموضوعة من طرف مصلحة الإنتاج، و ذلك من أجل الحفاظ على خصوصية حبة القمح، و كذلك لفصل الغلاف الخارجي عن اللب.

ثانيا- عملية الغربلة:

تتبع كل عملية طحن عملية غربلة، حيث تمر جزيئات القمح المكسورة على غربال مصنف تقنيا حسب درجات انفتاح و انغلاق المسامات، و تنتج عن هذه العملية إما جزيئات خشنة ترجع لعملية الطحن مجددًا، و إما مادة جاهزة قابلة للتصنيف، وتشكل عمليتي الطحن والغربلة حلقة مغلقة أي لا تتوقف عملية الطحن حتى يتم تصنيف الجزيئات إلى مادة جاهزة.

الفرع الثالث: مراحل التجميع والتخزين

وتضم مرحلتين هما:

أولا- مرحلة تجميع الأصناف و تخزينها:

ينتج عن عملية الغربلة تصنيف الجزيئات حيث يعبر كل صنف على نوع من المنتوج، و يسلك كل صنف مجرى معين ينتهي به المطاف إلى صوامع التخزين للمواد الجاهزة.

ثانيا- مرحلة التوضيب و التخزين:

بعد عملية التخزين في صوامع الورشات للمادة الجاهزة تأتي عملية التوضيب، حيث يقوم العامل بتحضير الأكياس، و بمجرد وضع الكيس على فتحة قنوات التفريغ و الضغط على الزر تتم عملية التفريغ تلقائيًا مع الوزن المحدد، و من ثم مرور الأكياس على آلة الخياطة بعد وضع بطاقة البيانات الخاصة للمنتج (مثل تاريخ الإنتاج، و مدة الاستهلاك...).

بعد ذلك يتم إخراج المنتوج من الورشات إلى مساحات التخزين الملاصقة لها بناقلات افقية ليصبح المنتوج جاهزا للتسويق.

المطلب الثالث: الهيكل التنظيمي لمؤسسة مطاحن الحضنة بالمسيلة

يتكون الهيكل التنظيمي لهذه المؤسسة من:

الفرع الأول: الهيكلة العامة

يشرف على تسييرها مدير وحدة له عدة مهام منها:

- التنسيق بين مختلف مصالح المؤسسة؛
- التنسيق بين الوحدة ومثيلاتها من نفس القطاع؛
- التنسيق بين الوحدة والمؤسسة الأم.

و تستعين الهيكلة العامة بـ:

أولا- الأمانة العامة:

تابعة للمدير العام وتقوم بتسجيل البريد الصادر والوارد، وطبع المراسلات الصادرة عن الهيكل العامة.

ثانيا– مكتب مساعد الأمن والرقابة:

و مهمته حماية المؤسسة داخليا وكذا الوقاية خاصة من ناحية الحرائق السرقة، وحركة مختلف وسائل النقل في الوحدة وحمايتها من مختلف الأخطار.

ثالثا– المستشار القانوني:

يقوم المدير العام باستشارته أو بمناقشته في القرارات التي سوف تصدرها المؤسسة وذلك لتفادي الوقوع في خطأ قانوني، وهو محامي المؤسسة والمكلف بالمنازعات التي تدخل فيها سواء كانت بين المؤسسة وموردیها أو زبائنها أو حتى داخل الوحدة.

رابعا– المحتسب:

يقوم بمساعدة المدير العام في مراجعة الحسابات.

خامسا– مسؤول المخبر:

مكلف بمراقبة نوعية الإنتاج وفقا للمعايير المحددة سواء كانت هذه المعايير تخص الكمية، التغليف أو الجودة.

سادسا– مسؤول تسيير النوعية

ومهمته الأساسية مراقبة وتعيير المادة الأولية، بالاستعانة بمسؤول المخبر.

سابعا– هيكل التقييم والأداء

مهمة هذا الهيكل مراقبة وتقييم الأداء الكلي للمؤسسة، من جميع النواحي المالي والبشري ...الخ.

الفرع الثاني: هيكل الاستغلال

تتمثل مهمة مدير الاستغلال في تزويد المدير العام بكل المعلومات الخاصة بالاستغلال، وينقسم هذا الهيكل إلى أربعة مصالح هي:

أولا– مصلحة التموين:

وهذه المصلحة خاصة بدخول المواد واللوازم الخاصة بعملية الاستغلال وتنقسم إلى فرعين هما:

– فرع التعيير و شراء الحبوب: ومهمته شراء الحبوب وتعيير النوعية.

– فرع المشتريات: وهذا الفرع خاص بتسجيل كل عمليات الشراء.

ثانيا– مصلحة الصيانة:

مهمتها إصلاح التعطلات الخاصة بآلات الإنتاج، وتشغيل هذه الأجهزة 24ساعة/24 ساعة، وتتفرع هذه المصلحة إلى:

– فرع الإلكتروميكانيك والكهرباء: ومهمته صيانة التجهيزات الكهربائية.

– فرع الميكانيك العام: وهو فرع خاص بصيانة آلات الطحن والشاحنات.

ثالثا- مصلحة الإنتاج:

مهمتها خاصة بالعملية الإنتاجية الكاملة، أي من دخول المادة الأولية إلى خروجها كمادة مصنعة مرورا بكل دورات العملية الإنتاجية، وتهتم برسم وتنظيم مخطط الإنتاج وعمليات تنفيذه في الورشات والعمل على احترام كل مراحل الإنتاج وطرق تنفيذها. وتنقسم هذه المصلحة إلى قسمين هما:

- قسم مكلف بمصنع التحويل رقم (01): يضم آلات تحويل القمح الصلب إلى دقيق بطاقة إنتاجية قدرها 5000 قنطار خلال 24 ساعة.

- قسم مكلف بمصنع التحويل رقم (02): يضم آلات تحويل القمح الصلب و اللين إلى دقيق وفرينة على الترتيب بطاقة إنتاجية 1500 قنطار من القمح الصلب و 1500 قنطار من القمح اللين خلال 24 ساعة.

كما أن هذه المصلحة تتفرع إلى ثلاثة فروع:

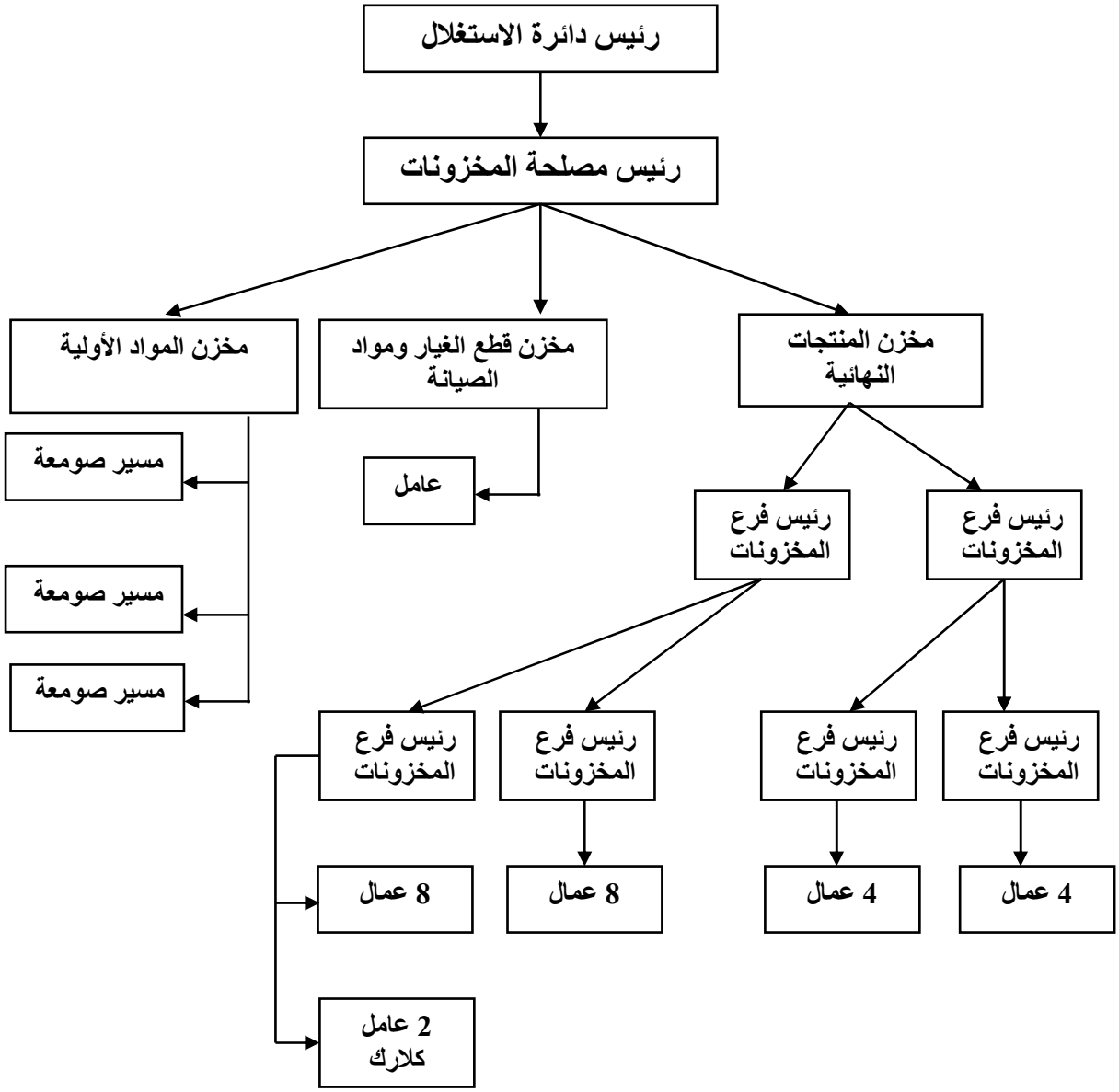
فرع محاسبة المواد، فرع الطحن و الإنتاج، فرع الشحن والتوضيب.

رابعا- مصلحة تسيير المخزونات:

تتكفل بتخزين المواد الأولية والمنتجات ودورها الرئيسي هو تسجيل حركة المخزون و القيام بعمليات الجرد، وتتفرع إلى أربعة فروع متمثلة في: فرع استقبال وتخزين الحبوب، فرع تسيير مخزون الدقيق، فرع تسيير مخزون الفرينة وفرع مكلف بقطع الغيار و التجهيزات والأكياس.

أما عن العمالة بهذه المصلحة فالشكل أدناه يوضحها كالتالي:

الشكل رقم (45): الهيكل التنظيمي لمصلحة تسيير المخزونات



المصدر: من إعداد الطالب بناء على معطيات من مصلحة تسيير المخزونات

الفرع الثالث: الهيكل التجاري

يتكون هذا الهيكل من مصلحتين هما:

أولا- مصلحة التسويق:

بعد خروج المنتوج من الدورة الإنتاجية تقوم هذه المصلحة ببيع وتصريف المنتوج

ثانيا- المصلحة التجارية:

تكمن وظيفتها في البيع والتوزيع وتضم:

- فرع التوزيع: ويقوم ببيع المنتجات حسب الزبائن الموقعين على دفاتر التوريد.
- فرع المبيعات: وهو فرع مكلف بتسجيل كل عمليات البيع التي قام بها فرع التوزيع.

الفرع الرابع: هيكل الإدارة و المالية

ومهمتها إدارة المصالح المالية والتنسيق بينها، وتتكون من:

أولا- مصلحة المحاسبة و المالية:

تعتبر من أهم المصالح حيث أن لها علاقة مع جميع المصالح الأخرى ويقع على عاتقها تسجيل كل العمليات المتعلقة بالنشاط التجاري مع الوحدات. و تتفرع هذه المصلحة إلى: فرع المالية و الصندوق فرع المحاسبة العامة، فرع المحاسبة والمبيعات.

ثانيا- مصلحة الموارد البشرية:

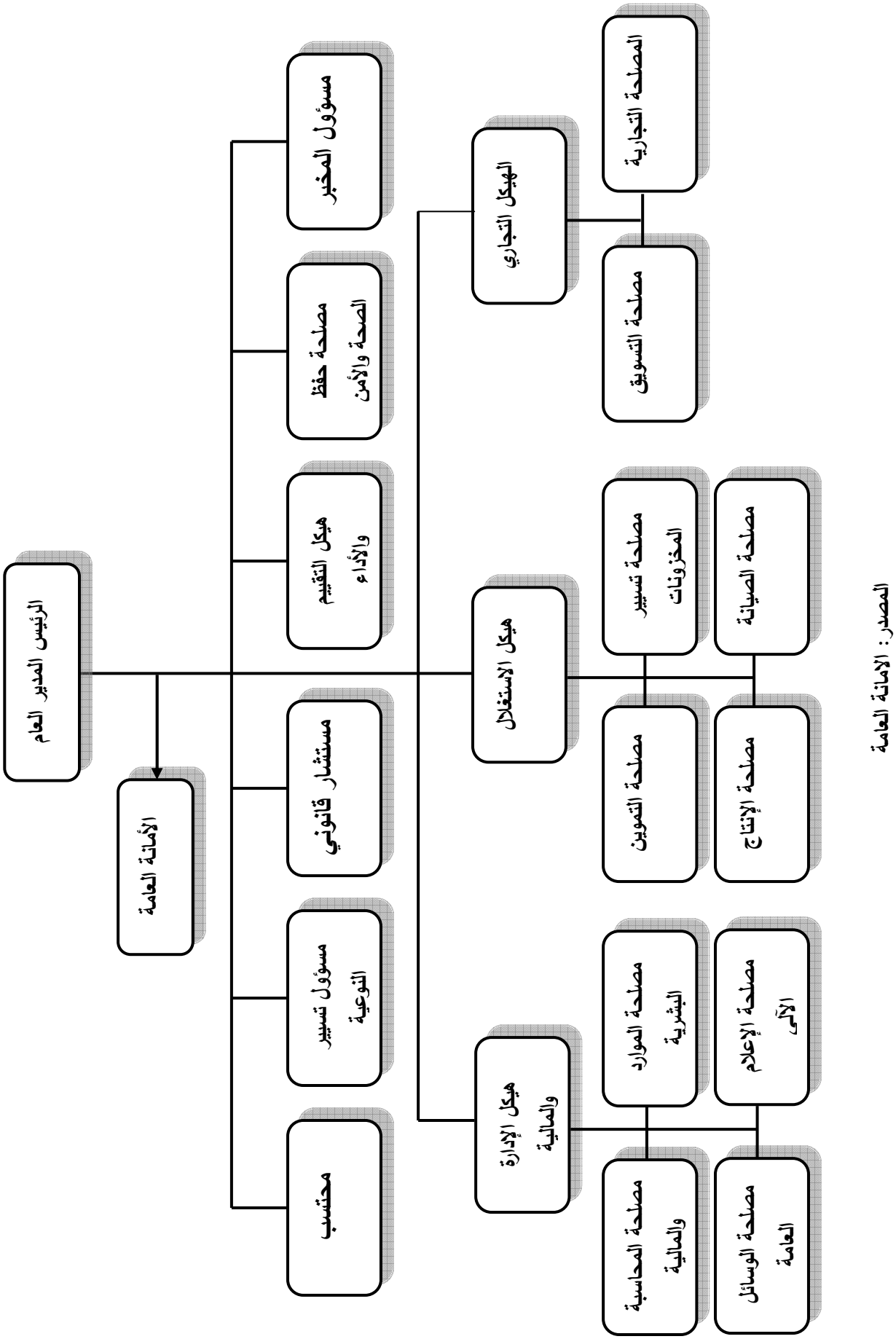
لها علاقة مباشرة مع العمال حيث تهتم بالشؤون الإدارية للعمال وتتفرع هذه المصلحة إلى ثلاثة فروع هي:

- فرع تسيير المستخدمين.
- فرع الأجور.
- فرع الخدمات الاجتماعية.

ثالثا- مصلحة الوسائل العامة:

وهي التي تشرف على جميع التجهيزات والوسائل العامة داخل المؤسسة.

و يمكن تلخيص الهيكل التنظيمي للمؤسسة في المخطط الآتي:



الشكل رقم (46): الهيكل التنظيمي لمؤسسة مطاحن الحضنة

المصدر : الأمانة العامة

المطلب الرابع: المخزون في المؤسسة، تسييره وتنظيمه

سنحاول التطرق في هذا المبحث إلى كل ما يتعلق بالمخزون في المؤسسة من أنواع ثم طريقة تخزينه وإلى المخازن وآلية سيرها وتجهيزاتها وكذا إلى العمالة فيه. ثم إلى الطرق المحاسبية المعتمدة في الجرد والتقييم من خلال الوثائق المخزنية.

الفرع الأول: مخزونات ومخازن المؤسسة

أولا- مخزونات المؤسسة

1- مخزون القمح بنوعيه الصلب واللين

يصل القمح إلى المؤسسة في شاحنات مخصصة لهذا الغرض، توزن الشاحنة أولا ثم تقوم بعملية الإفراغ في غرفة أرضية مغطاة بغربال مسامه (3 سم^2) ليتم حجر المواد الكبيرة، ثم تعود الشاحنة مرة أخرى للميزان أين يتم وزنها والفرق عبارة عن الكمية الحقيقية الواردة من هذه المادة.

ينقل القمح من تلك الحجرة إلى صوامع عملاقة عن طريق الضغط الهيدروليكي وتتم مراقبته عن طريق أجهزة خاصة (وحدة تحكم الكترونية).

2- المخزون من الدقيق والفرينة

ينتج كل منهما على حدى وفي ورشتين مختلفين يخزنان في مخزنين منفصلين، كل مخزن يتبع مباشرة ورشته.

فالمخزن هنا وكأنه لاحقة للورشة مما يسهل عمليات المناولة والنقل الذي يتم عن طريق المناولة الآلية (رافعات وناقلات أفقية) وفي الجهة المقابلة يوجد رصيف الصرف، يراعى هذا الترتيب أولا بأول لتفادي التقادم والحفاظ على الصحة العامة، إضافة إلى بقايا الطحن (النخالة).

3- المخزون من قطع الغيار وأدوات الصيانة:

وهي عبارة عن قطع الغيار لآلات الإنتاج لمواجهة حالات العطب، إضافة إلى الشحوم والزيوت وكذا الخيط والأكياس البلاستيكية لتعبئة المنتجات.

ثانيا- مخازن المؤسسة وتخطيطها

تضم المؤسسة أربعة أنواع من المخازن هي:

1- مخزن المادة الأولية: وهو مخزن مكون من صوامع، مجهز بآلات للمناولة تعتمد على الضغط بالهواء (الضغط الهيدروليكي) ويتم التحكم به آليا من خلال لوحة التحكم ويكفي أن يقوم بذلك شخص واحد.

2- مخزنا المنتجات:

أ- **مخزن الدقيق:** وهو مخزن يقع بجانب ورشة الإنتاج مباشرة أرضية مغطاة بمصاطب خشبية ترفع المنتوج عن سطح أرض المخزن لتفادي التلف الذي تسببه الرطوبة. يتكون من طابقين مساحة الطابق الواحد تبلغ (1700 م^2). و يتم استغلال الطابق الأرضي فقط.

- **أجهزة المناولة:** هناك نوعين من أجهزة المناولة.

- **الرافعات:** ويحتوي على رافعتين لتكديس الأكياس على بعضها.

- **الناقلات الأفقية:** ويحتوي على ناقلتين تستعملان لصرف المنتوج أي من المخزن إلى سطح الشاحنة مباشرة، محققة بذلك سرعة في الأداء واختصارا للوقت معا.

- **العمالة:** قسم عمال المناولة حسب نظام العمل الذي كان سائدا وهو (8 سا × 2) أي ورديتين لكل وردية فرقة مكونة من 04 عمال ورئيسا لها حاليا يتم العمل بنظام وردية واحدة فنجد أن مجمل العمال 10 عمال.

- **الترتيب والرصف:** يتم وعن طريق الرافعات رصف مادة الدقيق بمعدل (10)عشرة قناطير في المتر المربع الواحد.

- **الإضاءة:** يعتمد المخزن على الإضاءة الطبيعية 100%.

ب- مخزن الفرينة: ما سبق ذكره عن مخزن الدقيق ينطبق تماما على هذا المخزن الذي يتكون من طابقين، مساحة الطابق الواحد تساوي (1225 م^2)

3- مخزن قطع الغيار:

هو مخزن توضع فيه قطع الغيار ومواد الصيانة و الأكياس البلاستيكية والخيط ويعتمد فيه على الأرفف (الرفوف).

الفرع الثاني: التموين وإجراءات صرف المخزون

أولا- الطلب والتموين

يتم تموين المؤسسة من مادة القمح بنوعين من الديوان المهني للحبوب (OAIC) حيث تربطها به عقود تجارية ويعتبر الممون الرئيسي ويتم توريد الكميات بالطريقة التالية.

بناءا على أساس المخطط الإنتاجي للسنة و بالأشهر يتم تحديد الكمية الشهرية واجبة التوريد كل (10) أيام ويتم ذلك عن طريق شاحنات الديوان، أما إذا تم بشاحنات المؤسسة فيتم خصم تكلفة النقل.
كما أن الأسعار محددة من طرف الدولة.

ثالثا- إجراءات صرف المخزون

تتم هذه العملية كالآتي:

طلب الشراء من طرف الزبون (التجار، أصحاب المخابز، مسؤول نقطة التوزيع) وعادة يكون أصحاب المخابز من الزبائن الدائمين تحدد فيه.

- نوعية المواد المطلوبة.
- الكميات اللازمة.

يقدم الطلب إلى مصلحة التسويق التي تقدمه بدورها إلى مصلحة تسيير المخزونات التي تقوم بتنفيذ الطلب وتعد وصلا تحدد فيه الكميات والمواد التي خرجت وتاريخ خروجها.

ثم تقوم مصلحة المالية بإعداد الفاتورة التي تحدد بدورها الكمية، نوعية المواد سعر البيع، (في نفس التاريخ).

ويتم تسليمها مع نسخة طلب الشراء إلى الزبون وتتم عملية التسديد إما نقدا (وهي الحالة الغالبة والمطلوبة) أو بشيك بنكي مؤشر.

الفرع الثالث: الجرد والتقييم والوثائق المتعلقة بالمخزون

أولا- الجرد والتقييم

تعتمد المؤسسة على الجرد الدوري (مرتين في السنة)، و التسجيل يكون بالكميات. و التقييم يتم بالتكاليف الحقيقية (FIFO) ويتم تحديد المخزون بالطريقة: المخزون الأولي + المدخلات- المخرجات = المخزون المتبقي والذي يصبح مخزون أول المدة للسنة المقبلة.

ثانيا- الوثائق المتعلقة بالمخزون

1- طلب شراء: وتحرر من طرف زبون المؤسسة أو من نقاط التوزيع التابعة.

2- اليوميات المحاسبية: تستعمل لتنفيذ العمليات الحسابية.

3- بطاقة مورد: وهي بطاقة جدولية يسجل فيها المورد، الكميات المستلمة رقم الفاتورة، تاريخ الاستلام.

4- بطاقة دخول: يسجل فيها كل ما دخل إلى المخزن بتاريخه (الكمية).

5- **بطاقة خروج:** يسجل فيها كل ما خرج من المخزن بتاريخه(الكمية) والجهة المستلمة.

الفرع الرابع: مؤشرات حول المؤسسة (بطاقة حول المؤسسة لسنة 2012)

يمكن سرد المعلومات الخاصة بالمؤسسة لسنة 2012 كما يلي:

رقم الأعمال: 1561983153.06 دج

النتيجة الصافية: 7700000 دج

تحتوي حظيرتها على14 شاحنة بحمولة إجمالية قدرها 280 طن.

عدد نقاط البيع والتوزيع: 04 وحدات للتوزيع منها نقطتين داخل المؤسسة.

تتربع المؤسسة على مساحة إجمالية تقدر بـ: (66342.00 م^2) منها (15584.00 م^2) مبنية.

تتوفر على عمالة تقدر بـ: 167 فرد بين عامل وموظف.

عدد مرات الجرد: مرتين في السنة

طريقة تقييم المخرجات من القمح والمنتجات: التكلفة الحقيقية

مخزن الفرينة: هذا المخزن الذي يتكون من طابقين، مساحة الطابق الواحد تساوي (1225 م^2)

مخزن الدقيق: يتكون من طابقين مساحة الطابق الواحد تبلغ (1700 م^2).

سعر الشراء للقنطار من القمح الصلب 2280 دج

سعر الشراء للقنطار من القمح اللين: 1285 دج

اهتلاكات المباني: 381546520.65 دج

تأمينات المباني: 200027856.51 دج

القدرة التخزينية من القمح الصلب: 65000 قنطار

القدرة التخزينية من القمح اللين: 65000 قنطار

المبحث الثالث: التعريف بمؤسسة قاضي للمطاحن

سنحاول التعرف على هذه المؤسسة كما يلي:

المطلب الأول نشأة وموقع المؤسسة

الفرع الأول: نشأة المؤسسة

تعتبر مؤسسة مطاحن قاضي للمطاحن من أهم المؤسسات الخاصة الرائدة في مجال طحن القمح الصلب واللين بدأت نشاطها الإنتاجي سنة 1998 برأسمال وقدره 36 مليون دينار جزائري، المسجلة في السجل التجاري تحت رقم: ر. س. ت: 0562067 B 98، مجهزة بأحدث الوسائل والتقنيات الحديثة المستوردة من ألمانيا، لذلك فهي تعتمد اعتمادا كليا على المكننة في تسيير مختلف أنشطتها الإنتاجية والمخزنية.

الفرع الثاني: موقع المؤسسة

تقع ببلدية المطارفة المجاورة لبلدية المسيلة التي تبعد عنها بـ: 6 كيلومترات من الناحية الشرقية، بجانب الطريق الوطني رقم 46 المؤدي إلى ولايتي سطيف وباتنة.

المطلب الثاني: مراحل العملية الإنتاجية

تتم مراحل العملية الإنتاجية كما هو الحال في مؤسسة مطاحن الحضنة، حيث تتكون هذه المراحل من:

مراحل تحضير المادة الأولي

مراحل التحويل

مراحل التجميع والتخزين

المطلب الثالث: الهيكل التنظيمي للمؤسسة

لا يوجد بها هيكل تنظيمي معتمد لان المسير (مالك المؤسسة) هو الذي يشرف على اغلب العمليات الإدارية في المؤسسة إضافة إلى مهندس الصيانة والبقية هم عمال مهنيون يشتغلون بورشات الإنتاج والتخزين.

المطلب الرابع: المخزون في المؤسسة، تسييره وتنظيمه

سنحاول التطرق في هذا المبحث إلى كل ما يتعلق بالمخزون في المؤسسة من أنواع ثم طريقة تخزينه وإلى المخازن وآلية سيرها وتجهيزاتها وكذا إلى العمالة فيه. ثم إلى الطرق المحاسبية المعتمدة في الجرد والتقييم من خلال الوثائق المخزنية.

الفرع الأول: مخزونات ومخازن المؤسسة

أولا- مخزونات المؤسسة

1- مخزون القمح بنوعيه الصلب واللين؛

2- المخزون من الدقيق والفرينة؛

ج - المخزون من قطع الغيار وأدوات الصيانة.

ثانيا- مخازن المؤسسة وتخطيطها

تضم المؤسسة أربعة أنواع من المخازن هي:

1- مخزن المادة الأولية:

وهو مخزن مكون من ستة (06) صوامع، مجهز بآلات للمناولة تعتمد على الضغط بالهواء (الضغط الهيدروليكي) ويتم التحكم به آليا من خلال لوحة التحكم ويكفي أن يقوم بذلك شخص واحد.

2- مخزنا المنتجات:

أ- مخزن الدقيق:

وهو مخزن يقع بجانب ورشة الإنتاج في الطابق بأرضية مغطاة بمصاطب خشبية ترفع المنتوج عن سطح أرض المخزن لتفادي التلف الذي تسببه الرطوبة وتبلغ مساحته 400 م^2.

- **أجهزة المناولة:** هناك نوعين من أجهزة المناولة هما:

*** الرافعات:**

ويحتوي على رافعتين لتكديس الأكياس على بعضها.

*** الناقلات الأفقية:**

ويحتوي على ناقلتين تستعملان لصرف المنتوج أي من المخزن إلى سطح الشاحنة مباشرة، محققة بذلك سرعة في الأداء واختصارا للوقت معا.

- **العمالة:**

تتكون من رئيس فرقة وخمسة (05) عمال.

- **الترتيب والرصف:**

يتم وعن طريق الرافعات رصف مادة الدقيق بمعدل (10)عشرة قناطير في المتر المربع الواحد.

- **الإضاءة:**

يعتمد المخزن على الإضاءة الطبيعية 100%.

ب- مخزن الفرينة:

ما سبق ذكره عن مخزن الدقيق ينطبق تماما على هذا المخزن الذي تبلغ مساحته (400 م^2)

3- مخزن قطع الغيار:

هو مخزن توضع فيه قطع الغيار ومواد الصيانة و الأكياس البلاستيكية والخيط ويعتمد فيه على الأرفف (الرفوف).

الفرع الثاني: التموين وإجراءات صرف المخزون

أولا- الطلب والتموين:

يتم تموين المؤسسة من مادة القمح الصلب واللين من الديوان المهني للحبوب (OAIC) حيث تربطها به عقود تجارية ويعتبر الممون الرئيسي ويتم توريد الكميات بالطريقة التالية.

بناءا على أساس المخطط الإنتاجي للسنة و بالأشهر يتم تحديد الكمية الشهرية واجبة التوريد كل ويتم ذلك عن طريق شاحنات الديوان.

ثانيا- إجراءات صرف المخزون

تتم هذه العملية كالآتي:

طلب الشراء من طرف الزبون (التجار، أصحاب المخابز) وعادة يكون أصحاب المخابز من الزبائن الدائمين تحدد فيه.

- نوعية المواد المطلوبة.
- الكميات اللازمة.

يقدم الطلب إلى السيد مسير المؤسسة توضح فيه الكميات والمواد المطلوبة ويقوم المسير بدوره بتلبية الطلب وذلك على الأقل في يومين وحسب الكمية المطلوبة ثم يحرر سندا للمواد التي خرجت وتاريخ خروجها. ومن ثم استلام المبلغ المقابل للمواد وعادة ما يكون نقدا.

الفرع الثالث: الجرد والتقييم

تعتمد المؤسسة على الجرد الدوري (مرة أو مرتين في السنة)، والتسجيل يكون بالكميات. والتقييم يتم بالتكلفة الوسطية المرجحة.

ملاحظة: بالنسبة للأسعار فهي محددة من طرف الدولة.

الفرع الرابع: مؤشرات حول المؤسسة (بطاقة حول المؤسسة لسنة <u>2012</u>)

عدد العمال: 17 عامل

عدد الشاحنات: شاحنتين مقطورتين

المساحة الإجمالية: 20000 متر مربع

المساحة المبنية: 4000 متر مربع

طاقة تخزين المادة الأولية:

القمح الصلب: 6400 قنطار

القمح اللين: 6400 قنطار

طاقة تخزين المنتجات النهائية:

الدقيق: 4000 قنطار

الفرينة: 4000 قنطار

الطاقة الإنتاجية:

1200 قنطار في اليوم من القمح الصلب

1200 قنطار في اليوم من القمح اللين

نسبة الإنتاج الحالية من الطاقة الإنتاجية:

60% من القمح الصلب

60% من القمح اللين

المردودية:

القمح الصلب

73% دقيق

24% بقايا (نخالة)

03% ضياع

القمح اللين

68 – 74% فرينة

24.3 – 28% بقايا (نخالة)

1.7 – 4% ضياع

كما أن نسب المردودية هذه تتعلق أساسا بنوعية المادة الأولية.

المبحث الرابع: التعريف بمؤسسة مطاحن لقمان

سنتعرف على هذه المؤسسة كما راينا في المؤسسة السابقة:

المطلب الأول نشأة وموقع المؤسسة

نتناول في هذا المطلب تاريخ نشأة هذه المؤسسة وموقعها:

الفرع الأول: نشأة المؤسسة

تم إنشاء المؤسسة سنة 2001

الفرع الثاني: موقع المؤسسة

تقع المؤسسة في المدخل الغربي لولاية المسيلة بجانب الطريق الوطني المؤدي إلى الجزائر العاصمة، يحدها شرقا مؤسسة رحماني لصناعة البلاط، أما شمالا فالطريق المؤدي لبلدية أولاد منصور التابعة لدائرة حمام الضلعة.

المطلب الثاني: مراحل العملية الإنتاجية

تقوم المؤسسة بتحويل القمح الصلب واللين للحصول على منتجات تامة الصنع والمتمثلة في الدقيق والفرينة بمختلف أنواعهما، إضافة إلى بقايا الطحن المتمثلة في (النخالة)، و يتم هذا على نفس المراحل التي تم ذكرها في المؤسستين السابقتين

المطلب الثالث: الهيكل التنظيمي لمؤسسة مطاحن لقمان بالمسيلة

الفرع الأول: مدير المؤسسة

يشرف على تسييرها مدير وحدة له يسمى بالمسير له عدة مهام منها:

- الإشراف على سير المؤسسة ومتابعة أنشطتها؛
- التنسيق بين مختلف مصالح المؤسسة؛
- الاتصال بالزبائن خاصة الجدد والبحث عن أسواق أخرى لتصريف المنتجات؛

كما يستعين مسير المؤسسة بمدير الاستثمارات الذي يعتبر ممثل المؤسسة الخارجي

الفرع الثاني: مصالح المؤسسة

أولا- مصلحة التجارة والتموين:

تتكون من رئيس المصلحة، عون تجاري والمكلف بالميزان مهمة هذه المصلحة هي الاتصال بالديوان المهني للحبوب (OAIC) لشراء المادة الأولية (القمح الصلب واللين) ومتابعتها وتسجيل الحمولة التي تصل يوميا من الديوان، إضافة إلى استقبال الزبائن ومتابعة خروج المنتجات وتسجيل كميتها.

ثانيا- مصلحة الصيانة:

مهمتها إصلاح التعطلات الخاصة بآلات الإنتاج، وتشغيل هذه الأجهزة 24ساعة/24 ساعة، تتكون من الكتروتقني صناعي، عون صيانة، ميكانيكيين صناعيين يعنيان بإصلاح وصيانة آلات الإنتاج وثلاثة عمال ميكانيك مهمتهم إصلاح وصيانة شاحنات المؤسسة.

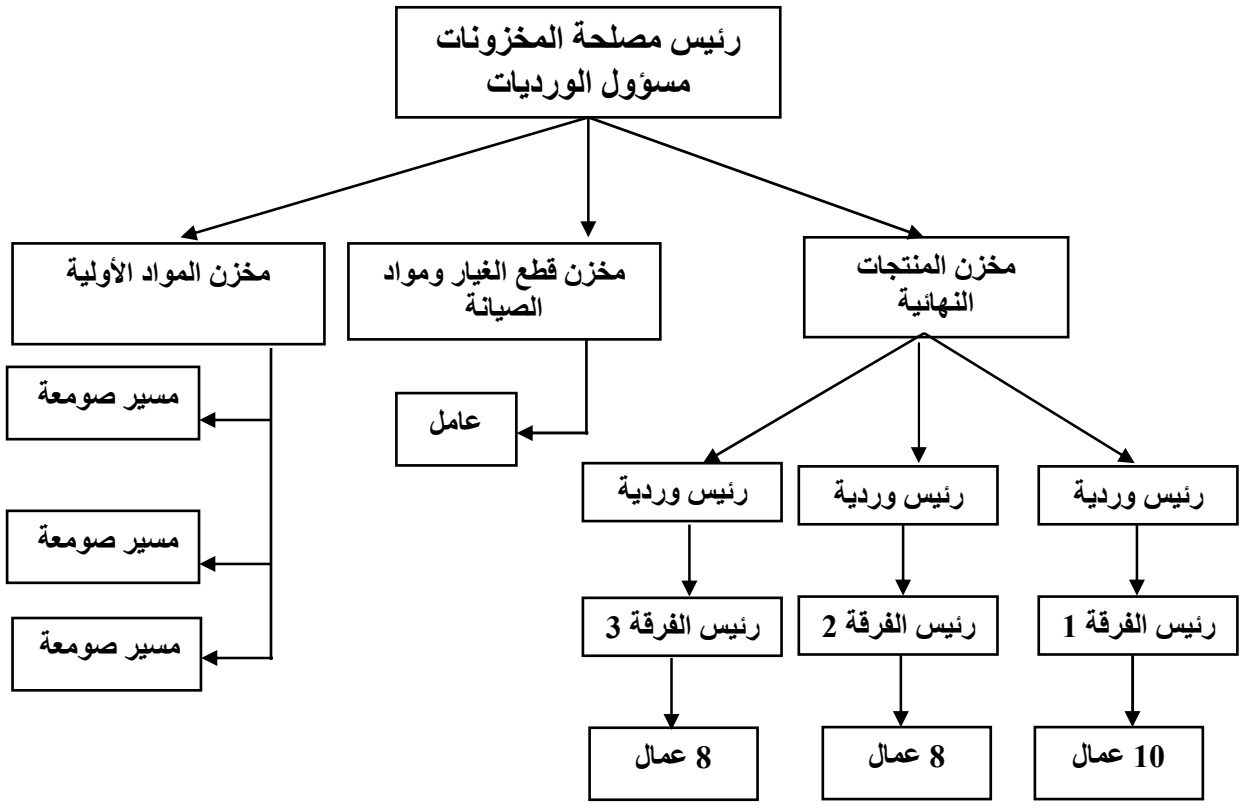
ثالثا- مصلحة الإنتاج:

تهتم هذه المصلحة بالعملية الإنتاجية من دخول المادة الأولية إلى خروجها كمادة مصنعة مرورا بكل مراحل العملية الإنتاجية سابقة الذكر، وتهتم برسم وتنظيم مخطط الإنتاج وعمليات تنفيذه في الورشة والعمل على احترام كل مراحل الإنتاج وطرق تنفيذها. وتتكون من مسيري الصوامع، رؤساء الورديات، رؤساء الفرق وثلاث فرق للعمال تشتغل على ثلاث ورديات، يشرف عليها مسؤول الورديات الذي يشرف ايضا على مصلحة تسيير المخزونات.

رابعا- مصلحة تسيير المخزونات

يشرف على هذه المصلحة شخص يسمى مسؤول الورديات، وتضم مسيري الصوامع، رؤساء الفرق وثلاث فرق تشتغل على ثلاث ورديات، تنحصر مهمة هذه المصلحة في استلام المنتجات من ورشتي الإنتاج وتوضيبها ورصفها إضافة إلى تحميلها في الشاحنات لتغطية طلبات الزبائن، ويمكن توضيح بنية هذه المصلحة في الشكل التالي:

الشكل رقم (47): الهيكل التنظيمي لمصلحة تسيير المخزونات



المصدر: من إعداد الطالب بناء على معطيات من مسير المؤسسة

خامسا- مصلحة المحاسبة و المالية:

تتكون هذه المصلحة من محاسب ومساعد، تقوم هذه المصلحة بتسجيل مختلف العمليات وتقييدهان كما تتعامل مع محافظ حسابات.

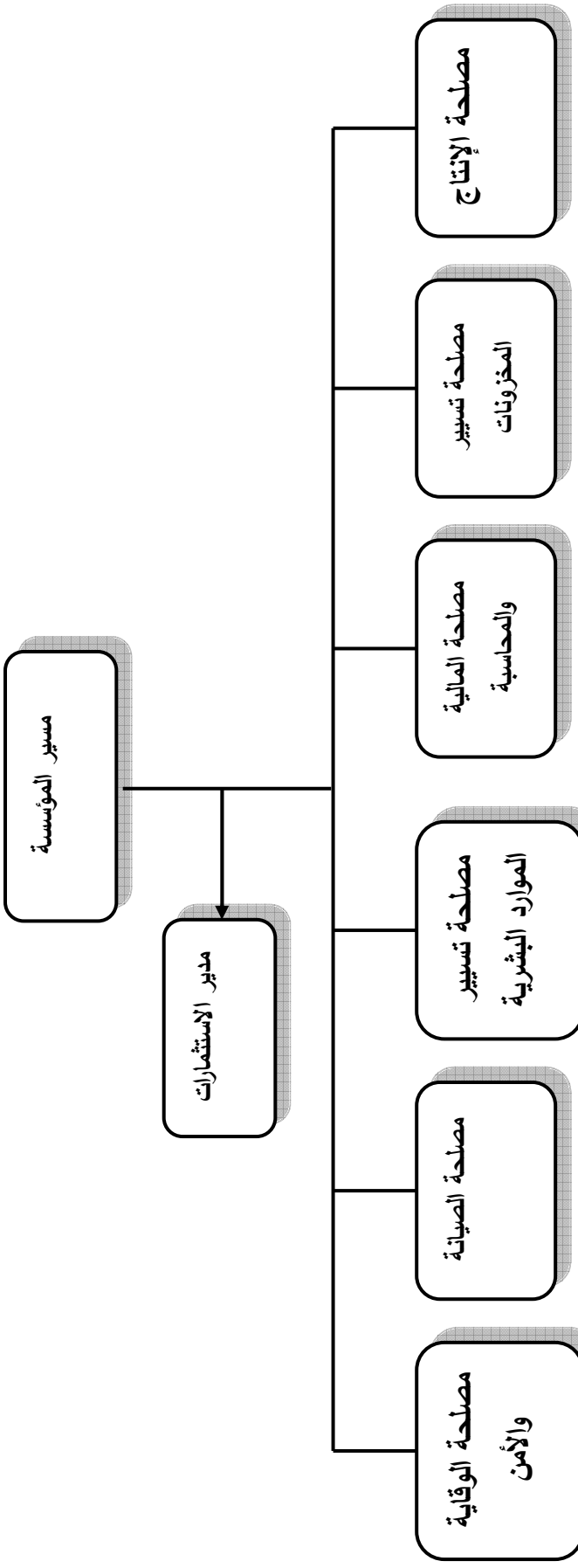
سادسا- مصلحة الموارد البشرية:

لها علاقة مباشرة مع العمال حيث تهتم بالشؤون الاجتماعية والإدارية للعمال.

سابعا- مصلحة الوقاية والأمن

تقوم هذه المصلحة بتامين المؤسسة من الداخل والخارج، مهمتها الأساسية المحافظة على المؤسسة من الأخطار خاصة السرقة.

ويمكن تصوير الهيكل التنظيمي للمؤسسة من خلال الشكل التالي:



الشكل رقم (48): الهيكل التنظيمي لمؤسسة مطاحن لقمان

المصدر : مسير المؤسسة

المطلب الرابع: المخزون في المؤسسة، تسييره وتنظيمه

سنحاول التطرق في هذا المبحث إلى كل ما يتعلق بالمخزون في المؤسسة من أنواع ثم طريقة تخزينه وإلى المخازن وآلية سيرها وتجهيزاتها وكذا إلى العمالة فيه. ثم إلى الطرق المحاسبية المعتمدة في الجرد والتقييم من خلال الوثائق المخزنية.

الفرع الأول: مخزونات ومخازن المؤسسة

أولا- مخزونات المؤسسة

1- مخزون القمح بنوعيه الصلب واللين

2- المخزون من الدقيق والفرينة

3- المخزون من قطع الغيار وأدوات الصيانة

ثانيا- مخازن المؤسسة وتخطيطها

تضم المؤسسة خمسة مخازن هي:

1- مخزن المادة الأولية:

وهو مخزن مكون من أربع صوامع، مجهز بآلات للمناولة تعتمد على الضغط بالهواء (الضغط الهيدروليكي) ويتم التحكم به آليا من خلال لوحة التحكم ويكفي أن يقوم بذلك شخص واحد.

2- مخزنا المنتجات:

أ- مخزن الدقيق:

وهو مخزن يقع بجانب ورشة الإنتاج مباشرة أرضية مغطاة بمصاطب خشبية ترفع المنتوج عن سطح أرض المخزن لتفادي التلف الذي تسببه الرطوبة. تبلغ مساحته (360 م^2).

- أجهزة المناولة:

ويحتوي على ناقلتين تستعملان لصرف المنتوج أي من المخزن إلى سطح الشاحنة مباشرة، محققة بذلك سرعة في الأداء واختصارا للوقت معا.

- الترتيب والرصف:

يتم وعن طريق الرافعات رصف مادة الدقيق بمعدل (10)عشرة قناطير في المتر المربع الواحد.

ب- مخزن الفرينة:

ب- ما سبق ذكره عن مخزن الدقيق ينطبق تماما على هذا المخزن الذي تبلغ مساحته (360 م^2)

3- مخزن قطع الغيار:

هو مخزن توضع فيه قطع الغيار ومواد الصيانة و الأكياس البلاستيكية والخيط ويعتمد فيه على الأرفف (الرفوف).

الفرع الثاني: التموين وإجراءات صرف المخزون

أولا- الطلب والتموين:

يتم تموين المؤسسة من مادة القمح بنوعين من الديوان المهني للحبوب (OAIC) حيث تربطها به عقود تجارية ويعتبر الممون الوحيد والحصري لها.

ثانيا- إجراءات صرف المخزون

تتم هذه العملية كالآتي:

طلب الشراء من طرف الزبون (التجار، أصحاب المخابز) وعادة يكون أصحاب المخابز من الزبائن الدائمين تحدد فيه.

- نوعية المواد المطلوبة.
- الكميات اللازمة.

يقدم الطلب إلى مصلحة التموين والتجارة التي تقدمه بدورها إلى مصلحة تسيير المخزونات التي تقوم بتنفيذ الطلب وتعد وصلا تحدد فيه الكميات والمواد التي خرجت وتاريخ خروجها.

ثم تقوم مصلحة المالية والمحاسبة بإعداد الفاتورة التي تحدد بدورها الكمية، نوعية المواد سعر البيع، (في نفس التاريخ).

ويتم تسليمها مع نسخة طلب الشراء إلى الزبون وتتم عملية التسديد إما نقدا (وهي الحالة الغالبة والمطلوبة) أو بشيك بنكي مؤشر.

الفرع الثالث: الجرد والتقييم والوثائق المتعلقة بالمخزون

أولا- الجرد والتقييم

تعتمد المؤسسة على الجرد الدوري (مرتين في السنة)، و التسجيل يكون بالكميات. و التقييم يتم بالتكاليف الحقيقية (FIFO) ويتم تحديد المخزون بالطريقة: المخزون الأولي + المدخلات- المخرجات = المخزون المتبقي والذي يصبح مخزون أول المدة للسنة المقبلة.

ثانيا- الوثائق المتعلقة بالمخزون

1- طلب شراء: وتحرر من طرف زبون.

2- اليوميات المحاسبية: تستعمل لتسجيل العمليات الحسابية.

3- **بطاقة مورد:** وهي بطاقة جدولية يسجل فيها المورد، الكميات المستلمة رقم الفاتورة، تاريخ الاستلام.

4- بطاقة دخول: يسجل فيها كل ما دخل إلى المخزن بتاريخه (الكمية).

5- **بطاقة خروج:** يسجل فيها كل ما خرج من المخزن بتاريخه(الكمية) والجهة المستلمة.

الفرع الرابع: مؤشرات حول المؤسسة (بطاقة حول المؤسسة لسنة 2012)

يمكن سرد المعلومات الخاصة بالمؤسسة لسنة 2012 كما يلي:

تحتوي حظيرتها على20 شاحنة تقوم بتأجيرها للديوان المهني للحبوب

تتربع المؤسسة على مساحة إجمالية تقدر بـ: (8700 م^2) منها (6500 م^2) مبنية.

عدد مرات الجرد: مرتين في السنة

تتوفر على عمالة تقدر بـ: 60 فردا بين موظف وعامل

طريقة تقييم المخرجات من القمح والمنتجات: التكلفة الحقيقية

مخزن الفرينة: مساحته تساوي (360 م^2)

مخزن الدقيق: يتكون من طابقين مساحة الطابق الواحد تبلغ (360 م^2).

سعر الشراء للقنطار من القمح الصلب 2280 دج

سعر الشراء للقنطار من القمح اللين: 1285 دج

القدرة التخزينية من القمح الصلب: 4000 قنطار

القدرة التخزينية من القمح اللين: 4000 قنطار

تأمينات المباني: 3644997.557 دج

اهتلاكات المباني: 3104110.455 دج

اهتلاكات الآلات: 7065122.87 دج

خلاصة الفصل الخامس

كانت مؤسسة مطاحن الحضنة وإلى وقت قريب الممون الوحيد للمستهلك على المستوى المحلي بمشتقات القمح والمسيطر الوحيد على سوق تلك المشتقات، وبانفتاح السوق أصبحت تواجه منافسة شديدة من طرف الوحدات الإنتاجية الخاصة والتي يقدر عددها بـ: 22 وحدة لكون النشاط الذي تمارسه من أهم الأنشطة المغرية للمستثمرين، الشيء الذي صعب في تصريف منتجاتها وتراجع رقم أعمالها، رغم ما تملكه من إمكانيات كبيرة، أما مؤسسة قاضي للمطاحن فتعتبر من أكثر المؤسسات اعتمادا على المكننة، ويعتبر مسيرها هو من يقوم بأغلب المهام بدليل افتقادها لهيكل تنظيمي. أما بالنسبة لمؤسسة مطاحن لقمان فرغم عدم امتلاكها للمكننة الموجودة في مؤسسة قاضي للمطاحن إلا أنها استطاعت أن تضمن مكانتها في السوق المحلية وحتى الأسواق المجاورة لاعتمادها على الإشهار والترويج لجودة منتجاتها.

الفصل السادس

تحديد متغيرات القرار المخزوني لمؤسسات عينة الدراسة

تمهيد

بعد التعرف على المؤسسات محل الدراسة في الفصل السابق، نأتي في هذا الفصل لتطبيق الدراسة النظرية على واقع هذه المؤسسات من خلال محاولتنا القيام بإعداد وحساب متغيرات القرار المتعلقة بالمخزون الأمثل، حيث نبدأ العملية بتحديد المواد المخزنة والأكثر تأثيرا على نشاط المؤسسة ثم نقوم بدراسة الطلب عليها لتحديد طبيعته من حيث السكون والعشوائية لتحديد النموذج الملائم، ثم قمنا بحساب البارامترات الداخلة في إعداد تلك النماذج، وبعد القيام بنمذجة مخزونات المؤسسات تمكنا من تحديد كمية الطلب المثلى وكمية إعادة الطلب، وتم ذلك وفقا للمبحث التالية:

المبحث الأول: الرقابة الانتقائية على المخزونات؛

المبحث الثاني: تحديد طبيعة الطلب وتوزيعه على المخزونات؛

المبحث الثالث: تحديد تكاليف المخزون؛

المبحث الرابع: تحديد كمية الطلب المثلى وكمية إعادة الطلب.

المبحث الأول: الرقابة الانتقائية على المخزونات

من اجل تحديد المخزون الأكثر تأثيرا في نشاط مؤسسات عينة الدراسة سنعتمد على طرق الرقابة الانتقائية لتحديدها كالتالي:

المطلب الأول: بالنسبة لمؤسسة مطاحن الحضنة

نظرا لغياب المبيعات التفصيلية للمؤسسة وحصولنا فقط على المبيعات الإجمالية للدقيق والفرينة فقد تم الاعتماد على مبيعات السنوات 2010، 2011 و2012 وبالنسبة للتكلفة وسعر البيع فقد تم الاعتماد على الوسط الحسابي لكليهما، لذلك سندرس كل من مادتي الدقيق والفرينة إضافة إلى المادة الأولية المتمثلة في القمح بنوعيه الصلب واللين.

