استخدام أسلوب البرمجة الخطية في تحديد المزيج الإنتاجي الأمثل لشركة واسط العامة للصناعات النسيجية[1]

ا.م د. صلاح مهدي عباس البيرماني*

المستخلص:

لكي يتحقق التوازن العام في الاقتصاد، لابد من تحقيقه في الاسواق المختلفة وفي وقت واحد (السوق السلعية والنقدية وسوق العمل وميزان المدفوعات والميزانية العامة)، ولم يقدم لحد الآن نموذجا، يمكن من خلاله تحديد التوازن العام في الاقتصاد، وذلك لصعوبة ايجاد العلاقات المشتركة بين جميع هذه الاسواق ووضعها في نموذج تطبيقي، يسمح بتحديد التوازن في جميع الاسواق في آن واحد .

من افضل النماذج التي عالجت هذا الموضوع هو نموذج (IS –LM-BP)، الذي يدرس التوازن في السوق السلعية والسوق النقدية وميزان المدفوعات، ولأهمية هذا الموضوع يحاول هذا البحث القاء الضوء على واقع التوازن في الاقتصاد من خلال هذا النموذج للمدة 1988–2008 ،وظهرت نتائج البحث امكانية تحقيق التوازن في الاقتصاد ولكن عند مستويات منخفضة من الناتج ومرتفعة من الرقم القياسي للاسعار وسعر الفائدة، ولكن بأتباع السياسات التي أقترحها الباحث يمكن من تحقيق التوازن في الاقتصاد عند مستويات مرتفعة من الناتج ومنخفضة من سعر الفائدة والرقم القياسي للاسعار.

* أستاذ مساعد / جامعة بغداد / كلية الإدارة والإقتصاد / قسم الإقتصاد

مقبول للنشر بتاريخ 2010/9/20

(1) بحث مستل من رسالة ماجستير، عرفان جليل كريم الشمري، تحديد المزيج الإنتاجي الأمثل في شركة واسط العامة للصناعات النسيجية باستخدام أسلوب البرمجة الخطية،جامعة بغداد،كلية الادارة الاقتصاد،2009.

Abstract:

In order to achieve overall balance in the economy to be achieved in different markets and at one time (market commodity, monetary and labor market and the balance of payments and public budget), did not provide yet a model from which to determine the overall balance in the economy and the difficulty of finding the inter-relationship between all these markets and put them applied in the form of allowing the identification of balance in all markets at once.

One of the best models that have dealt with this subject is a model (LM-BP-IS), who teaches balance in the commodity market and money market and balance of payments and the importance of this issue This research tries to shed light on the reality of balance in the economy through this form for the period 1988 to 2008 and appeared Search Results the possibility of achieving a balance in the economy, but at low levels of output and high index of prices, interest rate, but the followers of policies proposed by the researcher can achieve balance in the economy at high levels of output and low interest rate and the index of prices.

مقدمة:

تعاني معظم الشركات الصناعية في العراق من الأسلوب غير العلمي في تخطيط الموارد الاقتصادية المتاحة والمخصصة لها من قبل المجتمع ، وما يتبع ذلك من انخفاض في قدرتها من خلق قيمة مضافة وبالتالي انخفاض مساهمتها في تكوين الناتج المحلي الإجمالي.

ان صياغة الخطط الإنتاجية ينبغي إن تتم وفق أساليب علمية دقيقة قابلة للتغيير والاستجابة للمستجدات المنبثقة من الواقع العملي ، حيث إن هذه الأساليب تمثل أداة علمية يمكن للشركة الاستفادة منها في تخطيط إنتاجها ، ويعد أسلوب البرمجة الخطية واحد من أهم الأساليب الرياضية المستخدمة بهذا المجال في الدول المتقدمة ، لذا جاءت هذه المحاولة لاستخدام هذا الأسلوب في إحدى الشركات الصناعية العراقية (مصنع الغزل والنسيج في شركة واسط العامة للصناعات النسيجية) من اجل الاستفادة منه في تحديد المزيج الانتاجي الامثل لهذا المصنع وفق أسلوب علمي يعتمد على التخصيص الأمثل للموارد الاقتصادية المتاحة بعيداً عن الحكم الشخصي المبني على الخبرة العملية .

مشكلة البحث:

أظهرت دراسات إدارة الإنتاج والعمليات ان موضوع تخطيط الإنتاج يتكامل مع مشكلة تحديد حجم الإنتاج الأمثل الذي يلبي الطلب ، وفي نفس الوقت يحقق الاستغلال الأمثل للموارد المتاحة للشركة ، إذ ان القائمين على تخطيط الإنتاج يواجهون عدة بدائل اثناء اعداد خطة الإنتاج ، وتصبح المشكلة أكثر عمقاً إذا كانت الشركة تتعامل مع مزيج من المنتجات ، مما يتطلب استخدام الأساليب العلمية الأكثر قدرة في التعبير عن ومعالجة هذه المشكلات .

وقد تبين من الاستقصاء الأولي لمصنع الغزل والنسيج في شركة واسط العامة للصناعات النسيجية ان المصنع لا يستند إلى أسلوب علمي سليم في تحديد المزيج الإنتاجي الأمثل ، مما يترتب عليه عدم استغلال الموارد المتاحة استغلالا امثل .

فرضية البحث

يفترض البحث (أن هنالك اختلافات ذات دلالة معنوية في التكاليف والموارد بين الأسلوب المتبع في تحديد المزيج الإنتاجي الأمثل وأسلوب البرمجة الخطية في شركة واسط العامة للصناعات النسيجية) .

هدف البحث

يهدف البحث إلى استخدام أسلوب البرمجة الخطية في تحديد المزيج الإنتاجي الأمثل لسنة 2007 لمصنع الغزل والنسيج في شركة واسط العامة للصناعات النسيجية.

المبحث الأول: أسلوب إعداد خطة الإنتاج

يعد مصنع الغزل والنسيج احد مصانع شركة واسط العامة للصناعات النسيجية ، والذي يعتمد في إعداد خطة إنتاجه على حجم الإنتاج السنوي الذي يحدد من قبل قسم تخطيط المصنع في الشركة اعتماداً على الخطط الإنتاجية لسنوات سابقة مع إضافات بسيطة تقترحها إدارة الشركة على ضوء ما متوافر من المواد الأولية والمساعدة والطاقات الإنتاجية والأيدي العاملة .