المطلب الثاني: بالنسبة لمؤسسة قاضي للمطاحن

لتحديد أهمية المواد المخزنة في حياة المؤسسة من المادة الأولية والمنتجات نستعين بالطرق الانتقائية لتحديد ذلك كما يلي:

أولا- بالنسبة للمادة الأولية:

بما أن المؤسسة تعتمد في إنتاجها على مادة القمح بنوعيه فهو يعتبر ضروري في حياة المؤسسة حسب طريقة (VED)، لذا يجب أن يحظى بمتابعة ورقابة صارمة.

ثانيا- بالنسبة للمنتوجات الأربعة المتمثلة في:

- فرينة 25 كغ؛
- فرينة 50 كغ؛
- دقيق عادي 25 كغ؛
- دقيق ممتاز 25 كغ.

يمكننا أن نستخدم طريقتين لتنصيف المخزونات هما: طريقة (XYZ) وطريقة (HML)، ونأخذ مبيعات السنة الأخيرة في السلسلة وهي سنة 2012 ونحسب تكلفة الإنتاج الكلية وقيمة المبيعات لمادة للفرينة 25 كغ و50 كغ وكذا لمادة الدقيق العادي والممتاز، والمنتج الأهم هو الذي يجب أن يتابع ويراقب بعناية، ومن خلال استعمال طريقة (HML) فالمنتوج الأكثر قيمة من ناتج القمح الصلب هو مادة الدقيق الممتاز، والمنتج الثاني الناتج عن طحن القمح اللين هي مادة الفرينة 50 كغ، وباستعمال طريقة (XYZ) أعطت نفس النتائج أيضا كما هو مبين في الجدول أدناه:

الجدول رقم (26): تحديد المنتوج المهم في نشاط مؤسسة قاضي للمطاحن

المادة / البيانات	فرينة 25 كغ	فرينة 50 كغ	دقيق عادي 25 كغ	دقيق ممتاز 25 كغ
سنة 2012	4310	8050	515	1043
	3775	7632	533.25	642
	3086.5	5674	780	1009.5
	2768	4377	666.75	499.75
	3318	4099	1421	1820
	3085	4243	1154.5	1599.5
	3187	3998	1370	2150
	2432	2664	747	1240
	3720	4659	696	825
	3219	6208	737	663.5
	3330	5742	545	1536
	4438	7932	140	1126
المبيعات السنوية	110876.5	221233	34964.5	58385.25
تكلفة الإنتاج الكلية	172967340	324106345	86012670	155888618
رقم الأعمال	221753000	42034270	108389950	204348375

المصدر: من إعداد الطالب بالاعتماد على الملحق رقم (05)

المطلب الثالث: بالنسبة لمؤسسة مطاحن لقمان

أولا- بالنسبة للمادة الأولية:

بما أن المؤسسة تعتمد في إنتاجها على مادة القمح بنوعية فهو يعتبر ضروري في حياة المؤسسة حسب طريقة (VED)، لذا يجب أن يحظى بمتابعة ورقابة صارمة.

ثانيا- بالنسبة للمنتوجات الأربعة المتمثلة في:

- فرينة 25 كغ؛
- فرينة 50 كغ؛
- دقيق عادي 25 كغ؛
- دقيق ممتاز 25 كغ.

يمكننا أن نستخدم طريقتين لتنصيف المخزونات هما: طريقة (XYZ) وطريقة (HML)، ونأخذ مبيعات السنة الأخيرة في السلسلة وهي سنة 2012 ونحسب تكلفة الإنتاج الكلية وقيمة المبيعات لمادتي الفرينة 25 كغ و50 كغ وكذا لمادة الدقيق العادي والممتاز، والمنتج الأهم هو الذي يجب أن يتابع ويراقب بعناية، ومن خلال استعمال طريقة (HML) فالمنتوج الأكثر قيمة من ناتج القمح الصلب هو مادة الدقيق الممتاز،

والمنتج الثاني الناتج عن طحن القمح اللين هي مادة الفرينة 50 كغ، وباستعمال طريقة (XYZ) أعطت نفس النتائج أيضا كما هو مبين في الجدول أدناه:

الجدول رقم (27): تحديد المنتوج المهم في نشاط مؤسسة مطاحن لقمان

المادة / البيانات	فرينة 25 كغ	فرينة 50 كغ	دقيق عادي 25 كغ	دقيق ممتاز 25 كغ
سنة 2012	7200	12040	4836.40	5726.40
	7390.4	12622	4625.60	5422.40
	7394.6	12030	4429.20	7425.60
	7400	11041.2	4436.20	6300.00
	7122.2	12036	4321.60	5681.40
	6167.6	8468.4	3921.20	7423.40
	5968.6	7721.6	4055.20	7012.60
	6048.2	6989.2	4168.40	5189.60
	6891.2	12820	4236.60	6745.20
	7115.2	12430.6	4542.60	8168.40
	7471.6	12841.2	5034.20	5988.20
	7412.4	12006.2	4981.20	5824.60
المبيعات السنوية	83582	133046.4	53588.40	76907.80
تكلفة الإنتاج الكلية	140417760	223517952	149511636	214572762
رقم الأعمال	158805800	252788160	171482880	269177300

المصدر: من إعداد الطالب بالاعتماد على الملحق رقم (07)

المبحث الثاني: تحديد طبيعة الطلب وتوزيعه على المخزونات

سنتناول في هذا المبحث نقطتين أساسيتين هما:

– تحديد طبيعة الطلب على مخزونات مؤسسات الدراسة من حيث السكون والعشوائية من خلال حساب قيمة معامل الاختلاف؛

– توزيع الطلب من خلال إعداد الجداول التكرارية، ثم اختبار خضوع البيانات لأحد التوزيعات الاحتمالية الشهيرة.

المطلب الأول: تحديد طبيعة الطلب على المخزونات

سنحاول في هذه المطلب تحديد طبيعة الطلب على مخزونات المؤسسات محل الدراسة كالتالي:

الفرع الأول: تحديد طبيعة الطلب على مخزونات مؤسسة مطاحن الحضنة

سنحاول في هذه النقطة تحديد طبيعة الطلب لكل من مادة الدقيق، الفرينة، القمح الصلب والقمح اللين لهذه المؤسسة كما يلي:

أولا- تحديد طبيعة الطلب على مادة الدقيق

من خلال معامل الاختلاف المحسوب في الجدول أدناه فإنه يمكن القول أن الطلب على مادة الدقيق هو طلب احتمالي (عشوائي) مستقر، لأن معامل الاختلاف (V) أكبر من 20%.

الجدول رقم (28): تحديد معامل الاختلاف لمادة الدقيق لمؤسسة مطاحن الحضنة

السنة / الشهر	2010	2011	2012	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	%(V)
جانفي	11472.6	17207.7	15478	14719.5	2941.9	20
فيفيري	10341.2	26203.1	17446	17996.8	7945.3	44.2
مارس	11063.6	30451.2	13889	18467.8	10473.6	56.7
أفريل	8900.95	27331.6	14464	16898.7	9453.5	55.9
ماي	8520	36319.7	25763	23534.1	14033.2	59.6
جوان	5153.8	27338.9	22886	18459.7	11736.3	63.6
جويلية	5411	24373.9	29716	19833.5	12772.6	64.4
أوت	8065.05	18335.3	14838	13746.1	5221.5	38
سبتمبر	8130.8	21022.4	23126	17426.4	8118.6	46.6
أكتوبر	4983.85	17278.7	20677	14313.2	8256.2	57.7
نوفمبر	9505	16319.6	16578	14134.1	4011	28.4
ديسمبر	13838.2	15991.9	23285	17705	4951	28

المصدر: من إعداد الطالب اعتمادا على بيانات الملحق رقم (03)

ثانيا- تحديد طبيعة الطلب على مادة الفرينة

من خلال معامل الاختلاف المحسوب في الجدول أدناه فإنه يمكن القول أن الطلب على مادة الفرينة هو طلب ساكن لكن متغير عبر الزمن (ديناميكي)، لأن المعامل (V) أقل من 20% والمتوسطات يمكن ملاحظة تفاوتها عبر الزمن.

الجدول رقم (29): تحديد معامل الاختلاف لمادة الفرينة لمؤسسة مطاحن الحضنة

السنة / الشهر	2010	2011	2012	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	%(V)
جانفي	18997.3	21350.4	19832	20060.05	1192.91	5.9
فيفيري	19207.7	20279.5	21081	20189.51	940.04	4.7
مارس	19540.8	21962.6	18615	20039.44	1728.60	8.6
أفريل	18298.5	18710.6	18723	18577.22	241.49	1.3
ماي	18586	19146.1	18441	18724.49	372.21	2.0
جوان	11580.5	12330.6	13140	12350.27	779.85	6.3
جويلية	11452.7	12071.1	13449	12324.17	1021.86	8.3
أوت	11157.5	8543	12362	10687.36	1952.21	18.3
سبتمبر	17412	15506	19989	17635.64	2250.18	12.8
أكتوبر	24351	22918	22861	23376.48	844.43	3.6
نوفمبر	17052.7	23795	21539	20795.43	3431.88	16.5
ديسمبر	25367.4	19642	24483	23164.12	3081.87	13.3

المصدر: من إعداد الطالب اعتمادا على بيانات الملحق رقم (03)

ثالثا- تحديد طبيعة الطلب على مادة القمح الصلب

من خلال معامل الاختلاف المحسوب في الجدول أدناه فإنه يمكن القول أن الطلب على مادة القمح الصلب هو طلب احتمالي (عشوائي) غير مستقر، لأن المعامل (V) أكبر من 20%، وان المتوسطات الحسابية للفترات يمكن ملاحظة تفاوتها

الجدول رقم (30): تحديد معامل الاختلاف لمادة القمح الصلب لمؤسسة مطاحن الحضنة

السنة / الشهر	2010	2011	2012	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	%(V)
جانفي	14709.4	25304.2	18051	19354.87	5416.41006	27.98
فيفيري	10233.4	35485.2	11228.8	18982.47	14300.4497	75.34
مارس	17263	45376.8	40255.8	34298.53	14973.7506	43.66
أفريل	17830	39460.4	1662.6	19651	18964.5841	96.51
ماي	5844.4	79849	44907.2	43533.53	37021.4185	85.04
جوان	7233.2	65841.6	64473.6	45849.47	33449.6621	72.96
جويلية	2655.8	25747.6	36601.6	21668.33	17336.6562	80.01
أوت	16896.2	16597.8	20395.6	17963.2	2111.79733	11.76
سبتمبر	13560.5	30802.2	13967.2	19443.3	9839.19753	50.60
أكتوبر	6933	32003.4	39789.6	26242	17169.2847	65.43
نوفمبر	12690.8	34271.2	44479.2	30480.4	16229.7017	53.25
ديسمبر	24426	32134.4	38038	31532.8	6825.91224	21.65

المصدر: من إعداد الطالب اعتمادا على بيانات الملحق رقم (04)

رابعا- تحديد طبيعة الطلب على مادة القمح اللين

من خلال معامل الاختلاف المحسوب في الجدول أدناه فإنه يمكن القول أن الطلب على مادة القمح اللين هو طلب احتمالي (عشوائي) مستقر، لأن قيمة المعامل (V) أكبر من 20% والمتوسطات الحسابية متقاربة.

الجدول رقم (31): تحديد معامل الاختلاف لمادة القمح اللين لمؤسسة مطاحن الحضنة

السنة / الشهر	2010	2011	2012	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	% (V)
جانفي	26668.4	31738.6	22052.2	26819.73	4844.973	18.06
فيفيري	21643.2	32857	18960	24486.73	7371.968	30.10
مارس	30433.8	31963.8	21011.6	27803.07	5931.125	21.33
أفريل	24495.6	29945.8	32706.8	29049.4	4178.349	14.38
ماي	27171.6	32980.2	24666.4	28272.73	4264.878	15.08
جوان	28497	22489.2	18496.2	23160.8	5034.112	21.73
جويلية	25406	26640	10715	20920.33	8859.589	42.34
أوت	29212.6	12176	14296.8	18561.8	9284.617	50.02
سبتمبر	26889.4	22373	24692.2	24651.53	2258.475	9.16
أكتوبر	17226	31155.6	21806.4	23396	7099.546	30.34
نوفمبر	14947.6	21342.4	26823.8	21037.93	5943.951	28.25
ديسمبر	16208	23056.8	32695	23986.6	8282.734	34.53

المصدر: من إعداد الطالب اعتمادا على بيانات الملحق رقم (04)

الفرع الثاني: تحديد طبيعة الطلب على مخزونات مؤسسة قاضي للمطاحن

سنحاول في هذه النقطة تحديد طبيعة الطلب لكل من مادة الدقيق الممتاز 25 كغ، الفرينة 50كغ، القمح الصلب والقمح اللين كما يلي:

أولا- تحديد طبيعة الطلب على مادة الدقيق الممتاز 25 كغ:

من خلال معامل الاختلاف المحسوب في الجدول أدناه فإنه يمكن القول أن الطلب على مادة الدقيق الممتاز 25 كغ هو طلب احتمالي (عشوائي) غير مستقر، لأن المعامل (V) أكبر من 20% وهناك تفاوت يمكن ملاحظته في المتوسطات الحاسبية للفترات.

الجدول رقم (32): تحديد معامل الاختلاف لمادة الدقيق الممتاز 25 كغ لمؤسسة قاضي للمطاحن

السنة / الشهر	2010	2011	2012	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	% (V)
جانفي	264	2291	1043	1199.33	1022.50	85.26
فيفيري	159	2925	642	1242.00	1477.39	118.95
مارس	338	4283	1009.5	1876.83	2110.68	112.46
أفريل	419	6302	499.75	2406.92	3373.48	140.16
ماي	177	7448	1820	3148.33	3813.16	121.12
جوان	50	4230	1599.5	1959.83	2113.17	107.82
جويلية	95	5188	2150	2477.67	2562.26	103.41
أوت	38	3796	1240	1691.33	1919.22	113.47
سبتمبر	0	750	825	525.00	456.21	86.90
أكتوبر	0	1795	663.5	819.50	907.61	110.75
نوفمبر	0	1167	1536	901.00	801.80	88.99
ديسمبر	1064	1452	1126	1214.00	208.43	17.17

المصدر: من إعداد الطالب اعتمادا على بيانات الملحق رقم (05)

ثانيا- تحديد طبيعة الطلب على مادة الفرينة 50 كغ:

من خلال معامل الاختلاف المحسوب في الجدول أدناه فإنه يمكن القول أن الطلب على مادة الفرينة 50 كغ هو طلب احتمالي (عشوائي) غير مستقر، لأن المعامل (V) أكبر من 20% في اغلب الحالات كما أن هناك فرقا وتفاوتا يمكن ملاحظته في المتوسطات الحسابية للفترات.

الجدول رقم (33): تحديد معامل الاختلاف لمادة الفرينة 50 كغ لمؤسسة قاضي للمطاحن

السنة / الشهر	2010	2011	2012	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	% (V)
جانفي	2277	5245	4310	3944	1517.47	38.48
فيفيري	2597	3318	3775	3230	593.91	18.39
مارس	1679	4100	3086.5	2955.2	1215.83	41.14
أفريل	1568	3989	2768	2775	1210.52	43.62
ماي	1952	3154	3318	2808	745.84	26.56
جوان	1917	2105	3085	2369	627.16	26.47
جويلية	2194	3307	3187	2896	610.90	21.09
أوت	2990	1696	2432	2372.7	649.04	27.35
سبتمبر	2895	3774	3720	3463	492.64	14.23
أكتوبر	2260	3765	3219	3081.3	761.89	24.73
نوفمبر	2580	3540	3330	3150	504.68	16.02
ديسمبر	3341	3965	4438	3914.7	550.23	14.06

المصدر: من إعداد الطالب اعتمادا على بيانات الملحق رقم (05)

ثالثا- تحديد طبيعة الطلب على مادة القمح الصلب:

من خلال معامل الاختلاف المحسوب في الجدول أدناه فإنه يمكن القول أن الطلب على مادة القمح الصلب هو طلب محدد وساكن، لأن المعامل (V) أكبر من 20% وهناك تفاوت كبير في المتوسطات الحسابية للفترات.

الجدول رقم (34): تحديد معامل الاختلاف لمادة القمح الصلب لمؤسسة قاضي للمطاحن

السنة / الشهر	2010	2011	2012	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	% (V)
جانفي	965.2	4825.8	1101.4	2297.47	2190.66	95.35
فيفيري	820	7766.2	3864	4150.07	3481.92	83.90
مارس	1783.4	1148.2	762.6	1231.40	515.46	41.86
أفريل	6200	1195.2	1167.6	2854.27	2897.52	101.52
ماي	917	1642	7457.2	3338.73	3585.07	107.38
جوان	943.6	7412.6	2402.8	3586.33	3393.02	94.61
جويلية	932.6	1096.6	5535.6	2521.60	2611.49	103.56
أوت	612.6	7430.8	2511.4	3518.27	3518.85	100.02
سبتمبر	922.6	3150.2	2400.6	2157.80	1133.47	52.53
أكتوبر	1212	4773.4	4854.6	3613.33	2080.01	57.56
نوفمبر	834	3267.8	2900	2333.93	1311.93	56.21
ديسمبر	5983.2	2346.23	668.4	2999.28	2716.92	90.59

المصدر: من إعداد الطالب اعتمادا على بيانات الملحق رقم (06)

رابعا- تحديد طبيعة الطلب على مادة القمح اللين

من خلال معامل الاختلاف المحسوب في الجدول أدناه فإنه يمكن القول أن الطلب على مادة القمح اللين هو طلب احتمالي (عشوائي) غير مستقر، لأن قيم المعامل V أكبر من 20% في متوسطها، كما أن هناك تقارب بين المتوسطات الحسابية لأغلب الفترات.

الجدول رقم (35): تحديد معامل الاختلاف لمادة القمح اللين لمؤسسة قاضي للمطاحن

السنة / الشهر	2010	2011	2012	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	% (V)
جانفي	12641.8	16690.8	16557.6	15296.73	2300.20	15.04
فيفيري	11998.4	17303.6	1540	10280.67	8020.96	78.02
مارس	13926.8	17968	15113.2	15669.33	2077.21	13.26
أفريل	12415.8	14394	12790.8	13200.20	1050.73	7.96
ماي	6803.2	16646.2	9051.8	10833.73	5157.77	47.61
جوان	12855.6	8464	6789	9369.53	3133.03	33.44
جويلية	10426.6	15480.4	13212.8	13039.93	2531.33	19.41
أوت	13835	9731	7941.6	10502.53	3021.50	28.77
سبتمبر	13101.8	15116	12344.2	13520.67	1432.59	10.60
أكتوبر	12539.2	15837.6	13210.8	13862.53	1743.11	12.57

نوفمبر	11996.4	14399.6	10902.4	12432.80	1788.98	14.39
ديسمبر	12594.8	15115.4	15838.2	14516.13	1702.72	11.73

المصدر: من إعداد الطالب اعتمادا على بيانات الملحق رقم (06)

الفرع الثالث: تحديد طبيعة الطلب على مخزونات مؤسسة مطاحن لقمان

سنحاول في هذه النقطة تحديد طبيعة الطلب لكل من مادة الدقيق الممتاز 25 كغ، الفرينة 50كغ، القمح الصلب والقمح اللين كما يلي:

أولا- تحديد طبيعة الطلب على مادة الدقيق الممتاز 25 كغ:

من خلال معامل الاختلاف المحسوب في الجدول أدناه فإنه يمكن القول أن الطلب على مادة الدقيق الممتاز 25 كغ هو طلب محدد وساكن، لأن معامل الاختلاف (V) أقل من 20% والمتوسطات الحسابية للفترات متقاربة جدا.

الجدول رقم (36): تحديد معامل الاختلاف لمادة الدقيق الممتاز 25 كغ لمؤسسة مطاحن لقمان

السنة / الشهر	2010	2011	2012	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	% (V)
جانفي	7400.00	6187.20	5726.40	6437.9	864.50	13.43
فيفيري	6565.20	7268.80	5422.40	6418.8	931.87	14.52
مارس	7032.60	5984.60	7425.60	6814.3	744.90	10.93
أفريل	7586.20	9536.40	6300.00	7807.5	1629.51	20.87
ماي	6912.40	6800.00	5681.40	6464.6	680.60	10.53
جوان	5889.60	7120.00	7423.40	6811.0	812.25	11.93
جويلية	9048.60	6840.20	7012.60	7633.8	1228.28	16.09
أوت	7165.20	5784.50	5189.60	6046.4	1013.51	16.76
سبتمبر	5265.60	7174.40	6745.20	6395.1	1001.41	15.66
أكتوبر	7120.00	5624.20	8168.40	6970.9	1278.64	18.34
نوفمبر	6237.60	7543.20	5988.20	6589.7	835.15	12.67
ديسمبر	6891.20	7480.00	5824.60	6731.9	839.11	12.46

المصدر: من إعداد الطالب اعتمادا على بيانات الملحق رقم (07)

ثانيا- تحديد طبيعة الطلب على مادة الفرينة 50 كغ:

من خلال معامل الاختلاف المحسوب في الجدول أدناه فإنه يمكن القول أن طبيعة الطلب على مادة الفرينة 50 كغ هو طلب احتمالي (عشوائي) غير مستقر، لأن قيمة المعامل (V) اكبر 20%، كما أن المتوسطات الحسابية لمختلف الفترات متفاوتة.

الجدول رقم (37): تحديد معامل الاختلاف لمادة الفرينة 50 كغ لمؤسسة مطاحن لقمان

السنة / الشهر	2010	2011	2012	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	% (V)
جانفي	9326.2	7326.6	12040	9564.267	2365.70	24.73
فيفيري	9524.2	8616.4	12622	10254.2	2100.21	20.48
مارس	8041.2	9843.4	12030	9971.533	1997.48	20.03
أفريل	8326.4	8458.6	11041.2	9275.4	1530.66	16.50
ماي	8971.2	7925.2	12036	9644.133	2136.42	22.15
جوان	5908.4	6020.2	8468.4	6799	1446.82	21.28
جويلية	5012.6	6886.4	7721.6	6540.2	1387.29	21.21
أوت	5832.2	8823.6	6989.2	7215	1508.43	20.91
سبتمبر	9865.2	9189.6	12820	10624.93	1930.76	18.17
أكتوبر	8812.6	8924.6	12430.6	10055.93	2057.28	20.46
نوفمبر	7956.2	9853.6	12841.2	10217	2462.69	24.10
ديسمبر	11298.2	8912.2	12006.2	10738.87	1621.06	15.10

المصدر: من إعداد الطالب اعتمادا على بيانات الملحق رقم (07)

ثالثا- تحديد طبيعة الطلب على مادة القمح الصلب

من خلال معامل الاختلاف المحسوب في الجدول أدناه فإنه يمكن القول أن طبيعة الطلب على مادة القمح الصلب هو طلب ساكن ومحدد، لأن قيمة المعامل (V) أصغر من 20%، وان المتوسطات الحسابية للفترات متقاربة.

الجدول رقم (38): تحديد معامل الاختلاف لمادة القمح الصلب لمؤسسة مطاحن لقمان

السنة / الشهر	2010	2011	2012	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	% (V)
جانفي	15600	14320	13250	14390	1176.56	8.18
فيفيري	14800	14100	16320	15073.33	1134.96	7.53
مارس	13250	15600	11400	13416.7	2104.95	15.69
أفريل	10980	11480	16470	12976.67	3035.63	23.39
ماي	12820	16210	14530	14520	1695.02	11.67
جوان	10820	9820	12370	11003.33	1284.85	11.68
جويلية	12580	15520	10140	12746.67	2693.87	21.13
أوت	15800	13910	16190	15300.0	1219.47	7.97
سبتمبر	12981	15610	10060	12883.67	2776.28	21.55
أكتوبر	16120	11840	14340	14100.0	2150.07	15.25
نوفمبر	12730	16520	10820	13356.67	2901.21	21.72
ديسمبر	10400	14210	16820	13810.0	3228.64	23.38

المصدر: من إعداد الطالب اعتمادا على بيانات الملحق رقم (08)

رابعا- تحديد طبيعة الطلب على مادة القمح اللين

من خلال معامل الاختلاف المحسوب في الجدول أدناه فإنه يمكن القول أن الطلب على مادة القمح اللين هو طلب احتمالي (عشوائي) غير مستقر، لأن قيمة المعامل (V) أكبر من 20%، وهناك فرقا يمكن ملاحظته بين المتوسطات الحسابية للفترات.

الجدول رقم (39): تحديد معامل الاختلاف لمادة القمح اللين لمؤسسة مطاحن لقمان

السنة / الشهر	2010	2011	2012	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	% (V)
جانفي	16365.00	21400.00	25600.00	21121.67	4623.79	21.89
فيفيري	14680.00	23400.00	25160.00	21080	5611.99	26.62
مارس	17930.00	22400.00	25200.00	21843.3	3666.83	16.79
أفريل	16945.00	17570.00	24560.00	19691.67	4227.67	21.47
ماي	15210.00	18920.00	22950.00	19026.67	3871.10	20.35
جوان	12630.00	13320.00	18340.00	14763.33	3116.64	21.11
جويلية	14010.00	13050.00	19930.00	15663.33	3726.09	23.79
أوت	12790.00	14630.00	18960.00	15460.0	3167.63	20.49
سبتمبر	15380.00	21430.00	24370.00	20393.33	4583.78	22.48
أكتوبر	16110.00	20560.00	25317.00	20662.3	4604.35	22.28
نوفمبر	17317.00	24900.00	25341.00	22519.33	4510.75	20.03
ديسمبر	17185.00	23580.00	26130.00	22298.3	4608.17	20.67

المصدر: من إعداد الطالب اعتمادا على بيانات الملحق رقم (08)

المطلب الثاني: توزيع الطلب على المخزونات

سنقوم بتبويب البيانات المتعلقة بالمبيعات والمشتريات في توزيعات تكرارية ثم سنقوم باختبار توزيعها احتماليا باستخدام اختبار Kolmogorov-Smirnov وذلك لمخزونات المؤسسات محل الدراسة كالتالي:

الفرع الأول: توزيع الطلب على مخزونات مؤسسة مطاحن الحضنة

أولا- توزيع الطلب على مادة الدقيق

1- التوزيع التكراري

في هذا الصدد نقوم بعملية تبويب المعطيات الخاصة بالمبيعات (أنظر الملحق رقم (03))، فحسب قاعدة ستيرج (sturg) نقوم بقسمة المدى العام على القيمة $1+3.32log(n)$ للحصول على طول الفئة حيث طول الفئة = المدى العام $\times K = \frac{1}{1+3.32\log(36)}$، والجدول الموالي يوضح توزيع الطلب على مادة الدقيق:

الجدول رقم (40): الجدول التكراري لمادة الدقيق لمؤسسة مطاحن الحضنة

الفئات	التكرارات	مركز الفئة	التكرار النسبي	التكرار النسبي المتجمع الصاعد	التكرار النسبي المتجمع النازل
]10064- 4983]	8	7523.5	0.22	0.22	1.00
]15145- 10064]	8	12604.5	0.22	0.44	0.78
]20226- 15145]	7	17685.5	0.19	0.64	0.56
]25307- 20226]	6	22766.5	0.17	0.81	0.36
]30388- 25307]	5	27847.5	0.14	0.94	0.19
]35469- 30388]	1	32928.5	0.03	0.97	0.06
[40550- 35469]	1	38009.5	0.03	1.00	0.03

المصدر: من إعداد الطالب بالاعتماد على بيانات الملحق رقم (03)

حيث:

المتوسط الحسابي = $\overline{X} = \frac{\sum_{1}^{7}(f_i \times x_i)}{\sum_{1}^{7}(f_i)} = 17544.36$

الانحراف المعياري = $s = \sqrt{\frac{\sum_{1}^{7}(x_i - \overline{X})^2 f_i}{(f_i - 1)}} = 8191.61$

2-التوزيعات الاحتمالية:

لمعرفة إذا ما كان الطلب على هذه المادة يخضع لأحد التوزيعات الاحتمالية نقوم بإجراء اختبار (Kolmogorov-Smirnov) عند مستوى معنوية $\alpha = 0.05$ وذلك باستخدام برنامج *SPSS* 17.0 الذي أعطى نتائج الاختبارات التالية: (انظر الملحق رقم 12)

أ- التوزيع الطبيعي

اسم الاختبار: One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

الفرضية الصفرية: البيانات المتعلقة بالطلب على مادة الدقيق تخضع للتوزيع الطبيعي؛

الفرضية البديلة: البيانات المتعلقة بالطلب على مادة الدقيق لا تخضع للتوزيع الطبيعي.

قيمة الاختبار Z: 0.316

مستوى المعنوية: 0.846

القرار: بما أن قيمة مستوى المعنوية (SIG= 0.846) أكبر من 0.05 إذن نقبل الفرضية الصفرية وهو أن بيانات الطلب على مادة الدقيق تخضع للتوزيع الطبيعي بمتوسط ($\mu = 17269.5683$) وانحراف معياري ($\sigma = 7932.42206$)

ب- التوزيع المنتظم

اسم الاختبار: One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

الفرضية الصفرية: البيانات المتعلقة بالطلب على مادة الدقيق تخضع للتوزيع المنتظم؛

الفرضية البديلة: البيانات المتعلقة بالطلب على مادة الدقيق لا تخضع للتوزيع المنتظم.

قيمة الاختبار Z: 1.280

مستوى المعنوية: 0.075

القرار: بما أن قيمة مستوى المعنوية (SIG= 0.075) أكبر من 0.05 إذن نقبل الفرضية الصفرية وهو أن البيانات المتعلقة بالطلب على مادة الدقيق تخضع للتوزيع المنتظم ذو المعلمتين a و b حيث: $a = 4983.85$ و $b = 36319.7$

جـ- توزيع بواسون

اسم الاختبار: One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

الفرضية الصفرية: البيانات المتعلقة بالطلب على مادة الدقيق تخضع لتوزيع بواسون؛

الفرضية البديلة : البيانات المتعلقة بالطلب على مادة الدقيق لا تخضع لتوزيع بواسون.

القرار: لا يخضع لتوزيع بواسون لان بياناته غير متفقة مع هذا التوزيع (Poisson variables are non-negative integers. The value 4983.85 occurs in the data. One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test cannot be performed)

د- التوزيع الأسي

اسم الاختبار: One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

الفرضية الصفرية: البيانات المتعلقة بالطلب على مادة الدقيق تخضع للتوزيع الأسي؛

الفرضية البديلة : البيانات المتعلقة بالطلب على مادة الدقيق لا تخضع للتوزيع الأسي.

قيمة الاختبار Z: 1.739

مستوى المعنوية: 0.005

القرار: بما أن قيمة مستوى المعنوية (Sig= 0.005) أقل من 0.05 إذن نرفض الفرضية الصفرية ونقبل بالفرضية البديلة وهي أن البيانات المتعلقة بالطلب على مادة الدقيق لا تخضع للتوزيع الأسي.

من خلال هذه الاختبارات وجدنا أن بيانات الطلب على مادة الدقيق تخضع لكل من التوزيع الطبيعي والتوزيع المنتظم، إلا أن التوزيع الأكثر تمثيلا لها هو التوزيع الطبيعي لان قيمة Sig= 0.846 أكبر بكثير من قيمة التوزيع المنتظم التي تساوي (Sig= 0.075) . كما أنها لا تخضع لأي من التوزيعات الأخرى.

ثانيا- توزيع الطلب لمادة الفرينة

1- التوزيع التكراري:

انطلاقا من المبيعات الشهرية لهذه المادة أنظر الملحق رقم (03) وبنفس الطريقة السابقة نتحصل على الجدول التكراري التالي:

الجدول رقم (41): الجدول التكراري لمادة الفرينة لمؤسسة مطاحن الحضنة

الفئات	التكرارات	مركز الفئة	التكرار النسبي	التكرار النسبي المتجمع الصاعد	التكرار النسبي المتجمع النازل
]11127- 8543]	1	9835	0.028	0.028	1.000
]13711- 11127]	5	12419	0.139	0.167	0.972
]16295- 13711]	2	15003	0.056	0.222	0.833
]18879- 16295]	7	17587	0.194	0.417	0.778
]21463- 18879]	12	20171	0.333	0.750	0.583
]24047- 21463]	7	22755	0.194	0.944	0.250
[26631- 24047]	2	25339	0.056	1.000	0.056

المصدر: من إعداد الطالب بالاعتماد على بيانات الملحق رقم (03)

حيث:

المتوسط الحسابي = 18807.22 قنطار؛

الانحراف المعياري = 3930.31 قنطار.

2- التوزيعات الاحتمالية:

بنفس الطريقة السابقة وكما فعلنا لمادة الدقيق وبالرجوع للملحق رقم (12) وجدنا ان البيانات المتعلقة بالطلب على هذه المادة تخضع للتوزيع الطبيعي حيث:

اسم الاختبار: One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

الفرضية الصفرية: البيانات المتعلقة بالطلب على مادة الفرينة تخضع للتوزيع الطبيعي؛

الفرضية البديلة: البيانات المتعلقة بالطلب على مادة الفرينة لا تخضع للتوزيع الطبيعي.

قيمة الاختبار Z: 1.076

مستوى المعنوية: 0.197

القرار: بما أن قيمة مستوى المعنوية (SIG=0.197) أكبر من 0.05 إذن نقبل الفرضية الصفرية وهو أن البيانات المتعلقة بالطلب على مادة الفرينة تخضع للتوزيع الطبيعي بمتوسط ($\mu = 18160.3489$) وانحراف معياري قدره $(\sigma = 4344.6108)$. وأنها لا تخضع لأي من التوزيعات الأخرى المتبقية.

ثالثا- توزيع الطلب لمادة القمح الصلب

1- التوزيع التكراري:

انطلاقا من المشتريات الشهرية لهذه المادة أنظر الملحق رقم (04) وبنفس الطريقة السابقة نتحصل على الجدول التكراري التالي:

الجدول رقم (42): الجدول التكراري لمادة القمح الصلب لمؤسسة مطاحن الحضنة

الفئات	التكرارات	مركز الفئة	التكرار النسبي	التكرار النسبي المتجمع الصاعد	التكرار النسبي المتجمع النازل
]14340- 1662]	10	8001	0.28	0.28	1.000
]27018- 14340]	10	20679	0.28	0.56	0.72
]39696- 27018]	8	33357	0.22	0.78	0.44
]52374- 39696]	5	46035	0.14	0.92	0.22
]65052- 52374]	1	58713	0.03	0.94	0.08
]77730- 65052]	1	71391	0.03	0.97	0.06
[90408- 77730]	1	84069	0.03	1.00	0.03

المصدر: من إعداد الطالب بالاعتماد على بيانات الملحق رقم (04)

حيث:

المتوسط الحسابي = 27722.34 قنطار؛

الانحراف المعياري = 18790.9 قنطار.

2- التوزيعات الاحتمالية:

بنفس الطريقة السابقة وكما فعلنا لمادة الدقيق وبالرجوع للملحق رقم (12) وجدنا ان البيانات المتعلقة بالطلب على هذه المادة تخضع لكل من التوزيع الطبيعي والتوزيع الأسي حيث:

أ- التوزيع الطبيعي

الفرضية الصفرية: البيانات المتعلقة بالطلب على مادة القمح الصلب تخضع للتوزيع الطبيعي؛

الفرضية البديلة: البيانات المتعلقة بالطلب على مادة القمح الصلب لا تخضع للتوزيع الطبيعي.

قيمة الاختبار Z: 0.837

مستوى المعنوية: 0.486

القرار: بما أن قيمة مستوى المعنوية (Sig=0.486) أكبر من 0.05 إذن نقبل الفرضية الصفرية وهو أن البيانات المتعلقة بالطلب على مادة القمح الصلب تخضع للتوزيع الطبيعي بمتوسط قدره ($\mu = 27416.6583$) وانحراف معياري قدره $(\sigma = 18360.3604)$.

ب- التوزيع الأسي

الفرضية الصفرية: البيانات المتعلقة بالطلب على مادة القمح الصلب تخضع للتوزيع الأسي؛

الفرضية البديلة: البيانات المتعلقة بالطلب على مادة القمح الصلب لا تخضع للتوزيع الأسي.

قيمة الاختبار Z: 1.057

مستوى المعنوية: 0.214

القرار: بما أن قيمة مستوى المعنوية (Sig=0.214) أكبر من 0.05 إذن نقبل الفرضية الصفرية وهو أن البيانات المتعلقة بالطلب على مادة القمح الصلب تخضع للتوزيع الأسي بمتوسط قدره ($\mu = 27416.6583$) لحجم عينة يساوي: $(N = 36)$.

من خلال هذين الاختبارين وجدنا أن بيانات الطلب على هذه المادة تخضع لكل من التوزيع الطبيعي والتوزيع الأسي، إلا أن التوزيع الأكثر تمثيلا لها هو التوزيع الطبيعي لان قيمة (Sig=0.486) أكبر من قيمة التوزيع المنتظم التي تساوي (Sig= 0.214) وأنها لا تخضع لأي من التوزيعات الأخرى المتبقية.

رابعا- توزيع الطلب لمادة القمح اللين

1- التوزيع التكراري:

انطلاقا من المشتريات الشهرية لهذه المادة أنظر الملحق رقم (04) وبنفس الطريقة السابقة نتحصل على الجدول التكراري التالي:

الجدول رقم (43): الجدول التكراري لمادة القمح اللين لمؤسسة مطاحن الحضنة

الفئات	التكرارات	مركز الفئة	التكرار النسبي	التكرار النسبي المتجمع الصاعد	التكرار النسبي المتجمع النازل
[10715 14325[	3	12520	0.08	0.08	1.00
[14325 17935[	3	16130	0.08	0.17	0.92
[17935 21545[	4	19740	0.11	0.28	0.83
[21545 25155[	9	23350	0.25	0.53	0.72
[25155 28765[	7	26960	0.19	0.72	0.47
[28765 32375[	6	30570	0.17	0.89	0.28
[32375 35985]	4	34180	0.11	1.00	0.11

المصدر: من إعداد الطالب بالاعتماد على بيانات الملحق رقم (04)

حيث:

المتوسط الحسابي = 24553.34 قنطار؛

الانحراف المعياري = 6282.41 قنطار.

2- التوزيعات الاحتمالية:

بنفس الطريقة السابقة وبالرجوع للملحق رقم (12) وجدنا ان البيانات المتعلقة بالطلب على هذه المادة تخضع للتوزيع الطبيعي حيث:

الفرضية الصفرية: البيانات المتعلقة بالطلب على مادة القمح اللين تخضع للتوزيع الطبيعي؛

الفرضية البديلة: البيانات المتعلقة بالطلب على مادة القمح اللين لا تخضع للتوزيع الطبيعي.

قيمة الاختبار Z: 0.535

مستوى المعنوية: 0.937

القرار: بما أن قيمة مستوى المعنوية (Sig= 0.937) أكبر من 0.05 إذن نقبل الفرضية الصفرية وهو أن البيانات المتعلقة بالطلب على مادة القمح اللين تخضع للتوزيع الطبيعي بمتوسط قدره ($\mu = 24345.5556$) وانحراف معياري قدره $(\sigma = 6185.5509)$. كما أنها لا تخضع لأي من التوزيعات الأخرى المتبقية.

الفرع الثاني: توزيع الطلب على مخزونات مؤسسة قاضي للمطاحن

أولا- توزيع الطلب على مادة الدقيق الممتاز 25 كغ

1- التوزيع التكراري:

في هذا الصدد نقوم بعملية تبويب المعطيات الخاصة بالمبيعات الشهرية بهذه المادة أنظر الملحق رقم (05) ، فحسب قاعدة ستيرج (sturg) نقوم بقسمة المدى العام على القيمة $1+3.32log(n)$ للحصول على طول الفئة حيث طول الفئة = المدى العام $\times K = \frac{1}{1+3.32\log(36)}$ ، والجدول الموالي يوضح توزيع الطلب على مادة الدقيق:

الجدول رقم (44): التوزيع التكراري لمادة الدقيق الممتاز 25 كغ لمؤسسة قاضي للمطاحن

الفئات	التكرارات	مركز الفئة	التكرار النسبي	التكرار النسبي المتجمع الصاعد	التكرار النسبي المتجمع النازل
أقل من 1208	21	604	0.58	0.58	1
]2416- 1208]	8	1812	0.22	0.81	0.42
]3624- 2416]	1	3020	0.03	0.83	0.19
]4832- 3624]	3	4228	0.08	0.92	0.17
]6040- 4832]	1	5436	0.03	0.94	0.08
]7248- 6040]	1	6644	0.03	0.97	0.06
[8456- 7248]	1	7852	0.03	1.00	0.03

المصدر: من إعداد الطالب بالاعتماد على بيانات الملحق رقم (05)

حيث:

المتوسط الحسابي = $\overline{X} = \frac{\sum_{1}^{7}(f_i \times x_i)}{\sum_{1}^{7}(f_i)} = 1744.9$

الانحراف المعياري = $s = \sqrt{\frac{\sum_{1}^{7}(x_i - \overline{X})^2 f_i}{(f_i - 1)}} = 1870.19$

2- التوزيعات الاحتمالية:

لمعرفة إذا ما كان الطلب على هذه المادة يخضع لأحد التوزيعات الاحتمالية نقوم بإجراء اختبار (Kolmogorov-Smirnov) عند مستوى معنوية $\alpha = 0.05$ وذلك باستخدام برنامج *SPSS* 17.0 الذي أعطى نتائج الاختبارات التالية: (انظر الملحق رقم 13)

أ- التوزيع الطبيعي

اسم الاختبار: One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

الفرضية الصفرية: البيانات المتعلقة بالطلب على مادة الدقيق 25 كغ تخضع للتوزيع الطبيعي؛

الفرضية البديلة: البيانات المتعلقة بالطلب على مادة الدقيق 25 كغ لا تخضع للتوزيع الطبيعي.

قيمة الاختبار Z: 1.245

مستوى المعنوية: 0.090

القرار: بما أن قيمة مستوى المعنوية (SIG=0.090) أكبر من 0.05 إذن نقبل الفرضية الصفرية البيانات المتعلقة بالطلب على مادة الدقيق 25 كغ تخضع للتوزيع الطبيعي بمتوسط يساوي: ($\mu = 1621.8125$) وانحراف معياري يساوي: $(\sigma = 1853.39774)$

ب- التوزيع الأسي

اسم الاختبار: One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

الفرضية الصفرية: البيانات المتعلقة بالطلب على مادة الدقيق 25 كغ تخضع للتوزيع الأسي؛

الفرضية البديلة: البيانات المتعلقة بالطلب على مادة الدقيق 25 كغ لا تخضع للتوزيع الأسي.

قيمة الاختبار Z: 1.009

مستوى المعنوية: 0.260

القرار: بما أن قيمة مستوى المعنوية (SIG=0.260) أكبر من 0.05 إذن نقبل الفرضية الصفرية البيانات المتعلقة بالطلب على مادة الدقيق 25 كغ تخضع للتوزيع الأسي بمتوسط يساوي: ($\mu = 1769.25$) لحجم عينة يساوي: $(N = 36)$.

من خلال هذين الاختبارين وجدنا أن بيانات الطلب على هذه المادة تخضع لكل من التوزيع الطبيعي والتوزيع الأسي، إلا أن التوزيع الأكثر تمثيلا لها هو الأسي لان قيمة (Sig=0.260) أكبر من قيمة التوزيع الطبيعي التي تساوي (Sig= 0.090) وأنها لا تخضع لأي من التوزيعات الأخرى المتبقية.

ثانيا- توزيع الطلب لمادة الفرينة 50 كغ

1- التوزيع التكراري:

انطلاقا من المبيعات الشهرية لهذه المادة أنظر الملحق رقم (05) وبنفس الطريقة السابقة نتحصل على الجدول التكراري التالي:

الجدول رقم (45): الجدول التكراري لمادة الفرينة 50 كغ لمؤسسة قاضي للمطاحن

الفئات	التكرارات	مركز الفئة	التكرار النسبي	التكرار النسبي المتجمع الصاعد	التكرار النسبي المتجمع النازل
[2628 -3740]	4	3184	0.11	0.11	1.00
]3740- 4852]	8	4296	0.22	0.33	0.89
]4852- 5964]	6	5408	0.17	0.50	0.67
]5964- 7076]	5	6520	0.14	0.64	0.50
]7076- 8188]	7	7632	0.19	0.83	0.36
]8188- 9300]	5	8744	0.14	0.97	0.17
[9300- 10412]	1	9856	0.03	1.00	0.03

المصدر: من إعداد الطالب بالاعتماد على بيانات الملحق رقم (05)

حيث:

المتوسط الحسابي = 6087.6 قنطار؛

الانحراف المعياري = 1921.9 قنطار.

2- التوزيعات الاحتمالية:

بنفس الطريقة السابقة وكما فعلنا لمادة الدقيق وبالرجوع للملحق رقم (13) وجدنا أن البيانات المتعلقة بالطلب على هذه المادة تخضع لكل من التوزيعين الطبيعي والمنتظم حيث:

أ- التوزيع الطبيعي

اسم الاختبار: One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

الفرضية الصفرية: البيانات المتعلقة بالطلب على مادة الفرينة 50 كغ تخضع للتوزيع الطبيعي؛

الفرضية البديلة: البيانات المتعلقة بالطلب على مادة الفرينة 50 كغ لا تخضع للتوزيع الطبيعي.

قيمة الاختبار Z: 0.657

مستوى المعنوية: 0.781

القرار: بما أن قيمة مستوى المعنوية (SIG=0.781) أكبر من 0.05 إذن نقبل الفرضية الصفرية البيانات المتعلقة بالطلب على مادة الفرينة 50 كغ تخضع للتوزيع الطبيعي بمتوسط يساوي: ($\mu = 6089.8056$) وانحراف معياري يساوي: ($\sigma = 1957.50596$)

ب- التوزيع المنتظم

اسم الاختبار: One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

الفرضية الصفرية: البيانات المتعلقة بالطلب على مادة الفرينة 50 كغ تخضع للتوزيع المنتظم؛

الفرضية البديلة: البيانات المتعلقة بالطلب على مادة الفرينة 50 كغ لا تخضع للتوزيع المنتظم.

قيمة الاختبار Z: 0.532

مستوى المعنوية: 0.940

القرار: بما أن قيمة مستوى المعنوية (SIG= 0.940) أكبر من 0.05 إذن نقبل الفرضية الصفرية وهو أن البيانات المتعلقة بالطلب على مادة الفرينة 50 كغ تخضع للتوزيع المنتظم ذو المعلمتين a وb حيث: $a = 2628.00$ و $b = 9488.00$.

من خلال هذين الاختبارين فان التوزيع الأكثر تمثيلا لبيانات هذا الطلب هو التوزيع المنتظم ذو المعلمتين a وb، كما أنها لا تخضع لأي من التوزيعات الأخرى المتبقية.

ثالثا- توزيع الطلب لمادة القمح الصلب

1- التوزيع التكراري:

انطلاقا من المشتريات الشهرية لهذه المادة أنظر الملحق رقم (06) وبنفس الطريقة السابقة نتحصل على الجدول التكراري التالي:

الجدول رقم (46): التوزيع التكراري لمادة القمح الصلب لمؤسسة قاضي للمطاحن

الفئات	التكرارات	مركز الفئة	التكرار النسبي	التكرار النسبي المتجمع الصاعد	التكرار النسبي المتجمع النازل
أقل من 2664	19	1332	0.53	0.53	1
[2664 -5328]	8	3996	0.22	0.75	0.47
[5328 -7992]	3	6660	0.08	0.83	0.25
[7992 -10656]	3	9324	0.08	0.92	0.17
[10656 -13320]	2	11988	0.06	0.97	0.08
[13320 -15984]	0	14652	0.00	0.97	0.03
[15984 -18648]	1	17316	0.03	1.00	0.03

المصدر: من إعداد الطالب بالاعتماد على بيانات الملحق رقم (06)

حيث:

المتوسط الحسابي = 4070 قنطار؛

الانحراف المعياري = 3950.64 قنطار.

2- التوزيعات الاحتمالية:

بنفس الطريقة السابقة وكما فعلنا لمادة الدقيق وبالرجوع للملحق رقم (13) وجدنا أن البيانات المتعلقة بالطلب على هذه المادة تخضع للتوزيع الطبيعي حيث:

اسم الاختبار: One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

الفرضية الصفرية: البيانات المتعلقة بالطلب على مادة القمح الصلب تخضع للتوزيع الطبيعي؛

الفرضية البديلة: البيانات المتعلقة بالطلب على مادة القمح الصلب لا تخضع للتوزيع الطبيعي.

قيمة الاختبار Z: 1.246

مستوى المعنوية: 0.090

القرار: بما أن قيمة مستوى المعنوية (Sig = 0.090) أكبر من 0.05 إذن نقبل الفرضية الصفرية البيانات المتعلقة بالطلب على مادة القمح الصلب تخضع للتوزيع الطبيعي بمتوسط يساوي: ($\mu = 3390.2397$) وانحراف معياري يساوي: $(\sigma = 4161.42751)$.

وأن البيانات المتعلقة بالطلب على هذه المادة لا تخضع لأي من التوزيعات الأخرى المتبقية.

رابعا- توزيع الطلب لمادة القمح اللين

1- التوزيع التكراري

انطلاقا من المشتريات الشهرية لهذه المادة أنظر الملحق رقم (06) وبنفس الطريقة السابقة نتحصل على الجدول التكراري التالي:

الجدول رقم (47): التوزيع التكراري لمادة القمح اللين لمؤسسة قاضي للمطاحن

الفئات	التكرارات	مركز الفئة	التكرار النسبي	التكرار النسبي المتجمع الصاعد	التكرار النسبي المتجمع النازل
[1540 -4204]	1	2872	0.03	0.03	1.00
[4204 -6868]	1	5536	0.03	0.06	0.97
[6868 -9532]	4	8200	0.11	0.17	0.94
[9532 -12196]	5	10864	0.14	0.31	0.83
[12196 -14860]	14	13528	0.39	0.69	0.69
[14860 -17524]	10	16192	0.28	0.97	0.31
[17524 -20188]	1	18856	0.03	1.00	0.03

المصدر: من إعداد الطالب بالاعتماد على بيانات الملحق رقم (06)

حيث:

المتوسط الحسابي = 12936 قنطار؛

الانحراف المعياري = 3435.9 قنطار.

2- التوزيعات الاحتمالية:

بنفس الطريقة السابقة وكما فعلنا لمادة الدقيق وبالرجوع للملحق رقم (13) وجدنا أن البيانات المتعلقة بالطلب على هذه المادة تخضع للتوزيع الطبيعي حيث:

اسم الاختبار: One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

الفرضية الصفرية: البيانات المتعلقة بالطلب على مادة القمح اللين تخضع للتوزيع الطبيعي؛

الفرضية البديلة: البيانات المتعلقة بالطلب على مادة القمح اللين لا تخضع للتوزيع الطبيعي.

قيمة الاختبار Z: 1.003

مستوى المعنوية: 0.267

القرار: بما أن قيمة مستوى المعنوية (Sig = 0.267) أكبر من 0.05 إذن نقبل الفرضية الصفرية البيانات المتعلقة بالطلب على مادة القمح اللين تخضع للتوزيع الطبيعي بمتوسط يساوي: $(\mu = 12715.7333)$ وانحراف معياري يساوي: $(\sigma = 3438.26202)$

وأن البيانات المتعلقة بالطلب على هذه المادة لا تخضع لأي من التوزيعات الأخرى المتبقية.