وبالإمكان توضيح بعض المؤشرات المتعلقة بخطة الإنتاج في المصنع كما في الجدول (1) الآتي :

جدول 1 :الطاقة التصميمية والمخططة والفعلية في المصنع للسنوات من (2002_2007)

ت	السنوات	الطاقة التصميمية (متر طولي) (1)	الطاقة المخططة (متر طولي) (2)	الإنتاج الفعلي (متر طولي) (3)	نسبة الاستغلال % (4)	نسبة الانجاز % (5)
1	2002	30000000	21200000	25189000	84	119
2	2003	30000000	25500000	6351000	21	25
3	2004	30000000	18000000	7023000	23	39
4	2005	30000000	21000000	4882000	16	23
5	2006	30000000	12000000	5975000	20	50
6	2007	23000000	10798000	5215495	23	48

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على :

1. الأعمدة (1 ، 2 ، 3 ،) شركة واسط العامة للصناعات النسيجية،قسم التخطيط والمتابعة.
2. العمود (4) : نسبة الاستغلال = $\frac{\text{الانتاج الفعلي}}{\text{الطاقة التصميمية}} * 100$
3. العمود (5) : نسبة الانجاز = $\frac{\text{الانتاج الفعلي}}{\text{الطاقة المخططة}} * 100$

ويلاحظ من الجدول (1) العمود (4) بان هنالك تباين في نسبة الاستغلال من الطاقة التصميمية ، ففي سنة 2002 بلغت هذه النسبة 84% ، أما في السنوات الأخرى لم تصل هذه النسبة إلى أكثر من 23% ، أما بالنسبة للعمود (5) في الجدول نفسه فنلاحظ بان هنالك تباين في نسبة انجاز الإنتاج الفعلي عن الإنتاج المخطط ، ففي سنة 2002 بلغت هذه النسبة 119% ، أما في السنوات الأخرى لم تصل هذه النسبة إلى أكثر من 50% ، من هنا يمكن إيجاز أسباب هذا التباين بالآتي :

1. هنالك قصور في عملية تخطيط الإنتاج المتبعة في المصنع وذلك بسبب عدم دراسة كافة الإمكانات الإنتاجية المتاحة فيه ، بمعنى آخر ، عدم القيام بعملية تخطيط الإنتاج وفقاً لما هو متوفر من الموارد في المصنع .
2. اعتماد المصنع في تخطيط كمية إنتاجه على كمية الإنتاج الفعلي في السنة السابقة ، وليس وفقاً لما هو متاح من الموارد .
3. إضافة إلى ذلك هنالك أسباب أخرى أسهمت في انخفاض نسبة الانجاز في الإنتاج الفعلي عن الإنتاج المخطط تمثلت بإلغاء نظام الحوافز الذي كان متبع في الشركة والانقطاع المستمرة في التيار الكهربائي.

ويتم تحديد الكميات المخطط إنتاجها من كل نوع من أنواع الأقمشة سنوياً، وذلك من خلال تحديد أيام العمل في السنة ، ففي سنة 2007 حددت بـــ (250) يوم من العمل المخطط ويتم ذلك من خلال الآتي :

« عدد الأيام في السنة 365 يوم يطرح منها أيام الجمع والسبت والعطل الرسمية والمناسبات والتوقفات الأخرى ، والمتبقي هو عدد أيام العمل الفعلية »

وبالإمكان توضيح كميات الإنتاج المخطط إنتاجها لسنة 2007 وحسب الأنواع كما في الجدول (2) الآتي:

جدول 2 :كميات الإنتاج السنوي المخطط له بالمتر في المصنع لسنة 2007

ت	النوع	كمية الإنتاج السنوي المخطط له (متر طولي)
1	بازة	3500000
2	بوبلين	3500000
3	خام واسط	5000000
المجموع		12000000

المصدر: شركة واسط العامة للصناعات النسيجية، قسم التخطيط والمتابعة.

إن اعتماد خطط إنتاج إجمالية سنوية وحسب الأنواع من قبل القائمين على تخطيط الإنتاج في المصنع وعدم اعتماد خطط إنتاج تفصيلية يومية وحسب الأصناف يشير إلى عدم دقة عملية تخطيط الإنتاج المتبعة في المصنع ، وذلك بسبب الأهمية التي تتميز بها الخطط التفصيلية اليومية بالنسبة للعمليات الإنتاجية .

أما بالنسبة إلى المواد الأولية المستخدمة في صناعة الأقمشة فيتم تحديدها وفقاً للاتي:

« يتم ضرب كمية الإنتاج السنوي المخططة من كل نوع من أنواع القماش بمقدار ما يحتاجه المتر الطولي الواحد من كل نوع من أنواع الأقمشة من المواد الأولية » ، وتجدر الإشارة إلى إن مصنع الغزل والنسيج في شركة واسط يستخدم القطن فقط كمادة أولية في صناعة الأقمشة .

ويتم الحصول على المواد الأولية (القطن) عن طريق متعهدين تعتمد عليهم الشركة في تجهيز الأقطان إليها يشتركون في مناقصات سرية تفتح من قبل لجنة خاصة بالمناقصات في الشركة تأخذ بنظر الاعتبار أوطأ الأسعار المقدمة لها ، ومن ثم يتم فحص الأقطان من قبل لجنة أخرى من الشركة قبل دخوله إلى مخازن الشركة .

وكما موضح سابقاً إن المصنع خطط لإنتاج ثلاثة أنواع من الأقمشة خلال سنة 2007 وعند القيام بالعملية الإنتاجية فانه تم إنتاج سبعة أصناف مما يؤشر عدم قيام المصنع بعملية الإنتاج حسب ما مخطط له من الأنواع وإنما تم إنتاج الأصناف الموضحة في الجدول (3) الآتي :

من خلال ما تقدم يتضح إن المصنع، موضع البحث، لا يتوافر لديه الأساس العلمي السليم في إعداد خطط الإنتاج ، إذ إن المصنع يطلق على خطة الإنتاج فيه تسمية الكميات المخطط إنتاجها ، ولا ذكر لكلمة خطة الإنتاج في المصنع .

جدول 3:كميات الإنتاج الفعلي حسب الأصناف في المصنع لسنة 2007

ت	الأصناف	إجمالي الكميات المنتجة (متر طولي)
1	بازة مطبوع	322386
2	خام واسط	1804950
3	صيفي 2	217786
4	شاش	1446712
5	نبا مقصور	899419
6	صيفي 2 مقصور	351442
7	خام واسط مكوي	172800
المجموع		5215495

المصدر: شركة واسط العامة للصناعات النسيجية ، سجلات تخطيط مصنع الغزل والنسيج .

بالإضافة إلى ذلك فان المصنع قام بتحديد كميات الإنتاج المخططة بحسب الأنواع بدون دراسة مسبقة تتمثل باختيار مزيج المنتجات المناسب الذي يحقق التوجيه الأمثل للموارد المتاحة ، والذي يحقق أعلى قدر ممكن من الإرباح ، وكذلك عدم اختيار المزيج بصورة تفصيلية إذ قام المصنع بعملية الإنتاج بحسب الأصناف الموضحة في الجدول (3) وليس بحسب ما هو مخطط إنتاجه من الأنواع الموضحة في الجدول (2) .

المبحث الثاني : تهيئة البيانات المتعلقة بالمزيج الإنتاجي

أنتج المصنع سبعة أصناف من الأقمشة في سنة 2007، والجدول(4) يوضح هذه الأصناف مع مقدار هامش الربح الذي يحققه المتر الطولي الواحد من كل صنف من الأقمشة.

جدول 4 :أصناف الأقمشة المنتجة في المصنع وهامش الربح للمتر الطولي الواحد لسنة 2007

ت	الأصناف	سعر بيع المتر الواحد (دينار)	كلفة المتر الواحد (دينار)	ربح المتر الواحد (دينار)
1	بازة مطبوع	675	686	-11
2	خام واسط	500	439	61
3	صيفي 2	550	349	201
4	شاش	165	88	77
5	نبأ مقصور	550	456	94
6	صيفي 2 مقصور	550	363	187
7	خام واسط مكوي	500	436	64

المصدر: شركة واسط العامة للصناعات النسيجية، قسم المالية ، شعبة حسابات الكلفة .