الفرع الثالث: توزيع الطلب على مخزونات مؤسسة مطاحن لقمان

أولا- توزيع الطلب على مادة الدقيق الممتاز 25 كغ

1- التوزيع التكراري:

في هذا الصدد نقوم بعملية تبويب المعطيات الخاصة بالمبيعات الشهرية بهذه المادة أنظر الملحق رقم (07) ، فحسب قاعدة ستيرج (sturg) نقوم بقسمة المدى العام على القيمة $1+3.32log(n)$ للحصول على طول الفئة حيث طول الفئة = المدى العام $\times \frac{1}{1+3.32\log(36)} = K$ ، والجدول الموالي يوضح توزيع الطلب على مادة الدقيق:

الجدول رقم (48): التوزيع التكراري لمادة الدقيق الممتاز 25 كغ لمؤسسة مطاحن لقمان

الفئات	التكرارات	مركز الفئة	التكرار النسبي	التكرار النسبي المتجمع الصاعد	التكرار النسبي المتجمع النازل
[5189.6- 5894.6]	9	5542.1	0.25	0.25	1
]5894.6- 6599.6]	6	6247.1	0.17	0.42	0.75
]6599.6- 7304.6]	12	6952.1	0.33	0.75	0.58
]7304.6- 8009.6]	6	7657.1	0.17	0.92	0.25
]8009.6- 8714.6]	1	8362.1	0.03	0.94	0.08
]8714.6- 9419.6]	1	9067.1	0.03	0.97	0.06
[9419.6- 10124.6]	1	9772.1	0.03	1.00	0.03

المصدر: من إعداد الطالب بالاعتماد على بيانات الملحق رقم (07)

حيث:

المتوسط الحسابي = $\overline{X} = \frac{\sum_{1}^{7}(f_i \times x_i)}{\sum_{1}^{7}(f_i)} = 6775.85$

الانحراف المعياري = $s = \sqrt{\frac{\sum_{1}^{7}(x_i - \overline{X})^2 f_i}{(f_i - 1)}} = 1030.3$

2- التوزيعات الاحتمالية:

لمعرفة إذا ما كان الطلب على هذه المادة يخضع لأحد التوزيعات الاحتمالية نقوم بإجراء اختبار (Kolmogorov-Smirnov) عند مستوى معنوية $\alpha = 0.05$ وذلك باستخدام برنامج *SPSS* 17.0 الذي أعطى نتائج الاختبارات التالية: (انظر الملحق رقم 14)

أ- التوزيع الطبيعي

اسم الاختبار: One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

الفرضية الصفرية: البيانات المتعلقة بالطلب على مادة الدقيق 25 كغ تخضع للتوزيع الطبيعي؛

الفرضية البديلة: البيانات المتعلقة بالطلب على مادة الدقيق 25 كغ لا تخضع للتوزيع الطبيعي.

قيمة الاختبار Z: 0.700

مستوى المعنوية: 0.711

القرار: بما أن قيمة مستوى المعنوية (SIG=0.711) أكبر من 0.05 إذن نقبل الفرضية الصفرية والبيانات المتعلقة بالطلب على مادة الدقيق 25 كغ تخضع للتوزيع الطبيعي بمتوسط يساوي: $(\mu = 6760.1528)$ وانحراف معياري يساوي: $(\sigma = 981.53752)$

وأن البيانات المتعلقة بالطلب على هذه المادة لا تخضع لأي من التوزيعات الأخرى المتبقية.

ثانيا- توزيع الطلب لمادة الفرينة 50 كغ

1- التوزيع التكراري:

انطلاقا من المبيعات الشهرية لهذه المادة أنظر الملحق رقم (07) وبنفس الطريقة السابقة نتحصل على الجدول التكراري التالي:

الجدول رقم (49): الجدول التكراري لمادة الفرينة 50 كغ لمؤسسة مطاحن لقمان

الفئات	التكرارات	مركز الفئة	التكرار النسبي	التكرار النسبي المتجمع الصاعد	التكرار النسبي المتجمع النازل
[5012 -6281[	4	5646.5	0.11	0.11	1
[6281 -7550[	3	6915.5	0.08	0.19	0.89
[7550 -8819[	8	8184.5	0.22	0.42	0.81
[8819 -10088[	11	9453.5	0.31	0.72	0.58
[10088 -11357[	2	10722.5	0.06	0.78	0.28
[11357 -12626[	6	11991.5	0.17	0.94	0.22
[12626 -13895]	2	13260.5	0.06	1.00	0.06

المصدر: من إعداد الطالب بالاعتماد على بيانات الملحق رقم (07)

حيث:

المتوسط الحسابي = 9242 قنطار؛

الانحراف المعياري = 2137.91 قنطار.

2- التوزيعات الاحتمالية:

بنفس الطريقة السابقة وكما فعلنا لمادة الدقيق وبالرجوع للملحق رقم (13) وجدنا أن البيانات المتعلقة بالطلب على هذه المادة تخضع لكل من التوزيعين الطبيعي والمنتظم حيث:

أ- التوزيع الطبيعي

اسم الاختبار: One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

الفرضية الصفرية: البيانات المتعلقة بالطلب على مادة الفرينة 50 كغ تخضع للتوزيع الطبيعي؛

الفرضية البديلة: البيانات المتعلقة بالطلب على مادة الفرينة 50 كغ لا تخضع للتوزيع الطبيعي.

قيمة الاختبار Z: 0.734

مستوى المعنوية: 0.653

القرار: بما أن قيمة مستوى المعنوية (SIG=0.653) أكبر من 0.05 إذن نقبل الفرضية الصفرية البيانات المتعلقة بالطلب على مادة الفرينة 50 كغ تخضع للتوزيع الطبيعي بمتوسط يساوي: ($\mu = 9241.7056$) وانحراف معياري يساوي: $(\sigma = 2155.39617)$

ب- التوزيع المنتظم

اسم الاختبار: One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

الفرضية الصفرية: البيانات المتعلقة بالطلب على مادة الفرينة 50 كغ تخضع للتوزيع المنتظم؛

الفرضية البديلة: البيانات المتعلقة بالطلب على مادة الفرينة 50 كغ لا تخضع للتوزيع المنتظم.

قيمة الاختبار Z: 0.910

مستوى المعنوية: 0.380

القرار: بما أن قيمة مستوى المعنوية (SIG=0.380) أكبر من 0.05 إذن نقبل الفرضية الصفرية وهو أن البيانات المتعلقة بالطلب على مادة الفرينة 50 كغ تخضع للتوزيع المنتظم ذو المعلمتين a و b حيث: $a = 5012.61$ و $b = 12622.00$.

من خلال هذين الاختبارين فان التوزيع الأكثر تمثيلا لبيانات هذا الطلب هو التوزيع الطبيعي، وأنها لا تخضع لأي من التوزيعات الأخرى المتبقية.

ثالثا- توزيع الطلب لمادة القمح الصلب

1- التوزيع التكراري:

انطلاقا من المشتريات الشهرية لهذه المادة أنظر الملحق رقم (08) وبنفس الطريقة السابقة نتحصل على الجدول التكراري التالي:

الجدول رقم (50): التوزيع التكراري لمادة القمح الصلب لمؤسسة مطاحن لقمان

الفئات	التكرارات	مركز الفئة	التكرار النسبي	التكرار النسبي المتجمع الصاعد	التكرار النسبي المتجمع النازل
]10955- 9820]	6	10387.5	0.17	0.17	1
]12090- 10955]	4	11522.5	0.11	0.28	0.83
]13225- 12090]	5	12657.5	0.14	0.42	0.72
]14360- 13225]	7	13792.5	0.19	0.61	0.58
]15495- 14360]	4	14927.5	0.11	0.72	0.39
]16630- 15495]	9	16062.5	0.25	0.97	0.28
[17765- 16630]	1	17197.5	0.03	1.00	0.03

المصدر: من إعداد الطالب بالاعتماد على بيانات الملحق رقم (08)

حيث:

المتوسط الحسابي = 13603.34 قنطار؛

الانحراف المعياري = 2127.72 قنطار.

2- التوزيعات الاحتمالية:

بنفس الطريقة السابقة وكما فعلنا لمادة الدقيق وبالرجوع للملحق رقم (08) وجدنا أن البيانات المتعلقة بالطلب على هذه المادة تخضع للتوزيعين الطبيعي والمنتظم حيث:

أ- التوزيع الطبيعي

اسم الاختبار: One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

الفرضية الصفرية: البيانات المتعلقة بالطلب على مادة القمح الصلب تخضع للتوزيع الطبيعي؛

الفرضية البديلة: البيانات المتعلقة بالطلب على مادة القمح الصلب لا تخضع للتوزيع الطبيعي.

قيمة الاختبار Z: 0.837

مستوى المعنوية: 0.486

القرار: بما أن قيمة مستوى المعنوية (Sig = 0.486) أكبر من 0.05 إذن نقبل الفرضية الصفرية، وهي ان البيانات المتعلقة بالطلب على مادة القمح الصلب تخضع للتوزيع الطبيعي بمتوسط يساوي: $(\mu = 13631.4167)$ وانحراف معياري يساوي: $(\sigma = 2186.66301)$

ب- التوزيع المنتظم

اسم الاختبار: One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

الفرضية الصفرية: البيانات المتعلقة بالطلب على مادة القمح الصلب تخضع للتوزيع المنتظم؛

الفرضية البديلة: البيانات المتعلقة بالطلب على مادة القمح الصلب لا تخضع للتوزيع المنتظم.

قيمة الاختبار Z: 0.886

مستوى المعنوية: 0.413

القرار: بما أن قيمة مستوى المعنوية (SIG= 0.413) أكبر من 0.05 إذن نقبل الفرضية الصفرية وهي أن البيانات المتعلقة بالطلب على مادة القمح الصلب تخضع للتوزيع المنتظم ذو المعلمتين a و b حيث: $a = 9820.00$ و $b = 16820.00$.

من خلال الاختبارين السابقين فان التوزيع الأكثر تمثيلا لبيانات هذا الطلب هو التوزيع الطبيعي، وأنها لا تخضع لأي من التوزيعات الأخرى المتبقية.

رابعا- توزيع الطلب لمادة القمح اللين

1- التوزيع التكراري

انطلاقا من المشتريات الشهرية لهذه المادة أنظر الملحق رقم (06) وبنفس الطريقة السابقة نتحصل على الجدول التكراري التالي:

الجدول رقم (51): التوزيع التكراري لمادة القمح اللين لمؤسسة مطاحن لقمان

الفئات	التكرارات	مركز الفئة	التكرار النسبي	التكرار النسبي المتجمع الصاعد	التكرار النسبي المتجمع النازل
]14819- 12630]	7	13724.5	0.19	0.19	1
]17008- 14819]	5	15913.5	0.14	0.33	0.81
]19197- 17008]	7	18102.5	0.19	0.53	0.67
]21386- 19197]	3	20291.5	0.08	0.61	0.47
]23575- 21386]	4	22480.5	0.11	0.72	0.39
]25764- 23575]	9	24669.5	0.25	0.97	0.28
[27953- 25764]	1	26858.5	0.03	1.00	0.03

المصدر: من إعداد الطالب بالاعتماد على بيانات الملحق رقم (08)

حيث:

المتوسط الحسابي = 19501.03 قنطار؛

الانحراف المعياري = 4288.04 قنطار.

2- التوزيعات الاحتمالية:

بنفس الطريقة السابقة وكما فعلنا لمادة الدقيق وبالرجوع للملحق رقم (08) وجدنا أن البيانات المتعلقة بالطلب على هذه المادة تخضع للتوزيعين الطبيعي والمنتظم حيث:

أ- التوزيع الطبيعي

اسم الاختبار: One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

الفرضية الصفرية: البيانات المتعلقة بالطلب على مادة القمح اللين تخضع للتوزيع الطبيعي؛

الفرضية البديلة: البيانات المتعلقة بالطلب على مادة القمح اللين لا تخضع للتوزيع الطبيعي.

قيمة الاختبار Z: 0.685

مستوى المعنوية: 0.736

القرار: بما أن قيمة مستوى المعنوية (Sig =0.736) أكبر من 0.05 إذن نقبل الفرضية الصفرية البيانات المتعلقة بالطلب على مادة القمح اللين تخضع للتوزيع الطبيعي بمتوسط يساوي: $(\mu = 19543.6111)$ وانحراف معياري يساوي: $(\sigma = 4419.08803)$

وأن البيانات المتعلقة بالطلب على هذه المادة لا تخضع لأي من التوزيعات الأخرى المتبقية.

ب- التوزيع المنتظم

اسم الاختبار: One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

الفرضية الصفرية: البيانات المتعلقة بالطلب على مادة القمح اللين تخضع للتوزيع المنتظم؛

الفرضية البديلة: البيانات المتعلقة بالطلب على مادة القمح اللين لا تخضع للتوزيع المنتظم.

قيمة الاختبار Z: 0.718

مستوى المعنوية: 0.681

القرار: بما أن قيمة مستوى المعنوية (SIG= 0.681) أكبر من 0.05 إذن نقبل الفرضية الصفرية وهي أن البيانات المتعلقة بالطلب على مادة القمح اللين تخضع للتوزيع المنتظم ذو المعلمتين a و b حيث: $a = 12630.00$ و $b = 26130.00$.

من خلال الاختبارين السابقين فان التوزيع الأكثر تمثيلا لبيانات هذا الطلب هو التوزيع الطبيعي، وأن هذه البيانات لا تخضع لأي من التوزيعات الأخرى المتبقية.

المبحث الثالث: تحديد تكاليف المخزون

نتناول في هذا المبحث كيفية حساب وتحديد تكاليف المخزون وفقا للمطالب التالية:

المطلب الأول: تحديد تكاليف استقدام المخزون وذلك حسب مصدر توريده الذي قد يكون داخليا أو خارجيا؛

المطلب الثاني: تحديد تكلفة الاحتفاظ بالمخزون؛

المطلب الثالث: تحديد تكلفة العجز (النفاد).

المطلب الأول: تحديد تكاليف استقدام المخزون

وذلك حسب مصدر المخزونات خارجي أو داخلي، فإذا كان خارجي فنحن بصدد تحديد تكلفتي الشراء و إعداد الطلبية أما إذا كان داخليا فإننا نقوم بتحديد تكلفتي الإنتاج والتحضير للإنتاج، كما يلي:

الفرع الأول: تحديد التكاليف المرتبطة بالتوريد الخارجي

وتضم هذه التكاليف نوعين هما:

- تكلفة إعداد الطلبية؛
- تكلفة الشراء.

أولا- تحديد تكلفة إعداد الطلبية:

سنقوم بحساب هذه التكلفة وذلك بالنسبة للمؤسسات محل الدراسة كالتالي:

1- بالنسبة لمؤسسة مطاحن الحضنة:

انطلاقا من المحلق رقم (09) الذي يوضح مختلف الأجور التي تم استخدامها خاصة المتعلقة بمصلحة التموين، إضافة إلى التكاليف الأخرى المستعملة والمستخرجة من دفاتر المؤسسة، تم حساب وتحديد قيمة هذه التكلفة لمادتي القمح بنوعيه الصلب واللين والتي يوضحها الملحق رقم (15) والتي كانت كالتالي:

- تكلفة إعداد الطلبية لمادة القمح الصلب = 198560.1 دج
- تكلفة إعداد الطلبية لمادة القمح اللين = 198560.1 دج

2- بالنسبة لمؤسسة قاضي للمطاحن:

انطلاقا من المحلق رقم (10) الذي يوضح مختلف الأجور التي تم استخدامها، إضافة إلى التكاليف الأخرى المستعملة والمستخرجة من دفاتر المؤسسة، تم حساب وتحديد قيمة هذه التكلفة لمادتي القمح بنوعيه الصلب واللين والتي يوضحها الملحق رقم (16) والتي كانت كالتالي:

- تكلفة إعداد الطلبية لمادة القمح الصلب = 61734.51 دج
- تكلفة إعداد الطلبية لمادة القمح اللين = 61734.51 دج

3-- بالنسبة لمؤسسة مطاحن لقمان:

انطلاقا من المحلق رقم (11) الذي يوضح مختلف الأجور التي تم استخدامها، إضافة إلى التكاليف الأخرى المستعملة والمستخرجة من دفاتر المؤسسة، تم حساب وتحديد قيمة هذه التكلفة لمادتي القمح بنوعيه الصلب واللين والتي يوضحها الملحق رقم (17) والتي كانت كالتالي:

- تكلفة إعداد الطلبية لمادة القمح الصلب = 63687.5 دج
- تكلفة إعداد الطلبية لمادة القمح اللين = 63687.5 دج

ثانيا- تحديد تكلفة الشراء:

بما أن الديوان المهني للحبوب (OAIC) هو الممون الوحيد والحصري لمادتي القمح الصلب واللين والذي يتكفل هو بنقلها لمؤسسات المطاحن، فنحصل عليهما مباشرة كالتالي:

1- بالنسبة لمؤسسة مطاحن الحضنة:

- بالنسبة للقمح الصلب: 2280 دج للقنطار
- بالنسبة للقمح اللين: 1285 دج للقنطار

2- بالنسبة لمؤسسة قاضي للمطاحن:

- بالنسبة للقمح الصلب: 2280 دج للقنطار
- بالنسبة للقمح اللين: 1285 دج للقنطار

3- بالنسبة لمؤسسة مطاحن لقمان:

- بالنسبة للقمح الصلب: 2280 دج للقنطار
- بالنسبة للقمح اللين: 1285 دج للقنطار

الفرع الثاني: التكاليف المرتبطة بالتوريد الداخلي

أولا- تحديد تكلفة التحضير للإنتاج

1- بالنسبة لمؤسسة مطاحن الحضنة:

انطلاقا من المحلق رقم (09) الذي يوضح مختلف الأجور التي تم استخدامها خاصة المتعلقة بمصلحتي الإنتاج والصيانة، إضافة إلى التكاليف الأخرى المستعملة والمستخرجة من دفاتر المؤسسة، تم حساب وتحديد قيمة هذه التكلفة لمادتي القمح بنوعيه الصلب واللين والتي يوضحها الملحق رقم (18) والتي كانت كالتالي:

- تكلفة التحضير لإنتاج مادة الدقيق = 16317.1 دج
- تكلفة التحضير لإنتاج مادة الفرينة= 15620.02 دج

2- بالنسبة لمؤسسة قاضي للمطاحن:

انطلاقا من المحلق رقم (10) الذي يوضح مختلف الأجور التي تم استخدامها، إضافة إلى التكاليف الأخرى المستعملة والمستخرجة من دفاتر المؤسسة، تم حساب وتحديد قيمة هذه التكلفة لمادتي الدقيق الممتاز 25كغ والفرينة 50 كغ والتي يوضحها الملحق رقم (19) والتي كانت كالتالي:

- تكلفة التحضير لإنتاج مادة الدقيق الممتاز 25 كغ = 4079.3 دج
- تكلفة التحضير لإنتاج مادة الفرينة 50 كغ = 3399.39 دج

3- بالنسبة لمؤسسة مطاحن لقمان:

انطلاقا من المحلق رقم (11) الذي يوضح مختلف الأجور التي تم استخدامها، إضافة إلى التكاليف الأخرى المستعملة والمستخرجة من دفاتر المؤسسة، تم حساب وتحديد قيمة هذه التكلفة لمادتي الدقيق الممتاز 25كغ والفرينة 50 كغ والتي يوضحها الملحق رقم (20) والتي كانت كالتالي:

- تكلفة التحضير لإنتاج مادة الدقيق الممتاز = 1649.4 دج
- تكلفة التحضير لإنتاج مادة الفرينة 50 كغ = 2061.8 دج

ثانيا- تحديد تكلفة الإنتاج:

تم استخراجها مباشرة من دفاتر المؤسسات حيث:

1- بالنسبة لمؤسسة مطاحن الحضنة:

- تكلفة إنتاج الدقيق: 2963.00 دج للقنطار الواحد؛
- تكلفة إنتاج الفرينة: 1875 دج للقنطار الواحد.

2- بالنسبة لمؤسسة قاضي للمطاحن

- تكلفة إنتاج الدقيق الممتاز 25 كغ: 2670 دج للقنطار الواحد؛
- تكلفة إنتاج الفرينة 25 كغ: 1560 دج للقنطار الواحد.

3- بالنسبة لمؤسسة مطاحن لقمان

- تكلفة إنتاج الدقيق الممتاز 25 كغ: 2790 دج للقنطار الواحد؛
- تكلفة إنتاج الفرينة 25 كغ: 1680 دج للقنطار الواحد.

المطلب الثاني: تحديد تكلفة الاحتفاظ بالمخزون

تم حساب هذه التكلفة وتحديد قيمتها وذلك بالنسبة للمؤسسات محل الدراسة حيث:

الفرع الأول: تحديد تكلفة الاحتفاظ بالمخزون لمؤسسة مطاحن الحضنة

انطلاقا من المحلق رقم (09) الذي يوضح مختلف الأجور التي تم استخدامها ومن مختلف المصالح، إضافة إلى التكاليف الأخرى المستعملة والمستخرجة من دفاتر المؤسسة، تم حساب وتحديد قيمة هذه التكلفة لمواد المؤسسة التي يوضحها الملحق رقم (21) والتي كانت كالتالي:

- تكلفة الاحتفاظ بالقنطار الواحد لمادة الدقيق = 120.28 دج شهريا؛
- تكلفة الاحتفاظ بالقنطار الواحد لمادة الفرينة = 158.04 دج شهريا؛
- تكلفة الاحتفاظ بالقنطار الواحد لمادة القمح الصلب = 12.73 دج شهريا؛
- تكلفة الاحتفاظ بالقنطار الواحد لمادة القمح اللين = 5.33 دج شهريا.

الفرع الثاني: تحديد تكلفة الاحتفاظ بالمخزون لمؤسسة قاضي للمطاحن

انطلاقا من المحلق رقم (10) الذي يوضح مختلف الأجور التي تم استخدامها ومن مختلف المصالح، إضافة إلى التكاليف الأخرى المستعملة والمستخرجة من دفاتر المؤسسة، تم حساب وتحديد قيمة هذه التكلفة لمواد المؤسسة التي يوضحها الملحق رقم (22) والتي كانت كالتالي:

تكلفة الاحتفاظ بالقنطار الواحد لمادة الدقيق = 36.96 دج شهريا؛

تكلفة الاحتفاظ بالقنطار الواحد لمادة الفرينة = 39.98 دج شهريا؛

تكلفة الاحتفاظ بالقنطار الواحد لمادة القمح الصلب = 19.61 دج شهريا؛

تكلفة الاحتفاظ بالقنطار الواحد لمادة القمح اللين = 21.61 دج شهريا.

الفرع الثالث: تحديد تكلفة الاحتفاظ بالمخزون لمؤسسة مطاحن لقمان

انطلاقا من المحلق رقم (11) الذي يوضح مختلف الأجور التي تم استخدامها ومن مختلف المصالح، إضافة إلى التكاليف الأخرى المستعملة والمستخرجة من دفاتر المؤسسة، تم حساب وتحديد قيمة هذه التكلفة لمواد المؤسسة التي يوضحها الملحق رقم (23) والتي كانت كالتالي:

تكلفة الاحتفاظ بالقنطار الواحد لمادة الدقيق = 137.96 دج شهريا؛

تكلفة الاحتفاظ بالقنطار الواحد لمادة الفرينة = 138.8 دج شهريا؛

تكلفة الاحتفاظ بالقنطار الواحد لمادة القمح الصلب = 22.46 دج شهريا؛

تكلفة الاحتفاظ بالقنطار الواحد لمادة القمح اللين = 18.2 دج شهريا.

المطلب الثالث: تحديد تكلفة العجز (النفاد)

تم حساب هذه التكلفة وتحديد قيمتها وذلك بالنسبة للمؤسسات محل الدراسة حيث:

الفرع الأول: تحديد تكلفة العجز لمؤسسة مطاحن الحضنة

أولا- بالنسبة لمادة الدقيق:

المؤسسة تحتفظ ببعض زبائنها إلا أنها لا تتخذ أي إجراء معهم وبالتالي فتكلفة العجز هنا هي الربح الضائع نتيجة عدم بيع قنطار واحد من مادة الدقيق وتساوي:

(3300.00) - (2963) = 337.02 دج

ثانيا- بالنسبة لمادة الفرينة:

تكلفة العجز تساوي: (2055) - (1875) = 180.13 دج

ثالثا- بالنسبة لمادتي القمح الصلب واللين:

نظرا لارتباط المؤسسة بالديوان المهني للحبوب (OAIC) باعتباره الممون الوحيد والحصري للقمح بنوعيه فإنه لا يمكن للمؤسسة أن تتخذ أي إجراء أو تدبير للتزود من هاتين المادتين، وعليه فتستخرج قيمة تكلفة العجز من خلال أجور توقف عمال مخزنين المواد الأولية وورشتي الإنتاج ليوم واحد كما يوضحه الملحق رقم (24) في جدوله الأول حيث:

- تكلفة العجز لمادة القمح الصلب = 26208.11 دج؛
- تكلفة العجز لمادة القمح اللين = 25941.57 دج.

ولاستخراج تكلفة العجز للقنطار الواحد تم إعداد الجدول الثاني من الملحق رقم (23) ومنه:

- تكلفة العجز للقنطار الواحد لمادة القمح الصلب = 23.63 دج؛
- تكلفة العجز للقنطار الواحد لمادة القمح اللين = 26.41 دج.

الفرع الثاني: تحديد تكلفة العجز لمؤسسة قاضي للمطاحن

أولا- بالنسبة للدقيق الممتاز 25 كغ:

المؤسسة تحتفظ ببعض زبائنها إلا أنها لا تتخذ أي إجراء معهم وبالتالي فتكلفة العجز هنا هي الربح الضائع نتيجة عدم بيع قنطار واحد من مادة الدقيق وهي تساوي:

(3500.00) - (2670.00) = 830.00 دج

ثانيا- بالنسبة للفرينة 50 كغ:

تكلفة العجز تساوي: (1900.00) - (1510.00) = 390.00 دج.

ثالثا- بالنسبة للقمح الصلب واللين:

نظرا لارتباط المؤسسة بالديوان المهني للحبوب (OAIC) باعتباره الممون الوحيد للقمح بنوعيه فإنه لا يمكن للمؤسسة أن تتخذ أي إجراء أو تدبير للتزود من هذين المادتين، وعليه فتستخرج قيمة تكلفة العجز من خلال أجور عمال مخزني المواد الأولية وورشتي الإنتاج نتيجة لتوقف نشاطهم ليوم واحد كما يوضحه الملحق رقم (25) في جدوله الأول حيث:

تكلفة العجز لمادة القمح الصلب = 3380.64 دج؛

تكلفة العجز لمادة القمح اللين = 3380.64 دج.

ولاستخراج تكلفة العجز للقنطار الواحد تم إعداد الجدول الثاني من الملحق رقم (24) ومنه:

- تكلفة العجز للقنطار الواحد لمادة القمح الصلب = 20.08 دج؛
- تكلفة العجز للقنطار الواحد لمادة القمح اللين = 6.50 دج.

الفرع الثالث: تحديد تكلفة العجز لمؤسسة مطاحن لقمان

أولا- بالنسبة للدقيق الممتاز 25 كغ:

المؤسسة تحتفظ ببعض زبائنها إلا أنها لا تتخذ أي إجراء معهم وبالتالي فتكلفة العجز هنا هي الربح الضائع نتيجة عدم بيع قنطار واحد من مادة الدقيق وهي تساوي:

(3500.00) -(2790.00) = 710.00 دج

ثانيا- بالنسبة للفرينة 50 كغ:

تكلفة العجز تساوي: (1900.00) - (1680) = 220.00 دج.

ثالثا- بالنسبة للقمح الصلب واللين:

نظرا لارتباط المؤسسة بالديوان المهني للحبوب (OAIC) باعتباره الممون الوحيد للقمح بنوعيه فإنه لا يمكن للمؤسسة أن تتخذ أي إجراء أو تدبير للتزود من هذين المادتين، وعليه فتستخرج قيمة تكلفة العجز من خلال أجور عمال مخزنين المواد الأولية وورشتي الإنتاج نتيجة لتوقف نشاطهم ليوم واحد كما يوضحه الملحق رقم (26) في جدوله الأول حيث:

تكلفة العجز لمادة القمح الصلب = 7111.68 دج؛

تكلفة العجز لمادة القمح اللين = 10667.52 دج.

ولاستخراج تكلفة العجز للقنطار الواحد تم إعداد الجدول الثاني من الملحق رقم (25) ومنه:

- تكلفة العجز للقنطار الواحد لمادة القمح الصلب = 13.1 دج؛
- تكلفة العجز للقنطار الواحد لمادة القمح اللين = 13.7 دج.

المبحث الرابع: تحديد كمية الطلب المثلى وكمية إعادة الطلب

سنتناول في هذا المبحث تحديد الكمية المثلى للمخزون وكمية (مستوى) إعادة الطلب باعتبارهما مخرجات تطبيق أساليب بحوث العمليات وذلك بالنسبة للمؤسسات محل الدراسة كالتالي:

المطلب الأول: بالنسبة لمؤسسة مطاحن الحضنة

سنقوم في هذه النقطة بتحديد كل من كمية الطلب المثلى ثم بتحديد كمية إعادة الطلب لمواد هذه المؤسسة كالتالي:

الفرع الأول: بالنسبة لمادة الدقيق

1- تحديد الكمية المثلى للطلب:

من خلال معامل الاختلاف (V) المحسوب سابقا، وجدنا أن الطلب على هذه المادة هو طلب احتمالي (عشوائي) إلا انه مستقر عبر الزمن، ولإيجاد كمية الطلب المثلى لهذه المادة نقترح النموذج الاحتمالي للفترة الواحدة مع السماح بالعجز بدون تكلفة إصدار باعتباره النموذج الملائم لهذا الطلب، حيث يعتمد على تكلفتي التخزين (h) والعجز (g)، من خلال الصيغة $P(D \le y^* - 1) \le \frac{g}{g+h} \le P(D \le y^*)$، حيث:

D: القيمة المتوقعة لعدد الوحدات المطلوبة في وحدة الزمن.

والهدف هو البحث عن ($y^\times$) التي تجعل من التكاليف أقل ما يمكن،

ولتطبيق هذا النموذج نتبع الخطوات التالية:

- نحسب القيمة: $\frac{g}{g+h}$ حيث:
  - تكلفة العجز (g) = 337.02 دج
  - تكلفة الاحتفاظ بالمخزون (h) = 120.28 دج

ومنه $0.74 = \frac{337.02}{337.02+120.28} = \frac{g}{g+h}$

وبالبحث عن هذه القيمة في الجدول أدناه وفي العمود الأخير الذي يساوي: $G = P(D \le y) + \left(y + \frac{\lambda}{2}\right) \sum_{D=y+1}^{n} \frac{f(D)}{D}$، نجدها محصورة كالتالي $0.54 \le 0.74 \le 0.76$ (الصف المضلل)

ومنه فالكمية المثلى للطلب هي: 12604.5 قنطار، والتي تكون عندها التكاليف أقل ما يمكن.

الجدول رقم (52): نتائج تطبيق نموذج المخزون لمادة الدقيق لمؤسسة مطاحن الحضنة

G	$P(D\le Y)$	$\sum_{D=y+1}^{8}\frac{f(D)}{D}\times\left(Y+\frac{\lambda}{2}\right)$	$\left(Y+\frac{1}{2}\right)$	$\sum_{D=y+1}^{8}\frac{f(D)}{D}$	$\frac{f(D)}{D}$	$f(D)$	D	Y
0.00	0	3.60×10^{-5}	0.5	7.20×10^{-5}	0	0	0	0
0.54	0.22	3.19×10^{-1}	7524	4.25×10^{-5}	2.95×10^{-5}	0.22	7523.5	7523.5
0.76	0.44	3.13×10^{-1}	12605	2.4910^{-5}	1.76×10^{-5}	0.22	12604.5	12604.5
0.88	0.64	2.45×10^{-1}	17686	1.39×10^{-5}	1.10×10^{-5}	0.19	17685.5	17685.5
0.95	0.81	1.49×10^{-1}	22767	6.56×10^{-6}	7.32×10^{-6}	0.17	22766.5	22766.5
0.99	0.94	4.38×10^{-2}	27848	1.57×10^{-6}	4.99×10^{-6}	0.14	27847.5	27847.5
1.00	0.97	2.40×10^{-2}	32929	7.31×10^{-7}	8.44×10^{-7}	0.03	32928.5	32928.5
1.00	1.00	0	38010	0	7.31×10^{-7}	0.03	38009.5	38009.5

المصدر: من إعداد الطالب

بعد تحديد كمية الطلب المثلى، نحسب التكاليف المتعلقة بهذه المادة كالتالي:

$$C_{(0)}=g\sum_{D=1}^{\infty}\frac{1}{2}Dp(D)$$

$$C_{(0)}=337.02\left[\begin{array}{l}\left(\frac{1}{2}7523.5\right)(0.22)+\left(\frac{1}{2}12604.5\right)(0.22)+\left(\frac{1}{2}17685.5\right)(0.19)\\+\left(\frac{1}{2}22766.5\right)(0.17)+\left(\frac{1}{2}27847.5\right)(0.14)+\left(\frac{1}{2}32928.5\right)(0.03)+\left(\frac{1}{2}38009.5\right)(0.03)\end{array}\right]$$

$$=2956400\ \text{DA}$$

$$C_{(7523.5)}=h\sum_{D=0}^{1}\left(7523.5-\frac{D}{2}\right)p(D)+h\sum_{D=2}^{\infty}\frac{1}{2}\frac{56603052}{D}p(D)+g\sum_{D=2}^{\infty}\frac{1}{2}\frac{(D-7523.5)^2}{D}p(D)$$

$$C_{(7523.5)}=120.28\left[\left(7523.5-\frac{0}{2}\right)(0.0)+\left(7523.5-\frac{7523.5}{2}\right)(0.22)\right]$$

$$+120.28\left[\begin{array}{l}\frac{56603052}{2\times12604.5}(0.22)+\frac{56603052}{2\times17685.5}(0.19)+\frac{56603052}{2\times22766.5}(0.17)+\frac{56603052}{2\times27847.5}(0.14)\\+\frac{56603052}{2\times32928.5}(0.03)+\frac{56603052}{2\times38009.5}(0.03)\end{array}\right]$$

$$+337.02\left[\begin{array}{l}\frac{(12604.5-7523.5)^2}{2\times12604.5}(0.22)+\frac{(17685.5-7523.5)^2}{2\times17685.5}(0.19)+\frac{(22766.5-7523.5)^2}{2\times22766.5}(0.17)\\+\frac{(27847.5-7523.5)^2}{2\times27847.5}(0.14)+\frac{(32928.5-7523.5)^2}{2\times32928.5}(0.03)+\frac{(38009.5-7523.5)^2}{2\times38009.5}(0.03)\end{array}\right]$$

$$=100547{,}4+144700{,}2+1108005=1353252\ \text{DA}$$

$$C_{(12604.5)} = h\sum_{D=0}^{2}\left(12604.5-\frac{D}{2}\right)p(D)+h\sum_{D=3}^{\infty}\frac{1}{2}\times\frac{12604.5^2}{D}\,p(D)+g\sum_{D=3}^{\infty}\frac{1}{2}\times\frac{(D-12604.5)^2}{D}\,p(D)$$

$$C_{(12604.5)} = 120.28\left[12604.5\left(-\frac{0}{2}\right)(0.0)+\left(12604.5-\frac{7523.5}{2}\right)(0.22)+\left(12604.5-\frac{12604.5}{2}\right)(0.22)\right]$$

$$+120.28\left[\begin{array}{l}\dfrac{12604.5^2}{2\times17685.5}(0.19)+\dfrac{12604.5^2}{2\times22766.5}(0.17)+\dfrac{12604.5^2}{2\times27847.5}(0.14)\\ +\dfrac{12604.5^2}{2\times32928.5}(0.03)+\dfrac{12604.5^2}{2\times38009.5}(0.03)\end{array}\right]$$

$$+337.02\left[\begin{array}{l}\dfrac{(17685.5-12604.5)^2}{2\times17685.5}(0.19)+\dfrac{(22766.5-12604.5)^2}{2\times22766.5}(0.17)+\dfrac{(27847.5-12604.5)^2}{2\times27847.5}(0.14)\\ +\dfrac{(32928.5-12604.5)^2}{2\times32928.5}(0.03)+\dfrac{(38009.5-12604.5)^2}{2\times38009.5}(0.03)\end{array}\right]$$

$$= 404809 + 237692{,}3 + 508696 = 1151197\ \text{DA}$$

$$C_{(17685.5)} = h\sum_{D=0}^{3}\left(17685.5-\frac{D}{2}\right)p(D)+h\sum_{D=4}^{\infty}\frac{1}{2}\times\frac{17685.5^2}{D}\,p(D)+g\sum_{D=4}^{\infty}\frac{1}{2}\times\frac{(D-17685.5)^2}{D}\,p(D)$$

$$C_{(17685.5)} = 120.28\left[\begin{array}{l}\left(17685.5-\dfrac{0}{2}\right)(0.0)+\left(17685.5-\dfrac{7523.5}{2}\right)(0.22)+\left(17685.5-\dfrac{12604.5}{2}\right)(0.22)\\ +\left(17685.5-\dfrac{17685.5}{2}\right)(0.19)\end{array}\right]$$

$$+120.28\left[\frac{17685.5^2}{2\times22766.5}(0.17)+\frac{17685.5^2}{2\times27847.5}(0.14)+\frac{17685.5^2}{2\times32928.5}(0.03)+\frac{17685.5^2}{2\times38009.5}(0.03)\right]$$

$$+337.02\left[\begin{array}{l}\dfrac{(22766.5-17685.5)^2}{2\times22766.5}(0.17)+\dfrac{(27847.5-17685.5)^2}{2\times27847.5}(0.14)\\ +\dfrac{(32928.5-17685.5)^2}{2\times32928.5}(0.03)+\dfrac{(38009.5-17685.5)^2}{2\times38009.5}(0.03)\end{array}\right]$$

$$= 883240{,}3 + 261136{,}7 + 202534 = 1346911\ \text{DA}$$

$$C_{(22766.5)} = h\sum_{D=0}^{4}\left(22766.5-\frac{D}{2}\right)p(D)+h\sum_{D=5}^{\infty}\frac{1}{2}\times\frac{22766.5^2}{D}\,p(D)+g\sum_{D=5}^{\infty}\frac{1}{2}\times\frac{(D-22766.5)^2}{D}\,p(D)$$

$$C_{(22766.5)} = 120.28\left[\begin{array}{l}\left(22766.5-\frac{0}{2}\right)(0.0)+\left(22766.5-\frac{7523.5}{2}\right)(0.22)+\left(22766.5-\frac{12604.5}{2}\right)(0.22)\\+\left(22766.5-\frac{17685.5}{2}\right)(0.19)+\left(22766.5-\frac{22766.5}{2}\right)(0.17)\end{array}\right]$$

$$+120.28\left[\frac{22766.5^2}{2\times27847.5}(0.14)+\frac{22766.5^2}{2\times32928.5}(0.03)+\frac{22766.5^2}{2\times38009.5}(0.03)\right]$$

$$+337.02\left[\frac{(27847.5-22766.5)^2}{2\times27847.5}(0.14)+\frac{(32928.5-22766.5)^2}{2\times32928.5}(0.03)+\frac{(38009.5-22766.5)^2}{2\times38009.5}(0.03)\right]$$

$$=1501889+204542{,}6+64990{,}29=1771422\ \text{DA}$$

$$C_{(27847.5)} = h\sum_{D=0}^{5}\left(27847.5-\frac{D}{2}\right)p(D)+h\sum_{D=6}^{\infty}\frac{1}{2}\times\frac{27847.5^2}{D}\,p(D)+g\sum_{D=6}^{\infty}\frac{1}{2}\times\frac{(D-27847.5)^2}{D}\,p(D)$$

$$C_{(27847.5)} = 120.28\left[\begin{array}{l}\left(27847.5-\frac{0}{2}\right)(0.0)+\left(27847.5-\frac{7523.5}{2}\right)(0.22)+\left(27847.5-\frac{12604.5}{2}\right)(0.22)\\+\left(27847.5-\frac{17685.5}{2}\right)(0.19)+\left(27847.5-\frac{22766.5}{2}\right)(0.17)\\+\left(27847.5-\frac{27847.5}{2}\right)(0.14)\end{array}\right]$$

$$+120.28\left[\frac{27847.5^2}{2\times32928.5}(0.03)+\frac{27847.5^2}{2\times38009.5}(0.03)\right]$$

$$+337.02\left[\frac{(32928.5-27847.5)^2}{2\times32928.5}(0.03)+\frac{(38009.5-27847.5)^2}{2\times38009.5}(0.03)\right]$$

$$=2226802+73425{,}71+16387=2316615\ \text{DA}$$

$$C_{(32928.5)} = h\sum_{D=0}^{6}\left(32928.5-\frac{D}{2}\right)p(D)+h\sum_{D=7}^{\infty}\frac{1}{2}\times\frac{32928.5^2}{D}\,p(D)+g\sum_{D=7}^{\infty}\frac{1}{2}\times\frac{(D-32928.5)^2}{D}\,p(D)$$

$$C_{(32928.5)} = 120.28\left[\begin{array}{l}\left(32928.5-\frac{0}{2}\right)(0.0)+\left(32928.5-\frac{7523.5}{2}\right)(0.22)+\left(32928.5-\frac{12604.5}{2}\right)(0.22)\\+\left(27847.5-\frac{17685.5}{2}\right)(0.19)+\left(32928.5-\frac{22766.5}{2}\right)(0.17)\\+\left(32928.5-\frac{27847.5}{2}\right)(0.14)+\left(32928.5-\frac{32928.5}{2}\right)(0.03)\end{array}\right]$$

$$+120.28\left[\frac{32928.5^2}{2\times38009.5}(0.03)\right]+337.02\left[\frac{(38009.5-32928.5)^2}{2\times38009.5}(0.03)\right]$$

$$=2859001+47655{,}46+3179{,}285=2909836\ \text{DA}$$

$$C_{(38009.5)} = h\sum_{D=0}^{7}\left(32928.5 - \frac{D}{2}\right)p(D) + h\sum_{D=8}^{\infty}\frac{1}{2}\times\frac{32928.5^2}{D}\,p(D) + g\sum_{D=8}^{\infty}\frac{1}{2}\times\frac{(D-32928.5)^2}{D}\,p(D)$$

$$C_{(38009.5)} = 120.28\left[\begin{array}{l}\left(38009.5-\frac{0}{2}\right)(0.0)+\left(38009.5-\frac{7523.5}{2}\right)(0.22)+\left(38009.5-\frac{12604.5}{2}\right)(0.22)\\ +\left(38009.5-\frac{17685.5}{2}\right)(0.19)+\left(38009.5-\frac{22766.5}{2}\right)(0.17)\\ +\left(38009.5-\frac{27847.5}{2}\right)(0.14)+\left(38009.5-\frac{32928.5}{2}\right)(0.03)\\ +\left(38009.5-\frac{38009.5}{2}\right)(0.03)\end{array}\right]$$

$= 3516665$ DA

بعد أن قمنا بحساب التكاليف الخاصة بهذه المادة، يمكننا الآن أن نعد جدولا بهذه القيم كالتالي:

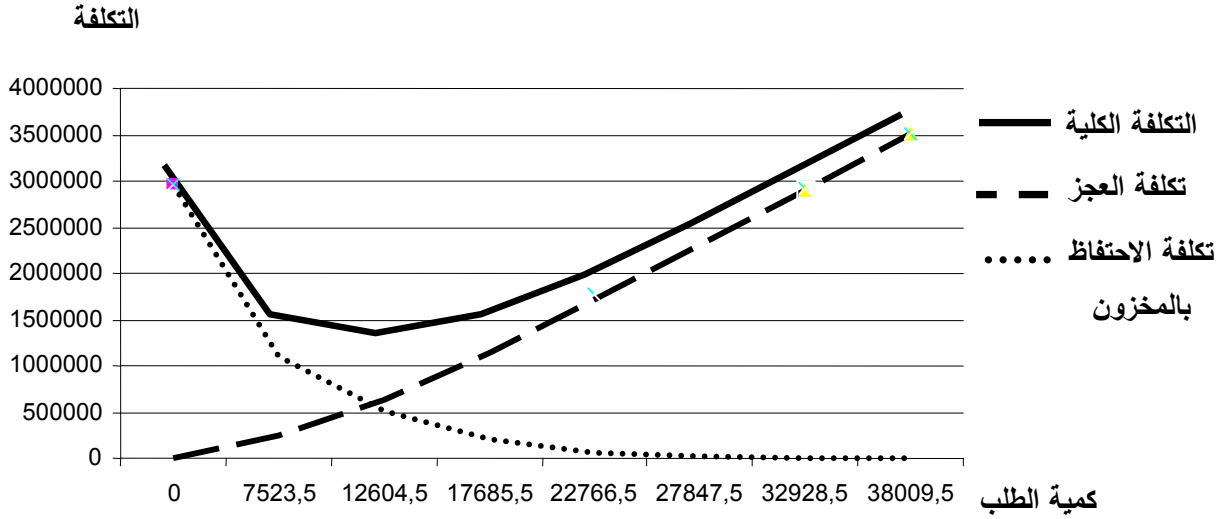
الجدول رقم (53): تكاليف المخزون لمادة الدقيق لمؤسسة مطاحن الحضنة

كمية الطلب	تكلفة العجز	تكلفة الاحتفاظ بالمخزون	التكلفة الكلية
0	2956400	0	2956400
7523,5	1108005	245247,6	1353252
12604,5	508696	642501,3	1151197
17685,5	202534	1144377	1346911
22766,5	64990,29	1706431	1771422
27847,5	16387	2300228	2316615
32928,5	3179,285	2906657	2909836
38009,5	0	3516665	3516665

المصدر: من إعداد الطالب

من خلال هذا الجدول ثبت فعلا أن كمية الطلب المثلى هي 12604.5 قنطار والتي تكون عندها التكاليف في أدنى مستوى لها والتي تساوي: 1151197 دج، والشكل التالي يوضح سلوك تكاليف هذه المادة كالتالي:

الشكل رقم (49): منحى سلوك تكاليف مادة الدقيق لمؤسسة مطاحن الحضنة



المصدر: من إعداد الطالب

ثانيا- تحديد كمية إعادة الطلب:

بعد تحديد كمية الطلب المثلى (المخزون الأمثل) باعتبارها القرار الأمثل الأول نأتي للقرار الأمثل الثاني والمتعلق بتحديد كمية إعادة الطلب، ولتحديد هذه الكمية يجب تحديد كمية مخزون الأمان أولا، وتتم العملية كالتالي:

انطلاقا من توزيع الطلب فانه يمكننا تحديد مخزون الأمان وذلك بمعلومية تكاليف العجز:

مخزون الأمان = 20324 قنطار وهو الحجم الأمثل لان إجمالي تكاليف وضعه بما في ذلك تكاليف التخزين هي الأقل مقارنة ببقية التكاليف الموضحة في الجدول رقم (02) من الملحق رقم (29) الخاص بحساب إجمالي تكاليف العجز والتخزين لهذه المادة، حيث:

كمية إعادة الطلب = مخزون الأمان + (متوسط المخزون الشهري × فترة الانتظار) ومنه:

$$= 20324 + (1 \times 17544.36)$$

$$= 37868.36 \text{ قنطار}.$$

الفرع الثاني: بالنسبة لمادة الفرينة

أولا- تحديد الكمية المثلى للطلب

من خلال تحديد نوع الطلب على هذه المادة والذي تبين انه طلب محدد إلا انه متغير مع الزمن فنستخدم النماذج الديناميكية أو الاستكشافية لذلك، ونظرا لعدم توفر كل المعلومات من المؤسسة فسنعتمد على المتوسطات الحسابية لكل شهر خلال سنوات 2010، 2011 و2012 وبالاستعانة ببرنامج

WINQSB تم استخدام كل من نموذج بعض الفترة، نموذج واجنر وايتن، نموذج سيلفر ميل نموذج كمية الطلب الاقتصادية والتي أعطت نتائجها كما يوضحه الملحق رقم (27)، وما يمكن ملاحظته أن التكلفة الكلية في نموذج واجنر وايتن كانت هي نفسها في نموذج سيلفر ميل والتي تساوي 408795300.00 دج وهي اقل تكلفة كلية مقارنة بباقي نتائج النماذج الأخرى.

ثانيا- تحديد كمية إعادة الطلب

بما أن الطلب على هذه المادة هو ديناميكي فلا يمكن تحديد كمية إعادة الطلب وإنما يتم الاكتفاء بتحديد الكميات اللازمة لإنتاج هذه المادة فقط طالما أنها معلومة ومحددة ولا تسمح بحدوث أي عجز في المخزون وذلك كل شهر.

الفرع الثالث: بالنسبة لمادة القمح الصلب

أولا- تحديد الكمية المثلى للطلب

من خلال معامل الاختلاف (V) المحسوب سابقا فالطلب على هذه المادة هو طلب احتمالي (عشوائي) غير مستقر، والطريقة الوحيدة لإيجاد المخزون الأمثل تتمثل في استخدام المحاكاة وحتى تتم هذه العملية لا بد من تحديد كمية الطلب وكمية إعادة الطلب، ولتحديد كمية الطلب سنستخدم طريقة مونت كارلو، وفقا للخطوات التالية:

- بالاستعانة ببرنامج Excel نعد جدولا يوضح حدود الأرقام العشوائية الموافقة للطلب كالتالي:

الجدول رقم (54): الحدود العليا والدنيا لمجال الرقم العشوائي للطلب على مادة القمح الصلب لمؤسسة مطاحن الحضنة

الحد الأدنى لمجال الرقم العشوائي	الحد الأعلى لمجال الرقم العشوائي	الطلب	الاحتمال
0.00	0.28	8001	0.28
0.28	0.56	20679	0.28
0.56	0.78	33357	0.22
0.78	0.92	46035	0.14
0.92	0.95	58713	0.03
0.95	0.97	71391	0.03
0.97	1.00	84069	0.03

المصدر: من إعداد الطالب

- استخدام الدالة $RAND(\ )$ = لتوليد الأرقام العشوائية؛

- انطلاقا من أن هذا الطلب يخضع للتوزيع الطبيعي بمتوسط ($\mu = 27416.6583$) وانحراف معياري ($\sigma = 18360.36041$) نحاكي هذا الطلب باستخدام الدالة $NORMINV(RAND(\ ),\mu,\sigma)$ = الخاصة بهذا التوزيع؛

– نقوم بتكرار العملية 450 مرة (انظر الملحق رقم (28)) وكانت كمية الطلب المثلى تساوي: 29264.6 قنطار.

ثانيا– تحديد كمية إعادة الطلب

لدينا:

مخزون الأمان = 38034 قنطار (أنظر للملحق رقم (29) في الجدول رقم (04) منه الصف المضلل) ومنه:

كمية إعادة الطلب = مخزون الأمان + (متوسط المخزون الشهري × فترة الانتظار)

$= 38034 + (27722.34 \times 1)$

= 65756.34 قنطار.