إن كل صنف من أصناف الأقمشة يحتاج إلى نوع واحد من المواد الأولية وهو القطن ، وقد تم جمع البيانات المتعلقة بما يحتاجه كل صنف من الأقمشة من المواد الأولية والكميات المتاحة له في سنة 2007 من سجلات الشركة وكما موضح في الجدول (5) الآتي :

جدول 5 :مقدار الاحتياج من المواد الأولية (القطن) والمتاح منها (كغم) في المصنع لسنة 2007

ت	الأصناف	مقدار الاحتياج من القطن (متر طولي)
1	بازة مطبوع	0.1858
2	خام واسط	0.147
3	صيفي 2	0.105
4	شاش	0.029
5	نبأ مقصور	0.130
6	صيفي 2 مقصور	0.105
7	خام واسط مكوي	0.147
	الكمية المتاحة (كغم)	590895

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على :

1. شركة واسط العامة للصناعات النسيجية، قسم السيطرة النوعية.
2. شركة واسط العامة للصناعات النسيجية، قسم المخازن.

أما بخصوص الوقت اللازم لإنتاج المتر الطولي الواحد من كل صنف من الأصناف أما بخصوص الوقت اللازم لإنتاج المتر الطولي الواحد من كل صنف من الأصناف على كل ماكنة ولجميع المراحل الإنتاجية فان المتوافر في سجلات المصنع هو الوقت القياسي ، إلا انه من خلال متابعة العمليات الإنتاجية تبين إن هنالك اختلاف واضح بين الوقت القياسي والوقت الفعلي للتنفيذ ، لذلك تم الاعتماد على الوقت الفعلي على كل ماكنة ولجميع المراحل الإنتاجية وذلك من خلال سجلات الأقسام الإنتاجية في المصنع والتي تبين العملية الإنتاجية من المرحلة الأولى للإنتاج وحتى الوصول إلى قماش تام الصنع ، والجدول (6) يوضح الزمن اللازم لإنتاج المتر الطولي الواحد من كل صنف من الأقمشة وعلى جميع المراحل الإنتاجية

جدول 6: الزمن اللازم (دقيقة) لإنتاج المتر الطولي الواحد من الأصناف على مكائن عمليات

18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3
التثبيت	الطباعة	التجفيف	الغسل	القص	العد والفحص	الخياطة	التسليمات	فحص النهائي	حياكة النسيج	التدوير	التلبدة	الصبغة	الغزل النهائي	السحب الثاني	السحب الأول
0.025	0.017	0.025	0.025	0.014	0.011	0.013	0.338	0.025	0.02	0.002	0.025	0.004	0.025	0.004	0.00
—	—	—	—	—	0.011	—	0.386	0.025	0.02	0.002	0.025	0.004	0.025	0.004	0.00
—	—	—	—	—	0.011	0.013	0.288	0.025	0.02	0.002	0.025	0.004	0.025	0.004	0.00
—	—	—	—	—	0.011	—	0.843	0.025	0.02	0.002	0.025	0.004	0.025	0.004	0.00
—	—	0.025	0.025	0.014	0.011	0.013	0.288	0.025	0.02	0.002	0.025	0.004	0.025	0.004	0.00
—	—	0.025	0.025	0.014	0.011	0.013	0.288	0.025	0.02	0.002	0.025	0.004	0.025	0.004	0.00
—	—	—	—	—	0.011	—	0.386	0.025	0.02	0.002	0.025	0.004	0.025	0.004	0.00

الإنتاج في المصنع لسنة 2007

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على :

1. **الأعمدة من (1–5) سجلات قسم الغزل .**
2. **الأعمدة من (6–11) سجلات قسم النسيج .**
3. **الأعمدة من (12–23) سجلات قسم التكملة.**

وفيما يلي توضيح لكيفية احتساب الوقت الفعلي لإنتاج المتر الطولي الواحد من كل صنف على مكائن عملية الإنتاج :

العمليات من (1_5) تم الحصول عليها من سجلات قسم الغزل في المصنع ، إذ بينت أن إنتاجية الماكنة الواحدة في القسم هي كالآتي :

ماكنة النفاشات (10) متر/دقيقة ، التسريح (135) متر/دقيقة ، السحب الأول (212) متر/دقيقة ، السحب الثاني (235) متر/دقيقة ، الغزل النهائي OE (40) متر/دقيقة ، وقد تم احتساب الوقت اللازم لانجاز المتر الطولي الواحد لكل صنف وعلى كل ماكنة وكالاتي :

بالنسبة إلى ماكنة النفاشات (10/1= 0.1) متر/دقيقة ، وهكذا بالنسبة لبقية الأصناف ولكل مكانة من مكائن عمليات الإنتاج في قسم الغزل .

أما العمليات من (6_11) فقد تم الحصول عليها من خلال سجلات قسم النسيج في المصنع والتي بينت أن إنتاجية الماكنة الواحدة في قسم النسيج هي كالآتي :

ماكنة التسدية (250) متر/دقيقة ، التنشية (40) متر/دقيقة ، التدوير (500) متر/دقيقة ، حلاقة النسيج 50 متر/دقيقة ، فحص الخام (40) متر/دقيقة ، أما فيما يخص إنتاجية ماكنة النساجات في هذا القسم فقد بينت السجلات أنها تختلف باختلاف الأصناف المراد إنتاجها .

وقد تم احتساب الوقت اللازم لانجاز المتر الطولي الواحد لكل صنف وعلى كل ماكنة وكالاتي :

بالنسبة إلى ماكنة التسدية (250/1 = 0.004) متر/دقيقة ، وهكذا بالنسبة لبقية الأصناف ولكل ماكنة من مكائن عمليات الإنتاج في قسم النسيج .

كذلك العمليات من (12_23) فقد تم الحصول عليها من خلال سجلات قسم التكملة ، إذ بينت بان إنتاجية الماكنة الواحدة في قسم التكملة هي كالآتي :

ماكنة الخياطة (80) متر/دقيقة ، العد والفحص (90) متر/دقيقة ، القصر (70) متر/دقيقة ، الغسل (40) متر/دقيقة ، التجفيف (40) متر/دقيقة ، الطباعة (60) متر/دقيقة ، التثبيت (40) متر/دقيقة ، الحلاقة 70متر/دقيقة ، التخميل (10) متر/دقيقة ، التعريض (60) متر/دقيقة ، الكوي (50) متر/دقيقة ، التجهيز 30) متر/دقيقة .

فمثلا بالنسبة إلى ماكنة الخياطة (80/1 = 0.013) متر/دقيقة ، وهكذا بالنسبة إلى مكائن العمليات الأخرى في قسم التكملة.

إن عدد المكائن العاملة في كل مرحلة من مراحل الإنتاج تم الحصول عليها من خلال المشاهدات الميدانية للأقسام الإنتاجية في المصنع ، وان عدد العاملين على كل ماكنة تم الحصول عليه من خلال اللقاءات مع مدراء ومهندسي الأقسام الإنتاجية في المصنع ، أما فيما يخص الكفاءة التشغيلية لهذه المكائن ونسب التلف المسموح بها في كل مرحلة من مراحل الإنتاج فقد تم الحصول عليها من سجلات الأقسام الإنتاجية في المصنع ، وكما موضح في الجدول (7) الآتي :

المبحث الثالث: صياغة النموذج الرياضي لمزيج المنتجات الأمثل في مصنع الغزل والنسيج بشركة واسط العامة للصناعات النسيجية .