بعد أن تم تحديد متغيرات القرار المسيطر عليها لهذه المادة، نقوم بمحاكاة مشكلة تخزينها باستخدام برنامج Crystal Ball، حيث نقوم بإدخال وتعريف كل من كمية الطلب، كمية إعادة الطلب، تكلفة الإعداد أو التحضير، تكلفة الاحتفاظ بالمخزون وتكلفة العجز وذلك لفترة انتظار قدرها شهر، ثم بتحديد الطلب على هذه المادة باستخدام الأمر $CB.Normal(\mu,\sigma)$ كون أن الطلب على هذه المادة يخضع للتوزيع الطبيعي، ثم نقوم بالمحاكاة لـ: 3000 مرة والهدف هو تدنية التكلفة الكلية للمخزون إلى أدنى مستوى لها والتي كانت تساوي = 5567794 دج، ونتائج هذه المحاكاة موضحة في الملحق رقم (30) في الجدول رقم (01) منه، حيث يمكن قراءة هذا الجدول كالتالي:

- عدد أوامر الإنتاج في السنة تساوي: 10 أوامر؛
- الشهر الذي يصدر فيه أمر الإنتاج: ونجده في العمود Month Due ؛
- المخزون الابتدائي يساوي: 29264,6 قنطار أي بمقدار كمية الطلب وهي قيمة يفترضها البرنامج؛
- تكلفة التحضير السنوية تساوي: 985601 دج وإذا قسمت على تكلفة التحضير سنجد 10 أوامر إنتاج كما رأينا؛
- تكلفة العجز السنوية تساوي: 1972638 دج؛
- تكلفة التخزين السنوية تساوي: 1609555 دج؛
- المبيعات الضائعة (المفقودة): نجدها في العمود (Lost sales)؛
- True: في العمود الرابع معناها نستقبل كمية طلب جديدة، أما في العمود التاسع فمعناها يجب إصدار أمر إنتاج جديد؛
- False: في العمود الرابع معناها لا نستقبل كمية طلب جديدة، أما في العمود التاسع فمعناها لا يجب إصدار أمر إنتاج جديد؛
- مخزون نهاية المدة: موضح في العمود السابع؛

- وضعية المخزون: موضحة في العمود الثاني وهي عبارة عن الكمية الموجودة في العمود العاشر للشهر السابق؛
- الطلب: موضح في العمود السادس وتمت محاكاته عن طريق الدالة CB.Normal(μ,σ).

وباستخدام برنامج ثان وهو برنامج جدول القرار (Table of Decision) وهو أحد برامج Crystal Ball ويقوم بمحاكاة كمية الطلب وكمية إعادة الطلب لتحديد التوليفة المثلى منهما وعند أدنى تكلفة كلية ممكنة، حيث قمنا بتحديد 100 توليفة مختلفة وقمنا بمحاكاتها لـ: 3000 مرة لكل توليفة وأعطى النتائج الموجودة بالملحق رقم (30) في الجدول رقم (02) منه، وكانت التوليفة المثلى (الخلية المضللة) هي:

كمية الطلب المثلى: 30240.09 قنطار؛

كمية إعادة الطلب المثلى: 69409.47 قنطار؛

عند التكلفة الكلية للمخزون وقدرها: 5333152.8 دج.

الفرع الرابع: بالنسبة لمادة القمح اللين

نقوم بتحديد كل من الكمية المثلى للطلب وكمية إعادة الطلب لهذه المادة كالتالي:

أولا- تحديد الكمية المثلى للطلب:

من خلال معامل الاختلاف (V) المحسوب سابقا، وجدنا أن الطلب على هذه المادة هو طلب احتمالي (عشوائي) إلا انه مستقر عبر الزمن، ولإيجاد كمية الطلب المثلى لهذه المادة نقترح النموذج الاحتمالي للفترة الواحدة مع السماح بالعجز باعتباره النموذج الملائم لهذا الطلب، حيث يعتمد على تكلفتي التخزين (h) والعجز (g)، من خلال الصيغة $P(D \le y^* - 1) \le \frac{g}{g+h} \le P(D \le y^*)$، حيث:

D: القيمة المتوقعة لعدد الوحدات المطلوبة في وحدة الزمن.

والهدف هو البحث عن ($y^\times$) التي تجعل من التكاليف أقل ما يمكن،

ولتطبيق هذا النموذج نتبع الخطوات التالية:

- نحسب القيمة: $\frac{g}{g+h}$ حيث:
  - تكلفة العجز (g) = 26.41 دج
  - تكلفة الاحتفاظ بالمخزون (h) = 5.33 دج

ومنه $\frac{g}{g+h} = \frac{26.41}{26.41+5.33} = 0.83$

وبالبحث عن هذه القيمة في الجدول أدناه وفي العمود الأخير الذي يساوي: $G = P(D \le y) + \left(y + \frac{\lambda}{2}\right) \sum_{D=y+1}^{n} \frac{f(D)}{D}$، نجدها محصورة كالتالي: $0.80 \le 0.83 \le 0.90$ (الصف المضلل) ومنه فالكمية المثلى للطلب هي: 19740 قنطار، والتي تكون عندها التكاليف أقل ما يمكن.

الجدول رقم (55): نتائج تطبيق نموذج المخزون لمادة القمح اللين لمؤسسة مطاحن الحضنة

G	$P(D\le Y)$	$\sum_{D=y+1}^{8}\frac{f(D)}{D}\times\left(Y+\frac{\lambda}{2}\right)$	$\left(Y+\frac{1}{2}\right)$	$\sum_{D=y+1}^{8}\frac{f(D)}{D}$	$\frac{f(D)}{D}$	$f(D)$	D	Y
0	0	0.0	0.5	4.41×10^{-5}	0	0	0	0
0.55	0.08	0.47	12520.5	3.74×10^{-5}	6.66×10^{-6}	0.08	12520	12520
0.69	0.17	0.52	16130.5	3.23×10^{-5}	5.17×10^{-6}	0.08	16130	16130
0.80	0.28	0.53	19740.5	2.66×10^{-5}	5.63×10^{-6}	0.11	19740	19740
0.90	0.53	0.37	23350.5	1.59×10^{-5}	1.07×10^{-5}	0.25	23350	23350
0.96	0.72	0.23	26960.5	8.70×10^{-6}	7.21×10^{-6}	0.19	26960	26960
0.99	0.89	0.10	30570.5	3.25×10^{-6}	5.45×10^{-6}	0.17	30570	30570
1.00	1.00	0.00	34180.5	0.00	3.25×10^{-6}	0.11	34180	34180

المصدر: من إعداد الطالب

بنفس الطريقة السابقة، نحسب التكاليف لهذه المادة كالتالي:

$$C_{(0)} = g\sum_{D=1}^{\infty}\frac{1}{2}Dp(D) = 324226{,}8\ \text{DA}$$

$$C_{(12520)} = h\sum_{D=0}^{1}\left(1250-\frac{D}{2}\right)p(D)+h\sum_{D=2}^{\infty}\frac{1}{2}\frac{12520^2}{D}p(D)+g\sum_{D=2}^{\infty}\frac{1}{2}\frac{(D-12520)^2}{D}p(D)$$

$$C_{(12520)} = 2780{,}48+15630{,}48+84799{,}38 = 103210{,}3\ \text{DA}$$

$$C_{(16130)} = h\sum_{D=0}^{2}\left(16130-\frac{D}{2}\right)p(D)+h\sum_{D=3}^{\infty}\frac{1}{2}\times\frac{16130^2}{D}p(D)+g\sum_{D=3}^{\infty}\frac{1}{2}\times\frac{(D-16130)^2}{D}p(D)$$

$$C_{(16130)} = 7966{,}129+22361{,}53+48506{,}15 = 78833{,}81\ \text{DA}$$

$$C_{(19740)} = h\sum_{D=0}^{3}\left(19740-\frac{D}{2}\right)p(D)+h\sum_{D=4}^{\infty}\frac{1}{2}\times\frac{19740^2}{D}p(D)+g\sum_{D=4}^{\infty}\frac{1}{2}\times\frac{(D-19740)^2}{D}p(D)$$

$$C_{(19740)} = 17018{,}25+27645{,}68+24201{,}87 = 68865{,}8\ \text{DA}$$

$$C_{(23350)} = h\sum_{D=0}^{4}\left(23350-\frac{D}{2}\right)p(D)+h\sum_{D=5}^{\infty}\frac{1}{2}\times\frac{23350^2}{D}p(D)+g\sum_{D=5}^{\infty}\frac{1}{2}\times\frac{(D-23350)^2}{D}p(D)$$

$$C_{(23350)} = 37919{,}99+23124{,}87+10028{,}84 = 71073{,}7\ \text{DA}$$

$$C_{(26960)} = h\sum_{D=0}^{5}\left(26960-\frac{D}{2}\right)p(D)+h\sum_{D=6}^{\infty}\frac{1}{2}\times\frac{26960^2}{D}p(D)+g\sum_{D=6}^{\infty}\frac{1}{2}\times\frac{(D-26960)^2}{D}p(D)$$

$$C_{(26960)} = 62045{,}64+16857{,}48+3175{,}904 = 82079{,}02\ \text{DA}$$

$$C_{(30570)} = h\sum_{D=0}^{6}\left(30570-\frac{D}{2}\right)p(D)+h\sum_{D=7}^{\infty}\frac{1}{2}\times\frac{30570^2}{D}p(D)+g\sum_{D=7}^{\infty}\frac{1}{2}\times\frac{(D-30570)^2}{D}p(D)$$

$$C_{(30570)} = 89520{,}31+8096{,}056+559{,}4203 = 98175{,}79\ \text{DA}$$

$$C_{(34180)} = h\sum_{D=0}^{7}\left(34180-\frac{D}{2}\right)p(D)+h\sum_{D=8}^{\infty}\frac{1}{2}\times\frac{34180^2}{D}\,p(D)+g\sum_{D=8}^{\infty}\frac{1}{2}\times\frac{(D-34180)^2}{D}\,p(D)$$

$$C_{(34180)} = 116744{,}8\ \text{DA}$$

بعد أن قمنا بحساب التكاليف الخاصة بهذه المادة، يمكننا الآن أن نعد جدولا بهذه القيم كالتالي:

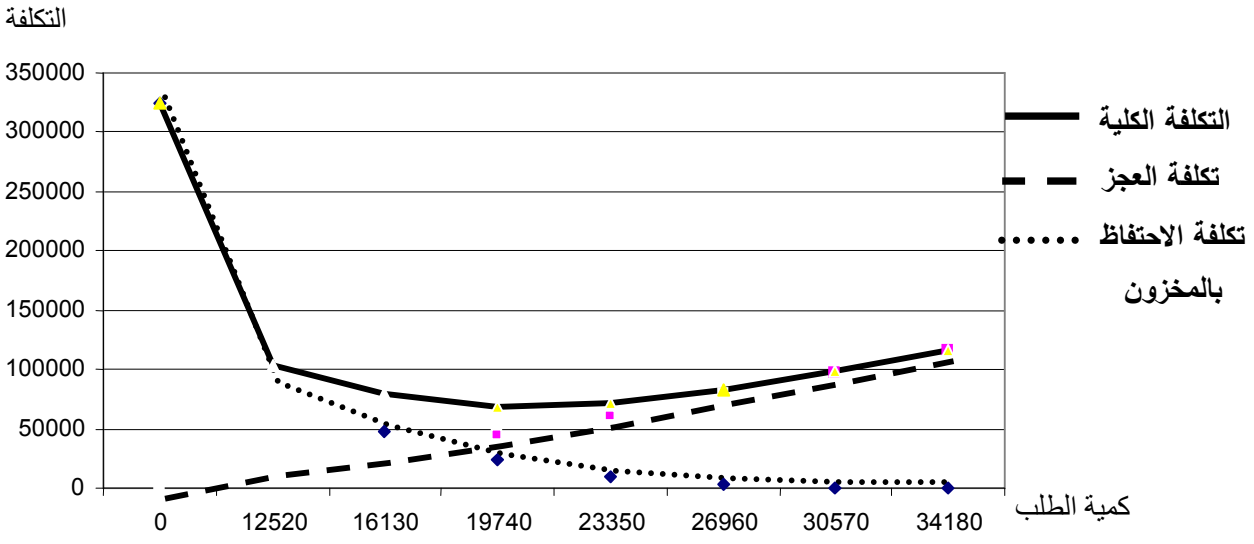
الجدول رقم (56): تكاليف المخزون لمادة القمح اللين لمؤسسة مطاحن الحضنة

كمية الطلب	تكلفة العجز	تكلفة الاحتفاظ بالمخزون	التكلفة الكلية
0	324226,77	0	324226,77
12520	84799,38	18410,965	103210,35
16130	48506,15	30327,656	78833,81
19740	24201,87	44663,928	68865,80
23350	10028,84	61044,861	71073,70
26960	3175,904	78903,12	82079,02
30570	559,4203	97616,367	98175,79
34180	0	116744,77	116744,77

المصدر: من إعداد الطالب

من خلال هذا الجدول ثبت فعلا أن كمية الطلب المثلى هي 19740 قنطار والتي تكون عندها التكاليف في أدنى مستوى لها والتي تساوي: 68865,80 دج، والشكل التالي يوضح سلوك تكاليف هذه المادة كالتالي:

الشكل رقم (50): منحنى سلوك تكاليف القمح اللين لمؤسسة مطاحن الحضنة



المصدر: من إعداد الطالب

ثانيا- تحديد كمية إعادة الطلب:

لدينا:

مخزون الأمان = 14440 قنطار (أنظر للملحق رقم (29) في الجدول رقم (06) منه الصف المضلل)

ومنه:

كمية إعادة الطلب = مخزون الأمان + (متوسط المخزون الشهري × فترة الانتظار بالشهر)

$= 14440 + (24553.34 \times 1)$

= 38993.34 قنطار.

المطلب الثاني: بالنسبة لمؤسسة قاضي للمطاحن

سنقوم أيضا بتحديد متغيرات القرار المسيطر عليها والمتمثلة في تحديد كمية الطلب المثلى وكمية إعادة الطلب وذلك لمواد هذه المؤسسة كالتالي:

الفرع الأول: بالنسبة لمادة الدقيق الممتاز 25 كغ

أولا- تحديد الكمية المثلى للطلب

من خلال معامل الاختلاف (V) المحسوب سابقا فالطلب على هذه المادة هو طلب احتمالي (عشوائي) غير مستقر، والطريقة الوحيدة لإيجاد المخزون الأمثل تتمثل في استخدام المحاكاة وحتى تتم هذه العملية لا بد من تحديد كمية الطلب وكمية إعادة الطلب، ولتحديد كمية الطلب سنستخدم طريقة مونت كارلو، وفقا للخطوات التالية:

- بالاستعانة ببرنامج Excel نعد جدولا يوضح حدود الأرقام العشوائية الموافقة للطلب كالتالي:

الجدول رقم (57): الحدود العليا والدنيا لمجال الرقم العشوائي للطلب على مادة الدقيق الممتاز 25 كغ لمؤسسة قاضي للمطاحن

الحد الأدنى لمجال الرقم العشوائي	الحد الأعلى لمجال الرقم العشوائي	الطلب	الاحتمال
0.00	0.58	604	0.58
0.58	0.80	1812	0.22
0.80	0.83	3020	0.03
0.83	0.91	4228	0.08
0.91	0.94	5436	0.03
0.94	0.97	6644	0.03
0.97	1.00	7852	0.03

المصدر: من إعداد الطالب

- استخدام الدالة $RAND(\ )$ = لتوليد الأرقام العشوائية؛

– انطلاقا من أن هذا الطلب يخضع للتوزيع الأسي إلا انه يهمل أو يخفي ثلاث قيم كما أن احتمالية التوزيع الطبيعي ضعيفة ولدى تجربته أعطى قيما سالبة للطلب، لذا نعتبره متغير إحصائي ونستخدم الدالة $VLOKUP(RAND(\ ),)=$ الخاصة بهذا التوزيع لمحاكاة الطلب؛

– نقوم بتكرار العملية 450 مرة (انظر الملحق رقم (31) الجدول رقم (01) منه) وكانت كمية الطلب المثلى تساوي: 2005 قنطار.

ثانيا– تحديد كمية إعادة الطلب

لدينا:

مخزون الأمان = 4832 قنطار (أنظر للملحق رقم (32) في الجدول رقم (02) منه، الصف المضلل) وهي الكمية المقابلة لأدنى تكلفة، ومنه:

كمية إعادة الطلب = مخزون الأمان + (متوسط المخزون الشهري × فترة الانتظار)

$= 4832 + (1745 \times 1)$

= 6577 قنطار.

بعد أن تم تحديد متغيرات القرار المسيطر عليها لهذه المادة، نقوم بمحاكاة مشكلة تخزينها باستخدام برنامج Crystal Ball، حيث نقوم بإدخال وتعريف المتغيرات كما فعلنا بالنسبة لمادة القمح الصلب لمؤسسة مطاحن الحضنة، ثم بمحاكاة الطلب على هذه المادة باستخدام الدالة CB.Custom() كميات الطلب واحتمالاتها المقابلة، ثم نقوم بالمحاكاة لـ: 3000 مرة والهدف هو تدنية التكلفة الكلية للمخزون إلى أدنى مستوى لها والتي كانت تساوي: 5521335,48 دج، ونتائج هذه المحاكاة موضحة في الملحق رقم (33) في الجدول رقم (01) منه، حيث يمكن قراءة هذا الجدول كما رأينا سابقا حيث:

- عدد أوامر الإنتاج في السنة تساوي: 10 أوامر في السنة؛
- تكلفة التحضير للإنتاج السنوية تساوي: 40793 دج؛
- تكلفة العجز السنوية تساوي: 4072810 دج؛
- تكلفة التخزين السنوية تساوي: 1407732 دج.

وباستخدام برنامج جدول القرار (Decision Table) الذي يقوم بمحاكاة كمية الطلب وكمية إعادة الطلب لتحديد التوليفة المثلى منهما وعند أدنى تكلفة كلية ممكنة، حيث قمنا بتحديد 100 توليفة مختلفة وقمنا بمحاكاتها لـ: 3000 مرة لكل توليفة وأعطى النتائج الموجودة بالملحق رقم (33) في الجدول رقم (02) منه، وكانت التوليفة المثلى (الخلية المضللة) هي:

كمية الطلب المثلى: 2205,5 قنطار؛

كمية إعادة الطلب المثلى: 6503,92 قنطار؛

عند التكلفة الكلية للمخزون وقدرها: 3313483,69 دج.

الفرع الثاني: بالنسبة لمادة الفرينة 50 كغ

أولا- تحديد الكمية المثلى للطلب

من خلال معامل الاختلاف (V) المحسوب سابقا، وجدنا أن الطلب على هذه المادة هو طلب احتمالي (عشوائي) إلا انه مستقر عبر الزمن، ولإيجاد كمية الطلب المثلى لهذه المادة نقترح النموذج الاحتمالي للفترة الواحدة مع السماح بالعجز باعتباره النموذج الملائم لهذا الطلب، حيث يعتمد على تكلفتي التخزين (h) والعجز (g)، من خلال الصيغة $P(D \le y^* - 1) \le \frac{g}{g+h} \le P(D \le y^*)$، حيث:

D: القيمة المتوقعة لعدد الوحدات المطلوبة في وحدة الزمن.

والهدف هو البحث عن ($y^{\times}$) التي تجعل من التكاليف أقل ما يمكن،

ولتطبيق هذا النموذج نتبع الخطوات التالية:

- نحسب القيمة: $\frac{g}{g+h}$ حيث:
  - تكلفة العجز (g) = 390 دج
  - تكلفة الاحتفاظ بالمخزون (h) = 39.98 دج

ومنه $0.91 = \frac{390}{390+39.98} = \frac{g}{g+h}$

وبالبحث عن هذه القيمة في الجدول أدناه وفي العمود الأخير الذي يساوي: $G = P(D \le y) + \left(y + \frac{\lambda}{2}\right) \sum_{D=y+1}^{n} \frac{f(D)}{D}$، نجدها محصورة كالتالي $0.93 \le 0.91 \le 0.98$ (الصف المضلل) ومنه فالكمية المثلى للطلب هي: 7632 قنطار، والتي تكون عندها التكاليف أقل ما يمكن

الجدول رقم (58): نتائج تطبيق نموذج المخزون لمادة الفرينة 50 كغ لمؤسسة قاضي للمطاحن

G	$P(D \le Y)$	$\sum_{D=y+1}^{8} \frac{f(D)}{D} \times \left(Y + \frac{\lambda}{2}\right)$	$\left(Y + \frac{1}{2}\right)$	$\sum_{D=y+1}^{8} \frac{f(D)}{D}$	$\frac{f(D)}{D}$	$f(D)$	D	Y
0.00	0	0.0001	0.5	0.0001829	0	0	0	0
0.69	0.11	0.5825	3184.5	0.0001480	0.000035	0.11	3184	3184
0.75	0.33	0.4138	4296.5	0.0000963	0.000052	0.22	4296	4296
0.85	0.50	0.3542	5408.5	0.0000655	0.000031	0.17	5408	5408
0.93	0.64	0.2881	6520.5	0.0000442	0.000021	0.14	6520	6520
0.98	0.83	0.1427	7632.5	0.0000187	0.000025	0.19	7632	7632
1.00	0.97	0.0246	8744.5	0.0000028	0.000016	0.14	8744	8744
1.00	1.00	0.0000	9856.5	0.0000000	0.000003	0.03	9856	9856

المصدر: من إعداد الطالب

بنفس الطريقة السابقة، نحسب التكاليف لهذه المادة كالتالي:

$$C_{(0)} = g\sum_{D=1}^{\infty}\frac{1}{2}Dp(D) = 1190140 \text{ DA}$$

$$C_{(3184)} = h\sum_{D=0}^{1}\left(3184 - \frac{D}{2}\right)p(D) + h\sum_{D=2}^{\infty}\frac{1}{2}\times\frac{3184^2}{D}p(D) + g\sum_{D=2}^{\infty}\frac{1}{2}\times\frac{(D-3184)^2}{D}p(D)$$

$$C_{(13184)} = 19083,79 + 30053,34 + 307773,5 = 356910,6 \text{ DA}$$

$$C_{(4296)} = h\sum_{D=0}^{2}\left(4296 - \frac{D}{2}\right)p(D) + h\sum_{D=3}^{\infty}\frac{1}{2}\times\frac{4296^2}{D}p(D) + g\sum_{D=3}^{\infty}\frac{1}{2}\times\frac{(D-4296)^2}{D}p(D)$$

$$C_{(4296)} = 31095,56 + 45348,11 + 161849,6 = 238293,2 \text{ DA}$$

$$C_{(5408)} = h\sum_{D=0}^{3}\left(5408 - \frac{D}{2}\right)p(D) + h\sum_{D=4}^{\infty}\frac{1}{2}\times\frac{5408^2}{D}p(D) + g\sum_{D=4}^{\infty}\frac{1}{2}\times\frac{(D-5408)^2}{D}p(D)$$

$$C_{(5408)} = 63932,46 + 38382,68 + 75094,24 = 177409,4 \text{ DA}$$

$$C_{(6520)} = h\sum_{D=0}^{4}\left(6520 - \frac{D}{2}\right)p(D) + h\sum_{D=5}^{\infty}\frac{1}{2}\times\frac{6520^2}{D}p(D) + g\sum_{D=5}^{\infty}\frac{1}{2}\times\frac{(D-6520)^2}{D}p(D)$$

$$C_{(6520)} = 104263,4 + 37543,23 + 27579,62 = 169386,2 \text{ DA}$$

$$C_{(7632)} = h\sum_{D=0}^{5}\left(7632 - \frac{D}{2}\right)p(D) + h\sum_{D=6}^{\infty}\frac{1}{2}\times\frac{7632^2}{D}p(D) + g\sum_{D=6}^{\infty}\frac{1}{2}\times\frac{(D-7632)^2}{D}p(D)$$

$$C_{(7632)} = 132667 + 21776,29 + 6548,347 = 160991,6 \text{ DA}$$

$$C_{(8744)} = h\sum_{D=0}^{6}\left(8744 - \frac{D}{2}\right)p(D) + h\sum_{D=7}^{\infty}\frac{1}{2}\times\frac{8744^2}{D}p(D) + g\sum_{D=7}^{\infty}\frac{1}{2}\times\frac{(D-8744)^2}{D}p(D)$$

$$C_{(8744)} = 161070,5 + 4307,546 + 679,5806 = 166057,7 \text{ DA}$$

$$C_{(9856)} = h\sum_{D=0}^{7}\left(9856 - \frac{D}{2}\right)p(D) + h\sum_{D=8}^{\infty}\frac{1}{2}\times\frac{9856^2}{D}p(D) + g\sum_{D=8}^{\infty}\frac{1}{2}\times\frac{(D-9856)^2}{D}p(D)$$

$$C_{(9856)} = 189474,1 \text{ DA}$$

بعد أن قمنا بحساب التكاليف الخاصة بهذه المادة، يمكننا الآن أن نعد جدولا بهذه القيم كالتالي:

الجدول رقم (59): تكاليف المخزون لمادة الفرينة 50 كغ لمؤسسة قاضي للمطاحن

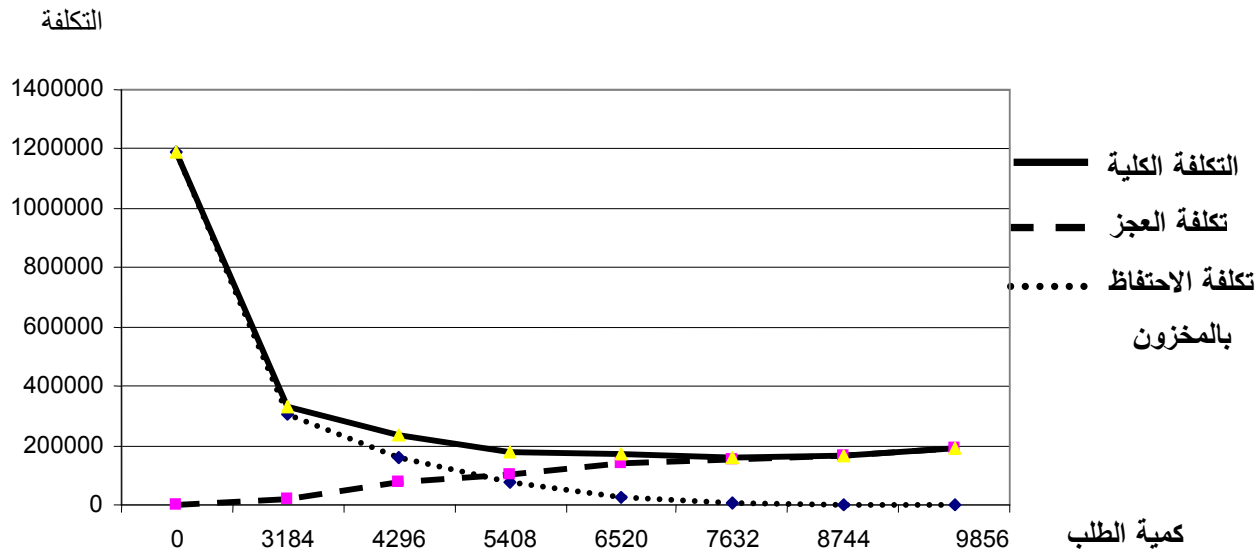
كمية الطلب	تكلفة العجز	تكلفة الاحتفاظ بالمخزون	التكلفة الكلية
0	1190140	0	1190140
3184	307773,5	21328,82	329102,3
4296	161849,6	76443,66	238293,2
5408	75094,24	102315,1	177409,4
6520	27579,62	141806,6	169386,2

160991,6	154443,3	6548,347	**7632**
166057,7	165378,1	679,5806	8744
189474,1	189474,1	0	9856

المصدر: من إعداد الطالب

من خلال هذا الجدول ثبت فعلا أن كمية الطلب المثلى هي 7632 قنطار والتي تكون عندها التكاليف في أدنى مستوى لها، والشكل التالي يوضح سلوك تكاليف هذه المادة كالتالي:

الشكل رقم (51): منحنى سلوك تكاليف مادة الفرينة 50 كغ لمؤسسة قاضي



المصدر: من إعداد الطالب

ثانيا- تحديد كمية إعادة الطلب

لدينا:

مخزون الأمان = 3336 قنطار (أنظر للملحق رقم (32) في الجدول رقم (04) منه، الصف المضلل) وهي الكمية المقابلة لأدنى تكلفة، ومنه:

كمية إعادة الطلب = مخزون الأمان + (متوسط المخزون الشهري × فترة الانتظار)

= 3336 + (6087.6×1)

= 9423.6 قنطار.

الفرع الثالث: بالنسبة لمادة القمح الصلب

أولا- تحديد الكمية المثلى للطلب

من خلال معامل الاختلاف (V) المحسوب سابقا فالطلب على هذه المادة هو طلب احتمالي (عشوائي) غير مستقر، والطريقة الوحيدة لإيجاد المخزون الأمثل تتمثل في استخدام المحاكاة، وسنستخدم طريقة مونت كارلو، ولتطبيق هذه الطريقة نتبع الخطوات التالية:

2- بالاستعانة ببرنامج Excel نعد جدولا يوضح حدود الأرقام العشوائية كالتالي:

الجدول رقم (60): الحدود العليا والدنيا لمجال الرقم العشوائي للطلب على مادة القمح الصلب لمؤسسة قاضي للمطاحن

الحد الأدنى لمجال الرقم العشوائي	الحد الأعلى لمجال الرقم العشوائي	الطلب	الاحتمال
0.00	0.53	1332	0.53
0.53	0.75	3996	0.22
0.75	0.84	6660	0.08
0.84	0.92	9324	0.08
0.92	0.97	11988	0.06
0.97	0.97	14652	0.00
0.97	1.00	17316	0.03

المصدر: من إعداد الطالب

2- استخدام الدالة $RAND(\ )=$ لتوليد الأرقام العشوائية؛

انطلاقا من أن هذا الطلب يخضع للتوزيع الطبيعي بمتوسط يساوي: ($\mu = 3390.2397$) وانحراف معياري يساوي: ($\sigma = 4161.42751$). ولدى تجربته أعطى قيما سالبة للطلب، فنعتبره متغير إحصائي ونستخدم الدالة $VLOKUP(RAND(\ ),)=$ الخاصة بهذا التوزيع لمحاكاة الطلب؛

3- قمنا بتكرار العملية 450 مرة (انظر الملحق رقم (31) في الجدول رقم (02) منه) وكانت كمية الطلب المثلى تساوي: 3360 قنطار.

ثانيا- كمية إعادة الطلب لدينا:

مخزون الأمان =2270 قنطار (أنظر للملحق رقم (32) في الجدول رقم (06) منه، في الصف المضلل) وهي الكمية المقابلة لأدنى تكلفة، ومنه:

كمية إعادة الطلب = 2270+ (4070×1)

= 6340 قنطار.

بعد أن تم تحديد متغيرات القرار المسيطر عليها لهذه المادة، نقوم بمحاكاة مشكلة تخزينها باستخدام برنامج Crystal Ball، حيث نقوم بإدخال وتعريف المتغيرات كما فعلنا بالنسبة لمادة القمح الصلب لمؤسسة مطاحن الحضنة، ثم بمحاكاة الطلب على هذه المادة باستخدام الدالة CB.Custom()كميات الطلب

واحتمالاتها المقابلة، ثم نقوم بالمحاكاة لـ: 3000 مرة والهدف هو تدنية التكلفة الكلية للمخزون إلى أدنى مستوى لها والتي كانت تساوي: 1227141 دج، ونتائج هذه المحاكاة موضحة في الملحق رقم (33) في الجدول رقم (03) منه، حيث يمكن قراءة هذا الجدول كما رأينا سابقا حيث:

- عدد أوامر الإنتاج في السنة تساوي: 8 أوامر في السنة؛
- تكلفة الإعداد السنوية تساوي: 493876,1 دج؛
- تكلفة العجز السنوية تساوي: 107078,4 دج؛
- تكلفة التخزين السنوية تساوي: 626186,5 دج.

وباستخدام جدول القرار (Table of decision) الذي يقوم بمحاكاة كمية الطلب وكمية إعادة الطلب لتحديد التوليفة المثلى منهما وعند أدنى تكلفة كلية ممكنة، حيث قمنا بتحديد 100 توليفة مختلفة وقمنا بمحاكاتها لـ: 3000 مرة لكل توليفة وأعطى النتائج الموجودة بالملحق رقم (33) في الجدول رقم (04) منه، وكانت التوليفة المثلى (الخلية المضللة) هي:

كمية الطلب المثلى: 3511,11 قنطار؛

كمية إعادة الطلب المثلى: 5666,67 قنطار؛

عند التكلفة الكلية للمخزون وقدرها: 1102868,59 دج.

الفرع الرابع: بالنسبة لمادة القمح اللين

أولا- تحديد الكمية المثلى للطلب

من خلال معامل الاختلاف (V) المحسوب سابقا فالطلب على هذه المادة هو طلب احتمالي (عشوائي) غير مستقر، والطريقة الوحيدة لإيجاد المخزون الأمثل تتمثل في استخدام المحاكاة، وسنستخدم طريقة مونت كارلو، ولتطبيق هذه الطريقة نتبع الخطوات التالية:

1- بالاستعانة ببرنامج Excel نعد جدولا يوضح حدود الأرقام العشوائية كالتالي:

الجدول رقم (61): الحدود العليا والدنيا لمجال الرقم العشوائي للطلب على مادة القمح اللين لمؤسسة قاضي للمطاحن

الحد الأدنى لمجال الرقم العشوائي	الحد الأعلى لمجال الرقم العشوائي	الطلب	الاحتمال
0.00	0.28	8001	0.28
0.28	0.56	20679	0.28
0.56	0.78	33357	0.22
0.78	0.92	46035	0.14
0.92	0.95	58713	0.03
0.95	0.97	71391	0.03
0.97	1.00	84069	0.03

المصدر: من إعداد الطالب

2- استخدام الدالة $RAND(\ )$ = لتوليد الأرقام العشوائية؛

3- انطلاقا من أن هذا الطلب يخضع للتوزيع الطبيعي بمتوسط يساوي: $(\mu = 12715.7333)$ وانحراف معياري يساوي: $(\sigma = 3438.26202)$ نحاكي هذا الطلب باستخدام الدالة

$NORMINV(RAND(\ ),\mu,\sigma)$ = الخاصة بهذا التوزيع؛

4- قمنا بتكرار العملية 450 مرة (انظر الملحق رقم (30) في الجدول رقم (03) منه) وكانت كمية الطلب المثلى تساوي: 12770 قنطار.

ثانيا- تحديد كمية إعادة الطلب

لدينا:

مخزون الأمان = 2664 قنطار [أنظر للملحق رقم (32) في الجدول رقم (08) منه الصف المضلل] وهي الكمية المقابلة لأدنى تكلفة، ومنه:

كمية إعادة الطلب = مخزون الأمان + (متوسط المخزون الشهري × فترة الانتظار)

= 2664+ (12936×1)

= 15600 قنطار.

بعد أن تم تحديد متغيرات القرار المسيطر عليها لهذه المادة، نقوم بمحاكاة مشكلة تخزينها باستخدام برنامج Crystal Ball، حيث نقوم بإدخال وتعريف المتغيرات كما فعلنا بالنسبة لمادة القمح الصلب لمؤسسة مطاحن الحضنة، ثم بمحاكاة الطلب على هذه المادة باستخدام الدالة CB.Custom() كميات الطلب واحتمالاتها المقابلة، ثم نقوم بالمحاكاة لـ: 3000 مرة والهدف هو تدنية التكلفة الكلية للمخزون إلى أدنى مستوى لها والتي كانت تساوي: 1157663 دج، ونتائج هذه المحاكاة موضحة في الملحق رقم (33) في الجدول رقم (05) منه، حيث يمكن قراءة هذا الجدول كما رأينا سابقا حيث:

- عدد أوامر الشراء في السنة تساوي: 7 أوامر في السنة؛
- تكلفة الإعداد السنوية تساوي: 432141,6 دج؛
- تكلفة العجز السنوية تساوي: 432669,6 دج؛
- تكلفة التخزين السنوية تساوي: 292851,9 دج.

وباستخدام برنامج جدول القرار (Table of decision) الذي يقوم بمحاكاة كمية الطلب وكمية إعادة الطلب لتحديد التوليفة المثلى منهما وعند أدنى تكلفة كلية ممكنة، حيث قمنا بتحديد 100 توليفة مختلفة وقمنا بمحاكاتها لـ: 3000 مرة لكل توليفة وأعطى النتائج الموجودة بالملحق رقم (33) في الجدول رقم (06) منه، وكانت التوليفة المثلى (الخلية المضللة) هي:

كمية الطلب المثلى: 11776,78 قنطار؛

كمية إعادة الطلب المثلى: 14733,33 قنطار؛

عند التكلفة الكلية للمخزون وقدرها: 1044008,70 دج.

المطلب الثالث: بالنسبة لمؤسسة مطاحن لقمان

سنقوم أيضا بتحديد متغيرات القرار المسيطر عليها والمتمثلة في تحديد كمية الطلب المثلى وكمية إعادة الطلب وذلك لمواد هذه المؤسسة كالتالي:

الفرع الأول: بالنسبة لمادة الدقيق الممتاز 25 كغ

أولا- تحديد الكمية المثلى للطلب

من خلال تحديد نوع الطلب على هذه المادة والتي تبين انه طلب ساكن ومحدد فالنموذج الملائم هو نموذج الكمية الاقتصادية للإنتاج مع السماح بالعجز حيث:

تكلفة العجز (g) = 710.00 دج؛

تكلفة الاحتفاظ السنوية بالمخزون (h) = 1651.05 دج؛

تكلفة التحضير لأمر الإنتاج (K): 1649.40 دج؛

معدل الطلب السنوي (D): 6775.85 (معدل الطلب الشهري) × 12= 81310.2؛

حجم الإنتاج الشهري (r): 360 (قنطار في اليوم) × 250 (عدد أيام العمل في السنة) = 90000 قنطار، حيث أن القدرة التحويلية الحقيقية للمؤسسة من القمح الصلب هي: 600 قنطار في اليوم منها 60% دقيق ممتاز 25 كغ (360×60%).

ويتم حساب الكمية الاقتصادية للإنتاج بالطريقة التالية:

$$q^* = \sqrt{\frac{2KD}{h}} \times \sqrt{\left(\frac{h+g}{g}\right)} \times \sqrt{\frac{r}{r-D}}$$

$$= \sqrt{\frac{2\times 1649.4\times 81310.2}{1651.05}} \times \sqrt{\frac{1651.05+710}{710}} \times \sqrt{\frac{90000}{90000-81310.2}} = 2365.43 \text{ قنطار}$$

$$T^* = \frac{q^*}{D} = \sqrt{\frac{2K(h+g)}{hgD\left(1-\frac{D}{r}\right)}} = \sqrt{\frac{2\times 1649.4(1651.05+710)}{1651.05\times 710\times 81310.2\left(1-\frac{81310.2}{90000}\right)}} = 0.0291 \text{ قنطار}$$

ومنه: 0.0291×360 يوم = 10.476 يوم أي يتم التويد كل عشرة أيام

$$T^* = \frac{q^*}{r} = \frac{2365.43}{90000} = 0.0262$$

ومنه: 0.0262 × 360 يوم = 9.46 يوم، وهي فترة الإنتاج

كما يمكن حساب اكبر قيمة ممكنة للعجز والتي تساوي:

$$S^* = \sqrt{\frac{2KD\left(1-\frac{D}{r}\right)h}{g(h+g)}} = \sqrt{\frac{2\times 1649.4\times 81310.2\left(1-\frac{81310.2}{90000}\right)1651.05}{710(1651.05+710)}} = 159.7 \text{ قنطار}$$

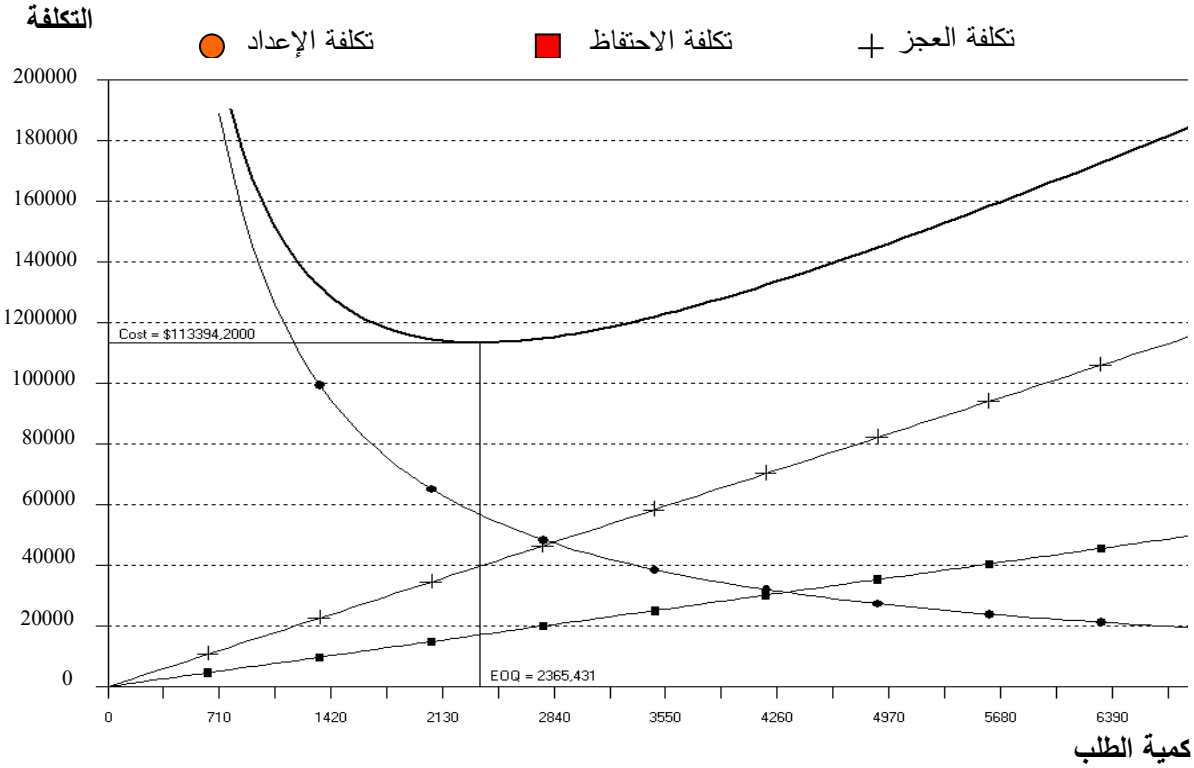
وأعلى مستوى للمخزون هو:

$$M^* = \sqrt{\frac{2KD\left(1-\frac{D}{r}\right)g}{h(h+g)}} = \sqrt{\frac{2\times 1649.4\times 81310.2\left(1-\frac{81310.2}{90000}\right)710}{1651.05(1651.05+710)}} = 68.68 \text{ قنطار}$$

كما أن برنامج WINQSB قد أعطى نفس النتائج (أنظر للملحق رقم (34) في الجدول رقم (01) منه).

والشكل الموالي يوضح سلوك تكاليف المخزون لهذه المادة:

الشكل رقم (52): منحنى سلوك التكاليف الخاصة بمادة الدقيق الممتاز 25 كغ لمؤسسة مطاحن



المصدر: من إعداد الطالب

ثانيا- تحديد كمية إعادة الطلب

لدينا:

مخزون الأمان = 2820 قنطار (أنظر للملحق رقم (36) في الجدول رقم (02) منه، في الصف المضلل) وهي الكمية المقابلة لأدنى تكلفة، ومنه:

كمية إعادة الطلب = مخزون الأمان + (متوسط المخزون الشهري × فترة الانتظار)

$= 2820+(1\times 6775.85)$

= 9595.85 قنطار.

الفرع الثاني: بالنسبة لمادة الفرينة 50 كغ

أولا- تحديد الكمية المثلى للطلب

من خلال معامل الاختلاف (V) المحسوب سابقا فالطلب على هذه المادة هو طلب احتمالي (عشوائي) غير مستقر، والطريقة الوحيدة لإيجاد المخزون الأمثل تتمثل في استخدام المحاكاة وحتى تتم هذه العملية لا بد من تحديد كمية الطلب وكمية إعادة الطلب، ولتحديد كمية الطلب سنستخدم طريقة مونت كارلو، وفقا للخطوات التالية:

- بالاستعانة ببرنامج Excel نعد جدولا يوضح حدود الأرقام العشوائية الموافقة للطلب كالتالي:

الجدول رقم (62): الحدود العليا والدنيا لمجال الرقم العشوائي للطلب على مادة الفرينة 50 كغ لمؤسسة مطاحن لقمان

الحد الأدنى لمجال الرقم العشوائي	الحد الأعلى لمجال الرقم العشوائي	الطلب	الاحتمال
0.00	0.11	5646.5	0.11
0.11	0.19	6915.5	0.08
0.19	0.42	8184.5	0.22
0.42	0.72	9453.5	0.31
0.72	0.78	10722.5	0.06
0.78	0.94	11991.5	0.17
0.94	1.00	13260.5	0.06

المصدر: من إعداد الطالب

- استخدام الدالة $RAND(\ )$ = لتوليد الأرقام العشوائية؛
- انطلاقا من أن هذا الطلب يخضع للتوزيع الطبيعي بمتوسط يساوي: ($\mu = 9241.7056$) وانحراف معياري يساوي: ($\sigma = 2155.39617$)، نحاكي هذا الطلب باستخدام الدالة $NORMINV(RAND(\ ),\mu,\sigma)$ = الخاصة بهذا التوزيع؛
- نقوم بتكرار العملية 450 مرة (انظر الملحق رقم(36) في الجدول رقم (02) منه) وكانت كمية الطلب المثلى تساوي: 9228 قنطار.

ثانيا- تحديد كمية إعادة الطلب

لدينا:

مخزون الأمان = 3804 قنطار (أنظر للملحق رقم (36) في الجدول رقم (04) منه في الصف المضلل) وهي الكمية المقابلة لأدنى تكلفة، ومنه:

كمية إعادة الطلب = مخزون الأمان + (متوسط المخزون الشهري × فترة الانتظار)

= 3804 + (9242×1)

= 13046 قنطار.

بعد أن تم تحديد متغيرات القرار المسيطر عليها لهذه المادة، نقوم بمحاكاة مشكلة تخزينها باستخدام برنامج Crystal Ball، حيث نقوم بإدخال وتعريف المتغيرات كما فعلنا بالنسبة لمادة القمح الصلب لمؤسسة مطاحن الحضنة، ثم بمحاكاة الطلب على هذه المادة باستخدام الدالة $= \text{CB.Normal}(\mu, \sigma)$، ثم نقوم بالمحاكاة لـ: 3000 مرة والهدف هو تدنية التكلفة الكلية للمخزون إلى أدنى مستوى لها والتي كانت تساوي: 5027320 دج، ونتائج هذه المحاكاة موضحة في الملحق رقم (37) في الجدول رقم (01) منه، حيث يمكن قراءة هذا الجدول كما رأينا سابقا حيث:

- عدد أوامر الإنتاج في السنة تساوي: 12 أمرا في السنة؛
- تكلفة التحضير السنوية تساوي: 24733,2 دج؛
- تكلفة العجز السنوية تساوي: 453921,7 دج؛
- تكلفة التخزين السنوية تساوي: 4548665 دج.

وباستخدام برنامج جدول القرار (Table of decision) الذي ويقوم بمحاكاة كمية الطلب وكمية إعادة الطلب لتحديد التوليفة المثلى منهما وعند أدنى تكلفة كلية ممكنة، حيث قمنا بتحديد 100 توليفة مختلفة وقمنا بمحاكاتها لـ: 3000 مرة لكل توليفة وأعطى النتائج الموجودة بالملحق رقم (37) في الجدول رقم (02) منه، وكانت التوليفة المثلى (الخلية المضللة) هي:

كمية الطلب المثلى: 510,27 8 قنطار؛

كمية إعادة الطلب المثلى: 190,96 13 قنطار؛

عند التكلفة الكلية للمخزون وقدرها: 292,33 607 3 دج.

الفرع الثالث: بالنسبة لمادة القمح الصلب

أولا- تحديد الكمية المثلى للطلب

من خلال تحديد نوع الطلب على هذه المادة والتي تبين انه طلب ساكن ومحدد فالنموذج الملائم هو نموذج الكمية الاقتصادية للطلب مع السماح بالعجز حيث:

تكلفة العجز (g) = 157.2 دج (تكلفة العجز الشهرية 13.1 دج × 12 شهرا)؛

تكلفة الاحتفاظ السنوية بالمخزون (h) = 268.8 دج ؛

تكلفة إعداد الطلبية (K): 63687.5 دج؛

معدل الطلب السنوي (D): 13603.34 (معدل الطلب الشهري) × 12= 163240.1؛

ويتم حساب الكمية الاقتصادية للطلب بالطريقة التالية:

$$q^* = \sqrt{\frac{2KD}{h}} \times \sqrt{\left(\frac{h+g}{g}\right)}$$

$$= \sqrt{\frac{2 \times 63687.5 \times 81310.2}{268.8}} \times \sqrt{\frac{268.8+157.2}{157.2}} = 14478.4 \text{ قنطار}$$

$$T^* = \frac{q^*}{D} = \frac{14478.4}{163240.1} = 0.0887$$

ومنه: 0.0887×360 يوم = 31.932 يوم وهو يساوي تقريبا شهرا واحدا أي يتم طلب الكمية الاقتصادية مرة كل شهر.

وأعلى مستوى للمخزون هو:

$$M^* = \sqrt{\frac{2KDg}{h(h+g)}} = \sqrt{\frac{2\times 163687.5\times 163240.1\times 157.2}{268.8(268.8+157.2)}} = 5342.7 \text{ قنطار}$$

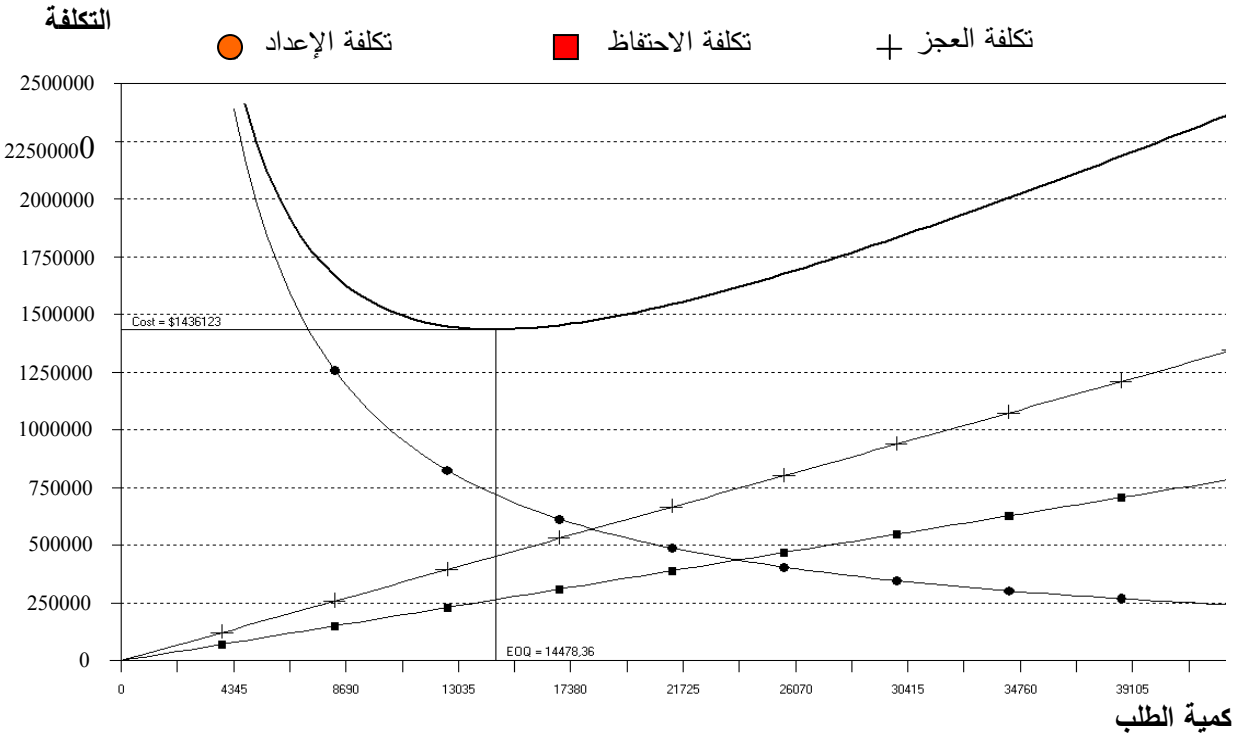
كما يمكن حساب اكبر قيمة ممكنة للعجز والتي تساوي:

$$S^* = q^* - M^* = 14478.36 - 5342.7 = 9135.64 \text{ قنطار}$$

كما أن برنامج WINQSB قد أعطى نفس النتائج (أنظر للملحق رقم (34) في الجدول رقم (02) منه).

والشكل الموالي يوضح سلوك التكاليف لهذه المادة:

الشكل رقم (53): سلوك التكاليف الخاصة بمادة القمح الصلب لمؤسسة مطاحن لقمان



المصدر: من إعداد الطالب

ثانيا- تحديد كمية إعادة الطلب

لدينا:

مخزون الأمان = 2270 قنطار (أنظر للملحق رقم (35) في الجدول رقم (06) الصف المضلل) وهي الكمية المقابلة لأدنى تكلفة، ومنه:

نقطة إعادة الطلب = 2270+ (13603.34×1)

= 15873.34 قنطار.

الفرع الرابع: بالنسبة لمادة القمح اللين

أولا- تحديد الكمية المثلى للطلب

من خلال معامل الاختلاف (V) المحسوب سابقا فالطلب على هذه المادة هو طلب احتمالي (عشوائي) غير مستقر، والطريقة الوحيدة لإيجاد المخزون الأمثل تتمثل في استخدام المحاكاة، وسنستخدم طريقة مونت كارلو، ولتطبيق هذه الطريقة نتبع الخطوات التالية:

1- بالاستعانة ببرنامج Excel نعد جدولا يوضح حدود الأرقام العشوائية كالتالي:

الجدول رقم (63): الحدود العليا والدنيا لمجال الرقم العشوائي للطلب على القمح اللين لمؤسسة مطاحن لقمان

الحد الأدنى لمجال الرقم العشوائي	الحد الأعلى لمجال الرقم العشوائي	الطلب	الاحتمال
0.00	0.19	13724.5	0.19
0.19	0.33	15913.5	0.14
0.33	0.52	18102.5	0.19
0.52	0.61	20291.5	0.08
0.61	0.72	22480.5	0.11
0.72	0.97	24669.5	0.25
0.97	1.00	26858.5	0.03

المصدر: من إعداد الطالب

2- استخدام الدالة $RAND(\ )$ = لتوليد الأرقام العشوائية؛

3- انطلاقا من أن هذا الطلب يخضع للتوزيع الطبيعي بمتوسط يساوي: $(\mu = 19543.6111)$ وانحراف معياري يساوي: $(\sigma = 4419.08803)$، نحاكي هذا الطلب باستخدام الدالة $NORMINV(RAND(\ ),\mu,\sigma)$ = الخاصة بهذا التوزيع؛

4- قمنا بتكرار العملية 450 مرة (انظر الملحق رقم (36) في الجدول رقم (02) منه) وكانت كمية الطلب المثلى تساوي: 19705 قنطار.

ثانيا- تحديد كمية إعادة الطلب

لدينا:

مخزون الأمان = 4378 قنطار (أنظر للملحق رقم (35) في الجدول رقم (08) منه، في الصف المضلل) وهي الكمية المقابلة لأدنى تكلفة، ومنه:

كمية إعادة الطلب = 4378+ (1×19501.03)

= 23879.03 قنطار.

بعد أن تم تحديد متغيرات القرار المسيطر عليها لهذه المادة، نقوم بمحاكاة مشكلة تخزينها باستخدام برنامج Crystal Ball، حيث نقوم بإدخال وتعريف المتغيرات كما فعلنا بالنسبة لمادة القمح الصلب لمؤسسة مطاحن الحضنة، ثم بمحاكاة الطلب على هذه المادة باستخدام الدالة $= \text{CB.Normal}(\mu,\sigma)$، ثم نقوم بالمحاكاة لـ: 3000 مرة والهدف هو تدنية التكلفة الكلية للمخزون إلى أدنى مستوى لها والتي كانت تساوي: 2010392 دج، ونتائج هذه المحاكاة موضحة في الملحق رقم (37) في الجدول رقم (03) منه، حيث يمكن قراءة هذا الجدول كما رأينا سابقا حيث:

- عدد أوامر الشراء في السنة تساوي: 08 أوامر في السنة؛
- تكلفة الإعداد السنوية تساوي: 509500 دج؛
- تكلفة العجز السنوية تساوي: 1085178 دج؛
- تكلفة التخزين السنوية تساوي: 415713,6 دج.

وباستخدام برنامج جدول القرار (Table of decision) ويقوم بمحاكاة كمية الطلب وكمية إعادة الطلب لتحديد التوليفة المثلى منهما عند أدنى تكلفة كلية ممكنة، حيث قمنا بتحديد 100 توليفة مختلفة وقمنا بمحاكاتها لـ: 3000 مرة لكل توليفة وأعطى النتائج الموجودة بالملحق رقم (37) في الجدول رقم (04) منه، وكانت التوليفة المثلى (الخلية المضللة) هي:

كمية الطلب المثلى: 18172,39 قنطار؛

كمية إعادة الطلب المثلى: 26266,90 قنطار؛

عند التكلفة الكلية للمخزون وقدرها: 1853936,94 دج.

خلاصة الفصل السادس

من خلال هذه الدراسة الميدانية، التي تمت بعينة من المؤسسات وهي:

- مؤسسة مطاحن الحضنة التابعة للرياض سطيف؛
- مؤسسة قاضي للمطاحن؛
- مؤسسة مطاحن لقمان.

تم تحديد وحساب متغيرات القرار غير المسيطر عليها والتي هي عبارة عن بارامترات تدخل في إعداد نماذج بحوث العمليات المستخدمة في مراقبة وضبط المخزون للحصول على المخزون الأمثل والذي تكون عنده التكاليف في أدنى مستوى لها ثم في المرحلة الأخرى تم تحديد ما يسمى بمتغيرات القرار المسيطر عليها المتمثلة في تحديد الحجم الأمثل للاستثمار في المخزون (كمية الطلب المثلى) وكمية إعادة الطلب عليه، حيث تم التوصل إلى:

أولا – بالنسبة لمؤسسة مطاحن الحضنة:

من خلال هذه الدراسة الميدانية التي تمت بهذه المؤسسة فتم تحديد ما يلي:

1- نوع الطلب على مخزونات المؤسسة والذي كان:

- بالنسبة لمادة الدقيق: طلب عشوائي مستقر من خلال استخدام معامل الاختلاف (V)؛
- بالنسبة لمادة الفرينة: طلب ديناميكي من خلال استخدام معامل الاختلاف (V)؛
- بالنسبة لمادة القمح الصلب: طلب عشوائي غير مستقر من خلال استخدام معامل الاختلاف (V)؛
- بالنسبة لمادة القمح اللين: طلب عشوائي مستقر من خلال استخدام معامل الاختلاف (V).

2- إعداد الجداول التكرارية لتوزيع الطلب للدقيق، الفرينة والقمح بنوعية الصلب واللين. وكذا إجراء اختبار (Kolmogorov-Smirnov) حيث وجدنا أن:

- الطلب على مادة الدقيق يخضع للتوزيع الطبيعي بمتوسط: $(\mu = 17269.5683)$ وانحراف معياري: $(\sigma = 7932.42206)$؛
- الطلب على مادة الفرينة يخضع للتوزيع الطبيعي بمتوسط $(\mu = 18160.3489)$ وانحراف معياري: $(\sigma = 4344.6108)$؛
- الطلب على مادة القمح الصلب يخضع للتوزيع الطبيعي بمتوسط $(\mu = 27416.6583)$ وانحراف معياري: $(\sigma = 18360.36041)$.
- الطلب على مادة القمح اللين يخضع للتوزيع الطبيعي بمتوسط: $(\mu = 24345.5556)$ وانحراف معياري: $(\sigma = 6185.5509)$.

3- إعداد وحساب تكلفة إعداد الطلبية والتي كانت:

- بالنسبة لمادة القمح الصلب: 198560.1 دج؛
- بالنسبة لمادة القمح اللين: 198560.1 دج.

4- إعداد وحساب تكلفة التحضير للإنتاج والتي كانت:

- بالنسبة لمادة الدقيق: 16317.1 دج؛
- بالنسبة لمادة الفرينة: 15620.02 دج.

5- إعداد وحساب تكلفة الاحتفاظ بالمخزون كما يلي:

- بالنسبة لمادة الدقيق: 120.28 دج للقنطار الواحد شهريا؛
- بالنسبة لمادة الفرينة: 158.04 دج للقنطار الواحد شهريا.
- بالنسبة لمادة القمح الصلب: 12.73 دج للقنطار الواحد شهريا؛
- بالنسبة لمادة القمح اللين: 5.33 دج للقنطار الواحد شهريا؛

6- إعداد وحساب تكلفة العجز (النفاد) للمخزون والتي كانت كالتالي:

- بالنسبة لمادة الدقيق وتساوي: 337.02 دج للقنطار الواحد شهريا؛
- بالنسبة لمادة الفرينة وتساوي: 180.13 دج للقنطار الواحد شهريا؛
- بالنسبة لمادة القمح الصلب وتساوي: 23.63 دج للقنطار الواحد شهريا؛
- بالنسبة لمادة القمح اللين وتساوي: 26.41 دج للقنطار الواحد شهريا؛

7- نظرا لاعتماد المؤسسة على طريقة المراجعة الدورية في الرقابة على المخزون فقد تم اعتماد النماذج التالية لتحديد المخزون الأمثل:

- اعتماد نموذج الفترة الواحدة الاحتمالي مع السماح بالعجز وبدون تكلفة إصدار وذلك لكل من: مادة الدقيق، مادة القمح اللين؛
- اعتماد النماذج الديناميكية بالنسبة لمادة الفرينة؛
- اعتماد طريقة مونت كارلو في تحديد كمية الطلب المثلى بالنسبة لمادة القمح الصلب، ثم محاكاة سياسة تخزينها عن طريق برنامج Crystal Ball ثم تحديد التوليفة المثلى من كمية الطلب وإعادة الطلب باستخدام برنامج Decision Table مستهدفين أدنى تكلفة كلية ممكنة للمخزون.

8- تحديد كمية الطلب المثلى والتي تكون عندها التكاليف أقل ما يمكن، لكل من:

- مادة الدقيق وتساوي: 12604.5 قنطار.
- مادة الفرينة: يتم الطلب عليها شهريا بكميات محددة وفقا لنموذج واجنر وايتن ونموذج سيلفرميل.
- مادة القمح الصلب وتساوي: 29264.6 قنطار،
- مادة القمح اللين وتساوي: 19740 قنطار؛

9- تحديد مخزون الأمان لمخزونات المؤسسة كالتالي:

- بالنسبة لمادة الدقيق: 20324 قنطار؛
- بالنسبة لمادة القمح الصلب ويساوي: 38034 قنطار؛
- بالنسبة لمادة القمح اللين ويساوي: 14440 قنطار.

10- تحديد كمية (مستوى) إعادة الطلب كالتالي:

- بالنسبة لمادة الدقيق ويساوي: 37868.36 قنطار؛
- بالنسبة لمادة القمح الصلب ويساوي: 65756.34 قنطار؛
- بالنسبة لمادة القمح اللين ويساوي: 38993.34 قنطار.

ثانيا – بالنسبة لمؤسسة قاضي للمطاحن:

من خلال هذه الدراسة الميدانية التي تمت بهذه المؤسسة فقد تم تحديد ما يلي:

1- تحديد المواد الأكثر تأثيرا وأهمية في نشاط المؤسسة عن طريق استخدام طريقة (VED) بالنسبة للمواد الأولية وطريقتي (XYZ) و (HML) بالنسبة للمنتجات حيث:

- بالنسبة للمنتجات: هما مادتي الدقيق الممتاز 25 كغ والفرينة 50 كغ؛
- بالنسبة للمادة الأولية: هما مادتي القمح الصلب والقمح اللين.

2- طبيعة الطلب على مخزونات المؤسسة والذي كان:

- بالنسبة لمادة الدقيق الممتاز 25 كغ: طلب عشوائي غير مستقر من خلال معامل الاختلاف (V)؛
- بالنسبة لمادة الفرينة 50 كغ: طلب عشوائي مستقر من خلال معامل الاختلاف (V)؛
- بالنسبة لمادة القمح الصلب: طلب عشوائي غير مستقر من خلال معامل الاختلاف (V)؛
- بالنسبة لمادة القمح اللين: طلب عشوائي غير مستقر من خلال معامل الاختلاف (V).

3- إعداد الجداول التكرارية لتوزيع الطلب للدقيق، الفرينة 50 كغ والقمح بنوعية الصلب واللين. وكذا إجراء اختبار (Kolmogorov-Smirnov) حيث وجدنا أن:

- الطلب على مادة الدقيق الممتاز 25 كغ للتوزيع الأسي بمتوسط: ($\mu = 1769.25$) لحجم عينة: ($N = 36$).
- الطلب على مادة الفرينة 50 كغ يخضع للتوزيع المنتظم ذو المعلمتين a وb حيث: ($a = 2628.00$) و ($b = 9488.00$).
- الطلب على مادة القمح الصلب يخضع للتوزيع الطبيعي بمتوسط: ($\mu = 3390.2397$) وانحراف معياري: ($\sigma = 4161.42751$)
- الطلب على مادة القمح اللين يخضع للتوزيع الطبيعي بمتوسط: ($\mu = 12715.7333$) وانحراف معياري: ($\sigma = 3438.26202$)

4- إعداد وحساب تكلفة إعداد الطلبية والتي كانت:

- بالنسبة للقمح الصلب: 61734.51 دج؛
- بالنسبة للقمح اللين: 61734.51 دج؛

5- إعداد وحساب تكلفة التحضير للإنتاج والتي كانت:

- بالنسبة لمادة الدقيق الممتاز 25 كغ: 4079.3 دج؛

- بالنسبة لمادة الفرينة 50 كغ: 3399.39 دج.

6- إعداد وحساب تكلفة الاحتفاظ بالمخزون كما يلي:

- بالنسبة لمادة الدقيق الممتاز 25 كغ: 36.96 دج للقنطار الواحد شهريا؛
- بالنسبة لمادة الفرينة 50 كغ: 39.98 دج للقنطار الواحد شهريا؛
- بالنسبة لمادة القمح الصلب: 19.61 دج للقنطار الواحد شهريا؛
- بالنسبة لمادة القمح اللين: 21.61 دج للقنطار الواحد شهريا.

7- إعداد وحساب تكلفة العجز (النفاد) للمخزون والتي كانت كالتالي:

- بالنسبة لمادة الدقيق الممتاز 25 كغ وهي تساوي: 830 دج للقنطار الواحد شهريا؛
- بالنسبة لمادة الفرينة 50 كغ وهي تساوي: 390 دج للقنطار الواحد شهريا.
- بالنسبة لمادة القمح الصلب وهي تساوي: 20.80 دج للقنطار الواحد شهريا؛
- بالنسبة لمادة القمح اللين وهي تساوي: 6.50 دج للقنطار الواحد شهريا؛

8- نظرا لاعتماد المؤسسة على طريقة المراجعة الدورية في الرقابة على المخزون فقد تم اعتماد النماذج التالية لتحديد المخزون الأمثل:

- اعتماد نموذج الفترة الواحدة الاحتمالي مع السماح بالعجز وبدون تكلفة إصدار وذلك لمادة الفرينة 50 كغ؛
- اعتماد طريقة مونت كارلو في تحديد كمية الطلب المثلى بالنسبة لمادة الدقيق الممتاز 25 كغ، مادة القمح الصلب ومادة القمح اللين، ثم محاكاة سياسة تخزين كل مادة عن طريق برنامج crystal Ball ثم تحديد التوليفة المثلى من كمية الطلب وإعادة الطلب باستخدام برنامج Decision Table مستهدفين أدنى تكلفة كلية ممكنة للمخزون.

9- تحديد كمية الطلب المثلى والتي تكون عندها التكاليف أقل ما يمكن، لكل من:

- مادة الدقيق الممتاز 25 كغ وتساوي: 2005 قنطار؛
- مادة الفرينة 50 كغ وتساوي: 6520 قنطار؛
- مادة القمح الصلب وتساوي: 3360 قنطار؛
- مادة القمح اللين وتساوي: 12770 قنطار؛

10- تحديد مخزون الأمان لمخزونات المؤسسة كالتالي:

- بالنسبة لمادة الدقيق الممتاز 25 كغ: 4832 قنطار؛
- بالنسبة لمادة الفرينة 50 كغ: 3336 قنطار؛
- بالنسبة لمادة القمح الصلب وتساوي: 2270 قنطار؛
- بالنسبة لمادة القمح اللين وتساوي: 2664 قنطار.

11- تحديد كمية إعادة الطلب كالتالي:

- بالنسبة لمادة الدقيق الممتاز 25 كغ: 6577 قنطار؛

- بالنسبة لمادة الفرينة 50 كغ: 9423.6 قنطار؛
- بالنسبة لمادة القمح الصلب وتساوي: 6340 قنطار؛
- بالنسبة لمادة القمح اللين وتساوي: 15600 قنطار.

ثالثا – بالنسبة لمؤسسة مطاحن لقمان:

من خلال هذه الدراسة الميدانية التي تمت بهذه المؤسسة فقد تم تحديد ما يلي:

1- تحديد المواد الأكثر تأثيرا وأهمية في نشاط المؤسسة عن طريق استخدام طريقة (VED) بالنسبة للمواد الأولية وطريقتي (XYZ) و (HML) بالنسبة للمنتجات حيث:

- بالنسبة للمنتجات: هما مادتي الدقيق الممتاز 25 كغ والفرينة 50 كغ؛
- بالنسبة للمادة الأولية: هما مادتي القمح الصلب والقمح اللين.

2- نوع الطلب على مخزونات المؤسسة والذي كان:

- بالنسبة لمادة الدقيق الممتاز 25 كغ: طلب محدد وساكن من خلال استخدام معامل الاختلاف (V)؛
- بالنسبة لمادة الفرينة 50 كغ: طلب عشوائي غير مستقر من خلال استخدام معامل الاختلاف (V)؛
- بالنسبة لمادة القمح الصلب: طلب محدد وساكن من خلال استخدام معامل الاختلاف (V)؛
- بالنسبة لمادة القمح اللين: طلب عشوائي غير مستقر من خلال استخدام معامل الاختلاف (V).

3- إعداد الجداول التكرارية لتوزيع الطلب للدقيق، الفرينة 50 كغ والقمح بنوعية الصلب واللين، وكذا إجراء اختبار (Kolmogorov-Smirnov) حيث وجدنا أن:

- الطلب على مادة الدقيق الممتاز 25 كغ يخضع للتوزيع الطبيعي بمتوسط: ($\mu = 6760.1528$) وانحراف معياري: ($\sigma = 981.5375$)
- الطلب على مادة الفرينة 50 كغ يخضع للتوزيع الطبيعي بمتوسط: ($\mu = 9416.1167$) وانحراف معياري: ($\sigma = 1966.53352$)
- الطلب على مادة القمح الصلب يخضع للتوزيع الطبيعي بمتوسط: ($\mu = 13631.4167$) وانحراف معياري: ($\sigma = 2186.66301$)
- الطلب على مادة القمح اللين يخضع للتوزيع الطبيعي بمتوسط: ($\mu = 19543.6111$) وانحراف معياري: ($\sigma = 4419.0880$)

4- إعداد وحساب تكلفة إعداد الطلبية والتي كانت:

- بالنسبة للقمح الصلب: 63687.5 دج؛
- بالنسبة للقمح اللين: 63687.5 دج.

5- إعداد وحساب تكلفة التحضير للإنتاج والتي كانت:

- بالنسبة لمادة الدقيق الممتاز 25 كغ: 1649.4 دج؛
- بالنسبة لمادة الفرينة 50 كغ: 2061.8 دج.

6- إعداد وحساب تكلفة الاحتفاظ بالمخزون كما يلي:

- بالنسبة لمادة الدقيق الممتاز 25 كغ: 137.96 دج للقنطار الواحد شهريا؛
- بالنسبة لمادة الفرينة 50 كغ: 138.80 دج للقنطار الواحد شهريا.
- بالنسبة لمادة القمح الصلب: 22.46 دج للقنطار الواحد شهريا؛
- بالنسبة لمادة القمح اللين: 18.2 دج للقنطار الواحد شهريا؛

7- إعداد وحساب تكلفة العجز (النفاد) للمخزون والتي كانت كالتالي:

- بالنسبة لمادة الدقيق الممتاز 25 كغ وهي تساوي: 710 دج للقنطار الواحد شهريا؛
- بالنسبة لمادة الفرينة 50 كغ وهي تساوي: 220 دج للقنطار الواحد شهريا.
- بالنسبة لمادة القمح الصلب وهي تساوي: 13.1 دج للقنطار الواحد شهريا؛
- بالنسبة لمادة القمح اللين وهي تساوي: 13.7 دج للقنطار الواحد شهريا؛

8- نظرا لاعتماد المؤسسة على طريقة المراجعة الدورية في الرقابة على المخزون فقد تم اعتماد النماذج التالية لتحديد المخزون الأمثل:

- اعتماد نموذج كمية الإنتاج الاقتصادية لمادة الدقيق الممتاز 25 كغ؛
- اعتماد نموذج كمية الطلب الاقتصادية لمادة القمح الصلب؛
- اعتماد طريقة مونت كارلو في تحديد كمية الطلب المثلى بالنسبة لمادتي الفرينة 50 كغ والقمح اللين، ثم محاكاة سياسة تخزين كل مادة عن طريق برنامج Crystal Ball ثم تحديد التوليفة المثلى من كميتي الطلب وإعادة الطلب باستخدام برنامج Decision Table مستهدفين أدنى تكلفة كلية ممكنة للمخزون.

9- تحديد كمية الطلب المثلى والتي تكون عندها التكاليف أقل ما يمكن، لكل من:

- مادة الدقيق الممتاز 25 كغ وتساوي: 2365.43 قنطار؛
- مادة الفرينة 50 كغ وتساوي: 9228 قنطار؛
- مادة القمح الصلب وتساوي: 14471 قنطار؛
- مادة القمح اللين وتساوي: 19705 قنطار؛

10- تحديد مخزون الأمان لمخزونات المؤسسة كالتالي:

- بالنسبة لمادة الدقيق الممتاز 25 كغ: 2820 قنطار؛
- بالنسبة لمادة الفرينة 50 كغ: 3804 قنطار؛
- بالنسبة لمادة القمح الصلب وتساوي: 2270 قنطار؛
- بالنسبة لمادة القمح اللين وتساوي: 4378 قنطار.

11- تحديد كمية إعادة الطلب كالتالي:

- بالنسبة لمادة الدقيق الممتاز 25 كغ: 9595.85 قنطار؛
- بالنسبة لمادة الفرينة 50 كغ: 13046 قنطار؛

- بالنسبة لمادة القمح الصلب وتساوي: 15873.34 قنطار؛
- بالنسبة لمادة القمح اللين وتساوي: 23879 قنطار.

الخاتمـــــة

المخزون وتسييره يعتبر من الموضوعات الحساسة وفي كل الأنشطة وعلى مختلف المستويات فنجده فـي المؤسـسات الـصناعية، التجاريـة وفـي المستـشفيات والجامعـات والحكومـات...الـخ. وبالتـالي فكـل هـذه المؤسسات والهيئات تحتاج إلى مخازن.

وفي المؤسسة الاقتصادية وخاصة الإنتاجية منها والتي يتعدد ويتنوع مخزونها، تزداد الحاجة إلى التحكم فيه لضمان استمرارية عمليتها الإنتاجية من جهة وتلبية طلبات الزبائن من جهة أخرى، دون حدوث تكدس في المخزون، هذه الفعالية لا تتأتى إلا من خلال التسيير الأمثل للمخزون الذي يعتمد على العديد من النماذج الموجودة ضمن أساليب بحوث العمليات.

وفي بحثنا هذا تناولنا هذا الموضوع من خلال محاولة الإجابة على الإشكالية المطروحة التي تعلقت بكيفية تحديد واستخراج قيم متغيرات القرار الأمثل للمخزون لاستخدام بحوث العمليات وعلى وجه الخصوص نماذج المخزون بما يضمن للمؤسسة تلبية الطلب على منتجاتها في الوقت المناسب وبأقل تكلفة ممكنة. من خلال فرضية أساسية وهي أن تحديد المؤسسة لمتغيرات القرار المخزوني بدقة تيح لها تطبيق نماذج المخزون لاتخاذ قرارات صحيحة وسليمة، وللإجابة عن تساؤلات إشكالية البحث وتأكيد فرضياته تم القيام بالآتي:

تحديد طبيعة المخزون، أنواعه،تنظيمه ومتابعته. ثم إلى نمذجة القرارات في بحوث العمليات ومن ثم إلى عرض مختلف النماذج التي تؤدي إلى التسيير الأمثل للمخزون من خلال تحديد الكمية الاقتصادية للطلب ومستوى إعادة الطلب والتي تمكن المؤسسة من تلبية الطلب في الوقت المناسب وبأقل تكلفة ممكنة.

وقد تمت دراسة حالة عينة من مؤسسات طحن القمح وهي؛ مؤسسة مطاحن الحضنة بالمسيلة التابعة لشركة رياض سطيف، مؤسسة مطاحن لقمان ومؤسسة قاضي للمطاحن وحاولنا إسقاط ما جاء في الجانب النظري عليها، وخلصنا بذلك إلى مجموعة من النتائج والاقتراحات.

أولا- النتائج:

تم التوصل من خلال التطرق لهذا الموضوع إلى النتائج التالية:

1 - يشكل المخزون أكثر من 60% من إجمالي رأس المال المستثمر وبالتالي يجب تطبيق أقصى أنواع الرقابة عليه باعتباره رأس مال عاطل؛

2- نظرا لتعدد مخزونات المؤسسة الاقتصادية وكثرتها، يتوجب عليها استخدام طرق الرقابة الانتقائية لعزل تلك القلة من المخزونات التي تؤثر على نشاط المؤسسة وسيرورتها والتي يجب أن تطبق عليها أقصى أنواع الرقابة؛

3- حتى ترفع المؤسسة الاقتصادية من أرباحها لابد لها من تدنية تكاليف المخزون؛

4- حتى تدني المؤسسة من التكاليف المرتبطة بالمخزون لا بد من استخدام الأساليب العلمية المتمثلة في أساليب بحوث العمليات لما توفره من قرارات سليمة وصحيحة؛

5- حتـى تكـون لنمـاذج المخـزون باعتبارهـا أهـم أسـاليب بحـوث العمليـات المـستخدمة فـي مراقبـة وضـبط المخـزون دورهـا فـي التسيير الفعـال فـي المؤسـسة الاقتـصادية لا بـد مـن ضـمان جـودة فـي إعـداد متغيراتهـا الداخلة (البارامترات)؛

6- تنقسم متغيرات القرار المتعلقة بالمخزون الأمثل إلى نوعين من المتغيرات هما:

- متغيرات القرار المسيطر عليها (المتحكم بها) وهي مخرجات نماذج المخزون؛
- متغيـرات القـرار غيـر المـسيطر عليهـا (غيـر المـتحكم بهـا) وتـسمى أيـضا بالبـارامترات وهـي تعتبـر مدخلات لنماذج المخزون.

7-إن تحديد كيفية حساب واستخراج قيم متغيرات القرار غير المسيطر عليها (البارامترات) يؤدي إلى سهولة تطبيق نماذج المخزون باعتبارها أهم أساليب بحوث العمليات التي تحدد حجم المخزون الأمثل؛

8- كل نماذج المخزون تحاول الإجابة على سؤالين فقط هما: كم نطلب ؟ ومتى نقدم الطلب؟؛

9- تعتبر المحاسبة التحليلية من أهم الأدوات المساعدة في إعداد متغيرات القرار غير المسيطر عليها؛

10- هناك عدد كبير من نماذج المخزون تعالج حالات مختلفة منه، إلا أن المتحكم الرئيسي في عملية اختيارها هو طبيعة الطلب على المخزون الذي يمكن ان يكون ثابتا أو عشوائيا؛

11- تعتبر نماذج الكمية الاقتصادية (EOQ) مدخلا لابد منه للمرور إلى النماذج الأكثر قربا للواقع والتي يكون الطلب فيها متسما بالعشوائية؛

12- تعتبر المحاكاة آخر أساليب بحوث العمليات التي يتم اللجوء إليها في حالة عدم جدوى نماذج المخزون أو عجزها؛

13- لا يمكن تسيير المخزون تسييرا أمثلا دون وجود كفاءات علمية قادرة على التعامل مع هذا الجانب الحيوي باستعمال الأساليب العلمية؛

14- لابد من استعمال الأساليب العلمية المتمثلة في البرامج الحاسوبية لدراسة الطلب ونمذجة قرارات المخزون.

ومن خلال هذه الدراسة الميدانية التي تمت بكل من:

- مؤسسة مطاحن الحضنة؛
- مؤسسة قاضي للمطاحن؛
- مؤسسة مطاحن لقمان.

تم الوقوف على ما يلي:

1- بالنسبة لمؤسسة مطاحن الحضنة:

- مخازن المؤسسة مبنية ومصممة على أسس علمية تساهم في تدنية التكاليف وسرعة انسياب المواد وتدفقها من والى المخازن؛

– تتم عملية الجرد مرتين في السنة؛

– لا وجود لمخزون الأمان في المؤسسة سواء للمواد الأولية أو المنتجات، وهو مؤشر خطير على عدم الاهتمام بهذا الجانب الحساس؛

– ارتباط قرارات المؤسسة بالمركزية يصعب عملية التسيير ويحول دون الوصول إلى قرارات صائبة صادرة من عين المكان وعن كثب؛

– تتعامل المؤسسة مع منتجين فقط هما مادتي الدقيق والفرينة إضافة إلى البقايا ومع ذلك عجزت عن تسييرها؛

– كثرة عمال المناولة في المخازن جعلهم عبأ على المؤسسة وزاد من تكاليف الاحتفاظ بالمخزون؛

– مطالبة المؤسسة للزبائن بالدفع النقدي والفوري ساهم في نفورهم إلى مطاحن الخواص، والنتيجة تراجع المبيعات بشكل كبير.

2– بالنسبة لمؤسسة قاضي للمطاحن:

– المؤسسة مجهزة بأحدث الآلات المستوردة من ألمانيا؛

– تعتمد المؤسسة على المكننة بدرجة عالية؛

– مخازن المؤسسة مصممة بطريقة تختصر الوقت والجهد في عملية المناولة الداخلية للمواد؛

– تعاني المؤسسة من نقص في اليد العاملة؛

– تعاني المؤسسة من تراجع مبيعاتها من مادة الدقيق؛

– تعاني المؤسسة من انقطاعات متكررة من مادة القمح الصلب؛

ثالثا– بالنسبة لمؤسسة مطاحن لقمان:

– المؤسسة قريبة من مورد المادة الأولية؛

– مخازن المؤسسة مصممة بطريقة لا تؤدي لاختصار الوقت ولا توفر الجهد؛

– تجهيزات المؤسسة وآلاتها الإنتاجية تحتاج إلى اليد العاملة الكثيفة؛

– تعاني المؤسسة من انقطاعات في المادة الأولية خاصة القمح اللين؛

– تعاني المؤسسة من تكدس من منتوج مادة الفرينة وعدم تصريفها.

كما تم حساب وتحديد ما يلي بالنسبة لمؤسسات عينة الدراسة:

– تحديد المواد الأكثر تأثيرا وأهمية في نشاط المؤسسة عن طريق استخدام طريقة (*VED*) بالنسبة للمواد الأولية وطريقتي (*XYZ*) و(*HML*) بالنسبة للمنتجات؛

– طبيعة الطلب على مخزونات المؤسسات؛

– إعداد وحساب تكلفة إعداد الطلبية؛

– إعداد وحساب تكلفة التحضير للإنتاج؛

– إعداد وحساب تكلفة الاحتفاظ بالمخزون؛

– إعداد وحساب تكلفة العجز (النفاد) للمخزون؛

– نظرا لاعتماد المؤسسات على طريقة المراجعة الدورية في الرقابة على المخزون فقد تم اعتماد النماذج التالية لتحديد المخزون الأمثل:

– نموذج الفترة الواحدة الاحتمالي مع السماح بالعجز وبدون تكلفة إصدار وذلك بالنسبة للمواد ذات الطلب العشوائي المستقر؛

– طريقة مونت كارلو في تحديد كمية الطلب المثلى بالنسبة للمخزونات ذات الطلب العشوائي غير المستقر، ثم محاكاة سياسة تخزين كل مادة عن طريق برنامج crystal Ball ثم تحديد التوليفة المثلى من كمية الطلب وإعادة الطلب باستخدام برنامج Decision Table مستهدفين أدنى تكلفة كلية ممكنة للمخزون.

– نموذج كمية الإنتاج الاقتصادية مع السماح بالعجز وذلك للمنتجات ذات الطلب المحدد؛

– اعتماد نموذج كمية الطلب الاقتصادية مع السماح بالعجز للمواد الأولية ذات الطلب المحدد.

– تحديد كمية الطلب المثلى والتي تكون عندها التكاليف أقل ما يمكن؛

– تحديد مخزون الأمان؛

– تحديد كمية إعادة الطلب.

ثانيا– اختبار الفرضيات:

بعد التطرق لأهم النتائج التي تم التوصل إليها من خلال الدراسة الميدانية لمؤسسات عينة الدراسة يمكن معرفة مدى تحقق الفرضيات التي انطلقت منها الدراسة كالتالي:

– مدى تحقق فرضية: إن تحديد كيفية حساب واستخراج قيم متغيرات القرار غير المسيطر عليها (البارامترات) يؤدي إلى سهولة تطبيق نماذج المخزون باعتبارها أهم أساليب بحوث العمليات التي تحدد حجم المخزون الأمثل.

إن تحديد الحجم الأمثل للاستثمار في المخزون يعتمد على تطبيق نماذج المخزون، لكن المشكلة ليست في تطبيق النموذج بقدر ما هي في تحديد تلك المتغيرات التي تدخل في بنائه والتي تسمى بمتغيرات القرار غير المسيطر عليها، وفعلا فان وجود طريقة لحسابها سيؤدي إلى سهولة تطبيق تلك النماذج.

أن تطبيق أي نموذج للمخزون فانه يعتمد على متغيرات القرار غير المسيطر عليها

– مدى تحقق فرضية: جودة مخرجات نماذج المخزون باعتبارها أهم أساليب بحوث العمليات والمتمثلة في متغيرات القرار المسيطر عليها يعتمد على جودة مدخلاته والمتمثلة في متغيرات القرار غير المسيطر عليها.

إن الهدف الأساسي من تطبيق نماذج المخزون باعتبارها من أهم أساليب بحوث العمليات هو تحديد الحجم الأمثل للاستثمار في المخزون الذي يتأثر مباشرة بمدخلات النموذج المطبق والمتمثلة في متغيرات

القرار غير المسيطر عليها، وبالتالي فان جودة ودقة حساب هذه المتغيرات وعلى رأسها تكلفة الإعداد، تكلفة الاحتفاظ بالمخزون وتكلفة العجز يضمن جودة في مخرجات النماذج، فعدم دقة تلك المتغيرات (البارامترات) يؤدي حتما لنتائج غير صحيحة ولا يضمن الامثلية تحديد حجم المخزون.

– مدى تحقق فرضية: أحد أهم مشاكل مؤسسة عينة الدراسة مشكلة المخزون؛

فعلا، وجدنا أن المؤسسات محل الدراسة تعاني مشاكل عديدة في المخزون، فمؤسسة مطاحن الحضنة تعاني من تكدس في منتوجاتها الأمر الذي يؤدي تلفها والى زيادة تكاليف التخزين، إضافة إلى انعدام وجود مخزون الأمان كما أن كمية الطلب تخضع للتقدير الشخصي مما يجعها تعاني من انقطاعات في إمداد ورشات الإنتاج بالمادة الأولية؛ أما مؤسسة قاضي للمطاحن تعاني هي الأخرى من مشاكل الانقطاع والتكدس مما يؤدي بها إلى خفض نسبة المردودية لزيادة حجم البقايا لبيعها للموالين خاصة أوقات الشتاء؛ وكذلك الأمر بالنسبة لمؤسسة مطاحن لقمان فحالتها شبيهة بحالة مؤسسة قاضي للمطاحن إضافة إلى مشكلتها الدائمة المتمثلة في عدم انتظام توريد مادة القمح اللين.

– مدى تحقق فرضية: يتسم الطلب على المخزونات بالعشوائية في اغلب الحالات في مؤسسات عينة الدراسة.

فعلا، وجدنا ان الطلب على مخزونات هذه المؤسسات يتسم بالعشوائية بنسبة 75% من مجموع الطلب و50% هو طلب عشوائي غير مستقر.

– مدى تحقق فرضية: هناك إمكانية للقيام بتحديد متغيرات القرار سواء المسيطر عليها أو غير المسيطر عليها في مؤسسات عينة الدراسة.

فعلا، استطعنا أن نقوم بتحديد كل من متغيرات القرار غير المسيطر عليها والمسيطر عليها لمؤسسات عينة الدراسة.

ثالثا– الاقتراحات:

من خلال إطلاعنا على واقع هذه المؤسسات وبعد عرضنا لمختلف النتائج المتوصل إليها، نخرج بجملة من الاقتراحات أهمها:

1– بالنسبة لمؤسسة مطاحن الحضنة:

- استقلالية المؤسسة في اتخاذ القرارات التي تراها صائبة؛
- تقليل عمال المناولة (لتخفيض التكاليف)، والاعتماد على المكننة المتوفرة أصلا؛
- صيانة آلات المناولة؛
- ضرورة إدخال واستعمال المحاسبة التحليلية؛
- إعادة النظر في طرق التعامل مع الزبائن؛
- إعادة ثقة المستهلكين بمنتجات المؤسسة، من خلال حملات الإشهار؛

- ضرورة اعتماد برنامج لتسيير المخزون يعتمد على المعلوماتية وذلك بتوظيف إطارات مختصة قادرة على التعاطي والتطورات الحاصلة في المعلوماتية؛
- إعادة النظر في حجم العمالة الكبير (186 عامل وموظف)؛
- تأهيل الموظفين بإخضاعهم لدورات تكوينية وتدريبية في مجال تسيير المخزون وكذا المعلوماتية.

2- بالنسبة لمؤسسة قاضي للمطاحن:

- اعتماد برنامج لتسيير المخزون؛
- توظيف كفاءات قادرة على التعاطي مع نظم المعلومات؛
- ضرورة فتح نقاط للبيع والتوزيع لتصريف منتجاتها؛
- التنويع في المنتجات خاصة من الفئات الصغيرة 05 كغ و10كغ، وكذا العجائن؛
- ضرورة الإشهار لمنتجاتها والتعريف بها؛
- ضرورة إدخال واستعمال المحاسبة التحليلية.

ثالثا- بالنسبة لمؤسسة مطاحن لقمان:

إضافة إلى الاقتراحات المقدمة لمؤسسة قاضي للمطاحن والتي نوصي بها لهذه المؤسسة، يمكن إضافة:

- ضرورة استخدام المكننة خاصة بالنسبة لآلات المناولة.

رابعا- آفاق البحث:

أثناء دراستنا لهذا الموضوع وجدنا نقاط أخرى يمكن أن تكون مواضيع بحث أخرى وإشكاليات يمكن معالجتها والتي نذكر منها:

1. التسيير الأمثل لمخزون المؤسسة الاقتصادية باستعمال أنظمة الطلب المشتق؛
2. التسيير الأمثل لمخزون مؤسسات التوزيع؛
3. تسيير المخزون الحكومي؛
4. دراسة اقتصادية قياسية لمحددات الطلب مادة القمح لتكوين المخزون الاستراتيجي؛
5. مسائل النقل بين المؤسسة ونقاط التوزيع.

قائمة المصادر والمراجع

أولا – باللغة العربية:

1- الكتب:

- ابراهيم سلطان تركي، **التحليلات الكمية في اتخاذ القرار**، ط1، عمادة شؤون المكتبات، الرياض، 1984.
- الالوسي عبد الستار احمد محمد، **أساليب بحوث العمليات: الطرق الكمية المساعدة في اتخاذ القرار**، دار القلم، دبي، الإمارات العربية المتحدة، 2002.
- البلخي زيد تميم، تاج لطفي عبد القادر، بونخل مسعود احمد، **مدخل إلى نظم ضبط ومراقبة المخزون**، النشر العلمي والمطابع جامعة الملك سعود، الرياض، المملكة العربية السعودية، 2005.
- البلداوي عبد الحميد عبد المجيد، **الإحصاء للعلوم الإدارية والتطبيقية**، دار الشروق، عمان، الأردن، 1997.
- بلعجوز حسين، **نظرية القرار (مدخل اداري و كمي)**، مؤسسة شباب الجامعة، مصر، 2008.
- جنكنز كريد، ترجمة: سيف عبد العزيز السيف، **الدليل الشامل في إدارة المخازن الحديثة**، معهد الإدارة العامة، السعودية، 1417هـ.
- الجواد دلال صادق والفتال حميد ناصر، **بحوث العمليات**، دار اليازوري، عمان، الاردن، 2008.
- حريم حسين، **السلوك التنظيمي (سلوك الافراد والجماعات في منظمات الاعمال)**، دار الحامد، الأردن، 2004.
- حريم حسين وآخرون، **أساسيات الإدارة**، ط1، دار الحامد، عمان، الأردن، 1998.
- حسان محمد احمد، **إدارة الإمداد والتوزيع**، الدار الجامعية، الإسكندرية، مصر، بدون سنة نشر.
- دادي عدون ناصر، **تقنيات مراقبة التسيير: محاسبة تحليلية**، الجزء الثاني، دار المحمدية العامة، الجزائر، 1994.
- رندر باري، ستير رالف وبالاكيشنان ناجراج، تعريب: مصطفى مصطفى موسى، تقديم: يحي عبد العظيم المشد، **نمذجة القرارات وبحوث العمليات باستخدام صفحات الانتشار الالكترونية**، دار المريخ، الرياض، السعودية، 2007.
- زهير مصطفى، **إدارة المشتريات والمخازن**، دار النهضة العربية، بيروت، لبنان، (بدون تاريخ).
- السعدي رجال، **نظرية الاحتمالات**، الجزء الثاني، ديوان المطبوعات الجامعية، بن عكنون، الجزائر، 1995.
- شريف علي، **الإدارة المعاصرة**، الدار الجامعية، الإسكندرية، 2000.
- الشماع خليل محمد حسن وحمود خضير كاظم، **نظرية المنظمة**، ط1، دار المسيرة، الاردن، 2000.
- الصيرفي محمد، **القرار الاداري ونظم دعمه**، ط1، دار الفكر الجامعي، الاسكندرية، 2007.

- طه حمدي، **مقدمة في بحوث العمليات**، تعريب: احمد حسين علي حسين، مراجعة: محمد علي محمد أحمد، دار المريخ، الرياض، السعودية، 1996.
- عبد الباقي صلاح الدين محمد وحنفي عبد الغفار، **إدارة المشتريات والمخازن**، الدار الجامعية، الإسكندرية، مصر، 2000.
- عبد الفتاح محمد سعيد، **إدارة المشتريات والمخازن**، دار المستقبل، عمان، الأردن، 1988.
- العبد جلال ابراهيم، **استخدام الأساليب الكمية في اتخاذ القرارات الإدارية**، دار الجامعة الجديدة للنشر، مصر، 2004.
- علي عبد الستار محمد، **الإدارة الحديثة و المشتريات**، جامعة اليرموك، دار وائل للنشر، 2000.
- فالتة اليمين، **إدارة المخزون باستخدام التقنيات الكمية الحديثة لتخفيض التكاليف**، ايتراك، القاهرة، مصر، 2008.
- فاهيد لطفي وكارل بيجلز، **نظم دعم القرارات لإدارة العمليات وبحوث العمليات**، تعريب: سرور علي إبراهيم سرور، تقديم: عبد المنعم بن إبراهيم العبد المنعم، مراجعة: محمد يحي عبد الرحمن، دار المريخ، الرياض، السعودية، 2007.
- قرياقص رسمية زكي وحنفي عبد الغفار، **الإدارة الحديثة في إدارة الإمداد والمخزون**، الدار الجامعية، الإسكندرية، مصر، 2004.
- كعبور محمد محمد، **أساسيات بحوث العمليات : نماذج وتطبيقات**، أكاديمية الدراسات العليا، طرابلس، 2005.
- ماضي محمد توفيق، **إدارة و ضبط المخزون**، الدار الجامعية، الإسكندرية، 1998.
- مرجان سليمان محمد، **بحوث العمليات**، الجامعة المفتوحة، طرابلس، ليبيا، 2002.
- مصطفى محمد محمود، **إدارة المخزون والمواد : مدخل كمي**، دار صفاء، عمان، الأردن، 2003.
- المغربي عبد الحميد عبد الفتاح، **الإدارة (الأصول العلمية والتوجهات المستقبلية لمدير القرن الواحد والعشرين)**، المكتبة العصرية للنشر والتوزيع، مصر، 2006.
- الموسوي منعم زمرير، **اتخاذ القرارات الإدارية: مدخل كمي**، دار اليازوري العلمية، عمان، 1998.
- وصفي عقيلي عمر والموسوي منعم زمزير والعبدلي قحطان بدر، **ادارة المواد : الشراء والتخزين من منظور كمي**، ط2، دار وائل، الاردن، 2004.

2- المجلات والدوريات:

- بوقرة رابح وقريد مصطفى، ترشيد تكاليف الصيانة بأسلوب النموذج الاحتمالي، مجلة العلوم الاقتصادية والتسيير والعلوم التجارية، العدد 2011/05، الإيداع القانوني :2853 – 2008، جامعة مسيلة، الجزائر.

– بخيت عبد الجبار خضر، عباس حسين بطيخ، خالد وليد عطا، استخدام بحوث العمليات في اتخاذ القرارات الإدارية، مجلة الإدارة والاقتصاد، السنة الخامسة والثلاثون، عدد (93)، 2012.
– السبعاوي أحمد محمود وغالية توفيق، نموذج خزين احتمالي مقيد ومتعدد العناصر، المجلة العراقية للعلوم الإحصائية (20) 2011.
– بان احمد متراس، همسة معن محمد ثابت، استخدام الخوازرمية الجينية في حل بعض نماذج الخزين، المجلة العراقية للعلوم الإحصائية (15) 2009، ص 63–76.
– السبعاوي أحمد محمود ونور عبد العزيز حسين، بناء أنموذج خزين حركي احتمالي متعدد الفترات مع التطبيق، مجلة الرافدين لعلوم الحاسبات والرياضيات، المجلد 10، الاصدار 1، ص 85–101.
– السبعاوي أحمد محمود وغالية توفيق، نموذج خزين احتمالي مقيد ومتعدد العناصر، المجلة العراقية للعلوم الإحصائية (20) 2011 ص 522–542.

3- المراسيم والقوانين :

– الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية، العدد 19، 25 مارس 2009، ص 12.

4- المذكرات :

– بوقرة رابح، استخدام أساليب بحوث العمليات في اتخاذ القرار في المؤسسة دراسة حالة مؤسسة algal لإنتاج الالمنيوم، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير والعلوم الاقتصادية، جامعة فرحات عباس سطيف،(2006 – 2007)، (بحث منشور).

ثانيا – باللغة الفرنسية:

1– الكتب:

- Blondel François, ***Aide-mémoire Gestion industrielle***, 2eme édition, dunod, Paris, 2006.
- Cathrine Maurice Baumont , ***Statistique et probabilités en mathématique***, ED.Ellipse , paris , 1990.
- Courtois Alain, chantal martin-bonnefous, maurice pillet, ***Gestion de production***, Quatrième édition, Éditions d'Organisation, paris, 2003
- Dress françois, les ***probabilités et la statistique de* A à Z,** Dunod, Paris, 2010.
- Gallaire Jean-marc, ***les outils de la performance industrielle***, Éditions d'Organisation, Paris, 2008.
- Goldfarb Bernard, Pardoux Catherine, ***Introduction à la méthode statistique***, 6e édition, Dunod, Paris, 2011.
- Javel Georges, ***organisation et gestion de la production***,4e édition, dunod, paris, 2010.

financière, Presses de l'Université du Québec, Canada, 2001.

- Lejeune Michel**,** ***Statistique La théorie et ses applications*****,** Deuxième édition, Springer, Paris, 2010**.**
- Protassov Konstantin, ***Analyse statistique des données expérimentales***, EDP Sciences, France, 2002.
- Philippe Berne, ***la rotation des stocks dans les magasine***,Chtard et associes, paris,1989.
- Racicot François-Eric et Théoret Raymond, ***Traité d'économétrie financière: modélisation financière***, Presses de l'Université du Québec, Canada, 2001.

ثالثا- باللغة الانجليزية

1- الكتب :

- Aiello Joseph L, ***Rightsizing inventory***, Taylor & Francis Group, USA, 2008.
- Alan Rushton, Phil Croucher, Peter Baker, ***The handbook of logistics and distribution management***, 3rd ed, Bell & Bain, United Kingdom, 2006.
- Barfield Jess T, Raiborn Cecily A, Michal R Kinney, ***Cost Accountig : Traditions and Inovations***, 5th edition, Thomson, USA, 2003.
- Bernstein Stephen, Bernstein Ruth***, Theory and Problems of elements of statistics II: inferential statistic,*** McGraw-Hill, USA, 1999.
- C. Rama Gopal, ***Accountig For Management***, New Age International (P) Ltd, New Delhi, 2009.
- C.M. Sadiwala & Ritesh C. Sadiwala, ***Materials and financial management***, new age international (p) limited publishers, New Delhi, 2007.
- Dennis Blumenfeld, ***Introduction to Operations Research*** Calculations Handbook, Second Edition, Taylor & Francis Group, USA, 2009.
- Emmett Stuart, ***Excellence in Warehouse Management : How to Minimise Costs and Maximise Value***, John Wiley & Sons Ltd, England, 2005.
- Frederick s. hillier and Gerald j. lieberman, ***introduction to operations research***, Seventh Edition, McGraw-Hill, USA, 2001.
- Hillier Lieberman, ***Introduction to Operations Research***, Seventh Edition, The McGraw Companies, USA, 2001.
- Jaber Mohamad Y, inventory management (Non-Classical Views), Taylor & Francis Group, USA, 2009
- James H. stapleton, ***Models for Probability and Statistical Inference : Theory and Applications,*** John Wiley & Sons, USA, 2008.
- John Kamauff***, Manager's Guide to Operations Management***, McGraw-Hill, USA, 2010.
- Kaufmann Arnold, ***Methods and Models of Operations Research***, translated by Scripta technique Inc, printice-Hall Inc, N J, USA,1963.
- Kazmier leonard j, ***Theory and problems of business statistics***, Fourth Edition, McGraw-Hill, USA, 2004.
- Lind Douglas A, Marchal William C, Wathen Samuel A, ***Basic Statistics for Business & Economics***, Fifth Edition, McGraw-Hill, New York, USA, 2006.