يستند المصنع في عملية تخطيط الإنتاج على الخطط السنوية ، وقد تم اعتماد المنهج نفسه المتبع في المصنع في صياغة خطة الإنتاج في هذا البحث ، إذ تم الحصول على البيانات المطلوبة لسنة 2007 التي تمكننا من صياغة النموذج الرياضي الذي يعبر عن خطة الإنتاج المستهدفة في المصنع .

إن تطبيق النموذج الرياضي في إطار البيانات التي تخص خطة الإنتاج السنوي يتطلب تحديد الأهداف المطلوب تحقيقها مع بيان المحددات التي تقف دون بلوغ تلك الأهداف.

أولا: صياغة دالة الهدف التي تعبر عن المزيج الإنتاجي الأمثل

دالة الهدف في النموذج الرياضي الذي يعبر عن خطة الإنتاج يمكن أن تكون من نوع تعظيم الأرباح ، أو أن تكون من نوع تدنيه التكاليف ، وان تحديد أية واحدة منها يعتمد على طبيعة المشكلة المدروسة وطبيعة الهدف الذي تتبناه الشركة من وجه نظرها ، ومن خلال مناقشة بعض المعنيين في الشركة ممن لديهم خبرة عن طبيعة الهدف تبين إن الشركة تهدف إلى تعظيم الأرباح ، لذلك ستكون دالة هدف النموذج الرياضي من نوع تعظيم الأرباح .

ويتطلب صياغة دالة الهدف بيانات محددة ومن خلال البيانات الواردة في الجدول (4) ، إذ تظهر فيه أصناف المنتجات ، وهامش ربح المتر الطولي الواحد من هذه المنتجات والذي تم احتسابه من خلال المعادلة الآتية[1]:

(هامش ربح المتر الواحد = سعر بيع المتر الواحد – تكلفة المتر الواحد)

إذ إن تكلفة المتر الطولي الواحد تتضمن كلفة الصنع (التكاليف الثابتة + التكاليف المتغيرة) + مصاريف إدارية وتسويقية (5% من كلفة الصنع) .

ويوضح الجدول (8) أنواع الأصناف التي تم إنتاجها سنة 2007 ورموزها ، فقد عبر عن هذه المنتجات برمز معين ، وهو (X) وذلك لأغراض المعالجات الرياضية .

([1]) انظر ملحق 1.

جدول 8: الأصناف التي تم إنتاجها في المصنع سنة 2007 ورموزها

ت	1	2	3	4	5	6	7
الصنف	بازة مطبوع	خام واسط	صيفي 2	شاش	نبأ مقصور	صيفي 2 مقصور	خام واسط مكوي
الرمز	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على الجدول (3) .

وعلى أساس البيانات الموضحة في الجدولين (4، 8)، يمكن صياغة دالة الهدف الخاصة بخطة الإنتاج السنوية وكما موضح في الجدول (9) الآتي:

جدول 9 :دالة الهدف للمزيج الإنتاجي الأمثل في المصنع لسنة 2007

الرمز / دالة الهدف	نوع الدالة	أشارة	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7
خطة الإنتاج السنوية دالة تعظيم Max	Z	=	-11	61	201	77	94	187	54

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على الجدولين (4 ، 8) .

ثانياً: صياغة القيود على دالة الهدف لمزيج المنتجات الأمثل

من المعروف إن أي هدف يراد تحقيقه لابد أن ترافقه محددات أو قيود Constraints تحد من درجة تحقيقه ، وعلى هذا الأساس وعند صياغة نموذج رياضي يعبر عن خطة إنتاج سنوية ، فان دالة الهدف فيه ترتبط بقيود معينة تحد من درجة تحقيق هذا الهدف ، وبشكل عام يمكن القول إن المحددات المرافقة لدالة الهدف في خطة الإنتاج السنوية تقع في ثلاث اتجاهات هي :

1. محددات المواد

تتمثل المواد الأولية بالقطن فقط والذي يستخدم في عملية الإنتاج ، أما بالنسبة للمواد المساعدة التي تتضمن كل من المواد الكيماوية والنشا ...الخ فقد أشار المدير الفني في المصنع إلى إن تلك المواد لا تشكل قيداً على عملية الإنتاج ، فبالإمكان الحصول على الكميات المطلوبة من تلك المواد لتسيير العملية الإنتاجية ، وذلك ما أكده مدراء الأقسام الإنتاجية ومدير قسم التخطيط

والمتابعة في الشركة ، ومن خلال البيانات الواردة في الجدول (5) والتي توضح الكميات اللازمة من المادة الأولية (القطن) لإنتاج المتر الطولي الواحد من الأقمشة والمتاح منها (علماً إن درجة توافر هذه الكميات تحد من إمكانية تنفيذ خطة الإنتاج ، أي إن المتاح منها يمثل الحد الأعلى الذي يمكن للشركة الحصول عليه) يمكن صياغة القيد الخاص بالمادة الأولية ، وكما في الجدول (10) الآتي:

جدول 10 :القيود الخاصة بالمواد الأولية (كغم) للمزيج الإنتاجي لسنة 2007

رقم القيد	اسم المادة	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7	نوع الإشارة	الجانب الأيمن R.H.S
1	قطن	0.186	0.147	0.105	0.029	0.130	0.105	0.147	≤	590895

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على الجدول (5) .

2. محددات الطاقة للمكائن

يعرف مصطلح الطاقة بأنه "كمية الموارد الاقتصادية الخاصة بشركة معينة ، والتي تتمثل بالممتلكات والمكائن والآلات الموجودة الأخرى وعدد أفراد العاملين والتي تكون الإدارة مسؤولة عنها ، وتستخدمها في تحقيق أهداف الشركة من خلال تجميع الموارد (الطاقات النادرة) وتفاعلها ، والذي يعطي الشركة قابلية إنتاج السلع وبيعها ، وكذلك استمرار عملها" [يوسف ، 1990 ، ص 70] .

أما الطاقة الإنتاجية فتعرف على أنها " القدرة الإنتاجية المتوفرة في المشروع ، بما في ذلك القائمة والمستحدثة والمستبعدة ، وضمن إطار أسلوب إنتاجي معين وخلال مدة زمنية معينة " [النجار ، 2006 ، ص 389] .

وهنالك أنواع عديدة من مفاهيم الطاقة ، وهي الطاقة النظرية والطاقة القصوى والطاقة المتاحة والطاقة التصميمية والطاقة المخططة والطاقة الفعلية .

لقد تم اعتماد الطاقة المتاحة لدى المصنع كأساس لاحتساب الطاقة الإنتاجية للمكائن والمعدات الإنتاجية ، وتعرف الطاقة الإنتاجية المتاحة بأنها " أعلى كمية إنتاج موصوف ممكن تحقيقه بتشغيل مكائن المشروع بوضعها القائم بأقصى ساعات عمل في اليوم ولأيام الاشتغال المتاحة في السنة ، وعلى افتراض توفر مستلزمات الإنتاج من عمالة مدربة ومواد بالمواصفات المطلوبة " [الداهري ، 1990 ، ص 438 – 439] .

ويمكن توضيح احتسابها بالمعادلة الآتية :

الطاقة الإنتاجية المتاحة في السنة = الطاقة المتحققة نتيجة المسح الميداني بالساعة × عدد ساعات العمل الفعلية في اليوم الواحد × عدد أيام العمل المتاحة في السنة.

ويؤخذ بنظر الاعتبار الآتي :

وضع الماكنة الحالي عند القيام بالمسح الميداني وتحديد طاقتها في الساعة ، وتمثل ساعات العمل في اليوم أقصى ساعات عمل يمكن اشتغالها فيه ، مع تنزيل الأوقات الضرورية المصروفة لأغراض التنظيف والإدامة والتهيئة اليومية والتوقفات الأخرى ، فيما تمثل أيام العمل المتاحة في السنة أيام السنة (365) يوماً مطروحاً منها أيام الجمع والسبت والمناسبات الرسمية وأيام الصيانة ..الخ .

وبهدف صياغة قيود الطاقات الإنتاجية للمكائن يتطلب احتساب الوقت اللازم لإنتاج المتر الطولي الواحد من الأقمشة والذي يوضحه الجدول (6) السابق ، وقد تم احتساب الطاقات الإنتاجية للمكائن كالآتي :

الطاقة المتاحة لمكائن العملية الإنتاجية = ساعات العمل المقررة يومياً = عدد وجبات العمل (2) × ساعات وجبة العمل (7) ساعات = 14 ساعة ، مطروح منها زمن استراحة غداء الوجبة الأولى (30) دقيقة + زمن استراحة عشاء الوجبة الثانية (30) دقيقة = 1 ساعة .

اذن ساعات العمل المتوفرة يومياً = (14) ساعة – (1) ساعة = (13) ساعة.

ويتطلب احتساب الطاقة الإنتاجية أيضاً احتساب عدد أيام العمل المتاحة في السنة ، فوفقاً لقسم التخطيط والمتابعة إن عدد أيام العمل المتاحة لسنة (2007) كانت (250) يوم وذلك بعد استبعاد أيام الجمعة والسبت .

جدول 11 :قيود الطاقة الإنتاجية السنوية الخاصة بالمكائن والعمليات الإنتاجية (دقيقة) في المصنع لسنة 2007

رقم القيد	اسم العملية	الجانب الأيسر L.H.S							نوع الإشارة	الجانب الأيمن R . H . S
		X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7		الطاقة الإنتاجية
2	النفاشات	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	≤	773955
3	التسريح	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	≤	5532345
4	السحب الأول	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	≤	2396209
5	السحب الثاني	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	≤	1261163
6	الغزل النهائي	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	≤	6914700
7	التسدية	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	≤	157248
8	التنشية	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	≤	252720
9	التدوير	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	≤	269568
10	حلاقة النسيج	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	≤	533520
11	فحص الخام	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	≤	1422720
12	النساجات	0.338	0.386	0.288	0.843	0.288	0.288	0.386	≤	29484000
13	الخياطة	0.013	0	0.013	0	0.013	0.013	0	≤	599040
14	العد والفحص	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	≤	449280
15	القصر	0.014	0	0	0	0.014	0.014	0	≤	121680
16	الغسل	0.025	0	0	0	0.025	0.025	0	≤	243360
17	التجفيف	0.025	0	0	0	0.025	0.025	0	≤	243360
18	الطباعة	0.017	0	0	0	0	0	0	≤	486720
19	التثبيت	0.025	0	0	0	0	0	0	≤	121680
20	الحلاقة	0.014	0	0	0	0	0	0	≤	243360
21	التخميل	0.1	0	0	0	0	0	0	≤	2798640
22	التعريض	0.017	0	0	0	0.017	0.017	0	≤	243360
23	الكوي	0	0	0	0	0.02	0.02	0.02	≤	243360
24	التجهيز	0.033	0.033	0.033	0.033	0.033	0.033	0.033	≤	1235520

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على الجدول (6) .

(104) يوم ، وكذلك العطل الرسمية والتوقفات الأخرى (11) يوم ، أي إن عدد أيام العمل المتاحة في السنة = (365) يوم – (104) يوم – (11) يوم = (250) يوم .

وتم احتساب الطاقة الإنتاجية لمكائن العمليات الإنتاجية وفق المعادلة الآتيـــة [الســـاكني ، 2008 ، ص 85] الطاقة الإنتاجية لمكائن العملية = عدد المكائن × عدد أيام العمل المتاحة فـــي السنة (250) × عدد ساعات العمل الفعلية في اليوم الواحد (13) × الكفاءة التشغيلية × نسبة الإنتاج الصالح × (60) دقيقة . فمثلاً بالنسبة للعملية الأولى (النفاشات) تـــم احتســـاب الطاقـــة الإنتاجية لمكائن العملية كالآتي :

الطاقة الإنتاجية لمكـــائن النفاشـــات = 6 × 250 × 13 × 70% × 94.5% × 60 = 773955 دقيقة عمل في السنة ، وهكذا بالنسبة لباقي مكائن عمليات الإنتاج .

ومن البيانات المتوفرة عن الطاقات الإنتاجية ، وكذلك الأوقات اللازمة لإنتاج المتر الطـــولي الواحد من الأقمشة ضمن كل عملية إنتاج ، يمكن صياغة القيود الخاصة بالطاقات الإنتاجيـــة كمـــا تظهر بالجدول (11).

3. الزمن اللازم لعمل العاملين على المكائن الذي يتطلبه إنتاج المتر الطولي الواحد من الأقمشة

بالرجوع إلى معطيات الجدول (7) يتبين إن الماكنة الواحدة من مكائن النفاشات مثلاً تـــم تخصيص عاملين اثنين لتشغيلها ، وذلك يعني تخصيص ساعتين من الزمن المتاح لعمل العـــاملين على المكائن لكل ساعة من ساعات تشغيل الماكنة ، وهكذا بالنســـبة لبقيـــة المكـــائن الأخـــرى ، وباستخدام بيانات الجدولين (6 ، 7) نستطيع إيجاد الزمن اللازم لعمل العـــاملين علـــى المكـــائن لإنتاج المتر الطولي الواحد من القماش وحسب المعادلة الآتية [الساكني ، 2008 ، ص 87] :

$$\text{الزمن اللازم لعمل العاملين على المكائن لإنتاج المتر الواحد من الأصناف} = \frac{\text{مجـــ (الزمن اللازم لانتاج الصنف على ماكنة العملية × الزمن المخصص من عمل العاملين لتشغيل ماكنة العملية ذاتها)}}{60 \text{ دقيقة}}$$

$$\text{فمثلاً الزمن اللازم لإنتاج : } X_1 = \frac{+120\times0.004+120\times0.025+60\times0.004+60\times0.005+15\times0.007+120\times0.1 \\ +60\times0.013+20\times0.338+60\times0.025+120\times0.02+360\times0.002+120\times0.025 \\ \times0.025+240\times0.017+180\times0.025+240\times0.025+300\times0.014+180\times0.011 \\ 120\times0.033+180\times0.017+60\times0.1+120\times0.014+120}{60}$$

= 1.16242 دقيقة = 0.019 ساعة .

وهكذا لبقية الأصناف وحسب مكائن عمليات الإنتاج .

ويتطلب احتساب هذا القيد أيضاً إيجاد الزمن المتاح لعمل العاملين والذي يمكن احتسابه وفقاً للمعادلة الآتية:

الزمن المتاح لعمل العاملين على المكائن = عدد العاملين × عدد أيام العمل المتاحة في السنة × ساعات العمل في اليوم الواحد .

بما إن عدد العاملين هو (3377) عامل إنتاجي خلال مدة البحث اعتماداً على قسم التخطيط والمتابعة في الشركة.