- Max Muller, ***Essentials of inventory management***, amacom, USA, 2003.
- Muckstadt John A. & SAPRA Amar***, Principles of Inventory Management***, springer, USA, 2010.
- Murthy P. Rama ***, Operations Research***, second edition, New Age International (P) Ltd, New Delhi, 2007.
- N. Suresh, S. Anil Kumar, ***Production and Operations management***, Second Edition, New Age International (P) Ltd, New Delhi, 2008
- ----------***, Operations management***, New Age International (P) Ltd, New Delhi, 2009.
- Nigel Slack, Stuart Chambers and Robert Johnston, ***operations management***, Fifth edition, Pearson Education, England, 2007.
- P N Mishra & S Jaisankar, ***Quantitative Techniques for Management***, excel books private limited, New Delhi, 2007.
- Ram Naresh Roy, ***A Modern Approach to Operations Management***, New Age International (P) Ltd, New Delhi, 2005.
-Ramachandran Kandethody M, Tsokos Chris P, ***Mathematical Statistics with Applications***, Elsevier, USA, 2009.
-Salvatore dominick, reagle derrick, ***Theory and Problems of Statistics and Econometrics***, second edition, McGraw- Hill, USA, 2002.
- Singh Y.P***, Accountig and Financial management***, New Age International (P) Ltd, New Delhi, 2007.
-Steven M. bragg, ***Cost Reduction Analysis : tools and strategies***, John Wiley & Sons, USA, 2010.
-Tony Wild, ***Best Practice in Inventory Management***, john wiley&sons inc, USA, 1997.
- ----------, ***Best Practice in Inventory Management***, Second edition, Elsevier Science Ltd,USA, 2002.
- V. Hill, ***The Encyclopedia of Operations Management***, Pearson Education LTD, USA, 2012.
- Waller Derek L, ***Statistics for Business,*** Butterworth-Heinemann, Great Britain, 2008.
- Waters Donald***, Inventory control and management***, 2nd ed, John Wiley&Sons inc,USA, 2003.
- Wayne Winston L, ***Operations Research applications and algorithms***, 4th ed, thomsson, USA, 2004,
- Weiers Ronald M, ***Introduction to Business Statistics*****,** Seventh Edition, South-Western, USA, 2011.

2- المجلات والدوريات

- Charu Chandra, Janis Grabis, ***Inventory management with variable lead-time dependent procurement cost***, international Journal of management science (Omega) 36 (2008) p: 877– 887.)
- Peter Berling***, Holding cost determination : An activity-based cost approach***, Int. J. Production Economics 112 (2008) p : 829–840.
- Marco Bijvank, Iris F.A. Vis, ***Lost-sales inventory theory : A review***, European Journal of Operational Research 215 (2011) p : 1–13.
- Valentin Pando et al***, Maximizing profits in an inventory model with both demand rate and holding cost per unit time dependent on the stock level***, journal of Computers & Industrial Engineering 62 (2012) p 599 –608.

3- الملتقيات

- Jorg Kalcsics & Stefan Nickel, ***Operations Research, Proceedings 2007***, Selected Papers of the Annual International Conference of the GermanOperationsResearch Society (GOR), Saarbrücken, September 5–7, 2007.
- Bo Hu, Karl Morasch, Stefan Pickl, Markus Siegle, ***Operations Research, Proceedings 2010***, Selected Papers of the Annual International Conference of the German Operations Research Society (GOR), at Universität der Bundeswehr München, September 1–3, 2010

4- مواقع الانترنت

- www.apics.org (American Production and Inventory Control Society)
- www.inventorymanagement.com (Centre for Inventory)
- www.cris.com (Inventory Control Forum)
- www.poms.org (Production and Operations Management Society)
- www.iomnet.org.uk (Institute of Operations Management)
- www.theorsociety.com (Operational Research Society)

الملحق رقم (01): جدول الأرقام العشوائية

الجدول 2.10 جدول الأرقام العشوائية

52	06	50	88	53	30	10	47	99	37	66	91	35	32	00	84	57	07
37	63	28	02	74	35	24	03	29	60	74	85	90	73	59	55	17	60
82	57	68	28	05	94	03	11	27	79	90	87	92	41	09	25	36	77
69	02	36	49	71	99	32	10	75	21	95	90	94	38	97	71	72	49
98	94	90	36	06	78	23	67	89	85	29	21	25	73	69	34	85	76
96	52	62	87	49	56	59	23	78	71	72	90	57	01	98	57	31	95
33	69	27	21	11	60	95	89	68	48	17	89	34	09	93	50	44	51
50	33	50	95	13	44	34	62	64	39	55	29	30	64	49	44	30	16
88	32	18	50	62	57	34	56	62	31	15	40	90	34	51	95	26	14
90	30	36	24	69	82	51	74	30	35	36	85	01	55	92	64	09	85
50	48	61	18	85	23	08	54	17	12	80	69	24	84	92	16	49	59
27	88	21	62	69	64	48	31	12	73	02	68	00	16	16	46	13	85
45	14	46	32	13	49	66	62	74	41	86	98	92	98	84	54	33	40
81	02	01	78	82	74	97	37	45	31	94	99	42	49	27	64	89	42
66	83	14	74	27	76	03	33	11	97	59	81	72	00	64	61	13	52
74	05	81	82	93	09	96	33	52	78	13	06	28	30	94	23	37	39
30	34	87	01	74	11	46	82	59	94	25	34	32	23	17	01	58	73
59	55	72	33	62	13	74	68	22	44	42	09	32	46	71	79	45	89
67	09	80	98	99	25	77	50	03	32	36	63	65	75	94	19	95	88
60	77	46	63	71	69	44	22	03	85	14	48	69	13	30	50	33	24
60	08	19	29	36	72	30	27	50	64	85	82	75	29	87	05	75	01
80	45	86	99	02	34	87	08	86	84	49	76	24	08	01	86	29	11
53	84	49	63	26	65	72	84	85	63	26	02	75	26	92	62	40	67
69	84	12	94	51	36	17	02	15	29	16	52	56	43	26	22	08	62
37	77	13	10	02	18	31	19	32	85	31	94	81	43	31	58	33	51

بطاقـــــــــــة تقنيـــــــــــة

الملحق رقم (02): بطاقة تقنية لمؤسسة قاضي للمطاحن

التسميـــة : شركـــــة قاضـــي للمطاحـــــن

النشـــــاط :الطحانـــــة

العنوان : المطارفـــة ولايـــة المسيـــلة

ر.س.ت :98 B 0562067

ر.ت.إ :099828010504532

رأس المال :36000000 دج

الهاتف :035.56.61.12

الفاكس:035.56.61.16

تاريخ الإنشاء :1998

عدد العمال : 15 عاملا

المساحة الإجمالية: 20000 متر مربع

المساحة المغطاة :4110 متر مربع

طاقة التخزين المادة الأولية : 6400 قنطار لكل قسم

سعة خـــلايا تخزيـــن المنتوج النهائي : - 1680 ق فرينة

- 2240 ق سميد

طاقة استعاب مخازن المادة الموضبة :4000 قنطار لكل قسم

الطاقة الإنتاجية : - 1200 ق/24 سا قمـــح صلـــب

- 1200 ق/24 سا قمـــح لـــــين

نسبة الإنتاج الحالية من الطاقة الإنتاجية : - 0 % قمـــح صلـــب (*نقص اليد العاملة، نوعية المادة الأولية)*

- 60 % قمـــح لـــــين (*تبعا لبرنامج الديوان المهني للحبوب*)

المردودية :

❖ قمح صلب : - 73 % سميـــــد

- 24 % نخالـــــة

- 03 % ضيـــــاع

❖ قمح ليـــن: - 68 - 74 % فرينـــة

- 24.3 - 28 % نحالة

- 1.7 - 4 % ضياع

ملاحظة : نسب المردودية السابقة تتعلق أساسا بنوعية المادة الأولية .

ملحق رقم (03) : المبيعات الشهرية لمنتوجات مؤسسة مطاحن الحضنة للفترة (2010-2012)

ERIAD – SETIF
FILIALE " Les Moulins du Hodna/spa " M'SILA

Situation des Ventes Physiques
Exercice 2010

U : QI

Rubriques / Mois	Ventes Physiques Smoules	Farines	Pates Alim.	Issues de Meun.	Total P.F
JANVIER	11472.55	18997.33	24	13204	43697.88
FEVRIER	10341.2	19207.69	17	13766	43331.89
MARS	11063.56	19540.83	16	8115	38735.39
AVRIL	8900.95	18298.46	15	8757	35971.41
MAI	8520	18585.97	25	17470	44600.97
JUIN	5153.8	11580.47	12	8898	25644.27
JUILLET	5411	11452.65	8.4	9447	26319.05
AOUT	8065.05	11157.53	6.1	11208.4	30437.08
SEPTEMBER	8130.8	17411.98	7.16	12479	38028.94
OCTOBER	4983.85	24351	3.15	8937.6	38275.6
NOVEMBER	9505	17052.69	2.22	9940.2	36500.11
DECEMBER	13838.15	25367.42	9.52	14935.5	54150.59
TOTAL.....	455693.18	105385.91	213004.02	145.55	137157.7

تابع للملحق رقم (03)

ERIAD - SETIF
FILIALE " Les Moulins du Hodna/spa" M'Sila

Situation des Ventes Physiques
Exercice 2011

U : QI

Rubriques / Mois	Ventes Physiques Semoules	Farines	Pâtes alim.	Issues de Meun.	Total P.F
JANVIER	17 207,70	21 350,36	0,50	17 853,00	56 411,56
FEVRIER	26 203,10	20 279,53	2,00	24 130,00	70 614,63
MARS	30 451,20	21 962,55	-	24 875,00	77 288,75
AVRIL	27 331,55	18 710,60	-	19 842,00	65 884,15
MAI	36 319,70	19 146,10		22 741,00	78 206,80
JUIN	27 338,90	12 330,55		20 743,00	60 412,45
JUILLET	24 373,85	12 071,05		17 802,00	54 246,90
AOUT	18 335,30	8 543,00		14 454,00	41 332,30
SEPTEMBRE	21 022,40	15 505,65		17 931,00	54 459,05
OCTOBRE	17 278,65	22 917,55		17 613,00	57 809,20
NOVEMBRE	16 319,55	23 794,50		16 412,00	56 526,05
DECEMBRE	15 991,85	19 642,35		15 758,00	51 392,20
Total	278 173,75	216 253,79	2,50	230 154,00	724 584,04

تابع للملحق رقم (03)

ERIAD - SETIF
FILIALE " Les Moulins du Hodna/spa" M'Sila

Situation des Ventes Physiques
Exercice 2012

U : Ql

Rubriques / Mois	Ventes Physiques				Total P.F
	Semoules	Farines	P.a., Issues	de Meun.	
JANVIER	15 478,15	19 832,45	-	17 846,00	53 156,60
FEVRIER	17 446,15	21 081,30		18 820,00	57 347,45
MARS	13 888,65	18 614,95		14 875,00	47 378,60
1er trim.	46 812,95	59 528,70	-	51 541,00	157 882,65
AVRIL	14 463,55	18 722,60		11 271,00	44 457,15
MAI	25 762,50	18 441,40	13,85	20 225,00	64 442,75
JUIN	22 886,35	13 139,80		17 697,00	53 723,15
2ème trim.	63 112,40	50 303,80	13,85	49 193,00	162 623,05
1er sem.	109 925,35	109 832,50	13,85	100 734,00	320 505,70
JUILLET	29 715,55	13 448,80	50,33	18 042,00	61 256,68
AOUT	14 838,05	12 361,55	11,73	13 494,00	40 705,33
SEPTEMBRE	23 125,95	19 989,30	7,92	19 270,00	62 193,17
3ème trim.	67 679,55	45 799,35	69,98	50 806,00	164 355,18
OCTOBRE	20 677,05	22 868,90	2,19	21 369,00	64 909,14
NOVEMBRE	16 577,80	21 539,10	4,11	18 722,00	56 843,01
DECEMBRE	23 285,05	24 482,60	0,38	21 499,00	69 267,03
4ème trim.	60 539,90	68 882,60	6,68	61 590,00	191 019,18
	128 219,45	114 682,25	75,66	112 396,00	355 374,36
Total	238 144,80	224 514,75	90,51	213 130,00	675 860,06

الملحق رقم (04): المشتريات الشهرية لمادتي القمح الصلب واللين لمؤسسة مطاحن الحضنة للفترة (2012-2010)

ERIAD SETIF/SPA

LES MOULINS DU HODNA M'SILA
STRUCTURS EXPLOITATION
SERVICE GESTION DES STOCKS

SITUATIONS CUMULEE BLES 2010 (ENTREES SORTIES)

	BEL DUR		BLE TENDRE	
MOIS	ENTREE	SORTIE	ENTREE	SORTIE
JANVIER	14 708,40	17 324,00	26 668,40	30 239,00
FEVRIER	10 233,40	16 099,00	21 643,20	26 036,00
MARS	17 263,00	17 122,00	30 433,80	22 709,00
AVRIL	17 830,20	14 716,00	24 495,60	28 373,00
MAI	5 844,40	9 107,00	27 171,60	24 367,00
JUIN	7 233,20	5 495,50	28 497,00	24 926,00
JUILLET	2 655,80	5 109,50	25 406,00	31 070,00
AOUT	16 896,20	13 994,00	29 212,60	27 886,00
SEP	13 560,60	11 894,00	26 889,40	26 974,00
OCTOB	6 933,00	4 446,00	17 226,00	2 911 800,00
NOVEM	12 690,80	13 304,00	14 947,60	15 651,00
DECEM	24 426,00	20 253,00	16 208,00	17 420,40
TOTAL	150 276,00	148 959,00	289 799,20	3 197 450,40

SITUATIONS CUMULEE BLES 2011 (ENTREES SORTIES)

	BEL DUR		BLE TENDRE	
MOIS	ENTREE	SORTIE	ENTREE	SORTIE
JANVIER	25 304,20	32 266,00	31 738,60	28 881,00
FEVRIER	35 485,20	35 755,00	32 857,00	30 618,00
MARS	45 376,90	49 066,20	31 963,80	30 807,00
AVRIL	39 460,40	39 460,40	29 945,80	22 093,00
MAI	79 849,00	55 561,80	32 980,20	26 442,00
JUIN	65 841,60	41 832,00	22 489,20	12 796,00
JUILLET	25 747,60	40 144,50	26 640,00	16 416,00
AOUT	16 597,80	27 445,00	12 176,00	7 779,00
SEP	30 802,20	35 076,00	22 373,00	25 006,00
OCTOB	32 003,40	24 066,00	31 156,60	32 115,00
NOVEM	34 271,20	27 177,00	21 342,40	27 750,00
DECEM	32 134,40	22 296,00	23 056,80	24 311,00
TOTAL	462 673,90	430 144,90	348 718,40	287 018,00

ERIAD SETIF/SPA

LES MOULINS DU HODNA M'SILA
STRUCTURS EXPLOITATION
SERVICE GESTION DES STOCKS

SITUATIONS CUMULEE BLES 2012 (ENTREES SORTIES)

	BLE DUR		BLE TENDRE	
MOIS	ENTREE	SORTIE	ENTREE	SORTIE
JANVIER	16 051,00	26 259,00	22 052,20	27 647,00
FEVRIER	11 228,80	27 839,00	18 960,00	30 323,00
MARS	40 255,80	26 919,00	21 011,80	22 601,00
AVRIL	1 662,60	15 066,00	32 706,80	27 784,00
MAI	44 907,20	37 299,00	24 668,40	19 781,00
JUIN	64 473,60	29 342,00	19 496,20	16 557,00
JUILLET	36 601,80	42 148,00	10 715,00	16 666,00
AOUT	20 395,80	23 832,00	14 296,80	17 266,00
SEP	13 967,20	34 754,00	24 692,20	28 791,00
OCTOB	39 788,60	31 294,00	21 806,40	28 765,00
NOVEM	44 473,20	30 832,00	26 623,60	29 724,00
DECEM	38 038,00	30 545,00	32 695,00	31 872,00
TOTAL	373 950,20	366 129,00	259 923,40	298 987,00

الملحق رقم (05) : المبيعات الشهرية لمنتوجات مؤسسة قاضي للمطاحن للفترة (2010-2012)

1- مبيعات مادة الدقيق الممتاز 25 كغ لمؤسسة قاضي للمطاحن (الوحدة : قنطار)

السنة / الشهر	2010	2011	2012
جانفي	264	2291	1043
فيفيري	159	2925	642
مارس	338	4283	1009.5
أفريل	419	6302	499.75
ماي	177	7448	1820
جوان	50	4230	1599.5
جويلية	95	5188	2150
أوت	38	3796	1240
سبتمبر	0	750	825
أكتوبر	0	1795	663.5
نوفمبر	0	1167	1536
ديسمبر	1064	1452	1126

2- مبيعات مادة الدقيق العادي لمؤسسة قاضي للمطاحن (الوحدة : قنطار)

السنة / الشهر	2010	2011	2012
جانفي	295	2124	515
فيفيري	520	2165	533.25
مارس	679	3456	780
أفريل	299	2889	666.75
ماي	226	3041	1421
جوان	147	1632	1154.5
جويلية	113	2293	1370
أوت	81	1267	747
سبتمبر	0	790	696
أكتوبر	0	1460	737
نوفمبر	0	710	545
ديسمبر	852	620	140

3- مبيعات مادة الفرينة 50 كغ لمؤسسة قاضي للمطاحن (الوحدة : قنطار)

السنة / الشهر	2010	2011	2012
جانفي	5823	5542	8050
فيفيري	4365	6167	7632
مارس	5648	8546	5674
أفريل	5135	9018	4377
ماي	4287	9488	4099
جوان	2628	3177	4243
جويلية	7095	6064	3998
أوت	7576	3665	2664
سبتمبر	7665	9156	4659
أكتوبر	8968	8565	6208
نوفمبر	7711	6570	4742
ديسمبر	5199	6897	7932

4- مبيعات مادة الفرينة 25 كغ لمؤسسة قاضي للمطاحن (الوحدة : قنطار)

السنة / الشهر	2010	2011	2012
جانفي	2277	5245	4310
فيفيري	2597	3318	3775
مارس	1679	4100	3086.5
أفريل	1568	3989	2768
ماي	1952	3154	3318
جوان	1917	2105	3085
جويلية	2194	3307	3187
أوت	2990	1696	2432
سبتمبر	2895	3774	3720
أكتوبر	2260	3765	3219
نوفمبر	2580	3540	3330
ديسمبر	3341	3965	4438

الملحق رقم (06) :المشتريات الشهرية لمادتي القمح الصلب واللين لمؤسسة قاضي للمطاحن للفترة (2010-2012)

1- مشتريات مادة القمح الصلب لمؤسسة قاضي للمطاحن (الوحدة : قنطار)

السنة / الشهر	2010	2011	2012
جانفي	0	4825.8	1101.4
فيفيري	0	7766.2	3864
مارس	1783.4	11485.2	562.6
أفريل	0	11955.2	1167.6
ماي	917	16426	9457.2
جوان	443.6	8412.6	2402.8
جويلية	0	1896.6	5535.6
أوت	0	8040.8	2511.4
سبتمبر	0	0	0
أكتوبر	0	4773.4	4854.6
نوفمبر	0	3267.8	0
ديسمبر	5983.2	2346.23	268.4

2- مشتريات مادة القمح اللين لمؤسسة قاضي للمطاحن (الوحدة : قنطار)

السنة / الشهر	2010	2011	2012
جانفي	12641.8	16690.8	16557.6
فيفيري	11998.4	17303.6	1540
مارس	13926.8	17968	15113.2
أفريل	12415.8	14394	12790.8
ماي	6803.2	16640.2	9051.8
جوان	12855.6	8464	6987
جويلية	10426.6	15480.4	13212.8
أوت	13835	9731	7941.6
سبتمبر	13101.8	15116	12344.2
أكتوبر	12539.2	15837.6	13210.8
نوفمبر	11996.4	14399.6	10902.4
ديسمبر	12594.8	15115.4	15838.2

الملحق رقم (07) : المبيعات الشهرية لمنتوجات مؤسسة مطاحن لقمان للفترة (2010-2012)

1- مبيعات مادة الدقيق الممتاز 25 كغ لمؤسسة مطاحن لقمان (الوحدة : قنطار)

السنة / الشهر	2010	2011	2012
جانفي	7400.00	6187.20	5726.40
فيفيري	6565.20	7268.80	5422.40
مارس	7032.60	5984.60	7425.60
أفريل	7586.20	9536.40	6300.00
ماي	6912.40	6800.00	5681.40
جوان	5889.60	7120.00	7423.40
جويلية	9048.60	6840.20	7012.60
أوت	7165.20	5784.50	5189.60
سبتمبر	5265.60	7174.40	6745.20
أكتوبر	7120.00	5624.20	8168.40
نوفمبر	6237.60	7543.20	5988.20
ديسمبر	6891.20	7480.00	5824.60

2- مبيعات مادة الدقيق العادي لمؤسسة مطاحن لقمان (الوحدة : قنطار)

السنة / الشهر	2010	2011	2012
جانفي	4925.40	4990.00	4836.40
فيفيري	4165.60	4812.60	4625.60
مارس	3958.40	4165.60	4429.20
أفريل	4211.80	3914.20	4436.20
ماي	4015.40	5020.00	4321.60
جوان	4828.40	4712.40	3921.20
جويلية	3200.00	4798.20	4055.20
أوت	3526.20	3985.20	4168.40
سبتمبر	5100.00	4625.40	4236.60
أكتوبر	4125.20	4312.00	4542.60
نوفمبر	4211.20	4088.20	5034.20
ديسمبر	4289.60	4995.60	4981.20

3- مبيعات مادة الفرينة 50 كغ لمؤسسة مطاحن لقمان (الوحدة : قنطار)

السنة / الشهر	2010	2011	2012
جانفي	9326.2	7326.6	12040
فيفيري	9524.2	8616.4	12622
مارس	8041.2	9843.4	12030
أفريل	8326.4	8458.6	11041.2
ماي	8971.2	7925.2	12036
جوان	5908.4	6020.2	8468.4
جويلية	5012.6	6886.4	7721.6
أوت	5832.2	8823.6	6989.2
سبتمبر	9865.2	9189.6	12820
أكتوبر	8812.6	8924.6	12430.6
نوفمبر	7956.2	9853.6	12841.2
ديسمبر	11298.2	8912.2	12006.2

4- مبيعات مادة الفرينة 25 كغ لمؤسسة مطاحن لقمان (الوحدة : قنطار)

السنة / الشهر	2010	2011	2012
جانفي	7394.2	6900	7200
فيفيري	7200	6958.2	7390.4
مارس	6906.2	7508.6	7394.6
أفريل	6814.2	6815.2	7400
ماي	7008.4	7201.4	7122.2
جوان	5214.2	5463.2	6167.6
جويلية	5393.4	5512.2	5968.6
أوت	5912.2	5912.4	6048.2
سبتمبر	6837.2	6500	6891.2
أكتوبر	6987.6	6794.4	7115.2
نوفمبر	7122.4	7010.2	7471.6
ديسمبر			

الملحق رقم (08) : المشتريات الشهرية لمادتي القمح الصلب واللين لمؤسسة مطاحن لقمان للفترة (2010-2012)

1- مشتريات مادة القمح الصلب لمؤسسة مطاحن لقمان (الوحدة : قنطار)

السنة / الشهر	2010	2011	2012
جانفي	15600	14320	13250
فيفيري	14800	14100	16320
مارس	13250	15600	11400
أفريل	10980	11480	16470
ماي	12820	16210	14530
جوان	10820	9820	12370
جويلية	12580	15520	10140
أوت	15800	13910	16190
سبتمبر	12981	15610	10060
أكتوبر	16120	11840	14340
نوفمبر	12730	16520	10820
ديسمبر	10400	14210	16820

2- مشتريات مادة القمح اللين لمؤسسة مطاحن لقمان (الوحدة : قنطار)

السنة / الشهر	2010	2011	2012
جانفي	16365.00	21400.00	25600.00
فيفيري	14680.00	23400.00	25160.00
مارس	17930.00	22400.00	25200.00
أفريل	16945.00	17570.00	24560.00
ماي	15210.00	18920.00	22950.00
جوان	12630.00	13320.00	18340.00
جويلية	14010.00	13050.00	19930.00
أوت	12790.00	14630.00	18960.00
سبتمبر	15380.00	21430.00	24370.00
أكتوبر	16110.00	20560.00	25317.00
نوفمبر	17317.00	24900.00	25341.00
ديسمبر	17185.00	23580.00	26130.00

الملحق رقم (09) : المرتبات والأجور السنوية لموظفي وعمال مؤسسة مطاحن الحضنة لسنة 2012

الأجور السنوية لرؤساء الهياكل (الوحدة : دج)

رئيس هيكل المحاسبة والمالية	720008.95
رئيس هيكل الاستغلال	806824.43

الأجور السنوية لموظفي وعمال مصلحة تسيير المخزونات (الوحدة : دج)

الموظف / العامل	**الأجر السنوي**
رئيس مصلحة المخزونات	609343.83
رئيس فرع المخزونات 1	473092.1
رئيس فرع المخزونات 2	417478.35
رئيس فرقة التخزين 1	497991.38
رئيس فرقة التخزين 2	409465.97
رئيس فرقة التخزين 3	486531.92
رئيس فرقة التخزين 4	461514.23
عامل كلارك 1	363616.15
عامل كلارك 2	362115.1
عامل تخزين المواد الأولية	504747.20
الفرق	**كتلة الأجور السنوية**
الفرقة 1 وتضم أربعة عمال	1600531.64
الفرقة 2 وتضم أربعة عمال	1605271.16
الفرقة 3 وتضم ثمانية (08) عمال	3254112.96
الفرقة 4 وتضم ثمانية (08) عمال	3172648.72

الأجور السنوية لموظفي وعمال مصلحة التموين (الوحدة : دج)

الموظف/ العامل	**الأجر السنوي**
رئيس مصلحة التموين	690624.15
المشتري	705616.89
مكلف بالميزان	484376.62
تسيير النوعية	
مسؤول تسيير النوعية	461928.20

الأجور السنوية لموظفي مصلحة المحاسبة والمالية (الوحدة : دج)

الموظف أو العامل	الأجر السنوي
رئيس مصلحة المحاسبة والمالية	544353.40
محاسب 1	461985.69
محاسب 2	493413.76
أمين صندوق	526435.57

الأجور السنوية لموظفي وعمال مصلحة الإنتاج (الوحدة : دج)

الموظف / العامل	الأجر السنوي
رئيس مصلحة الإنتاج	609343.83
رئيس المطحنة1	724216.75
رئيس المطحنة 2	781170.88
رئيس الطحن 1	586892.45
رئيس الطحن 2	575924.01
رئيس الوردية 1 للمطحنة 1	578183.12
رئيس الوردية 1 للمطحنة 2	572169.5
رئيس الوردية 2 للمطحنة 1	578183.12
رئيس الوردية 2 للمطحنة 2	572169.5
رئيس الوردية 3 للمطحنة 1	578183.12
رئيس الوردية 3 للمطحنة 2	572169.5
مسير تنظيف1 للمطحنة 1	564880.11
مسير تنظيف2 للمطحنة 2	523006.68
مسير تنظيف1 للمطحنة 1	478251.36
مسير تنظيف2 للمطحنة 2	486796.51
عامل نظافة 1 للمطحنة 1	478251.36
عامل نظافة 2 للمطحنة 1	486796.51
عامل نظافة 1 للمطحنة 1	436753.84
عامل نظافة 2 للمطحنة 2	395728.87

عامل 1 للمطحنة 1	538312.56
عامل 2 للمطحنة 2	510909
عامل 1 للمطحنة 2	504632.91
عامل 2 للمطحنة 2	503266.61

الأجور السنوية لموظفي وعمال مصلحة الصيانة (الوحدة : دج)

الموظف أو العامل	**الأجر السنوي**
مهندس رئيس مشروع 1	726544.83
مهندس رئيس مشروع 2	554109.81
مهندس ميكانيك 1	546182.37
مهندس ميكانيك 2	536856.72
ميكانيكي 1	518009.75
ميكانيكي 2	501513.27
لحام 1	545328.79
لحام 2	554042.48

الأجور السنوية لحراس المؤسسة (الوحدة : دج)

الحراس	**العدد**	**الأجر السنوي**
حارس 1	2	538588.56
حارس 2	2	510909.00
حارس 3	2	506889.91
حارس 4	2	531999.61
حارس 5	2	534665.83
حارس 6	2	520479.76
حارس 7	2	505729.57
حارس 8	2	524846.51

الملحق رقم (10) : المرتبات والأجور السنوية لموظفي وعمال مؤسسة قاضي للمطاحن لسنة 2012

الموظف / العامل	الأجر السنوي
مسير المؤسسة	720000
محاسب داخلي وأمين صندوق	360000
محاسب خارجي	480000
رئيس الفرقة	336000
عامل 1	288000
عامل 2	288000
عامل 3	324000
عامل 4	264000
عامل 5	288000
مسير صومعة	336000
حارس 1	222000.00
حارس 2	222000.00
مسؤول تسيير النوعية	461928.2
محافظ حسابات	180000
المشتري	468000
مهندس رئيس مصلحة الصيانة	432000.00
لحام	276000

المنح والمكافئات
منحة عدم التغيب = 2000 دج شهريا
منحة الإطعام = 180 دج يوميا
منحة النقل = 840 دج شهريا
منحة الانضباط = 3000 دج شهريا

الملحق رقم (11) : المرتبات والأجور السنوية لموظفي وعمال مؤسسة مطاحن لقمان

الأجر السنوي لمسير المؤسسة	1080000
مدير الاستثمارات (ممثل المؤسسة)	960000

الأجور السنوية لموظفي وعمال مصلحة الإنتاج (الوحدة : دج)

الموظف / العامل	**الأجر السنوي**
مسؤول الورديات (كرئيس مصلحتي الإنتاج والمخزون)	420000
رئيس الوردية 1 وفي نفس الوقت مسير صوامع القمح	312000
رئيس الوردية 2 وفي نفس الوقت مسير صوامع القمح	312000
رئيس الوردية 3 وفي نفس الوقت مسير صوامع القمح	312000
مساعد رئيس الوردية 1	280800
مساعد رئيس الوردية 2	280800
مساعد رئيس الوردية 3	280800
عمال الورديات	**كتلة الأجور السنوية**
عمال الوردية 1 وتضم عاملين	499200
عمال الوردية 2 وتضم عاملين	499200
عمال الوردية 3 وتضم عاملين	499200
عامل نظافة للوردية 1	249600
عامل نظافة للوردية 1	249600
عامل نظافة للوردية 1	249600

الأجور السنوية لموظفي وعمال مصلحة التموين والتجارة (الوحدة : دج)

الموظف/ العامل	**الأجر السنوي**
رئيس المصلحة	384000
عون تجاري	276000
مكلف بالميزان	249600

الأجور السنوية لموظفي مصلحة المحاسبة والمالية (الوحدة : دج)

الموظف أو العامل	الأجر السنوي
محاسب إداري	436800
مساعد محاسب	374400
محافظ حسابات	180000

الأجور السنوية لموظفي وعمال مصلحة تسيير المخزونات (الوحدة : دج)

الموظف / العامل	الأجر السنوي
مسير صوامع القمح وفي نفس الوقت رئيس الوردية 1	312000
مسير صوامع القمح وفي نفس الوقت رئيس الوردية 2	312000
مسير صوامع القمح وفي نفس الوقت رئيس الوردية 3	312000
رئيس فرقة الوردية 1	312000
رئيس فرقة الوردية 2	312000
رئيس فرقة الوردية 3	312000
الفرق	**كتلة الأجور السنوية**
فرقة الوردية 1 وتضم 10 عمال	2496000
فرقة الوردية 2 وتضم 8 عمال	1996800
فرقة الوردية 3 وتضم 8 عمال	1996800

الأجور السنوية لموظفي وعمال مصلحة الصيانة (الوحدة : دج)

الموظف أو العامل	الأجر السنوي
الكترو تقني صناعي	374400
عون صيانة	280800
ميكانيكي صناعي 1	385800
ميكانيكي صناعي 2	385800
ميكانيكي 1	343200
ميكانيكي 2	343200
ميكانيكي 3	343200

الأجور السنوية لحراس المؤسسة (الوحدة : دج)

الحراس	**الأجر السنوي**
حارس 1	240000
حارس 2	240000
حارس 3	216000
حارس 4	216000
حارس 5	216000
عون وقاية وامن 1	276000
عون وقاية وامن 2	276000

الملحق رقم (12): مخرجات برنامج SPSS 17.0 لاختبار(Kolmogorov-Smirnov) للتوزيعات الاحتمالية لمخزونات مؤسسة مطاحن الحضنة

1- اختبارات التوزيع الطبيعي

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		مادة القمح الصلب	مادة القمح اللين	مادة الفرينة	مادة الدقيق
N		36	36	36	36
Normal Parameters[a,,b]	Mean	27416.6583	24345.5556	18160.3489	17269.5683
	Std. Deviation	18360.36041	6185.55095	4344.61083	7932.42206
Most Extreme Differences	Absolute	.139	.089	.179	.102
	Positive	.139	.081	.111	.102
	Negative	-.080-	-.089-	-.179-	-.066-
Kolmogorov-Smirnov Z		.837	.535	1.076	.613
Asymp. Sig. (2-tailed)		.486	.937	.197	.846

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

2- اختبارات التوزيع المنتظم

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test 2

		مادة القمح الصلب	مادة القمح اللين	مادة الفرينة	مادة الدقيق
N		36	36	36	36
Uniform Parameters[a,,b]	Minimum	1662.60	10715.00	8543.00	4983.85
	Maximum	79849.00	32980.20	25367.42	36319.70
Most Extreme Differences	Absolute	.358	.240	.247	.213
	Positive	.358	.028	.036	.213
	Negative	-.028-	-.240-	-.247-	-.028-
Kolmogorov-Smirnov Z		2.145	1.441	1.479	1.280
Asymp. Sig. (2-tailed)		.000	.031	.025	.075

a. Test distribution is Uniform.

b. Calculated from data.

3- اختبارات توزيع بواسون

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test 3

		مادة القمح الصلب	مادة القمح اللين	مادة الفرينة	مادة الدقيق
N		36[a]	36[b]	36[c]	36[d]
Poisson Parameter[e,f]	Mean	27416.6583	24345.5556	18160.3489	17269.5683

a. Poisson variables are non-negative integers. The value 1662.60 occurs in the data. One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test cannot be performed.

b. Poisson variables are non-negative integers. The value 14296.80 occurs in the data. One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test cannot be performed.

c. Poisson variables are non-negative integers. The value 11157.53 occurs in the data. One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test cannot be performed.

d. Poisson variables are non-negative integers. The value 4983.85 occurs in the data. One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test cannot be performed.

e. Test distribution is Poisson.

f. Calculated from data.

4- اختبارات التوزيع الأسي

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test 4

		مادة القمح الصلب	مادة القمح اللين	مادة الفرينة	مادة الدقيق
N		36	36	36	36
Exponential parameter.[a,b]	Mean	27416.6583	24345.5556	18160.3489	17269.5683
Most Extreme Differences	Absolute	.176	.389	.431	.290
	Positive	.108	.258	.247	.144
	Negative	-.176-	-.389-	-.431-	-.290-
Kolmogorov-Smirnov Z		1.057	2.332	2.588	1.739
Asymp. Sig. (2-tailed)		.214	.000	.000	.005

a. Test Distribution is Exponential.

b. Calculated from data.

الملحق رقم (13) : مخرجات برنامج SPSS 17.0 لاختبار(Kolmogorov-Smirnov) للتوزيعات الاحتمالية لمخزونات مؤسسة قاضي للمطاحن

1- اختبارات التوزيع الطبيعي

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		مادة القمح الصلب	مادة القمح اللين	مادة الفرينة 50 كغ	مادة الدقيق 25 كغ
N		36	36	36	36
Normal Parameters[a,,b]	Mean	3390.2397	12715.7333	6089.8056	1621.8125
	Std. Deviation	4161.42751	3438.26202	1957.50596	1853.39774
Most Extreme Differences	Absolute	.208	.167	.109	.207
	Positive	.195	.068	.088	.207
	Negative	-.208-	-.167-	-.109-	-.191-
Kolmogorov-Smirnov Z		1.246	1.003	.657	1.245
Asymp. Sig. (2-tailed)		.090	.267	.781	.090

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

2- اختبارات التوزيع المنتظم

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test 2

		مادة القمح الصلب	مادة القمح اللين	مادة الفرينة 50 كغ	مادة الدقيق 25 كغ
N		36	36	36	36
Uniform Parameters[a,,b]	Minimum	.00	1540.00	2628.00	.00
	Maximum	16426.00	17968.00	9488.00	7448.00
Most Extreme Differences	Absolute	.458	.386	.089	.506
	Positive	.458	.028	.061	.506
	Negative	-.028-	-.386-	-.089-	-.028-
Kolmogorov-Smirnov Z		2.749	2.319	.532	3.034
Asymp. Sig. (2-tailed)		.000	.000	.940	.000

a. Test distribution is Uniform.

b. Calculated from data.

3- اختبارات توزيع بواسون

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test 3

		مادة القمح الصلب	مادة القمح اللين	مادة الفرينة 50 كغ	مادة الدقيق 25 كغ
N		36[a]	36[b]	36	36[c]
Poisson Parameter[d,,e]	Mean	3390.2397	12715.7333	6089.8056	1621.8125
Most Extreme Differences	Absolute			.500	
	Positive			.500	
	Negative			-.417-	
Kolmogorov-Smirnov Z				2.998	
Asymp. Sig. (2-tailed)				.000	

a. Poisson variables are non-negative integers. The value 268.40 occurs in the data. One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test cannot be performed.

b. Poisson variables are non-negative integers. The value 6803.20 occurs in the data. One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test cannot be performed.

c. Poisson variables are non-negative integers. The value 499.75 occurs in the data. One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test cannot be performed.

d. Test distribution is Poisson.

e. Calculated from data.

4- اختبارات التوزيع الأسي

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test 4

		مادة القمح الصلب	مادة القمح اللين	مادة الفرينة 50 كغ	مادة الدقيق 25 كغ
N		36[a]	36	36	36[b]
Exponential parameter.[c,,d]	Mean	4881.9452	12715.7333	6089.8056	1769.2500
Most Extreme Differences	Absolute	.486	.387	.370	.176
	Positive	.486	.243	.211	.176
	Negative	.000	-.387-	-.370-	.000
Kolmogorov-Smirnov Z		2.432	2.319	2.221	1.009
Asymp. Sig. (2-tailed)		.000	.000	.000	.260

a. There are 11 values outside the specified distribution range. These values are skipped.

b. There are 3 values outside the specified distribution range. These values are skipped.

c. Test Distribution is Exponential.

d. Calculated from data.

الملحق رقم (14): مخرجات برنامج SPSS 17.0 لاختبار(Kolmogorov-Smirnov) للتوزيعات الاحتمالية لمخزونات مؤسسة مطاحن لقمان

1- اختبارات التوزيع الطبيعي

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		القمح الصلب	القمح اللين	دقيق ممتاز 25 كغ	فرينة 50 كغ
N		36	36	36	36
Normal Parametersa,,b	Mean	13631.4167	19543.6111	6760,1528	9241.7056
	Std. Deviation	2186.66301	4419.08803	981,53752	2155.39617
Most Extreme Differences	Absolute	.139	.114	,117	.122
	Positive	.087	.089	,117	.108
	Negative	-.139-	-.114-	-,077	-.122-
Kolmogorov-Smirnov Z		.837	.685	.700	.734
Asymp. Sig. (2-tailed)		.486	.736	.711	.653

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

2- اختبارات التوزيع المنتظم

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test 2

		القمح الصلب	القمح اللين	دقيق ممتاز 25 كغ	فرينة 50 كغ
N		36	36	36	36
Uniform Parametersa,,b	Minimum	9820.00	12630.00	5189,60	5012.60
	Maximum	16820.00	26130.00	9536,40	12622.00
Most Extreme Differences	Absolute	.148	.120	,365	.204
	Positive	.038	.060	,365	.062
	Negative	-.148-	-.120-	-,028	-.204-
Kolmogorov-Smirnov Z		.886	.718	2,192	.910
Asymp. Sig. (2-tailed)		.413	.681	,000	.380

a. Test distribution is Uniform.

b. Calculated from data.

3- اختبارات توزيع بواسون

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test 3

		القمح الصلب	القمح اللين	دقيق ممتاز 25 كغ	فرينة 50 كغ
N		36	36	36a	36b
Poisson Parameterc,,d	Mean	13631.4167	19543.6111	6760.1528	9241.7056
Most Extreme Differences	Absolute	.519	.528		
	Positive	.472	.528		
	Negative	-.519-	-.469-		
Kolmogorov-Smirnov Z		3.114	3.167		
Asymp. Sig. (2-tailed)		.000	.000		

a. Poisson variables are non-negative integers. The value 5189.60 occurs in the data. One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test cannot be performed.

b. Poisson variables are non-negative integers. The value 5012.60 occurs in the data. One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test cannot be performed.

c. Test distribution is Poisson.

d. Calculated from data.

4- اختبارات التوزيع الأسي

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test 4

		القمح الصلب	القمح اللين	دقيق ممتاز 25 كغ	فرينة 50 كغ
N		36	36	36	36
Exponential parameter.[a,,b]	Mean	13631.4167	19543.6111	6760,1528	9416.1167
Most Extreme Differences	Absolute	.513	.476	.440	.434
	Positive	.291	.263	.244	.262
	Negative	-.513-	-.476-	-,536	-.434-
Kolmogorov-Smirnov Z		3.081	2.856	3,215	2.641
Asymp. Sig. (2-tailed)		.000	.000	.000	.000

a. Test Distribution is Exponential.

b. Calculated from data.

الملحق رقم (15) : حساب تكلفة إعداد الطلبية لمؤسسة مطاحن الحضنة

(الوحدة : دج)

القسم	نوع التكلفة		الراتب السنوي أو التكلفة السنوية	العدد	التكلفة السنوية
قسم المشتريات	الموظفون والعمال	الأجر السنوي لرئيس هيكل الاستغلال = 806824.43 يقسم هذا الأجر على أربعة مصالح يشرف عليها ومنه : 806824.43÷ 4 = 201706.11	**201706.11**	1	**201706.11**
		رئيس مصلحة التموين	690624.15	1	690624.15
		المشتري	705616.89	1	705616.89
		مكلف بالميزان	484376.62	1	484376.62
	مستهلكات كتابية ومكتبية	أوراق	300.00	5	1500
		أقلام	12.00	50	600
		طباعة	1200.00	2	2400
	الاتصالات	بريد	/		
		هاتف	3000.00	1	3000
		فاكس	/		
		انترنت			0
	متابعة أمر الشراء				0
	التنقلات				0
	مسك ملف الموردين				0
الاستلام والفحص	مسؤول تسيير النوعية		461928.2	1	461928.2
	الوسائل المستخدمة				0
	اختبار الصلاحية ومراقبة الجودة				0
	نقل وتوزيع				0
	التسجيل				0
قسم المحاسبة والمالية	الأجر السنوي لرئيس هيكل الإدارة والمالية= 720008.95يقسم هذا الأجر على أربعة مصالح يشرف عليها ومنه : 720008.95÷ 4 = 180002.24		180002.24	1	180002.24
	رئيس مصلحة المحاسبة والمالية		544353.4	1	544353.40
	محاسب 1		461985.69	1	461985.69
	محاسب 2		493413.76	1	493413.76
	أمين صندوق		526435.57	1	526435.57

	مستهلكات كتابية ومكتبية	أوراق	300.00	15	4500.00
		أقلام	12.00	50	600.00
		طباعة	1200.00	2	2400.00
الخصم في حالة بكميات صغيرة					/
التكاليف الكلية					4765442.628
عدد الطلبات في السنة					12
تكلفة إعداد الطلبية (تقسم هذه التكلفة على قسمين كون أن عملية شراء القمح بنوعيه يتم في نفس الوقت ويورد من نفس المصدر)					**397120.22**
تكلفة إعداد الطلبية لمادة القمح الصلب					**198560.1**
تكلفة إعداد الطلبية لمادة القمح اللين					**198560.1**

المصدر : من إعداد الطالب، بالاعتماد على المعطيات المتحصل عليها من مصالح المؤسسة

الملحق رقم (16) : حساب تكلفة إعداد الطلبية لمؤسسة قاضي للمطاحن

(الوحدة : دج)

القسم	نوع التكلفة		الراتب السنوي أو التكلفة	العدد	التكلفة السنوية
قسم المشتريات	الموظفون والعمال	االأجر السنوي لمسير المؤسسة = 720000 يقسم هذا الأجر على أربعة مصالح يشرف عليها ومنه : 720000÷ 4 (مصالح)= 180000	180000	1	180000
		المشتري	468000	1	468000
	مستهلكات كتابية ومكتبية	أوراق	300.00	5	1500
		أقلام	15.00	20	300
		طباعة	1200.00	2	2400
	الاتصالات	بريد	/		
		هاتف	3000.00	1	3000
		فاكس	/		
		انترنت			0
	متابعة أمر الشراء				0
	التنقلات				0
	مسك ملف الموردين				0
الاستلام والفحص	مسؤول تسيير النوعية		461928.2	1	461928.2
	مكلف بالميزان : يقوم بهذه الوظيفة المحاسب الداخلي فيقتسم اجره السنوي على 2 : 360000÷2=180000		180000	1	180000
	الوسائل المستخدمة				0
	اختبار الصلاحية ومراقبة الجودة				0
	نقل وتوزيع				0
	التسجيل				0
قسم المالية	محاسب داخلي وامين صندوق (نصف الاجر)		180000	1	180000.00

والمحاسبة	مستهلكات كتابية ومكتبية	أوراق	300.00	10	3000.00
		أقلام	15.00	20	300.00
		طباعة	1200.00	1	1200.00
الخصم في حالة الشراء بكميات صغيرة					
التكاليف الكلية					1481628.2
عدد الطلبات في السنة					12
تكلفة الطلبية (تقسم هذه التكلفة على قسمين كون أن عملية شراء القمح بنوعيه يتم في نفس الوقت ويورد من نفس المصدر)					123469.02
تكلفة إعداد الطلبية لمادة القمح الصلب					61734.51
تكلفة إعداد الطلبية لمادة القمح اللين					61734.51

المصدر : من إعداد الطالب

الملحق رقم (17): حساب تكلفة إعداد الطلبية لمؤسسة مطاحن لقمان

القسم	نوع التكلفة		الراتب السنوي أو التكلفة	العدد	التكلفة السنوية
قسم المشتريات	رئيس مصلحة التموين والتجارة : يقسم هذا الأجر إلى قسمين كالتالي : 384000÷2=192000		192000	1	192000
	عون تجاري : يقسم هذا الأجر إلى قسمين كالتالي :276000÷2=138000		138000	1	138000
	مكلف بالميزان : يقسم هذا الأجر إلى قسمين كالتالي : 249600÷2=124800		124800	1	124800
	أوراق	مستهلكات كتابية ومكتبية	300.00	5	1500
	أقلام		15.00	20	300
	طباعة		1200.00	2	2400
	بريد	الاتصالات	/	/	/
	هاتف		4200.00	1	4200
	فاكس		/	/	/
	انترنت		/	/	/
	متابعة أمر الشراء		/	/	/
	التنقلات		/	/	/
	مسك ملف الموردين		/	/	/
قسم الاستلام والفحص	مسؤول تسيير النوعية		249600	1	249600
	الوسائل المستخدمة		/	/	/
	اختبار الصلاحية ومراقبة الجودة		/	/	/
	نقل وتوزيع		/	/	/
	التسجيل		/	/	/
قسم المالية والمحاسبة	محاسب إداري		436800	1	436800.00
	مساعد محاسب		374400	1	374400.00

	مستهلكات كتابية ومكتبية	أوراق	300.00	10	3000.00
		أقلام	15.00	20	300.00
		طباعة	1200.00	1	1200.00
	الخصم في حالة الشراء بكميات صغيرة				/
	التكاليف الكلية				1528500
	عدد الطلبات في السنة				12
	تكلفة إعداد الطلبية **(تقسم هذه التكلفة على قسمين كون أن عملية شراء القمح بنوعيه يتم في نفس الوقت ويورد من نفس المصدر)**				127375.00
	تكلفة إعداد الطلبية لمادة القمح الصلب				63687.50
	تكلفة إعداد الطلبية لمادة القمح اللين				63687.50

المصدر : من إعداد الطالب

الملحق رقم (18) : حساب تكلفة التحضير للإنتاج لمؤسسة مطاحن الحضنة

(الوحدة : دج)

نوع التكلفة			الأجر السنوي /التكلفة الوحدوية	العدد	التكلفة السنوية لمادة الدقيق	التكلفة السنوية لمادة الفرينة
الموظفون والعمال في قسم الإنتاج	رئيس المطحنة1		724216.75	1	724216.75	
	رئيس المطحنة 2		781170.88	1		781170.88
	رئيس الطحن 1		586892.45	1	586892.45	
	رئيس الطحن 2		575924.01	1		575924.01
	رئيس الوردية 1 للمطحنة 1		578183.12	1	578183.12	
	رئيس الوردية 1 للمطحنة 2		572169.5	1		572169.5
	مسير تنظيف 1		478251.36	1	478251.36	
	مسير تنظيف 2		486796.51	1		486796.51
	عامل نظافة 1		436753.84	1	436753.84	
	عامل نظافة 2		395728.87	1		395728.87
مستهلكات كتابية ومكتبية	أوراق	يتم تقسيم هذه التكاليف مناصفة بين المادتين	300.00	5	750.00	750.00
	أقلام		12.00	50	300.00	300.00
	نسخ		1200.00	2	1200.00	1200.00
استدعاء التقنيين المتخصصين لضبط وإصلاح الآلات	مهندس رئيس مشروع 1		726544.83	1	726544.83	
	مهندس رئيس مشروع 2		554109.81	1		554109.81
	مهندس ميكانيك 1		546182.37	1	546182.37	
	مهندس ميكانيك 2		536856.72	1		536856.72
اختبار صلاحية الآلات						
المنتجات الفاسدة نتيجة لتجريب الآلات						
عدم خبرة العمال						
الوقت العاطل نتيجة عدم تشغيل الآلات						
مجموع التكاليف					4079274.72	3905006.3
عدد أيام العمل في السنة					250	250
تكلفة التحضير للإنتاج					16317.1	15620.02

المصدر : من إعداد الطالب، بالاعتماد على المعطيات المتحصل عليها من مصالح المؤسسة

الملحق رقم (19) : حساب تكلفة التحضير للإنتاج لمؤسسة قاضي للمطاحن

(الوحدة : دج)

نوع التكلفة		الراتب السنوي أو قيمة التكلفة	العدد	التكلفة السنوية
عمال قسم الإنتاج	عمال قسم الإنتاج هم نفسهم عمال مصلحة المخزونات لذلك تقسم أجورهم السنوية على نصف (مناصفة بين مصلحة المخزون ومصلحة الإنتاج)			
	رئيس الفرقة	168000	1	168000
	عامل 1	144000	1	144000
	عامل 2	144000	1	144000
	عامل 3	162000	1	162000
	عامل 4	132000	1	132000
	عامل 5	144000	1	144000
	المنح والمكافئات ويتم حسابها كما في حساب تكلفة الاحتفاظ			
	منحة عدم التغيب = 2000 دج شهريا *12	72000	6	432000
	منحة الإطعام = 180 دج يوميا * 250 يوم	135000	6	810000
	منحة النقل = 840 دج شهريا *12	30240	6	181440
	منحة الانضباط = 3000 دج شهريا *12	108000	6	648000
مستهلكات كتابية ومكتبية	أوراق	300.00	2	600
	أقلام	15.00	10	150
	نسخ	1200.00	1	1200
استدعاء التقنيين المتخصصين لضبط وإصلاح الآلات	مهندس	432000.00	1	432000
اختبار صلاحية الآلات				
المنتجات الفاسدة نتيجة لتجريب الآلات				
عدم خبرة العمال				