وبما إن عدد أيام العمل المتاحة في السنة (250) يوماً، وعدد ساعات العمل الفعلية في اليوم هو (13) ساعة.

إذن الزمن المتاح لعمل العاملين على المكائن = 3377 × 250 × 13 = 10975250 ساعة .

والجدول (12) الآتي يوضح قيد زمن عمل العاملين على مكائن عمليات الانتاج.

جدول 12 :الزمن اللازم (ساعة) لعمل العاملين على المكائن لإنتاج المتر الطولي الواحد من الأصناف والزمن المتاح خلال سنة2007.

رقم القيد	نوع القيد	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7	نوع الإشارة	R . H . S
25	زمن عمل العاملين على مكائن عمليات الإنتاج	0.019	0.010	0.010	0.013	0.016	0.016	0.011	≤	10975250

المصدر: من أعداد الباحث بالاعتماد على الجدولين (6، 7).

ثالثا : حل النموذج الرياضي المعبر عن المزيج الإنتاجي الأمثل

بعد تحديد دالة الهدف والقيود الخاصة بخطة الإنتاج في المصنع، فان إعداد النموذج يكون من خلال ربط أجزاء النموذج الواحد مع بعضها، كما موضح في الجدول (13) إذ تظهر فيه مصفوفة خطة الإنتاج السنوية ودالة الهدف (تعظيم الأرباح).

وقد تم استخدام البرنامج الجاهز Win QSB للتوصل إلى نتائج الحل الموضحة في المبحث الرابع.

جدول 13 :مصفوفة النموذج الرياضي المعبر عن المزيج الإنتاجي الأمثل لسنة 2007

رقم القيد	اسم العملية	الجانب الأيسر L.H.S							نوع الإشارة	الجانب الأيمن R . H . S
		X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7		
	Max.Z	-11	61	201	77	94	187	64		
1	المادة الأولية	0.186	0.147	0.105	0.029	0.130	0.105	0.147	≤	590895
2	النفاشات	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	≤	773955
3	التسريح	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	≤	5532345
4	السحب الأول	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	≤	2396209
5	السحب الثاني	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	≤	1261163
6	الغزل النهائي	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	≤	6914700
7	التسدية	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	≤	157248
8	التنشية	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	≤	252720
9	التدوير	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	≤	269568
10	حلاقة النسيج	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	≤	533520
11	فحص الخام	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	≤	1422720
12	النساجات	0.338	0.386	0.288	0.843	0.288	0.288	0.386	≤	29484000
13	الخياطة	0.013	0	0.013	0	0.013	0.013	0	≤	599040
14	العد والفحص	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	≤	449280
15	القصر	0.014	0	0	0	0.014	0.014	0	≤	121680
16	الغسل	0.025	0	0	0	0.025	0.025	0	≤	243360
17	التجفيف	0.025	0	0	0	0.025	0.025	0	≤	243360
18	الطباعة	0.017	0	0	0	0	0	0	≤	486720
19	التثبيت	0.025	0	0	0	0	0	0	≤	121680
20	الحلاقة	0.014	0	0	0	0	0	0	≤	243360
21	التخميل	0.1	0	0	0	0	0	0	≤	2798640
22	التعريض	0.017	0	0	0	0.017	0.017	0	≤	243360
23	الكوي	0	0	0	0	0.02	0.02	0.02	≤	243360
24	التجهيز	0.033	0.033	0.033	0.033	0.033	0.033	0.033	≤	1235520
25	زمن العاملين على المكائن	0.019	0.010	0.010	0.013	0.016	0.016	0.011	≤	10975250
26	قيد عدم السالبية	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7	≥	0

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على الجداول (9 ، 10 ، 11 ، 12).

المبحث الرابع: تحليل وتفسير النتائج الخاصة باستخدام أسلوب البرمجة الخطية.

بعد أن تم إدخال البيانات الموضحة في الجدول (13) السابق ، وباستخدام الحاسوب وعن طريق البرنامج الجاهز Win QSB (الذي يستخدم في تحليل بيانات نموذج البرمجة الخطيـــة) ، تم التوصل إلى نتائج حل النموذج الرياضي المعبر عن خطة الإنتـــاج المســـتهدفة فـــي المصـــنع والخاص بتعظيم الأرباح .

أولاً : جدولي الحل الأمثل

يطلق على النتائج المترتبة عن استخدام البرنامج الجاهز بعد إدخال البيانات اللازمة بجدول الحل الأمثل ، والذي يتكون من جدولين أساسيين يمكن توضيحهما بالاتي :

1. جدول الحل الأمثل الخاص بدالة الهدف

يعد الجدول (14) من الجداول الرئيسة والمهمة جداً، ويتضمن من ثمانية أعمـــدة يمكـــن توضيحها بالاتي:

أ. عمود Decision Variable يحتوي هذا العمود على رموز المتغيرات الخاصة بـــالنموذج الأولي التي تمثل المنتجات التي يقوم المصنع (موضع البحث) بإنتاجها .

ب. عمود Solution Variable وهو العمود الرئيس والمهم الذي يحتاجه القـــائمين علـــى تخطيط الإنتاج ، إذ يمثل الكميات المثلى أو ما يطلق عليه بعمود الحل الأمثل ، بمعنى آخر يمثل خطة الإنتاج المقترحة على أساس تعظيم الأرباح في ظل الموارد المتاحة .

ج. عمود Unit Cost or Profit (Cj) يمثل هذا العمود كلفة إنتاج الوحدة الواحـــدة أو هـــامش ربحيتها ، كونه يضم بيانات أو معاملات دالة الهدف .

د. عمود Total Contribution يتضمن هذا العمود بيانات الكلفة الكلية للمتغيرات أو إجمـــالي هامش الأرباح المتحققة من عملية الإنتاج حسب الخطة المقترحة ، وان نتيجة هذا العمود تأتي من حاصل ضرب قيم عمود الحل الأمثل (Solution Variable) في عمـــود (Unit Cost or Profit (Cj)) .

هـــ.عمود Reduced Cost ويمثل عمود الكلفة المنخفضة .

و. عمود Basis status يبين هذا العمود نوع المتغيرات في عمود الحل الأمثـــل ســـواء أكانـــت أساسية أم غير أساسية .

ز.عمود Allowable Minimum يشير هذا العمود إلى المؤشرات المستقبلية للمصنع بصورة عامة ، إذ يوضح هذا العمود الحدود الدنيا التي يمكن أن تصله دالة الهدف للمتغيرات الأساسية وغير الأساسية وتكون عملية الإنتاج مجدية وتحقق الحل المثل ، وأدنى منه فان الحل الأمثل لن يتحقق وان عملية الإنتاج توصف بأنها غير مجدية وتحقق خسائر .

ح .عمود Allowable Maximum وهو نقيض العمود Allowable Minimum السابق ، إذ يوضح هذا العمود الحدود العليا التي يمكن أن تصله دالة الهدف للمتغيرات الأساسية وغير الأساسية مع بقاء الحل الأمثل دون تغير.

جدول14: الحل المثل الخاص بدالة الهدف

	Decision Variable	Solution Value	Unit Cost or Profit c(j)	Total Contribution	Reduced Cost	Basis Status	Allowable Min. c(j)	Allowable Max. c(j)
1	X_1	0	-11.0000	0	-344.1579	at bound	- M	333.1579
2	X_2	0	61.0000	0	-208.5263	at bound	- M	269.5263
3	X_3	4821685.0000	201.0000	969158700.0000	0	basic	187.0000	278.7931
4	X_4	2917865.0000	77.0000	224675600.0000	0	basic	55.5143	201.0000
5	X_5	0	94.0000	0	-147.7895	at bound	- M	241.7895
6	X_6	0	187.0000	0	-14.0000	at bound	- M	201.0000
7	X_7	0	54.0000	0	-215.5263	at bound	- M	269.5263
	Objective	Function	(Max.)=	1193834000.0000				

المصدر: نتائج الحاسبة باستخدام البرنامج الجاهز Win QSB.

2. جدول الحل الأمثل الخاص بالقيود

يعد جدول (15) الجدول الثاني المعبر عن نتائج الحل الأمثل باستخدام البرنامج الجاهز ، وكما هو الحال في الجدول (14) السابق فان هذا الجدول يضم ثمانية أعمدة يمكن توضيحها بالاتي:

أ. عمود Constrain ويمثل عمود القيود ($C_{25} - C_1$) التي تمثل قيود الموارد المتاحة للمصنع ، إذ يمثل القيد (C_1) المادة الأولية (القطن) المتاحة ، أما القيود من ($C_{24} - C_2$)

فتمثل قيود الطاقة الإنتاجية ، كذلك يمثل القيد (C_{25}) الزمن المتاح لعمل العاملين على مكائن عمليات الإنتاج .

ب. عمود Left Hand Side يشير هذا العمود إلى الكميات من الموارد التي استغلت فعلاً في عملية الإنتاج .

ج. عمود Direction يمثل هذا العمود اتجاه المتباينات للقيود الخاصة بالنموذج .

د. عمود Right Hand Side يمثل هذا العمود كمية الموارد المتاحة خلال مدة البحث .

هـ. عمود Surplus or Slack يعطي هذا العمود معلومات عن الحجم المتبقي من الموارد خلال عملية الإنتاج ، إي انه يمثل الفرق بين العمود RHS والعمود LHS ، ويشير هذا العمود إلى مفهومين :

الأول Slack : ويعني المتغير العاطل أو المكمل .

الثاني Surplus : ويعني المتغير الفائض .

إذ إن الموارد تنقسم إلى نوعين نادرة Scarce ووفيرة Abundant ، ويمثل هذا العمود الفرق بين الطرف الأيمن والأيسر للقيود أي الفرق بين العمود (Left Hand Side) والعمود Right Hand Side فإذا بلغت قيمة الحقل صفراً فهذا يشير إلى أن هذا المورد نادراً وينبغي على القائمين على تخطيط الإنتاج في المصنع أن يحسنوا التصرف به ، أما إذا لم تبلغ قيمته صفراً فهذا يشير إلى أن هذا المورد وفيراً .

و.عمود Shadow Price يشير هذا العمود إلى أسعار الظل والتي تعني مقدار التغير (زيادة أو نقصان) في دالة الهدف بسبب تغير كمية الموارد (زيادة أو نقصان) بمقدار وحدة واحدة ، ومن الجدير بالذكر إن أسعار الظل للمورد النادر تكون قيمتها اكبر من الصفر .

ز.عمود Allowable Minimum R.H.S يشير هذا العمود إلى البيانات المستقبلية ، وكذلك يوضح المسار الذي يمكن أن يتحرك في ضوءه المصنع نزولاً إلى الحدود الدنيا التي يمكن أن تصلها كميات الطرف الأيمن RHS من دون أن تؤثر على الحل الأمثل ، وهذا يساعده (المصنع) كثيرا في التقليل من المستخدمات إلى الحدود التي لا تؤثر على الحل الأمثل .

ح .عمود Allowable Maximum R.H.S وهو بخلاف عمود Allowable Minimum R.H.S السابق ، إذ يمثل الحدود العليا.

جدول 15 :الحل الأمثل الخاص بالقيود

	Constraint	Left Hand Side	Direction	Right Hand Side	Slack or Surplus	Shadow Price	Allowable Min. RHS	Allowable Max. RHS
1	C1	590895.0000	<=	590895.0000	0	1631.5790	224446.9000	812652.8000
2	C2	773955.0000	<=	773955.0000	0	296.8421	562757.2000	1010880.0000
3	C3	54176.8500	<=	5532345.0000	5478168.0000	0	54177.0000	M
4	C4	38697.7500	<=	2396209.0000	2357511.0000	0	38697.7500	M
5	C5	30958.2000	<=	1261163.0000	1230205.0000	0	309582500	M
6	C6	193488.8000	<=	6914700.0000	6721211.0000	0	193489.0000	M
7	C7	30958.2000	<=	157248.0000	126289.8000	0	30958.2000	M
8	C8	193488.8000	<=	252720.0000	59231.2500	0	193488.8000	M
9	C9	15479.1000	<=	269568.0000	254088.9000	0	15479.0900	M
10	C10	15479.1000	<=	533520.0000	518040.9000	0	15479.0900	M
11	C11	193488.8000	<=	1422720.0000	1229231.0000	0	193488.8000	M
12	C12	3848405.0000	<=	29484000.0000	25635590.0000	0	3848406.0000	M
13	C13	62681.9100	<=	599040.0000	536358.1000	0	62681.9400	M
14	C14	85135.0500	<=	449280.0000	364144.9000	0	85135.0600	M
15	C15	0	<=	121.680.0000	121.680.0000	0	0	M
16	C16	0	<=	243360.0000	243360.0000	0	0	M
17	C17	0	<=	243360.0000	243360.0000	0	0	M
18	C18	0	<=	486720.0000	486720.0000	0	0	M
19	C19	0	<=	121680.0000	121680.0000	0	0	M
20	C20	0	<=	243360.0000	243360.0000	0	0	M
21	C21	0	<=	2798640.0000	2798640.0000	0	0	M
22	C22	0	<=	243360.0000	243360.0000	0	0	M
23	C23	0	<=	243360.0000	243360.0000	0	0	M
24	C24	255405.1000	<=	1235520.0000	980114.9000	0	255405.1000	M
25	C25	86149.0900	<=	10975250.0000	10889100.0000	0	86149.0000	M

المصدر: نتائج الحاسبة باستخدام البرنامج الجاهز Win QSB .

ثانياً : تحليل النتائج (التفسيرات الاقتصادية)

بعد عرض مكونات الجدولين (14، 15) الخاصة بنتائج حل النموذج الرياضي المعبر عن خطة الإنتاج المقترحة، نورد أدناه التفسيرات الاقتصادية التي استنبطت من هذين الجدولين:

1. حجم الإنتاج الأمثل

من الجدول (14) ، الذي يمثل جدول الحل الأمثل الخاص بدالة الهدف ، يمكن تحديد مزيج المنتجات الأمثل في المصنع والمتمثل بالمنتجات الموضحة في الجدول (16) الآتي :

جدول 16 :مزيج المنتجات الأمثل في المصنع لسنة 2007

ت	رمز المنتج	اسم المنتج	حجم الإنتاج الأمثل (متر طولي)
1	X_3	صيفي 2	4821685
2	X_4	شاش	2917865
إجمالي حجم الإنتاج السنوي الأمثل			7739550
إجمالي هامش الأرباح السنوية			1193834000

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على الجدول (14) العمود (Solution Value) .