3579390	**مجموع التكاليف**
250	**عدد أيام العمل في السنة**
13597.6	**تكلفة التحضير (يوم واحد)**
6798.8	**من خلال طاقة التحويل والتي تبلغ 720 قنطار في اليوم لكل من القمح الصلب واللين فتقسم هذه التكلفة مناصفة بين مادة الدقيق بنوعيه ومادة الفرينة بنوعيها (13597.6÷2)**
4079.3	**تكلفة التحضير لإنتاج مادة الدقيق الممتاز 25 كغ (60%)**
3399.39	**تكلفة التحضير لإنتاج مادة الفرينة 50 كغ (50%)**

المصدر : من إعداد الطالب

الملحق رقم (20) : حساب تكلفة التحضير للإنتاج لمؤسسة مطاحن لقمان

نوع التكلفة		الراتب السنوي أو قيمة التكلفة	العدد	التكلفة السنوية
الموظفون والعمال في قسم الإنتاج	الأجر السنوي لمسؤول الورديات = 420000 يعتبر كرئيس لمصلحتي الإنتاج وتسيير المخزونات ومنه: 420000÷ 2= 210000	**210000**	**1**	**210000**
	الأجر السنوي لرئيس الوردية 1: يقسم هذا الأجر لقسمين 312000÷2=156000	**156000**	**1**	**156000**
	مساعد رئيس الوردية 1 : 280800÷2=140400	**140400**	**1**	**140400**
	عمال الوردية 1 وتضم عاملين	**249600**	**2**	**499200**
	عامل نظافة للوردية 1	**249600**	**1**	**249600**
مستهلكات كتابية ومكتبية	أوراق	300.00	**2**	**600**
	أقلام	15.00	**10**	**150**
	نسخ	1200.00	**1**	**1200**
استدعاء التقنيين المتخصصين لضبط وإصلاح الآلات	مهندس	461000.00	**1**	**461000**
اختبار صلاحية الآلات		/		/
المنتجات الفاسدة نتيجة لتجريب الآلات		/		/
عدم خبرة العمال		/		/
مجموع التكاليف				**1718150**
عدد أيام العمل في السنة				**250**
تكلفة التحضير (يوم واحد)				**6872.6**
من خلال طاقة التحويل والتي تبلغ 600 قنطار في اليوم لمادة القمح الصلب و900 قنطار في اليوم من مادة القمح اللين نتحصل على التكلفة الخاصة بالدقيق (الدقيق العادي والممتاز) والفرينة (فرينة 25كغ و50كغ) كالتالي:				
بالنسبة لمادة الدقيق بنوعيه بنسبة 40%				**2749.0**
بالنسبة لمادة الفرينة بنوعيها بنسبة 60%				**4123.6**
تكلفة التحضير لانتاج مادة الدقيق الممتاز 25 كغ بنسبة 60% من تكلفة مادة الدقيق				**1649.4**
تكلفة التحضير لانتاج مادة الفرينة 50 كغ بنسبة 50% من تكلفة مادة الفرينة				**2061.8**

الملحق رقم (21) : حساب تكلفة الاحتفاظ بالمخزون لمؤسسة مطاحن الحضنة

(الوحدة دج/ قنطار)

	مادة الدقيق	مادة الفرينة	مادة القمح الصلب	مادة القمح لين
أولا : تكاليف خدمة المخزون				
1 – الرواتب والأجور :				
الأجر السنوي لرئيس هيكل الاستغلال = 806824.43 يقسم هذا الأجر على أربعة مصالح يشرف عليها ومنه : 806824.43÷ 4 (مصالح) = 201706.11 ومنه: 201706.11 ÷ 5 (مخازن) = 40341.22	40341.22	40341.22	40341.22	40341.22
الأجر السنوي لرئيس مصلحة المخزونات = 609343.83 يقسم هذا الأجر على خمسة مخازن يشرف عليها ومنه نصيب كل مخزن = 609343.83 ÷ 5 = 121868.77	121868.77	121868.77	121868.77	121868.77
الأجر السنوي لرئيس فرع المخزونات 1	473092.1			
الأجر السنوي لرئيس فرع المخزونات 2		417478.35		
الأجور السنوية لرؤساء فرق التخزين : وعددهم اربعة				
رئيس فرقة التخزين 1	497991.38			
رئيس فرقة التخزين 2	409465.97			
رئيس فرقة التخزين 3		486531.92		
رئيس فرقة التخزين 4		461514.23		

الأجور السنوية للعمال : وعددهم 26 عامل ينقسمون الى الفرق التالية :							
	الأجر السنوي للعامل	**العدد**					
الفرقة 1 وتضم اربعة عمال	400132.91	4	1600531.64				
الفرقة 2 وتضم اربعة عمال	401317.79	4	1605271.16				
الفرقة 3 وتضم ثمانية (08) عمال	406764.12	8		3254112.96			
الفرقة 4 وتضم ثمانية (08) عمال	396581.09	8		3172648.72			
عامل كلارك 1			363616.15				
عامل كلارك 2				362115.08			
مسيرو الصوامع : يقسم الاجر السنوي على 2	الاجر السنوي	العدد					
مسير صومعة	500101.45	1				250050.73	250050.73
مسير صومعة	510471.31	1				255235.66	255235.66
2- آلات المناولة :							
الآلـــــة	**العدد**	**الاستهلاكات**					
		زيت كبح	**كهرباء ومازوت**	**قطع غيار**	**زيوت أخرى وشحوم**		
آلات الضغط	2		12500	42065	28400	223895	223895
الحزام الناقل	2		14400	3400	1200	19000	19000

شاحنات الرفع بالشوكة	2	2500	11400	24560	15020	50980	50980	
الرافعات	2	1920	19000	34000	1000	54000	54000	
3- الاهتلاكات								
- المباني :						7050978.78	9777050.51	167934.50
- الآلات :								
4- الصيانة								
- مباني المخزون						11000.00	11000.00	9000.00
- الآلات								
5 – التأمين :								
قيمة التأمين على المباني						3696514.31	5125672.37	1206040.56
- قيمة التأمين على الآلات								
- قيمة التأمين على موظفي وعمال المخزن						765759.90	477360.94	100053.18
6- الحراسة								
الحراس				**العدد**	**الأجر السنوي**			
حارس 1				2	538588.56			
حارس 2				2	510909.00			
حارس 3				2	506889.91			

حارس 4	2	531999.61				
حارس 5	2	534665.83				
حارس 6	2	520479.76				
حارس 7	2	505729.57				
حارس 8	2	524846.51				
إجمالي الأجور		8348217.50				
مساحة المؤسسة (بالمتر المربع)		66342.00				
نصيب المتر المربع الواحد من المؤسسة		125.84				
نصيب مخزن الدقيق (تبلغ مساحته 1700 م2)			213921.34			
نصيب مخزن الفرينة (تبلغ مساحته 1226 م2)				154279.84		
نصيب مخزن المواد الاولية (تبلغ مساحته 400 م2) وتقسم على 2					25167.22	25167.22
7 – تكاليف الجرد :تم عملية الجرد مرتين في السنة وتكلف العملية الواحدة 150000.00 دج. سنويا : [300000.00 × 0.8 (نصيب مخزني المنتجات)] = 24000						
نصيب مخزن الدقيق : 240000 ÷ 2 = 120000			120000.00			
نصيب مخزن الفرينة : 240000 ÷ 2 = 120000				120000.00		
نصيب مخزن القمح الصلب : 60000 ÷ 2 = 30000					30000.00	
نصيب مخزن القمح اللين : 60000 ÷ 2 = 30000						30000.00
8- رسوم وضرائب			1060802.09	1701688.67	222340.41	222340.41
9- تدفئة						

10- تبريد				
11- تهوية			5500	5500
12 – الماء			21400.00	21400.00
13- كهرباء الإضاءة	23460.00	21276.00	17400.00	17400.00
14- مستهلكات مكتبية وكتابية	9500.00	9500.00	7500.00	7500.00
15- إيجار المخازن				
16 – تكاليف ملكية المخازن				
ثانيا : تكاليف رأس المال				
1- تمويل خارجي				
– معدل الفائدة				
- مصاريف مالية				
2- تمويل داخلي (ذاتي) تكلفة الفرصة البديلة				
بالنسبة للدقيق :7913.45 (متوسط المخزون) × 2963 (تكلفة الإنتاج) × 0,1 (سعر الفائدة)	2344755.24			
بالنسبة للفرينة :6060.52 (متوسط المخزون) × 1875 (تكلفة الإنتاج) × 00,1 (سعر الفائدة)		1136347.50		
بالنسبة للقمح الصلب : 31405.5 (متوسط المخزون)× 2280 (تكلفة الشراء)× 0,1 (سعر الفائدة)			7160454.00	
بالنسبة للقمح اللين : 10995.9(متوسط المخزون)× 1285(تكلفة الشراء)× 0,1 (سعر الفائدة)				1412973.15
ثالثا : تكاليف مخاطر المخزون				
1- تلف (فساد) بسبب المناولة				
بالنسبة للدقيق : بمعدل قنطارين شهريا ومنه 24 قنطار × 2963 (تكلفة الانتاج) دج	71112			
بالنسبة للفرينة : بمعدل قنطارين شهريا ومنه 24 قنطار × 1875 (تكلفة الانتاج) دج		45000		

بالنسبة للقمح الصلب : بمعدل قنطار واحد شهريا : 12 قنطار × 2280 (تكلفة الشراء) دج			27360	
بالنسبة للقمح اللين : بمعدل قنطار واحد شهريا : 12 قنطار× 1285 (تكلفة الشراء) دج				15420
2- تبخر أو انسكاب خاصة للمخزونات السائلة				
3- سرقة أو اختلاس				
4- التقادم أو الزوال				
5- تلف من قبل القوارض				
6- انكماش الأسعار				
7- شوائب زائدة				
بالنسبة للقمح الصلب : بمعدل نصف قنطار شهريا : 6 قناطير × 2280 (تكلفة الشراء) دج			13680.00	
بالنسبة للقمح اللين : بمعدل نصف قنطار شهريا : 12 قناطير × 1285 (تكلفة الشراء) دج				15420.00
8- تقلص بسبب حرارة الجو				
بالنسبة للدقيق : بمعدل قنطار ونصف شهريا ومنه 12 قنطار × 2963 (تكلفة الإنتاج) دج	35556.00			
بالنسبة للفرينة : بمعدل قنطار شهريا ومنه 18 قنطار × 1875 (تكلفة الإنتاج) دج		33750.00		
مجموع التكاليف السنوية	24470792.9	23186686.2	9905221.2	4147540.4
القدرة التخزينية (بالقنطار)	17000	12260	65000	65000
تكلفة الاحتفاظ بالقنطار الواحد سنويا	1439.46	1891.25	152.39	63.81
تكلفة الاحتفاظ بالقنطار الواحد في اليوم	3.94	5.18	0.42	0.17
تكلفة الاحتفاظ بالقنطار الواحد شهريا	120.28	158.04	12.73	5.33

المصدر : من إعداد الطالب

الملحق رقم (22) : كيفية حساب تكلفة الاحتفاظ بالمخزون لمؤسسة قاضي للمطاحن

(الوحدة دج / قنطار)

أولا : تكاليف خدمة المخزون				مادة الدقيق الممتاز 25 كغ	مادة الفرينة 50 كغ	مادة القمح الصلب	مادة القمح اللين
1 – الأجور :							
الأجر السنوي لمسير المؤسسة = 720000 يقسم هذا الأجر على أربعة مصالح يشرف عليها ومنه : 720000÷ 4 (مصالح)= 180000 كما يقسم هذا المبلغ بدوره على 4 مخازن 180000 ÷ 4 (مخازن) = 45000				45000.00	45000.00	45000.00	45000.00
الأجور السنوية للعمال : وعددهم 05 عمال وهؤلاء العمال هم نفسهم عمال مصلحة الإنتاج لذلك يقسم الاجر السنوي على 2							
	الاجر السنوي للعامل	**العدد**	**نصيب مصلحة المخزون من الاجور**				
رئيس الفرقة	336000	1	168000				
عامل	288000	1	144000				
عامل	288000	1	144000				
عامل	324000	1	162000				
عامل	264000	1	132000				
عامل	288000	1	144000				

المنح والمكافئات	مجموع المنح السنوية	**نصيب مصلحة المخزون من المنح**				
منحة عدم التغيب = 2000 دج شهريا لـ6 اشخاص	144000	72000				
منحة الاطعام = 180 دج يوميا * 250 يوم لـ6 اشخاص	270000	135000				
منحة النقل = 840 دج شهريا لـ6 اشخاص	60480	30240				
منحة الانضباط = 3000 دج شهريا لـ6 اشخاص	216000	108000				
التكلفة الاجمالية للاجور والمنح والمكافئات	2478480	1239240				
تقسم هذه الاجور والمنح والمكافئات على قسمين باعتبارهم نفس العمالة التي تشتغل في مخزني الدقيق والفرينة		**نصيب مخزن الدقيق**	619620			
		نصيب مخزن الفرينة		619620		
تكاليف تسيير الصوامع						
	الاجر السنوي	**العدد**				
مسير صومعة	336000	1				
المنح والمكافئات						
منحة عدم التغيب = 2000 دج شهريا		24000				
منحة الاطعام = 180 دج يوميا * 250 يوم ايام العمل		45000				
منحة النقل = 840 دج شهريا		10080				
منحة الانضباط = 3000 دج شهريا		36000				
التكلفة الاجمالية للاجور والمنح والمكافئات		451080				
تقسم هذه الاجور والمنح والمكافئات على قسمين باعتبارهم نفس العمالة التي تشتغل في مخزني القمح بنوعيه		**نصيب مخزن القمح الصلب**			309540.00	
		نصيب مخزن القمح اللين				309540.00
2- آلات المناولة :						

				الاستهلاكات			العدد	
				زيوت أخرى وشحوم	قطع غيار	كهرباء ومازوت	زيت كبح	الآلـــــة
21050	21050				9850	11200		آلات الضغط 2
		9450	9450	1100	3400	14400		الحزام الناقل 2
		25280	25280	14000	24560	9500	2500	شاحنات الرفع بالشوكة 2
								3- الاهتلاكات
35929.93	35929.93	299416.06	299416.06					- المباني :
								- الآلات :
								4- الصيانة
9000.00	9000.00	11000.00	11000.00					- مباني المخزون
25000	25000							- الآلات
								5 – التأمين :
17921.17	17921.17	149343.07	149343.07					قيمة التأمين على المباني
43795.62	43795.62							- قيمة التأمين على الآلات
30240.00	30240.00	82485.00	82485.00					- قيمة التأمين على موظفي وعمال المخزن
								6- الحراسة
				الاجر السنوي	**العدد**	الحراس		
				222000.00	1	حارس 1		
				222000.00	1	حارس 2		

				444000.00	اجمالي الاجور
				21000.00	تكاليف كاميرات المراقبة (كهرباء + صيانة)
				465000.00	اجمالي التكاليف
				20000.00	مساحة المؤسسة (بالمتر المربع)
				23.25	نصيب المتر المربع الواحد من المؤسسة
			13950.00	600.00	نصيب مخزن الدقيق (تبلغ مساحته 600 م2)
		13950.00		600.00	نصيب مخزن الفرينة (تبلغ مساحته 600 م2)
	1674.00			72.00	نصيب مخزن القمح الصلب (تبلغ مساحته 72 م2)
1674.00				72.00	نصيب مخزن القمح اللين(تبلغ مساحته 72 م2)
				7 – تكاليف الجرد : تتم عملية الجرد مرتين في السنة	
			5000.00	مخزن الدقيق	
		5000.00		مخزن الفرينة	
				مخزن القمح الصلب	
				مخزن القمح اللين	
67200.00	67200.00	183300	183300	8- رسوم وضرائب	
				9- تدفئة	
				10- تبريد	
				11- تهوية	
13200.00	11300.00			12 – الماء	
		3200.00	3200.00	13- كهرباء الإضاءة	
1200.00	1200.00	5800.00	5800.00	14- مستهلكات مكتبية وكتابية	

15- إيجار المخازن				
16 - تكاليف ملكية المخازن				
ثانيا : تكاليف رأس المال				
1- تمويل خارجي				
· معدل الفائدة				
· مصاريف مالية				
2- تمويل داخلي (ذاتي) تكلفة الفرصة البديلة				
بالنسبة للدقيق :825.125 (متوسط المخزون) × 2670 (تكلفة الانتاج) × 0,1 (سعر الفائدة)	220308.38			
بالنسبة للفرينة :1003 (متوسط المخزون) × 15100 (تكلفة الانتاج) × 00,1 (سعر الفائدة)		406643.00		
بالنسبة للقمح الصلب : 3394.4 (متوسط المخزون)× 2280 (تكلفة الشراء)× 0,1 (سعر الفائدة)			773923.20	
بالنسبة للقمح اللين : 7508.8(متوسط المخزون)× 1285(تكلفة الشراء)× 0,1 (سعر الفائدة)				964880.80
ثالثا : تكاليف مخاطر المخزون				
1- تلف (فساد) بسبب المناولة				
بالنسبة للدقيق : بمعدل قنطارين شهريا ومنه 24 قنطار × 2670 (تكلفة الانتاج) دج	64080			
بالنسبة للفرينة : بمعدل قنطارين شهريا ومنه 24 قنطار × 1510 (تكلفة الانتاج) دج		36240		
بالنسبة للقمح الصلب : بمعدل قنطار واحد شهريا : 12 قنطار × 2280 (تكلفة الشراء) دج			27360	
بالنسبة للقمح اللين : بمعدل قنطار واحد شهريا : 12 قنطار× 1285 (تكلفة الشراء) دج				15420
2- تبخر أو انسكاب خاصة للمخزونات السائلة				
3- سرقة أو اختلاس				
4- التقادم أو الزوال				
5- تلف من قبل القوارض				

6- انكماش الأسعار				
7- شوائب زائدة				
بالنسبة للقمح الصلب : بمعدل 03 قناطير شهريا : 36 قناطير × 2280 (تكلفة الشراء) دج			82080.00	
بالنسبة للقمح اللين : بمعدل 3.5 قنطار شهريا : 42 قنطار × 1285 (تكلفة الشراء) دج				53970.00
8- تقلص بسبب حرارة الجو				
بالنسبة للدقيق : بمعدل قنطار شهريا ومنه 12 قنطار × 2670 (تكلفة الانتاج) دج	32040.00			
بالنسبة للفرينة : بمعدل قنطار شهريا ومنه 12 قنطار × 1510 (تكلفة الانتاج) دج		18120.00		
مجموع التكاليف السنوية	1769272.50	1913847.1	1502213.9	1655021.5
القدرة التخزينية (بالقنطار)	4000	4000	6400	6400
تكلفة الاحتفاظ بالقنطار الواحد سنويا	442.32	478.46	234.72	258.60
تكلفة الاحتفاظ بالقنطار الواحد في اليوم	1.21	1.31	0.64	0.71
تكلفة الاحتفاظ بالقنطار الواحد شهريا	36.96	39.98	19.61	21.61

المصدر : من إعداد الطالب استنادا للمعطيات المحصل عليها من مختلف مصالح مؤسسة قاضي للمطاحن

الملحق رقم (23) : حساب تكلفة الاحتفاظ بالمخزون لمؤسسة مطاحن لقمان

أولا : تكاليف خدمة المخزون						مادة الدقيق الممتاز 25 كغ	مادة الفرينة 50 كغ	مادة القمح الصلب	مادة القمح اللين
1 – الأجور :									
الأجر السنوي لمسير المؤسسة = 1080000 يقسم هذا الأجر على ست (6) مصالح يشرف عليها : 1080000÷ 6 (مصالح)= 180000 (نصيب مصلحة تسيير المخزونات) كما يقسم هذا المبلغ على 4 مخازن كالتالي: 180000 ÷ 4 (مخازن) = 45000						45000.00	45000.00	45000.00	45000.00
الاجر السنوي لمسؤول الورديات = 420000 يعتبر كرئيس لمصلحتي الانتاج وتسيير المخزونات ومنه: 420000÷ 2= 210000 ويقسم هذا المبلغ على 4 (مخازن) كالتالي : 210000÷4= 52500						52500.00	52500.00	52500.00	52500.00
الاجور السنوية لرؤساء فرق الورديات									
رئيس فرقة الوردية	الاجر السنوي								
رئيس فرقة الوردية 1	312000								
رئيس فرقة الوردية 2	312000								
رئيس فرقة الوردية 3	312000								
مجموع الاجور السنوية	936000								
نصيب مخزن الدقيق (936000÷2=468000)						468000.00			
نصيب مخزن الفرينة (936000÷2=468000)							468000.00		
الأجور السنوية لعمال المناولة									
فرق المناولة	**الأجر السنوي**	العدد	**كتلة الأجور**						
فرقة الوردية 1	249600	10	2496000						
فرقة الوردية 2	249600	8	1996800						
فرقة الوردية 3	249600	8	1996800						
مجموع الأجور السنوية			6489600						

نصيب مخزن الدقيق (3244800=2÷6489600)						3244800.00		
نصيب مخزن الفرينة (3244800=2÷6489600)							3244800.00	
الأجور السنوية لرؤساء الورديات : يقسم الأجر السنوي لرئيس الوردية على قسمين (2) قسم لمصلحة الإنتاج وقسم لتسيير الصوامع								
رئيس الوردية	**الأجر السنوي**	**العدد**	**نصيب مصلحة تسيير المخزونات**					
رئيس الوردية 1	312000	1	156000					
رئيس الوردية 2	312000	1	156000					
رئيس الوردية 3	312000	1	156000					
المجموع			468000					
نصيب مخزن القمح الصلب (234000 = 2÷ 468000)							234000	
نصيب مخزن القمح اللين (234000 = 2÷ 468000)								234000
2- آلات المناولة :								
الآلـــــة	**العدد**	الاستهلاكات						
		كهرباء	قطع غيار	**زيوت أخرى وشحوم**				
آلات الضغط	2 لكل مخزن	17500	10000				27500	27500
الحزام الناقل حزامين لكل مخزن	4	14400	3400	1100		37800		
3- الاهتلاكات								
- المباني :						171919.96	30563.55	30563.55
- الآلات :							78259.82	78259.82
4- الصيانة								

- مباني المخزون		13500.00	13500.00	11800.00	11800.00
- الآلات				31000	31000
5 – التأمينات :					
قيمة التأمين على المباني		201876.79	201876.79	35889.21	35889.21
قيمة التأمين على الآلات				47010.92	47010.92
قيمة التأمين على موظفي وعمال المخازن		342927.00	342927.00	29835.00	29835.00
6- الحراسة					
الحراس	**الاجر السنوي**				
حارس 1	240000.00				
حارس 2	240000.00				
حارس 3	216000.00				
حارس 4	216000.00				
حارس 5	216000.00				
عون وقاية وامن 1	276000.00				
عون وقاية وامن 2	276000.00				
إجمالي الأجور	1680000.00				
مساحة المؤسسة (بالمتر المربع)	8700.00				
نصيب المتر المربع الواحد من الحراسة للمؤسسة	193.10				
نصيب مخزن الدقيق (تبلغ مساحته 360 م2)	360.00		69517.24		
نصيب مخزن الفرينة (تبلغ مساحته 360 م2)	360.00	69517.24			
نصيب مخزن القمح الصلب (تبلغ مساحته 64 م2)	64.00			12358.62	
نصيب مخزن القمح اللين(تبلغ مساحته 64 م2)	64.00				12358.62
7 – تكاليف الجرد : تتم شهريا					
مخزن الدقيق			7200.00		

مخزن الفرينة		7200.00		
مخزن القمح الصلب				
مخزن القمح اللين				
8- رسوم وضرائب	762060	762060	66300.00	66300.00
9- تدفئة				
10- تبريد				
11- تهوية				
12 – الماء			19800.00	15700.00
13- كهرباء الإضاءة	4700.00	4700.00		
14- مستهلكات مكتبية وكتابية	6000.00	6000.00	15000.00	15000.00
15- إيجار المخازن				
16 – تكاليف ملكية المخازن				
ثانيا : تكاليف رأس المال				
1- تمويل خارجي				
· معدل الفائدة				
· مصاريف مالية				
2- تمويل داخلي (ذاتي) تكلفة الفرصة البديلة				
بالنسبة للدقيق :1489.4 (متوسط المخزون) × 2790 (تكلفة الانتاج) × 0,1 (سعر الفائدة)	415542.60			
بالنسبة للفرينة :2629 (متوسط المخزون) × 1680 (تكلفة الانتاج) × 0,1 (سعر الفائدة)		491568.00		
بالنسبة للقمح الصلب : 3380 (متوسط المخزون)× 2280 (تكلفة الشراء)× 0,1 (سعر الفائدة)			770640.00	
بالنسبة للقمح اللين : 3895(متوسط المخزون)× 1285(تكلفة الشراء)× 0,1 (سعر الفائدة)			500507.50	
ثالثا : تكاليف مخاطر المخزون				
1- تلف (فساد) بسبب المناولة				

بالنسبة للدقيق : بمعدل قنطارين شهريا ومنه 24 قنطار × 2790 (تكلفة الانتاج) دج	66960			
بالنسبة للفرينة : بمعدل قنطارين شهريا ومنه 24 قنطار × 1680 (تكلفة الانتاج) دج		40320		
بالنسبة للقمح الصلب : بمعدل قنطار واحد شهريا : 12 قنطار × 2280 (تكلفة الشراء) دج			27360	
بالنسبة للقمح اللين : بمعدل قنطار واحد شهريا : 12 قنطار× 1285 (تكلفة الشراء) دج				15420
2- تبخر أو انسكاب خاصة للمخزونات السائلة				
3- سرقة أو اختلاس				
4- التقادم أو الزوال				
5- تلف من قبل القوارض				
6- انكماش الأسعار				
7- شوائب زائدة				
بالنسبة للقمح الصلب : بمعدل 03 قناطير شهريا : 36 قنطار × 2280 (تكلفة الشراء) دج			82080.00	
بالنسبة للقمح اللين : بمعدل 3.5 قنطار شهريا : 42 قنطار × 1285 (تكلفة الشراء) دج				53970.00
8- تقلص بسبب حرارة الجو				
بالنسبة للدقيق : بمعدل قنطار شهريا ومنه 12 قنطار × 2790 (تكلفة الانتاج) دج	33480.00			
بالنسبة للفرينة : بمعدل قنطار شهريا ومنه 12 قنطار × 1680 (تكلفة الانتاج) دج		20160.00		
مجموع التكاليف السنوية	5943783.6	5961436.2	1612797.1	1306714.6
القدرة التخزينية (بالقنطار)	3600	3600	6000	6000
تكلفة الاحتفاظ بالقنطار الواحد سنويا	1651.05	1661.07	268.80	217.79
تكلفة الاحتفاظ بالقنطار الواحد في اليوم	4.52	4.55	0.74	0.60
تكلفة الاحتفاظ بالقنطار الواحد شهريا	137.96	138.80	22.46	18.20

المصدر : من إعداد الطالب

الملحق رقم (24): حساب تكلفة العجز (النفاد) لمادتي القمح الصلب واللين لمؤسسة مطاحن الحضنة

جدول رقم (01): استخراج تكلفة العجز ليوم واحد لنفاد مخزن المؤسسة من مادتي القمح الصلب واللين وتوقف نشاط المخازن وورشتي الإنتاج

العامل		القمح الصلب	القمح اللين
عمال مخزني القمح الصلب واللين	مسير صومعة	250050.725	250050.725
	مسير صومعة	255235.655	255235.655
عمال ورشتي الإنتاج	رئيس المطحنة1	724216.75	
	رئيس المطحنة 2		781170.88
	رئيس الطحن 1	586892.45	
	رئيس الطحن 2		575924.01
	رئيس الوردية 1 للمطحنة 1	578183.12	
	رئيس الوردية 1 للمطحنة 2		572169.5
	رئيس الوردية 2 للمطحنة 1	578183.12	
	رئيس الوردية 2 للمطحنة 2		572169.5
	رئيس الوردية 3 للمطحنة 1	578183.12	
	رئيس الوردية 3 للمطحنة 2		572169.5
	مسير تنظيف1 للمطحنة 1	564880.11	
	مسير تنظيف2 للمطحنة 2		523006.68
	مسير تنظيف1 للمطحنة 1	478251.36	
	مسير تنظيف2 للمطحنة 2		486796.51
	عامل نظافة 1 للمطحنة 1	478251.36	
	عامل نظافة 2 للمطحنة 1		486796.51
	عامل نظافة 1 للمطحنة 1	436753.84	
	عامل نظافة 2 للمطحنة 2		395728.87
	عامل 1 للمطحنة 1	538312.56	
	عامل 2 للمطحنة 2		510909
	عامل 1 للمطحنة 2	504632.91	

	عامل 2 للمطحنة 2		503266.61
المجموع		6552027.08	6485393.95
عدد أيام العمل في السنة		250	250
تكلفة العجز ليوم الواحد		26208.10832	25941.5758
المصدر : من إعداد الطالب			

جدول رقم (02) : استخراج قيمة تكلفة العجز للقنطار الواحد من مادتي القمح بنوعيه

	مادة القمح الصلب	**مادة القمح اللين**
تكلفة العجز ليوم واحد	26208.10832	25941.5758
عدد أيام العمل في الشهر	25	25
تكلفة العجز لشهر	655202.708	648539.395
معدل الطلب الشهري للمواد	27722.3	24553.3
تكلفة العجز للقنطار الواحد	23.63	26.41

المصدر : من إعداد الطالب

الملحق رقم (25) : حساب تكلفة العجز (النفاد) لمادتي القمح الصلب واللين لمؤسسة قاضي للمطاحن

جدول رقم (01): استخراج تكلفة العجز ليوم واحد لنفاذ مخزن المؤسسة من مادتي القمح الصلب واللين وتوقف نشاط المخازن وورشتي الإنتاج

العامل		الأجر السنوي
عمال مخزني القمح الصلب واللين	مسير صومعة (الأجر والمنح)	451080
عمال ورشتي الإنتاج	رئيس الفرقة	168000
	عامل 1	144000
	عامل 2	144000
	عامل 3	162000
	عامل 4	132000
	عامل 5	144000
	المنح	345240
مجموع التكاليف		1690320
عدد أيام العمل في السنة		250
تكلفة العجز ليوم واحد		**6761.28**

جدول رقم (02) : استخراج قيمة تكلفة العجز للقنطار الواحد من مادتي القمح بنوعيه		
	مادة القمح الصلب	**مادة القمح اللين**
تكلفة العجز ليوم واحد (6761.28×%50) نصيب كل مادة	3380.64	3380.64
عدد أيام العمل في الشهر	25	25
تكلفة العجز لشهر	84516	84516
معدل الطلب الشهري للمواد	4070	12936.00
تكلفة العجز للقنطار الواحد	20.8	6.5

الملحق رقم (26) : حساب تكلفة العجز (النفاد) لمادتي القمح الصلب واللين لمؤسسة مطاحن لقمان

العامل		الأجر السنوي
عمال مخزني القمح الصلب واللين	رئيس الوردية 1	312000
	رئيس الوردية 2	312000
	رئيس الوردية 3	312000
عمال ورشتي الإنتاج	مسؤول الورديات	420000
	مساعد رئيس الوردية 1	280800
	مساعد رئيس الوردية 2	280800
	مساعد رئيس الوردية 3	280800
	عمال الوردية 1	499200
	عمال الوردية 2	499200
	عمال الوردية 3	499200
	عامل نظافة 1	249600
	عامل نظافة 2	249600
	عامل نظافة 3	249600
مجموع التكاليف		4444800
عدد أيام العمل في السنة		250
تكلفة العجز ليوم واحد		17779.2
تكلفة العجز ليوم واحد لمادة القمح الصلب(17779.2×40%)		7111.68
تكلفة العجز ليوم واحد لمادة القمح اللين (17779.2×60%)		10667.52

المصدر : من إعداد الطالب

جدول رقم (02) : استخراج قيمة تكلفة العجز للقنطار الواحد من مادتي القمح بنوعيه		
	مادة القمح الصلب	**مادة القمح اللين**
تكلفة العجز ليوم واحد	7111.68	10667.52
عدد أيام العمل في الشهر	25	25
تكلفة العجز لشهر	177792	266688
معدل الطلب الشهري للمواد	13603.3	19501.03
تكلفة العجز للقنطار الواحد	**13.1**	**13.7**

المصدر : من إعداد الطالب

الملحق رقم (27) : نتائج تطبيق النماذج الاستكشافية باستخدام برنامج WINQSB لمادة الفرينة لمؤسسة مطاحن الحضنة

1- نتائج تطبيق نموذج موازنة بعض الفترة

04-04-2014 year	Demand	Production (Lot Size)	Setup	Expected Inventory	Expected Backorder	Cumulative Cost
Initial				0		
1	20060.0500	20060.0500	Yes	0.0020	0	$37661330.0000
2	20189.5100	20189.5100	Yes	0.0020	0	$75565390.0000
3	20039.4400	38616.6600	Yes	18577.2200	0	$150961300.0000
4	18577.2200	0	No	0.0020	0	$150961300.0000
5	18724.4900	18724.4900	Yes	0.0020	0	$186118500.0000
6	12350.2700	12350.2700	Yes	0.0020	0	$209324000.0000
7	12324.1700	23011.5300	Yes	10687.3600	0	$254211200.0000
8	10687.3600	0	No	0.0029	0	$254211200.0000
9	17635.6400	17635.6400	Yes	0.0029	0	$287326800.0000
10	23376.4800	44171.9100	Yes	20795.4300	0	$373490000.0000
11	20795.4300	0	No	0.0039	0	$373490000.0000
12	23164.1200	23164.1200	Yes	0.0039	0	$416971500.0000
	Solution	Method:	PPB		Total Cost =	$416971500.0000

2- نتائج تطبيق نموذج واجنر-وايتن

04-25-2014 year	Demand	Production (Lot Size)	Setup	Expected Inventory	Expected Backorder	Cumulative Cost
Initial				0		
1	20060.0500	20060.0500	Yes	0	0	$37628220.0000
2	20189.5100	20189.5100	Yes	0	0	$75499170.0000
3	20039.4400	20039.4400	Yes	0	0	$113088700.0000
4	18577.2200	18577.2200	Yes	0	0	$147936700.0000
5	18724.4900	18724.4900	Yes	0	0	$183060700.0000
6	12350.2700	12350.2700	Yes	0	0	$206233100.0000
7	12324.1700	12324.1700	Yes	0	0	$229356500.0000
8	10687.3600	10687.3600	Yes	0	0	$249410900.0000
9	17635.6400	17635.6400	Yes	0	0	$282493300.0000
10	23376.4800	23376.4800	Yes	0	0	$326339900.0000
11	20795.4300	20795.4300	Yes	0	0	$365346900.0000
12	23164.1200	23164.1200	Yes	0	0	$408795300.0000
	Solution	Method:	WW		Total Cost =	$408795300.0000

3- نتائج تطبيق نموذج سيلفر- ميل

04-25-2014 year	Demand	Production (Lot Size)	Setup	Expected Inventory	Expected Backorder	Cumulative Cost
Initial				0		
1	20060.0500	20060.0500	Yes	0.0020	0	$37628220.0000
2	20189.5100	20189.5100	Yes	0.0020	0	$75499170.0000
3	20039.4400	20039.4400	Yes	0.0020	0	$113088700.0000
4	18577.2200	18577.2200	Yes	0.0020	0	$147936700.0000
5	18724.4900	18724.4900	Yes	0.0020	0	$183060700.0000
6	12350.2700	12350.2700	Yes	0.0020	0	$206233100.0000
7	12324.1700	12324.1700	Yes	0.0029	0	$229356500.0000
8	10687.3600	10687.3600	Yes	0.0020	0	$249410900.0000
9	17635.6400	17635.6400	Yes	0.0020	0	$282493300.0000
10	23376.4800	23376.4800	Yes	0.0020	0	$326339900.0000
11	20795.4300	20795.4300	Yes	0	0	$365346900.0000
12	23164.1200	23164.1200	Yes	0	0	$408795300.0000
	Solution	Method:	SM		Total Cost =	$408795300.0000

4- نتائج تطبيق نموذج الكمية الاقتصادية للطلب

04-25-2014 year	Demand	Production (Lot Size)	Setup	Expected Inventory	Expected Backorder	Cumulative Cost
Initial				0		
1	20060.0500	20845.0000	Yes	784.9492	0	$39224050.0000
2	20189.5100	20845.0000	Yes	1440.4400	0	$78551690.0000
3	20039.4400	18950.0000	Yes	351.0000	0	$114154000.0000
4	18577.2200	18950.0000	Yes	723.7793	0	$149815300.0000
5	18724.4900	18950.0000	Yes	949.2891	0	$185512200.0000
6	12350.2700	13265.0000	Yes	1864.0200	0	$210694300.0000
7	12324.1700	11370.0000	Yes	909.8496	0	$232172400.0000
8	10687.3600	11370.0000	Yes	1592.4890	0	$253758500.0000
9	17635.6400	17055.0000	Yes	1011.8490	0	$285912100.0000
10	23376.4800	22740.0000	Yes	375.3682	0	$328624600.0000
11	20795.4300	20845.0000	Yes	424.9385	0	$367791700.0000
12	23164.1200	22739.1800	Yes	0.0010	0	$410443300.0000
	Solution	Method:	EOQ		Total Cost =	$410443300.0000

الملحق رقم (28) : نتائج محاكاة الطلب بطريقة مونت كارلو على مادة القمح الصلب لمؤسسة مطاحن الحضنة

عدد المحاولات	الرقم العشوائي	محاكاة الطلب
1	0.25	14765.87
2	0.92	53692.77
3	0.42	23731.06
4	0.04	5332.09
5	0.38	21680.85
6	0.17	10225.91
7	0.97	61785.94
8	0.27	16412.43
9	0.84	45590.27
10	0.03	8291.51
11	0.46	25460.40
12	0.59	31382.74
13	0.12	5445.11
14	0.60	31908.35
15	0.99	70312.33
16	0.64	34145.44
17	0.00	21016.40
18	0.90	50915.01
19	0.94	56738.73
.	.	.
.	.	.
.	.	.
438	0.69	36626.32
439	0.04	3767.69
440	0.75	39572.10
441	0.26	15409.33
442	0.44	24482.47
443	0.34	19620.95
444	0.78	41892.36
445	0.44	24775.92
446	0.33	19273.94
447	0.41	23341.09
448	0.69	36503.69
449	0.66	35045.10
450	0.98	66785.76

المصدر : من إعداد الطالب

الملحق رقم (29) : حساب تكاليف العجز والاحتفاظ بالمخزون لتحديد مخزون الأمان لمؤسسة مطاحن الحضنة

1- بالنسبة لمادة الدقيق

الجدول رقم (01) : حساب تكاليف العجز لمادة الدقيق

كمية مخزون الأمان	احتمال نفاد المخزون		كمية العجز	التكاليف المتوقعة للعجز				
				كمية العجز	احتمال وقوع العجز	تكلفة العجز للوحدة	عدد الطلبات في السنة	تكاليف العجز المتوقعة في كل حالة
0	0.19	إذا كان الطلب 17685.5	5081	5081	0.19	337.02	12	3995596.78
	0.17	إذا كان الطلب 22766.5	10162	10162	0.17	337.02	12	6849594.48
	0.14	إذا كان الطلب 27847.5	15243	15243	0.14	337.02	12	8561993.10
	0.03	إذا كان الطلب 32928.5	20324	20324	0.03	337.02	12	2283198.16
	0.03	إذا كان الطلب 38009.5	25405	25405	0.03	337.02	12	2853997.70
5081	0.17	إذا كان الطلب 22766.5	5081	5081	0.17	337.02	12	3424797.24
	0.14	إذا كان الطلب 27847.5	10162	10162	0.14	337.02	12	5707995.40
	0.03	إذا كان الطلب 32928.5	15243	15243	0.03	337.02	12	1712398.62
	0.03	إذا كان الطلب 38009.5	20324	20324	0.03	337.02	12	2283198.16
10162	0.14	إذا كان الطلب 27847.5	5081	5081	0.14	337.02	12	2853997.70
	0.03	إذا كان الطلب 32928.5	10162	10162	0.03	337.02	12	1141599.08
	0.03	إذا كان الطلب 38009.5	15243	15243	0.03	337.02	12	1712398.62
15243	0.03	إذا كان الطلب 32928.5	5081	5081	0.03	337.02	12	570799.54
	0.03	إذا كان الطلب 38009.5	10162	10162	0.03	337.02	12	1141599.08
20324	0.03	إذا كان الطلب 38009.5	5081	5081	0.03	337.02	12	570799.54
25405	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

المصدر : من إعداد الطالب

الجدول رقم (02) : مجموع تكاليف الاحتفاظ بالمخزون والعجز المتوقعة لمادة الدقيق

كمية مخزون الأمان المفترضة	تكاليف التخزين		تكاليف العجز	إجمالي التكاليف
	الكمية	تكلفة الاحتفاظ للوحدة	تكلفة الاحتفاظ بالمخزون	
0	0	120.28	0	24544380	24544380
5081	5081	120.28	611142.68	13128389	13739532
10162	10162	120.28	1222285.36	5707995.4	6930281
15243	15243	120.28	1833428.04	1712398.6	3545827
20324	20324	120.28	2444570.72	570799.54	3015370
25405	25405	120.28	3055713.4	0	3055713

المصدر : من إعداد الطالب

2- بالنسبة لمادة القمح الصلب

الجدول رقم (03) : حساب تكاليف العجز لمادة القمح الصلب

كمية مخزون الأمان	احتمال نفاد المخزون		العجز	التكاليف المتوقعة للعجز				
				كمية العجز	احتمال وقوع العجز	تكلفة العجز للوحدة	عدد الطلبات في السنة	تكاليف العجز المتوقعة في كل حالة
4092	0.14	إذا كان الطلب 46035	12678	12678	0.14	23.63	12	499301.90
	0.03	إذا كان الطلب 58713	25356	25356	0.03	23.63	12	199720.76
	0.03	إذا كان الطلب 71391	38034	38034	0.03	23.63	12	299581.14
	0.03	إذا كان الطلب 84069	50712	50712	0.03	23.63	12	399441.52
50712	0.03	إذا كان الطلب 58713	12678	12678	0.03	23.63	12	99860.38
	0.03	إذا كان الطلب 71391	25356	25356	0.03	23.63	12	199720.76
	0.03	إذا كان الطلب 84069	38034	38034	0.03	23.63	12	299581.14
25356	0.03	إذا كان الطلب 71391	12678	12678	0.03	23.63	12	99860.38
	0.03	إذا كان الطلب 84069	25356	25356	0.03	23.63	12	199720.76
38034	0.03	إذا كان الطلب 84069	12678	12678	0.03	23.63	12	99860.38
50712	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

المصدر : من إعداد الطالب

الجدول رقم (04) : مجموع تكاليف الاحتفاظ بالمخزون والعجز المتوقعة لمادة القمح الصلب

كمية مخزون الأمان المفترضة	تكاليف التخزين			تكاليف العجز	إجمالي التكاليف
	الكمية	تكلفة الاحتفاظ للوحدة	تكلفة الاحتفاظ بالمخزون		
4092	4092	12.73	52091.16	1398045.32	1450136
12678	12678	12.73	161390.94	599162.28	760553.2
25356	25356	12.73	322781.88	299581.14	622363
38034	38034	12.73	484172.82	99860.38	584033.2
50712	50712	12.73	645563.76	0	645563.8

المصدر : من إعداد الطالب

3- بالنسبة لمادة القمح اللين

الجدول رقم (05) : حساب تكاليف العجز لمادة القمح اللين

كمية مخزون الأمان	احتمال نفاد المخزون		العجز	التكاليف المتوقعة للعجز				
				كمية العجز	احتمال وقوع العجز	تكلفة العجز للوحدة	عدد الطلبات في السنة	تكاليف العجز المتوقعة في كل حالة
0	0.25	إذا كان الطلب 23350	3610	3610	0.25	26.41	12	286020.30
	0.19	إذا كان الطلب 26960	7220	7220	0.19	26.41	12	444920.47
	0.17	إذا كان الطلب 30570	10830	10830	0.17	26.41	12	572040.60
	0.11	إذا كان الطلب 34180	14440	14440	0.11	26.41	12	508480.53
3610	0.19	إذا كان الطلب 26960	3610	3610	0.19	26.41	12	222460.23
	0.17	إذا كان الطلب 30570	7220	7220	0.17	26.41	12	381360.40
	0.11	إذا كان الطلب 34180	10830	10830	0.11	26.41	12	381360.40
7220	0.17	إذا كان الطلب 30570	3610	3610	0.17	26.41	12	190680.20
	0.11	إذا كان الطلب 34180	7220	7220	0.11	26.41	12	254240.27
10830	0.11	إذا كان الطلب 34180	3610	3610	0.11	26.41	12	125848.93
14440	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

المصدر : من إعداد الطالب

الجدول رقم (06) : مجموع تكاليف الاحتفاظ بالمخزون والعجز المتوقعة لمادة القمح اللين

كمية مخزون الأمان المفترضة	تكاليف التخزين			تكاليف العجز	إجمالي التكاليف
	الكمية	تكلفة الاحتفاظ للوحدة	تكلفة الاحتفاظ بالمخزون		
0	0	5.33	0	1811461.9	1811462
3610	3610	5.33	19241.3	985181.03	1004422
7220	7220	5.33	38482.6	444920.47	483403.1
10830	10830	5.33	57723.9	125848.93	183572.8
14440	14440	5.33	76965.2	0	76965.2

المصدر : من إعداد الطالب

الملحق رقم (30) : نتائج محاكاة مشكلة التخزين لمؤسسة مطاحن الحضنة

1- بالنسبة لمادة القمح الصلب

الجدول رقم (01) : محاكاة مشكلة التخزين لمادة القمح الصلب

Inventory Simulation With Lost Sales

Order Quantity	29264,6	units	Order Cost	198560,1	
Reorder Point	65756	units	Holding Cost	12,73	
Initial Inventory	29264,6	units	Lost Sales Cost	23,63	
Lead time	1				

Total Annual Costs

1609555	1985601	1972638	5567794

Month	Beg Inv Pos	Beg Inv	Order Rec'd	Units Rec'd	Dmd	End Inv	Lost Sales	Order Placed?	Ending Inv Pos	Month Due	Hold Cost	Order Cost	Short Cost	Total Cost
1	29264,6	29264,6		0	20485,99	8778,611	0	TRUE	48120,53	3	111751,7	198560,1	0	310311,8
2	48120,53	8778,611	FALSE	0	18855,93	0	10077,32	TRUE	68606,52	4	0	198560,1	238127	436687,1
3	68606,52	0	TRUE	29264,6	32871,43	0	3606,829	TRUE	68606,52	5	0	198560,1	85229,36	283789,5
4	68606,52	0	TRUE	29264,6	55559,54	0	26294,94	TRUE	68606,52	6	0	198560,1	621349,5	819909,6
5	68606,52	0	TRUE	29264,6	-2451,08	31715,68	0	FALSE	71057,6	0	403740,6	0	0	403740,6
6	71057,6	31715,68	TRUE	29264,6	23959,65	37020,63	0	TRUE	76362,55	8	471272,6	198560,1	0	669832,7
7	76362,55	37020,63	FALSE	0	6399,893	30620,74	0	FALSE	69962,66	0	389802	0	0	389802
8	69962,66	30620,74	TRUE	29264,6	61735,84	0	1850,501	TRUE	39341,92	10	0	198560,1	43727,34	242287,4
9	39341,92	0	FALSE	0	32929,78	0	32929,78	TRUE	68606,52	11	0	198560,1	778130,7	976690,8
10	68606,52	0	TRUE	29264,6	31816,26	0	2551,661	TRUE	68606,52	12	0	198560,1	60295,75	258855,8
11	68606,52	0	TRUE	29264,6	10962,32	18302,28	0	TRUE	86908,79	13	232988	198560,1	0	431548,1
12	86908,79	18302,28	TRUE	29264,6	53736,07	0	6169,189	TRUE	68606,52	14	0	198560,1	145777,9	344338

المصدر : من إعداد الطالب باستخدام برنامج Crystal Ball

الجدول رقم (02) : نتائج اختيار التوليفة المثلى لكمية الطلب وإعادة الطلب لمادة القمح الصلب

	Order Quantity (32 191,06)	Order Quantity (31 540,74)	Order Quantity (30 890,41)	Order Quantity (30 240,09)	Order Quantity (29 589,76)	Order Quantity (28 939,44)	Order Quantity (28 289,11)	Order Quantity (27 638,79)	Order Quantity (26 988,46)	Order Quantity (26 338,14)	
1	5 952 894,22	5 737 445,19	5 814 206,81	6 183 540,97	6 499 475,57	6 301 931,89	5 952 385,25	6 198 121,01	6 022 264,82	5 781 308,24	Reorder Point (59 180,71)
2	5 667 077,76	6 133 205,46	6 137 291,75	5 761 756,02	5 880 824,85	5 452 290,22	6 446 074,14	5 846 709,49	6 307 650,75	5 597 338,52	Reorder Point (60 641,96)
3	5 413 698,15	6 117 789,74	6 124 541,53	5 945 584,49	5 669 935,29	5 986 900,57	5 850 931,65	6 294 868,39	5 583 116,57	6 049 723,10	Reorder Point (62 103,21)
4	6 069 639,43	5 404 598,78	5 875 664,92	5 944 492,84	5 728 402,48	6 366 012,90	6 135 085,51	6 709 029,97	6 203 780,45	6 594 004,36	Reorder Point (63 564,46)
5	5 634 497,83	6 473 817,87	5 768 120,66	5 704 555,60	5 864 808,31	6 332 003,44	5 579 013,65	6 203 320,46	6 062 121,14	6 352 140,97	Reorder Point (65 025,71)
6	6 063 029,87	6 060 185,65	6 929 595,10	6 172 065,56	6 006 376,39	6 093 599,84	6 684 121,71	6 546 897,40	5 960 061,90	5 960 996,95	Reorder Point (66 486,97)
7	5 956 297,54	5 687 498,42	5 827 803,20	6 473 810,85	6 222 162,57	5 840 080,17	6 136 277,66	5 769 452,07	6 207 915,75	5 788 118,22	Reorder Point (67 948,22)
8	6 132 562,26	5 779 570,34	6 095 035,96	5 333 152,80	6 677 684,69	5 673 736,83	5 649 470,13	6 123 868,27	6 459 595,40	6 665 681,15	Reorder Point (69 409,47)
9	5 805 384,22	5 630 897,35	5 582 669,26	5 838 294,46	6 009 875,74	5 759 279,67	6 188 304,68	5 692 691,87	5 715 614,84	6 111 052,47	Reorder Point (70 870,72)
10	5 786 055,89	6 002 550,37	5 764 628,45	6 324 222,01	6 253 506,90	6 070 251,12	6 169 909,18	5 801 710,09	5 504 786,78	5 940 381,61	Reorder Point (72 331,97)
	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	

المصدر : من إعداد الطالب باستخدام برنامج Decision Table

الملحق رقم (31) : نتائج محاكاة الطلب بطريقة مونت كارلو لمواد مؤسسة قاضي للمطاحن

جدول رقم (01) : نتائج محاكاة الطلب لمادة الدقيق الممتاز 25 كغ

عدد المحاولات	الرقم العشوائي	محاكاة الطلب
1	0,49	604
2	0,33	604
3	0,64	1812
4	0,51	604
5	0,61	1812
6	0,00	604
7	0,69	1812
8	0,89	4228
9	0,33	604
10	0,81	3020
11	0,98	7852
12	0,10	604
13	0,16	604
14	0,93	5436
15	0,06	604
16	0,62	1812
17	0,02	604
18	0,80	1812
19	0,05	604
. .	. .	. .
438	0,62	3996
439	0,01	1332
440	0,73	3996
441	0,86	9324
442	0,47	1332
443	0,63	3996
444	0,04	1332
445	0,73	3996
446	0,20	1332
447	0,65	3996
448	0,80	6660
449	0,45	1332
450	0,43	1332

المصدر : من إعداد الطالب

جدول رقم (02) : نتائج محاكاة الطلب لمادة الفرينة 50 كغ

عدد المحاولات	الرقم العشوائي	محاكاة الطلب
1	0.04	2907.00
2	0.39	5332.00
3	0.23	4229.00
4	0.61	6800.00
5	0.30	4653.00
6	0.16	3704.00
7	0.44	5623.00
8	0.51	6102.00
9	0.71	7509.00
10	0.00	2648.00
11	0.01	2690.00
12	0.89	8711.00
13	0.66	7177.00
14	0.36	5128.00
15	0.59	6668.00
16	0.77	7895.00
17	0.03	2831.00
18	0.82	8284.00
19	0.51	6133.00
.	.	.
.	.	.
438	0.32	4832.00
439	0.82	8276.00
440	0.60	6757.00
441	0.54	6319.00
442	0.79	8025.00
443	0.46	5758.00
444	0.83	8306.00
445	0.30	4703.00
446	0.56	6500.00
447	0.75	7766.00
448	0.96	9182.00
449	0.17	3779.00
450	0.52	6170.00

المصدر : من إعداد الطالب

جدول رقم (03) : نتائج محاكاة الطلب لمادة القمح الصلب

عدد المحاولات	الرقم العشوائي	محاكاة الطلب
1	0,25	1332
2	0,65	3996
3	0,54	3996
4	0,80	6660
5	0,16	1332
6	0,63	3996
7	0,29	1332
8	0,67	3996
9	0,20	1332
10	0,65	3996
11	0,63	3996
12	0,16	1332
13	0,79	6660
14	0,71	3996
15	0,73	3996
16	0,02	1332
17	0,57	3996
18	0,81	6660
19	0,98	17316
.	.	.
.	.	.
438	0,62	3996
439	0,01	1332
440	0,73	3996
441	0,86	9324
442	0,47	1332
443	0,63	3996
444	0,04	1332
445	0,73	3996
446	0,20	1332
447	0,65	3996
448	0,80	6660
449	0,45	1332
450	0,43	1332

المصدر : من إعداد الطالب

الملحق رقم (32) : حساب تكاليف العجز والاحتفاظ بالمخزون لتحديد مخزون الأمان لمواد مؤسسة قاضي للمطاحن

1- بالنسبة لمادة الدقيق الممتاز 25 كغ

جدول رقم (01) : حساب تكاليف العجز لمادة الدقيق 25 كغ

كمية مخزون الأمان	احتمال نفاد المخزون		العجز	التكاليف المتوقعة للعجز				
				كمية العجز	احتمال وقوع العجز	تكلفة العجز للوحدة	عدد الطلبات في السنة	تكاليف العجز المتوقعة في كل حالة
1015	0.08	إذا كان الطلب 4228	1208	1208	0.08	830	12	962534.4
	0.03	إذا كان الطلب 5436	2416	2416	0.03	830	12	721900.8
	0.03	إذا كان الطلب 6644	3624	3624	0.03	830	12	1082851.2
	0.03	إذا كان الطلب 7852	4832	4832	0.03	830	12	1443801.6
1208	0.03	إذا كان الطلب 5436	1208	1208	0.03	830	12	360950.4
	0.03	إذا كان الطلب 6644	2416	2416	0.03	830	12	721900.8
	0.03	إذا كان الطلب 7852	3624	3624	0.03	830	12	1082851.2
2416	0.03	إذا كان الطلب 6644	1208	1208	0.03	830	12	360950.4
	0.03	إذا كان الطلب 7852	2416	2416	0.03	830	12	721900.8
3624	0.03	إذا كان الطلب 7852	1208	1208	0.03	830	12	360950.4
4832	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

المصدر : من إعداد الطالب

جدول رقم (02) : مجموع تكاليف الاحتفاظ بالمخزون والعجز المتوقعة لمادة الدقيق 25 كغ

كمية مخزون الأمان المفترضة	تكاليف التخزين			تكاليف العجز	إجمالي التكاليف
	الكمية	تكلفة الاحتفاظ للوحدة	تكلفة الاحتفاظ بالمخزون		
1015	1015	36.96	37514.4	4211088	4248602
1208	1208	36.96	44647.68	2165702.4	2210350
2416	2416	36.96	89295.36	1082851.2	1172147
3624	3624	36.96	133943.04	360950.4	494893.4
4832	4832	36.96	178590.72	0	178590.7

المصدر : من إعداد الطالب

2- بالنسبة لمادة الدقيق الفرينة 50 كغ :

جدول رقم (03) : حساب تكاليف العجز لمادة الفرينة 50 كغ

كمية مخزون الأمان	احتمال نفاد المخزون		العجز	التكاليف المتوقعة للعجز				
				كمية العجز	احتمال وقوع العجز	تكلفة العجز للوحدة	عدد الطلبات في السنة	تكاليف العجز المتوقعة في كل حالة
0	0.19	إذا كان الطلب 7632	1112	1112	0.19	390	12	1011920.00
	0.14	إذا كان الطلب 8744	2224	2224	0.14	390	12	1445600.00
	0.03	إذا كان الطلب 9856	3336	3336	0.03	390	12	433680.00
1112	0.14	إذا كان الطلب 8744	1112	1112	0.14	390	12	722800.00
	0.03	إذا كان الطلب 9856	2224	2224	0.03	390	12	289120.00
2224	0.03	إذا كان الطلب 9856	1112	1112	0.03	390	12	144560.00
3336	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

المصدر : من إعداد الطالب

جدول رقم (04) : مجموع تكاليف الاحتفاظ بالمخزون والعجز المتوقعة لمادة الفرينة 50 كغ

كمية مخزون الأمان المفترضة	تكاليف التخزين			تكاليف العجز	إجمالي التكاليف
	الكمية	تكلفة الاحتفاظ للوحدة	تكلفة الاحتفاظ بالمخزون		
0	0	39.98	0	2891200.00	2891200
1112	1112	39.98	44457.76	1011920.00	1056378
2224	2224	39.98	88915.52	144560.00	233475.5
3336	3336	39.98	133373.28	0.00	133373.3

المصدر : من إعداد الطالب

3- بالنسبة لمادة القمح الصلب

جدول رقم (05) : حساب تكاليف العجز لمادة القمح الصلب

كمية مخزون الأمان	احتمال نفاد المخزون		العجز	التكاليف المتوقعة للعجز				
				كمية العجز	احتمال وقوع العجز	تكلفة العجز للوحدة	عدد الطلبات في السنة	تكاليف العجز المتوقعة في كل حالة
636	0.08	إذا كان الطلب 6660	2664	2664	0.08	20.8	12	55411.20
	0.08	إذا كان الطلب 9324	5328	5328	0.08	20.8	12	110822.40
	0.06	إذا كان الطلب 11988	7992	7992	0.06	20.8	12	110822.40
	0.00	إذا كان الطلب 14652	10656	10656	0.00	20.8	12	0.00
	0.03	إذا كان الطلب 17316	13320	13320	0.03	20.8	12	92352.00
2664	0.08	إذا كان الطلب 9324	2664	2664	0.08	20.8	12	55411.20
	0.06	إذا كان الطلب 11988	5328	5328	0.06	20.8	12	73881.60
	0.00	إذا كان الطلب 14652	7992	7992	0.00	20.8	12	0.00
	0.03	إذا كان الطلب 17316	10656	10656	0.03	20.8	12	73881.60
5328	0.06	إذا كان الطلب 11988	2664	2664	0.06	20.8	12	36940.80
	0.00	إذا كان الطلب 14652	5328	5328	0.00	20.8	12	0.00
	0.03	إذا كان الطلب 17316	7992	7992	0.03	20.8	12	55411.20
7992	0.00	إذا كان الطلب 14652	2664	2664	0.00	20.8	12	0.00
	0.03	إذا كان الطلب 17316	5328	5328	0.03	20.8	12	36940.80
10656	0.03	إذا كان الطلب 17316	2664	2664	0.03	20.8	12	18470.40
13320	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

المصدر : من إعداد الطالب

جدول رقم (06) : مجموع تكاليف الاحتفاظ بالمخزون والعجز المتوقعة لمادة القمح الصلب

كمية مخزون الأمان المفترضة	تكاليف التخزين			تكاليف العجز	إجمالي التكاليف
	الكمية	تكلفة الاحتفاظ للوحدة	تكلفة الاحتفاظ بالمخزون		
636	636	19.61	12471.96	369408.00	381880
2664	2664	19.61	52241.04	203174.40	255415.4
5328	5328	19.61	104482.08	92352.00	196834.1
7992	7992	19.61	156723.12	36940.80	193663.9
10656	10656	19.61	208964.16	18470.40	227434.6
13320	13320	19.61	261205.2	0.00	261205.2

المصدر : من إعداد الطالب

4- بالنسبة لمادة القمح اللين

جدول رقم (07) : حساب تكاليف العجز لمادة القمح اللين

كمية مخزون الأمان	احتمال نفاد المخزون		العجز	التكاليف المتوقعة للعجز				
				كمية العجز	احتمال وقوع العجز	تكلفة العجز للوحدة	عدد الطلبات في السنة	تكاليف العجز المتوقعة في كل حالة
758	0.28	إذا كان الطلب 16192	2664	2664	0.28	6.5	12	57720
2664	0.03	إذا كان الطلب 18856	3422	3422	0.03	6.5	12	7414.33
5328	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

المصدر : من إعداد الطالب

جدول رقم (08) : مجموع تكاليف الاحتفاظ بالمخزون والعجز المتوقعة لمادة القمح اللين

كمية مخزون الأمان المفترضة	تكاليف التخزين			تكاليف العجز	إجمالي التكاليف
	الكمية	تكلفة الاحتفاظ للوحدة	تكلفة الاحتفاظ بالمخزون		
758	758	21.61	16380.38	57720	74100.38
2664	2664	21.61	57569.04	7414.33	64983.37
5328	5328	21.61	115138.08	0	115138.1

المصدر : من إعداد الطالب

الملحق رقم (33) : نتائج محاكاة مشكلة التخزين لمؤسسة قاضي للمطاحن

1- بالنسبة لمادة الدقيق الممتاز 25 كغ

الجدول رقم (01) : محاكاة مشكلة التخزين لمادة الدقيق الممتاز 25 كغ

Inventory Simulation With Lost Sales

Order Quantity	2005	units	Order Cost	4079.3	
Reorder Point	6577	units	Holding Cost	36.96	
Initial Inventory	2005	units	Lost Sales Cost	830	
Lead time	1				

											Total Annual Costs			
											1407732	40793	4072810	5521335,48
Month	**Beg Inv Pos**	**Beg Inv**	**Order Rec'd**	**Units Rec'd**	**Dmd**	**End Inv**	**Lost Sales**	**Order Placed?**	**Ending Inv Pos**	**Month Due**	**Hold Cost**	**Order Cost**	**Short Cost**	**Total Cost**
1	2005	2005		0	4228	0	2223	TRUE	386	3	0	4079,3	1845090	1849169,3
2	386	0	FALSE	0	604	0	604	TRUE	2391	4	0	4079,3	501320	505399,3
3	2391	0	TRUE	2005	1812	193	0	TRUE	2584	5	7133,28	4079,3	0	11212,58
4	2584	193	TRUE	2005	604	1594	0	TRUE	3985	6	58914,24	4079,3	0	62993,54
5	3985	1594	TRUE	2005	604	2995	0	TRUE	5386	7	110695,2	4079,3	0	114774,5
6	5386	2995	TRUE	2005	604	4396	0	TRUE	6787	8	162476,2	4079,3	0	166555,46
7	6787	4396	TRUE	2005	1812	4589	0	TRUE	6980	9	169609,4	4079,3	0	173688,74
8	6980	4589	TRUE	2005	604	5990	0	TRUE	8381	10	221390,4	4079,3	0	225469,7
9	8381	5990	TRUE	2005	604	7391	0	FALSE	7777	0	273171,4	0	0	273171,36
10	7777	7391	TRUE	2005	604	8792	0	FALSE	7173	0	324952,3	0	0	324952,32
11	7173	8792	FALSE	0	6644	2148	0	TRUE	2534	13	79390,08	4079,3	0	83469,38
12	2534	2148	FALSE	0	4228	0	2080	TRUE	2391	14	0	4079,3	1726400	1730479,3

المصدر : من إعداد الطالب استخدام برنامج Crystal Ball

الجدول رقم (02) : نتائج اختيار التوليفة المثلى لكمية الطلب وإعادة الطلب لمادة الدقيق الممتاز 25 كغ

	Order Quantity (2 205,50)	Order Quantity (2 160,94)	Order Quantity (2 116,39)	Order Quantity (2 071,83)	Order Quantity (2 027,28)	Order Quantity (1 982,72)	Order Quantity (1 938,17)	Order Quantity (1 893,61)	Order Quantity (1 849,06)	Order Quantity (1 804,50)	
1	5 766 973,41	6 931 391,46	7 577 261,04	3 849 069,36	5 583 206,11	5 386 010,78	3 995 630,43	4 963 267,41	4 842 047,90	7 335 341,17	Reorder Point (5 919,30)
2	3 577 662,48	3 636 436,05	4 375 000,07	4 840 416,47	6 442 437,81	7 596 133,57	5 309 548,97	5 775 359,21	5 057 203,67	4 545 167,47	Reorder Point (6 065,46)
3	5 948 737,91	7 172 106,98	4 358 786,03	6 437 314,54	5 948 487,24	4 086 024,28	8 382 694,20	4 519 871,72	4 180 308,87	3 524 356,39	Reorder Point (6 211,61)
4	6 458 638,65	5 069 640,06	3 868 570,16	4 714 147,24	4 012 289,54	4 886 637,96	5 142 801,28	6 012 957,10	4 872 476,97	5 782 782,13	Reorder Point (6 357,77)
5	3 313 483,69	4 363 528,02	6 787 094,95	6 386 184,73	5 312 614,78	5 009 323,02	4 182 571,64	5 342 371,60	5 996 566,55	4 686 490,27	Reorder Point (6 503,92)
6	6 123 224,61	5 826 577,49	3 966 532,30	3 553 160,13	6 213 352,58	5 970 968,31	7 706 714,69	5 639 310,90	6 552 713,06	7 341 317,41	Reorder Point (6 650,08)
7	5 150 979,60	6 009 648,90	4 680 594,20	5 389 819,56	5 284 326,86	5 833 299,44	4 259 597,04	5 035 307,03	4 149 191,53	4 471 341,50	Reorder Point (6 796,23)
8	4 631 560,05	3 712 207,85	5 741 914,51	5 391 432,88	4 651 400,94	4 779 611,93	6 044 626,70	3 982 787,09	5 723 791,37	4 028 975,73	Reorder Point (6 942,39)
9	5 453 757,39	3 901 446,97	6 744 564,80	3 670 808,42	5 813 592,50	3 781 917,37	5 582 908,26	7 389 674,60	3 945 917,84	5 029 173,99	Reorder Point (7 088,54)
10	3 725 643,49	4 982 248,00	5 891 921,47	6 605 277,61	5 891 814,19	4 293 181,46	4 400 057,78	4 897 987,62	4 897 781,21	3 790 147,42	Reorder Point (7 234,70)
	10	*9*	*8*	*7*	*6*	*5*	*4*	*3*	*2*	*1*	

المصدر : من إعداد الطالب باستخدام برنامج Decision Table

2- بالنسبة لمادة القمح الصلب

الجدول رقم (03) : نتائج محاكاة مشكلة التخزين لمادة القمح الصلب

Inventory Simulation With Lost Sales

Order Quantity	3360	units	Order Cost	61734,51	
Reorder Point	6340	units	Holding Cost	19,61	
Initial Inventory	3360	units	Lost Sales Cost	20,8	
Lead time	1	Months			

										Total Annual Costs			
										626186,5	493876,1	107078,4	1227141
Month	**Beg Inv Pos**	**Beg Inv**	**Order Rec'd**	**Units Rec'd**	**Dmd**	**End Inv**	**Lost Sales**	**Order Placed?**	**Ending Inv Pos**	**Month Due**	**Hold Cost**	**Order Cost**	**Short Cost**	**Total Cost**
1	3360	3360		0	3996	0	636	TRUE	4056	3	0	61734,51	13228,8	74963,31
2	4056	0	FALSE	0	1332	0	1332	TRUE	7416	4	0	61734,51	27705,6	89440,11
3	7416	0	TRUE	3360	1332	2028	0	TRUE	9444	5	39769,08	61734,51	0	101503,6
4	9444	2028	TRUE	3360	1332	4056	0	FALSE	8112	0	79538,16	0	0	79538,16
5	8112	4056	TRUE	3360	1332	6084	0	FALSE	6780	0	119307,2	0	0	119307,2
6	6780	6084	FALSE	0	1332	4752	0	TRUE	8808	8	93186,72	61734,51	0	154921,2
7	8808	4752	FALSE	0	1332	3420	0	FALSE	7476	0	67066,2	0	0	67066,2
8	7476	3420	TRUE	3360	1332	5448	0	TRUE	9504	10	106835,3	61734,51	0	168569,8
9	9504	5448	FALSE	0	1332	4116	0	FALSE	8172	0	80714,76	0	0	80714,76
10	8172	4116	TRUE	3360	9324	0	1848	TRUE	4056	12	0	61734,51	38438,4	100172,9
11	4056	0	FALSE	0	1332	0	1332	TRUE	7416	13	0	61734,51	27705,6	89440,11
12	7416	0	TRUE	3360	1332	2028	0	TRUE	9444	14	39769,08	61734,51	0	101503,6

المصدر : من إعداد الطالب استخدام برنامج Crystal Ball

الجدول رقم (04) : نتائج اختيار التوليفة المثلى لكمية الطلب وإعادة الطلب لمادة القمح الصلب

	Order Quantity (4 000,00)	Order Quantity (3 877,78)	Order Quantity (3 755,56)	Order Quantity (3 633,33)	Order Quantity (3 511,11)	Order Quantity (3 388,89)	Order Quantity (3 266,67)	Order Quantity (3 144,44)	Order Quantity (3 022,22)	Order Quantity (2 900,00)	
1	1 291 085,01	1 503 410,77	1 377 535,22	1 224 777,03	1 419 678,36	1 317 292,36	1 241 879,61	1 425 108,03	1 366 637,33	1 361 123,68	Reorder Point (5 500,00)
2	1 448 416,41	1 371 379,51	1 338 557,92	1 264 259,92	1 102 868,59	1 435 287,10	1 257 566,54	1 376 796,51	1 253 862,46	1 414 162,68	Reorder Point (5 666,67)
3	1 278 475,25	1 326 198,04	1 309 561,36	1 308 196,31	1 355 937,88	1 243 979,37	1 281 638,26	1 400 356,78	1 442 804,66	1 462 270,11	Reorder Point (5 833,33)
4	1 319 013,91	1 263 675,58	1 460 685,24	1 452 055,81	1 309 683,53	1 489 823,28	1 307 472,65	1 175 691,69	1 247 132,58	1 316 328,62	Reorder Point (6 000,00)
5	1 474 440,92	1 335 583,95	1 457 500,98	1 444 142,27	1 317 934,24	1 317 856,47	1 400 656,01	1 286 117,37	1 368 449,03	1 294 052,77	Reorder Point (6 166,67)
6	1 457 042,44	1 612 389,80	1 274 333,92	1 274 751,01	1 343 822,97	1 494 087,56	1 519 502,49	1 261 639,35	1 265 614,15	1 419 162,61	Reorder Point (6 333,33)
7	1 405 927,41	1 504 554,15	1 419 362,36	1 451 942,27	1 309 016,63	1 356 876,28	1 251 842,67	1 321 032,71	1 272 466,88	1 356 214,87	Reorder Point (6 500,00)
8	1 367 988,14	1 287 153,43	1 594 560,86	1 463 201,99	1 257 623,21	1 416 195,33	1 340 235,15	1 259 917,33	1 526 730,15	1 517 018,58	Reorder Point (6 666,67)
9	1 460 669,03	1 356 049,23	1 380 577,25	1 360 837,75	1 372 969,16	1 516 979,98	1 452 213,62	1 408 278,00	1 321 428,85	1 510 254,05	Reorder Point (6 833,33)
10	1 466 030,89	1 461 405,67	1 318 696,60	1 383 958,28	1 453 819,31	1 372 047,78	1 409 838,76	1 275 846,44	1 344 130,20	1 377 582,49	Reorder Point (7 000,00)
	10	*9*	*8*	*7*	*6*	*5*	*4*	*3*	*2*	*1*	

المصدر : من إعداد الطالب باستخدام برنامج Decision Table

3- بالنسبة لمادة القمح اللين

الجدول رقم (05) : محاكاة مشكلة التخزين لمادة القمح اللين

Inventory Simulation With Lost Sales

Order Quantity	12770	units	Order Cost	61734,51	
Reorder Point	15600	units	Holding Cost	21,61	
Initial Inventory	12770	units	Lost Sales Cost	6,5	
Lead time	1	Months			

										Total Annual Costs			
											292851,9	432141,6	432669,6	1157663
Month	**Beg Inv Pos**	**Beg Inv**	**Order Rec'd**	**Units Rec'd**	**Dmd**	**End Inv**	**Lost Sales**	**Order Placed?**	**Ending Inv Pos**	**Month Due**	**Hold Cost**	**Order Cost**	**Short Cost**	**Total Cost**
1	12770	12770		0	10069,79	2700,212	0	TRUE	27564,67	3	58351,58	61734,51	0	120086,1
2	27564,67	2700,212	FALSE	0	14794,67	0	12094,46	TRUE	37634,46	4	0	61734,51	78613,97	140348,5
3	37634,46	0	TRUE	12770	10625,87	2144,134	0	FALSE	27008,59	0	46334,74	0	0	46334,74
4	27008,59	2144,134	TRUE	12770	12435,94	2478,199	0	TRUE	27342,66	6	53553,88	61734,51	0	115288,4
5	27342,66	2478,199	FALSE	0	10983,49	0	8505,286	FALSE	24864,46	0	0	0	55284,36	55284,36
6	24864,46	0	TRUE	12770	16497,57	0	3727,566	TRUE	24864,46	8	0	61734,51	24229,18	85963,69
7	24864,46	0	FALSE	0	17982,06	0	17982,06	TRUE	37634,46	9	0	61734,51	116883,4	178617,9
8	37634,46	0	TRUE	12770	18180,9	0	5410,901	FALSE	24864,46	0	0	0	35170,86	35170,86
9	24864,46	0	TRUE	12770	6725,897	6044,103	0	FALSE	18138,56	0	130613,1	0	0	130613,1
10	18138,56	6044,103	FALSE	0	11551,56	0	5507,461	TRUE	24864,46	12	0	61734,51	35798,5	97533,01
11	24864,46	0	FALSE	0	13336,82	0	13336,82	TRUE	37634,46	13	0	61734,51	86689,32	148423,8
12	37634,46	0	TRUE	12770	12584,96	185,0375	0	FALSE	25049,49	0	3998,659	0	0	3998,659

المصدر : من إعداد الطالب باستخدام برنامج Crystal Ball

الجدول رقم (06) : نتائج اختيار التوليفة المثلى لكمية الطلب وإعادة الطلب لمادة القمح اللين

	Order Quantity (14 047,00)	Order Quantity (13 763,22)	Order Quantity (13 479,44)	Order Quantity (13 195,67)	Order Quantity (12 911,89)	Order Quantity (12 628,11)	Order Quantity (12 344,33)	Order Quantity (12 060,56)	Order Quantity (11 776,78)	Order Quantity (11 493,00)	
1	1 245 789,45	1 193 735,75	1 067 922,38	1 095 553,91	1 151 964,68	1 110 205,34	1 111 698,90	1 151 884,94	1 148 707,90	1 152 034,22	Reorder Point (14 040,00)
2	1 161 932,62	1 197 180,48	1 195 558,50	1 094 241,99	1 134 273,18	1 147 383,21	1 217 346,04	1 097 802,75	1 054 695,74	1 054 896,45	Reorder Point (14 386,67)
3	1 176 016,54	1 165 200,29	1 132 824,41	1 180 229,86	1 200 328,96	1 152 689,55	1 122 768,21	1 130 023,73	1 044 008,70	1 130 962,09	Reorder Point (14 733,33)
4	1 316 318,23	1 260 416,80	1 185 585,37	1 095 252,38	1 147 335,65	1 074 416,21	1 132 672,27	1 075 430,86	1 114 409,07	1 089 636,56	Reorder Point (15 080,00)
5	1 226 579,26	1 162 603,92	1 069 438,87	1 083 944,75	1 231 661,27	1 117 138,07	1 151 932,62	1 130 058,32	1 142 959,91	1 073 679,47	Reorder Point (15 426,67)
6	1 176 934,15	1 189 076,33	1 203 302,34	1 193 541,44	1 201 694,31	1 198 917,22	1 146 547,41	1 113 186,04	1 087 237,28	1 074 615,44	Reorder Point (15 773,33)
7	1 232 308,56	1 202 391,44	1 207 154,80	1 152 687,13	1 239 182,10	1 146 982,18	1 177 706,59	1 136 685,44	1 160 032,65	1 089 817,54	Reorder Point (16 120,00)
8	1 208 281,20	1 272 450,38	1 312 827,16	1 204 262,71	1 188 999,24	1 149 333,54	1 078 293,44	1 081 645,09	1 106 113,53	1 104 583,15	Reorder Point (16 466,67)
9	1 184 344,55	1 270 998,54	1 264 756,53	1 288 725,87	1 180 211,31	1 251 583,01	1 163 818,38	1 148 588,98	1 216 279,60	1 117 168,14	Reorder Point (16 813,33)
10	1 230 624,96	1 271 334,91	1 145 704,84	1 199 953,71	1 162 038,26	1 217 447,41	1 107 813,72	1 112 474,95	1 139 266,03	1 129 680,34	Reorder Point (17 160,00)
	10	*9*	*8*	*7*	*6*	*5*	*4*	*3*	*2*	*1*	

المصدر : من إعداد الطالب باستخدام برنامج Decision Table

الملحق رقم (34) : مخرجات برنامج WINQSB لتحديد كمية الطلب المثلى لمادتي الدقيق الممتاز 25 كغ والقمح اللين لمؤسسة مطاحن لقمان

1- بالنسبة لمادة الدقيق الممتاز 25 كغ

05-06-2014	Input Data	Value	Economic Order Analysis	Value
1	Demand per year	81310,20	Order quantity	2365,431
2	Order (setup) cost	$1649,4000	Maximum inventory	68,6800
3	Unit holding cost per year	$1651,0500	Maximum backorder	159,7101
4	Unit shortage cost		Order interval in year	0,0291
5	per year	$710,0000	Reorder point	-159,7101
6	Unit shortage cost			
7	independent of time	0	Total setup or ordering cost	$56697,0900
8	Replenishment/production		Total holding cost	$17049,5900
9	rate per year	90000	Total shortage cost	$39647,5000
10	Lead time in year	0	Subtotal of above	$113394,2000
11	Unit acquisition cost	$2790,0000		
12			Total material cost	$226855500,0000
13				
14			Grand total cost	$226968900,0000

2- بالنسبة لمادة القمح الصلب

05-01-2014	Input Data	Value	Economic Order Analysis	Value
1	Demand per year	163240.1	Order quantity	14478.36
2	Order (setup) cost	$63687.5000	Maximum inventory	5342.720
3	Unit holding cost per year	$268.8000	Maximum backorder	9135.642
4	Unit shortage cost		Order interval in year	0.0887
5	per year	$157.2000	Reorder point	-9135.642
6	Unit shortage cost			
7	independent of time	0	Total setup or ordering cost	$718061.4000
8	Replenishment/production		Total holding cost	$264974.8000
9	rate per year	M	Total shortage cost	$453086.6000
10	Lead time in year	0	Subtotal of above	$1436123.0000
11	Unit acquisition cost	$2280.0000		
12			Total material cost	$372187400.0000
13				
14			Grand total cost	$373623500.0000

الملحق رقم (35) : حساب تكاليف العجز والاحتفاظ بالمخزون لتحديد مخزون الأمان لمواد مؤسسة مطاحن لقمان

1- بالنسبة لمادة الدقيق الممتاز 25 كغ

الجدول رقم (01) : حساب تكاليف العجز لمادة الدقيق الممتاز 25 كغ

كمية مخزون الأمان	احتمال نفاد المخزون		العجز	التكاليف المتوقعة للعجز				
				كمية العجز	احتمال وقوع العجز	تكلفة العجز للوحدة	عدد الطلبات في السنة	تكاليف العجز المتوقعة في كل حالة
175.1	0.17	إذا كان الطلب 7657.1	705	705	0.17	710	12	1001100.00
	0.03	إذا كان الطلب 8362.1	1410	1410	0.03	710	12	333700.00
	0.03	إذا كان الطلب 9067.1	2115	2115	0.03	710	12	500550.00
	0.03	إذا كان الطلب 9772.1	2820	2820	0.03	710	12	667400.00
705	0.03	إذا كان الطلب 8362.1	705	705	0.03	710	12	166850.00
	0.03	إذا كان الطلب 9067.1	1410	1410	0.03	710	12	333700.00
	0.03	إذا كان الطلب 9772.1	2115	2115	0.03	710	12	500550.00
1410	0.03	إذا كان الطلب 9067.1	705	705	0.03	710	12	166850.00
	0.03	إذا كان الطلب 9772.1	1410	1410	0.03	710	12	333700.00
2115	0.03	إذا كان الطلب 9772.1	705	705	0.03	710	12	166850.00
2820	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

المصدر : من إعداد الطالب

الجدول رقم (02): مجموع تكاليف الاحتفاظ بالمخزون والعجز المتوقعة لمادة الدقيق الممتاز 25 كغ

كمية مخزون الأمان المفترضة	تكاليف التخزين			تكاليف العجز	إجمالي التكاليف
	الكمية	تكلفة الاحتفاظ للوحدة	تكلفة الاحتفاظ بالمخزون		
175.1	175.1	137.96	24156.796	2502750	2526907
705.0	705	137.96	97261.8	1001100	1098362
1410.0	1410	137.96	194523.6	500550	695074
2115.0	2115	137.96	291785.4	166850	458635
2820	2820	137.96	389047.2	0	389047

المصدر : من إعداد الطالب

2- بالنسبة لمادة الفرينة 50 كغ :

الجدول رقم (03) : حساب تكاليف العجز لمادة الفرينة 50 كغ

كمية مخزون الأمان	احتمال نفاد المخزون		العجز	التكاليف المتوقعة للعجز				
				كمية العجز	احتمال وقوع العجز	تكلفة العجز للوحدة	عدد الطلبات في السنة	تكاليف العجز المتوقعة في كل حالة
225.5	0.06	إذا كان الطلب 10722.5	1495	1495	0.06	220	12	219193.333
	0.17	إذا كان الطلب 11991.5	2446	2446	0.17	220	12	1076394
	0.06	إذا كان الطلب 13260.5	3807	3807	0.06	220	12	558360
1269	0.17	إذا كان الطلب 11991.5	1269	1269	0.17	220	12	558360
	0.06	إذا كان الطلب 13260.5	3807	3807	0.06	220	12	558360
2538.00	0.06	إذا كان الطلب 13260.5	1269	1269	0.06	220	12	186120
3807.00	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

المصدر : من إعداد الطالب

الجدول رقم (04) : مجموع تكاليف الاحتفاظ بالمخزون والعجز المتوقعة لمادة الفرينة 50 كغ

كمية مخزون الأمان المفترضة	تكاليف التخزين			تكاليف العجز	إجمالي التكاليف
	الكمية	تكلفة الاحتفاظ للوحدة	تكلفة الاحتفاظ بالمخزون		
225.5	225.5	138.8	31299.4	1853947.33	1885247
1269	1269	138.8	176137.2	1116720	1292857
2538	2538	138.8	352274.4	186120	538394.4
3804	3804	138.8	527995.2	0	527995.2

المصدر : من إعداد الطالب

3- بالنسبة لمادة القمح الصلب

الجدول رقم (05) : حساب تكاليف العجز لمادة القمح الصلب

كمية مخزون الأمان	احتمال نفاد المخزون		العجز	التكاليف المتوقعة للعجز				
				كمية العجز	احتمال وقوع العجز	تكلفة العجز للوحدة	عدد الطلبات في السنة	تكاليف العجز المتوقعة في كل حالة
190.5	0.11	إذا كان الطلب 14927.5	1276	1276	0.11	13.1	12	22278.73
	0.25	إذا كان الطلب 16062.5	1135	1135	0.25	13.1	12	44605.5
	0.03	إذا كان الطلب 17197.5	3405	3405	0.03	13.1	12	14868.5
1135	0.25	إذا كان الطلب 16062.5	1135	1135	0.25	13.1	12	44605.5
	0.03	إذا كان الطلب 17197.5	2270	2270	0.03	13.1	12	9912.33
2270	0.03	إذا كان الطلب 17197.5	1135	1135	0.03	13.1	12	4956.167
3405	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

المصدر : من إعداد الطالب

الجدول رقم (06) : مجموع تكاليف الاحتفاظ بالمخزون والعجز المتوقعة لمادة القمح الصلب

كمية مخزون الأمان المفترضة	تكاليف التخزين			تكاليف العجز	إجمالي التكاليف
	الكمية	تكلفة الاحتفاظ للوحدة	تكلفة الاحتفاظ بالمخزون		
190.5	190.5	22.46	4278.63	82626.0667	86904.7
1135	1135	22.46	25492.1	54517.8333	80009.93
2270	2270	22.46	50984.2	4956.16667	55940.37
3405	3405	22.46	76476.3	0	76476.3

المصدر : من إعداد الطالب

4- بالنسبة لمادة القمح اللين

الجدول رقم (07) : حساب تكاليف العجز لمادة القمح اللين

كمية مخزون الأمان	احتمال نفاد المخزون		العجز	التكاليف المتوقعة للعجز				
				كمية العجز	احتمال وقوع العجز	تكلفة العجز للوحدة	عدد الطلبات في السنة	تكاليف العجز المتوقعة في كل حالة
586.5	0.11	22480.5	2189	2189	0.11	13.7	12	39985.73
	0.25	24669.5	4378	4378	0.25	13.7	12	179935.80
	0.03	26858.5	6567	6567	0.03	13.7	12	29989.30
2189	0.25	24669.5	2189	2189	0.25	13.7	12	89967.90
	0.03	26858.5	4378	4378	0.03	13.7	12	19992.87
	0.03	26858.5	2189	2189	0.03	13.7	12	9996.43
4378	0.11	22480.5	2189	2189	0.11	13.7	12	39985.73
6567	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

المصدر : من إعداد الطالب

الجدول رقم (08) : مجموع تكاليف الاحتفاظ بالمخزون والعجز المتوقعة لمادة القمح اللين

كمية مخزون الأمان المفترضة	تكاليف التخزين			تكاليف العجز	إجمالي التكاليف
	الكمية	تكلفة الاحتفاظ للوحدة	تكلفة الاحتفاظ بالمخزون		
586.5	586.5	18.2	10674.3	249910.83	260585.13
2189	2189	18.2	39839.8	109960.77	149800.57
4378	4378	18.2	79679.6	9996.43	89676.03
6567	6567	18.2	119519.4	0.00	119519.40

المصدر : من إعداد الطالب

ملحق رقم (36) : نتائج محاكاة الطلب بطريقة مونت كارلو على مادتي الفرينة 50 كغ والقمح اللين لمؤسسة مطاحن لقمان

جدول رقم (01) : محاكاة الطلب لمادة الفرينة 50 كغ

عدد المحاولات	الرقم العشوائي	محاكاة الطلب
1	0.60	9772.80
2	0.59	9711.02
3	0.22	7548.56
4	0.29	8050.46
5	0.56	9542.78
6	0.08	6227.10
7	0.05	5748.89
8	0.13	6856.04
9	0.98	13606.52
10	0.45	8982.25
11	0.67	10189.38
12	0.04	5462.57
13	0.60	9761.54
14	0.96	13098.21
15	0.08	6216.76
16	0.29	8040.76
17	0.77	10818.48
18	0.71	10446.84
19	0.15	6981.62
.	.	.
.	.	.
.	.	.
438	0.83	11294.46
439	0.02	4785.32
440	0.96	12926.07
441	0.26	7874.19
442	0.50	9261.27
443	0.80	11038.86
444	0.56	9559.93
445	0.16	7107.70
446	0.99	14013.57
447	0.47	9079.14
448	0.65	10077.40
449	0.21	7476.83
450	0.19	7348.01

المصدر : من إعداد الطالب

جدول رقم (02) : محاكاة الطلب لمادة القمح اللين

عدد المحاولات	الرقم العشوائي	محاكاة الطلب
1	0.18	15482.73
2	0.21	15938.15
3	0.86	24372.46
4	0.07	12871.37
5	0.36	17986.40
6	0.86	24243.58
7	0.66	21337.03
8	0.64	21151.15
9	0.08	13261.94
10	0.49	19457.27
11	0.17	15368.06
12	0.24	16482.36
13	0.03	11208.84
14	0.21	15990.31
15	0.25	16558.43
16	0.37	18130.26
17	0.46	19126.91
18	0.57	20271.67
19	0.04	11895.57
.	.	.
.	.	.
.	.	.
438	0.10	13913.46
439	0.58	20379.53
440	0.82	23672.99
441	0.44	18857.28
442	0.82	23519.58
443	0.12	14285.69
444	0.92	25733.49
445	0.11	14194.85
446	0.42	18606.84
447	0.56	20172.73
448	0.88	24741.57
449	0.55	20055.09
450	0.66	21400.14

المصدر : من إعداد الطالب

الملحق رقم (37) : نتائج محاكاة الطلب على مخزونات مؤسسة مطاحن لقمان

1- بالنسبة لمادة الفرينة 50 كغ

الجدول رقم (01) :محاكاة مشكلة التخزين لمادة الفرينة 50 كغ

				Order Quantity	9228	units		Order Cost	2061,1					
				Reorder Point	13046	units		Holding Cost	138,8					
				Initial Inventory	9228	units		Lost Sales Cost	220					
				Lead time	1						Total Annual Costs			
											4548665	24733,2	453921,7	5027320
Month	Beg Inv Pos	Beg Inv	Order Rec'd	Units Rec'd	Dmd	End Inv	Lost Sales	Order Placed?	Ending Inv Pos	Month Due	Hold Cost	Order Cost	Short Cost	Total Cost
1	9228	9228		0	8245,399	982,6008	0	TRUE	10210,6	3	136385	2061,1	0	138446,1
2	10210,6	982,6008	FALSE	9228	6986,023	3224,578	0	TRUE	12452,58	4	447571,4	2061,1	0	449632,5
3	12452,58	3224,578	TRUE	9228	8778,355	3674,223	0	TRUE	12902,22	5	509982,1	2061,1	0	512043,2
4	12902,22	3674,223	TRUE	9228	9000,363	3901,86	0	TRUE	13129,86	6	541578,1	2061,1	0	543639,2
5	13129,86	3901,86	TRUE	9228	9513,733	3616,127	0	TRUE	12844,13	7	501918,4	2061,1	0	503979,5
6	12844,13	3616,127	TRUE	9228	7915,639	4928,487	0	TRUE	14156,49	8	684074	2061,1	0	686135,1
7	14156,49	4928,487	TRUE	9228	10334,02	3822,467	0	TRUE	13050,47	9	530558,4	2061,1	0	532619,5
8	13050,47	3822,467	TRUE	9228	9497,353	3553,113	0	TRUE	12781,11	10	493172,1	2061,1	0	495233,2
9	12781,11	3553,113	TRUE	9228	10746,6	2034,518	0	TRUE	11262,52	11	282391	2061,1	0	284452,1
10	11262,52	2034,518	TRUE	9228	10263,94	998,5776	0	TRUE	10226,58	12	138602,6	2061,1	0	140663,7
11	10226,58	998,5776	TRUE	9228	12289,86	0	2063,28	TRUE	9228	13	0	2061,1	453921,7	455982,8
12	9228	0	TRUE	9228	7193,187	2034,813	0	TRUE	11262,81	14	282432,1	2061,1	0	284493,2

المصدر : من إعداد الطالب باستخدام برنامج Crystal Ball

الجدول رقم (02) : نتائج اختيار التوليفة المثلى لكمية الطلب وإعادة الطلب لمادة الفرينة 50 كغ

	Order Quantity (10 150,80)	Order Quantity (9 945,73)	Order Quantity (9 740,67)	Order Quantity (9 535,60)	Order Quantity (9 330,53)	Order Quantity (9 125,47)	Order Quantity (8 920,40)	Order Quantity (8 715,33)	Order Quantity (8 510,27)	Order Quantity (8 305,20)	
1	8 819 535,89	9 715 825,66	8 106 539,45	5 301 199,02	6 687 571,34	4 512 071,83	5 515 885,59	4 928 539,55	4 296 296,59	4 974 201,81	Reorder Point (11 741,40)
2	7 738 806,39	9 302 509,99	8 124 268,08	6 484 855,09	6 573 401,07	6 277 457,34	5 223 195,11	4 324 518,85	4 973 680,66	4 446 555,69	Reorder Point (12 031,31)
3	10 550 108,91	6 664 116,54	7 227 556,72	8 689 514,93	8 383 292,27	4 477 700,36	4 778 766,38	4 090 485,45	5 477 383,19	4 383 660,45	Reorder Point (12 321,22)
4	8 800 238,85	9 640 546,42	8 342 860,09	7 192 151,36	6 155 546,69	7 675 666,34	4 689 962,22	4 527 499,56	5 043 476,73	4 371 922,21	Reorder Point (12 611,13)
5	12 054 081,71	7 565 707,74	9 076 705,95	7 276 828,26	6 505 938,44	5 824 208,88	5 265 588,85	5 114 558,36	4 591 683,07	4 953 838,69	Reorder Point (12 901,04)
6	11 332 417,10	7 730 560,29	9 320 146,92	7 921 590,66	5 163 635,66	6 925 288,50	5 708 715,76	5 003 540,51	3 607 292,33	4 332 078,52	Reorder Point (13 190,96)
7	10 090 623,36	7 689 248,54	6 711 227,67	6 739 113,79	5 800 417,37	4 646 353,56	5 727 478,52	4 929 397,75	4 158 988,06	4 512 201,46	Reorder Point (13 480,87)
8	11 380 809,65	7 589 759,92	6 310 734,06	6 849 039,10	7 966 944,32	4 799 888,85	3 904 006,52	5 696 083,04	4 622 268,86	4 814 423,23	Reorder Point (13 770,78)
9	10 247 858,95	6 522 938,54	7 497 912,30	6 313 074,77	5 765 073,11	6 562 955,01	5 454 553,96	4 722 144,38	4 573 067,90	3 793 577,23	Reorder Point (14 060,69)
10	11 594 352,09	10 136 209,03	7 626 108,06	6 404 941,95	6 372 891,80	5 123 948,14	4 651 974,01	5 700 999,20	4 621 777,06	4 542 114,74	Reorder Point (14 350,60)
	10	***9***	***8***	***7***	***6***	***5***	***4***	***3***	***2***	***1***	

المصدر : من إعداد الطالب باستخدام برنامج Decision Table

2- بالنسبة لمادة القمح اللين

الجدول رقم (03) : محاكاة مشكلة التخزين لمادة القمح اللين

Inventory Simulation With Lost Sales

Order Quantity	19705	units	Order Cost	63687,5
Reorder Point	23879	units	Holding Cost	18,2
Initial Inventory	19705	units	Lost Sales Cost	13,7
Lead time	1			

										Total Annual Costs			
										415713,6	509500	1085178	2010392
Month	**Beg Inv Pos**	**Beg Inv**	**Order Rec'd**	**Units Rec'd**	**Dmd**	**End Inv**	**Lost Sales**	**Order Placed?**	**Ending Inv Pos**	**Month Due**	**Hold Cost**	**Order Cost**	**Short Cost**	**Total Cost**
1	19705	19705		0	11017,78	8687,217	0	TRUE	45008,18	3	158107,3	63687,5	0	221794,8
2	45008,18	8687,217	FALSE	0	25303,18	0	16615,96	TRUE	56025,96	4	0	63687,5	227638,6	291326,1
3	56025,96	0	TRUE	19705	21056,6	0	1351,599	FALSE	36320,96	0	0	0	18516,91	18516,91
4	36320,96	0	TRUE	19705	28703,25	0	8998,245	TRUE	36320,96	6	0	63687,5	123276	186963,5
5	36320,96	0	FALSE	0	18521,21	0	18521,21	TRUE	56025,96	7	0	63687,5	253740,6	317428,1
6	56025,96	0	TRUE	19705	17573,72	2131,277	0	FALSE	38452,24	0	38789,24	0	0	38789,24
7	38452,24	2131,277	TRUE	19705	17928,72	3907,556	0	TRUE	40228,52	9	71117,51	63687,5	0	134805
8	40228,52	3907,556	FALSE	0	17869,04	0	13961,48	TRUE	56025,96	10	0	63687,5	191272,3	254959,8
9	56025,96	0	TRUE	19705	16000,53	3704,466	0	FALSE	40025,43	0	67421,28	0	0	67421,28
10	40025,43	3704,466	TRUE	19705	20840,47	2568,997	0	TRUE	38889,96	12	46755,75	63687,5	0	110443,3
11	38889,96	2568,997	FALSE	0	22330,58	0	19761,59	TRUE	56025,96	13	0	63687,5	270733,7	334421,2
12	56025,96	0	TRUE	19705	17863,11	1841,893	0	FALSE	38162,85	0	33522,45	0	0	33522,45

المصدر : من إعداد الطالب باستخدام برنامج Crystal Ball

الجدول رقم (04) : نتائج اختيار التوليفة المثلى لكمية الطلب وإعادة الطلب لمادة القمح اللين

	Order Quantity (21 675,50)	Order Quantity (21 237,61)	Order Quantity (20 799,72)	Order Quantity (20 361,83)	Order Quantity (19 923,94)	Order Quantity (19 486,06)	Order Quantity (19 048,17)	Order Quantity (18 610,28)	Order Quantity (18 172,39)	Order Quantity (17 734,50)	
1	2 224 958,12	2 119 707,68	2 026 332,03	2 186 807,33	2 046 480,39	1 855 852,05	2 051 383,12	1 997 182,27	2 078 310,36	1 990 655,90	Reorder Point (21 491,10)
2	2 123 473,72	2 073 974,18	2 173 289,91	2 151 831,35	1 960 301,01	2 015 389,08	1 983 839,67	2 035 050,30	2 009 020,74	2 031 445,74	Reorder Point (22 021,74)
3	2 104 528,23	2 100 635,45	2 016 608,77	1 984 828,37	2 043 136,85	2 101 870,55	1 984 116,32	1 951 894,32	2 064 821,77	2 063 519,63	Reorder Point (22 552,39)
4	2 181 013,89	2 099 080,03	2 077 496,32	2 035 995,72	2 018 687,69	2 032 555,66	2 121 425,07	2 021 157,89	1 970 047,95	2 046 244,34	Reorder Point (23 083,03)
5	2 205 627,14	1 998 054,28	2 041 061,32	2 030 632,46	2 072 039,89	1 999 734,39	1 991 911,73	2 056 196,76	1 996 185,97	2 027 862,57	Reorder Point (23 613,68)
6	2 088 106,17	1 983 120,07	2 082 777,46	2 082 114,88	2 101 661,48	2 040 548,70	2 045 597,57	2 106 410,33	1 854 282,70	2 063 761,12	Reorder Point (24 144,32)
7	2 149 293,85	2 012 692,22	1 944 277,56	2 041 248,71	1 919 888,91	2 000 982,23	2 048 060,23	2 156 692,50	1 880 623,60	1 967 436,22	Reorder Point (24 674,97)
8	2 135 945,93	2 071 171,94	2 034 249,81	1 959 060,20	2 082 361,49	1 995 199,10	2 027 269,99	1 947 371,63	2 013 035,50	2 059 292,54	Reorder Point (25 205,61)
9	2 081 047,25	2 069 438,52	2 075 922,25	1 948 941,81	1 953 801,64	1 896 864,30	1 985 134,60	1 928 272,04	1 994 248,01	1 962 597,67	Reorder Point (25 736,26)
10	2 070 526,19	1 980 626,26	2 123 114,52	2 041 797,58	1 986 865,43	1 968 583,24	1 915 328,74	1 938 002,28	1 853 936,94	1 949 326,39	Reorder Point (26 266,90)
	10	***9***	***8***	***7***	***6***	***5***	***4***	***3***	***2***	***1***	

المصدر : من إعداد الطالب باستخدام برنامج Decision Table

الملخص:

يعتبر مجال ضبط المخزون احد المجالات المهمة لبحوث العمليات حيث أن تطبيق بحوث العمليات في هذا المجال اثبت نجاحا كبيرا في تخفيض التكلفة في مختلف الوحدات سواء كانت تجارية أو صناعية أو خدماتية، ويرجع السبب في ذلك إلى زيادة الأهمية النسبية للاستثمارات المرتبطة بالمخزون، فالتحسن البسيط في ضبط المخزون يمكن أن يؤدى إلى توفير كبير في التكلفة. والمخزون هو موارد عاطلة كان يمكن أن تستخدم في زيادة الإنتاج ولكنها تستخدم للحماية من الظروف غير المتوقعة أو الطلب غير المنتظم على منتج معين من المستهلكين أو التوريد غير المنتظم للمواد الأولية.

وتنقسم متغيرات القرار المتعلقة بالمخزون الأمثل إلى نوعين من المتغيرات متغيرات مسيطر عليها (متحكم بها) والتي تمثل مخرجات نماذج المخزون باعتبارها من أهم أساليب بحوث العمليات والمتمثلة أساسا في تحديد الكمية الاقتصادية المثلى للطلب وتحديد نقطة إعادة الطلب، وهذا ما تجيبنا عليه تلك النماذج، التي تعتمد على متغيرات أخرى لإعدادها تسمى بمتغيرات القرار غير المسيطر عليها (غير المتحكم بها) التي تعتبر بارامترات تدخل في إعداد تلك النماذج والمتمثلة في الطلب، تكلفة إعداد الطلبية أو التحضير للإنتاج، تكلفة الاحتفاظ بالمخزون وتكلفة العجز، وهذا ما قمنا تحديده من خلال هذه الدراسة التي تمت بعينة من مؤسسات مطاحن القمح للفترة (2010-2012).

Abstract:

The field of inventory control is one of the important areas of operations research where as the application of operations research in this area has proved a great success in reducing cost at different units, whether commercial, industrial or services, and the reason for this is to increase the relative importance of investments associated with the stock, The improvement Simple in inventory adjustment can lead to significant savings in cost. The stock is idle resources could have been used to increase production but they are used to protect against unforeseen circumstances or irregular demand for a particular product from consumers or irregular supply of raw materials.

The split decision variables related to inventory optimization into two types of variables, controllable variables, which represent the output inventory models as one of the most important methods of operations research and of the basis in determining the economic order quantity optimum and determine the reorder point, and this is what answers upon those models, which rely on the other variables for the preparation called uncontrollable variables decision, which is the parameters involved in the preparation of such models and of demand, the ordering cost or the preparation of the production, the holding cost and the shortage cost, and this is what we have identified through this study, which has sample of enterprises wheat mills for the period (2010-2012)