وبالرجوع إلى الجدول (16) ومقارنته مع كميات الإنتاج الفعلية وأجمالي هامش الأرباح في المصنع[1] نلاحظ الآتي :

أ. بلغ هامش الربح في الخطة المقترحة (مزيج المنتجات الأمثل) 1193834000 ديناراً ، وهو يمثل هامش أرباحاً سنوية يمكن الحصول عليها لو تمت عملية الإنتاج وفق الخطة المقترحة ، أي إن هنالك زيادة في أجمالي هامش الأرباح السنوية بنسبة (182.2%) عن هامش الأرباح المتحققة فعلاً من عملية الإنتاج في المصنع والتي بلغت 423051754 ديناراً .

ب. حققت خطة الإنتاج المقترحة (مزيج المنتجات الأمثل) زيادة في أجمالي الإنتاج السنوي بنسبة (48.4%) بالمقارنة مع كمية الإنتاج المتحققة في المصنع ، إذ أظهرت الخطة المقترحة تشكيلة مثلى من كميات الإنتاج مقدارها 7739550 متر طولي ، بينما كانت كمية الإنتاج الفعلي 5215495 متر طولي ولجميع منتجات المصنع .

أما فيما يخص إجمالي كمية الإنتاج السنوي المخطط له في المصنع لسنة 2007 وكما موضح في الجدول (2) والبالغ 12000000 متر طولي ، فان الخطة المقترحة لم تتمكن من تحقيقه وذلك بسبب عدم فاعلية الخطة الموضوعة من قبل المصنع لاستحالة تنفيذها وفقاً لموارده

المتاحة ، مما ينبغي على القائمين على تخطيط الإنتاج في المصنع الأخذ بنظر الاعتبار الإمكانات المتوفرة فيه والتخطيط في ضوءها .

أما بالنسبة إلى المنتجات (X_1 , X_2 , X_5 , X_6 , X_7) فإنها تعد منتجات غير مربحة وفقا للخطة المقترحة ، ولذلك فإنها لم تظهر في تشكيلة الإنتاج المثلى، فمثلاً بالنسبة إلى المنتج (X_2) والبالغ هامش ربحه (61) ديناراً ، فهو اقل بكثير من هامش الربح الذي ينبغي أن يكون عليه وفق الخطة المقترحة والذي يبلغ 269.5263 ديناراً ، أي إن الفرق بين السعرين هو 208.5263 ديناراً ، وهذا يعني إن المصنع لو أراد أن يستمر بإنتاج المنتج (X_2) سيتسبب بخسارة أجمالية مقدارها 42511395.2 ديناراً ، وهكذا بالنسبة لبقية المنتجات الأخرى التي لم تظهر ضمن تشكيلة الإنتاج المثلى ، والجدول (17) الآتي يوضح الخسائر التي قد تنجم عن إنتاج هذه المنتجات.

جدول 17 :المنتجات التي لم تظهر في التشكيلة المثلى
والخسائر المتوقع حدوثها إذا ما أنتجت في المصنع لسنة 2007

رمز المنتج	هامش الربح	الحدود العليا التي يجب إن يصلها المنتج لكي ينتج	الفرق بين هامش الربح والحد الأعلى	كمية الإنتاج الفعلي في المصنع	الخسائر المتوقعة لو أنتج دون الحدود العليا (دينار)
X_1	-11	333.1579	-344.1579	322386	- 110951689
X_2	61	269.5263	-208.5265	1804950	-376379906.2
X_5	94	241.7895	-147.7895	899419	- 132924684.3
X_6	187	201	-14	351442	- 4920188
X_7	54	296.5263	-215.5263	172800	-37242944.64

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على الجدولين (3 ، 14) .

2. الموارد المستغلة وغير المستغلة في المزيج الإنتاجي المقترح

كما تمت الإشارة إليه سابقاً إن الموارد تصنف إلى موارد نادرة وموارد وفيرة ، إذ يعتمد هذا التصنيف على مدى استغلال هذه الموارد في العملية الإنتاجية .

ولبيان موقف المصنع حيال الموارد المستخدمة في عملية الإنتاج وبالرجوع إلى جدول الحل الأمثل الخاص بالقيود (جدول 15)، والذي يوضح موقف المصنع من الموارد التي استغلت

بشكل امثل في العملية الإنتاجية والتي تحقق على أثرها أعلى مستويات من الإنتاج ، إذ يشير هذا الجدول إلى إن هنالك موارد استغلت بالكامل وأشر النموذج حيالها بأنها موارد نادرة ، مما يتطلب من القائمين على تخطيط الإنتاج في المصنع أن يبدو المزيد من الاهتمام بها وزيادتها لأنها تؤدي بالنتيجة إلى زيادة الإنتاج ورفع هامش الأرباح فيه .

كما ويشير هذا الجدول إلى إن هنالك موارد لم تستغل بالكامل خلال العملية الإنتاجية ، مما يتطلب من القائمين على تخطيط الإنتاج في المصنع أن لا يتجهوا إلى استخدام المزيد من هذه الموارد في العملية الإنتاجية وذلك لان الكميات الإضافية منها لا تؤدي إلى زيادة الإنتاج وهامش الأرباح .

وبالإمكان توضيح الموارد المستغلة وغير المستغلة وفقاً لخطة الإنتاج المقترحة من خلال الجدول (18) .

ومن خلال الجدول (18) نلاحظ إن الموردين (b_1 المواد الأولية) و (b_2 عملية النفاشات) هما موردين نادرين كونهما استغلا بالكامل ، إذ يشير الجدول إلى إن العاطل منهما (غير المستغل) يساوي صفراً ، لذلك فان هذين الموردين يمثلان القيود الوحيدة على عملية الإنتاج ، مما ينبغي على القائمين على تخطيط الإنتاج في المصنع أن يركزوا اهتمامهم على هذين الموردين لأنهما يمثلان نقطتي اختناق ، وان يحاولوا زيادتهما لأنهما يؤديان بالنتيجة إلى زيادة مستوى الإنتاج وبالتالي زيادة هامش الأرباح ، على عكس الموارد الأخرى ($b_3 - b_{25}$) التي ظهرت كموارد فائضة لا تؤثر على مزيج المنتجات الأمثل في خطة الإنتاج المقترحة .

جدول 18 :كمية الموارد المستغلة وغيرا لمستغلة وفق المزيج الإنتاجي المقترح لسنة 2007

ت	المورد	الرمز	المتاح منه	المستغل منه	الفائض	طبيعة المورد
1	المادة الأولية	b_1	590895.0000	590895.0000	0	نادر
2	النفاشات	b_2	773955.0000	773955.0000	0	نادر
3	التسريح	b_3	5532345.0000	54176.8500	5478168.0000	وفير
4	السحب الأول	b_4	2396209.0000	38697.7500	2357511.0000	وفير
5	السحب الثاني	b_5	1261163.0000	30958.2000	1230205.0000	وفير
6	الغزل النهائي	b_6	6914700.0000	193488.8000	6721211.0000	وفير
7	التسدية	b_7	157248.0000	30958.2000	126289.8000	وفير
8	التنشية	b_8	252720.0000	193488.8000	59231.2500	وفير
9	التدوير	b_9	269568.0000	15479.1000	254088.9000	وفير
10	حلاقة النسيج	b_{10}	533520.0000	15479.1000	518040.9000	وفير
11	فحص الخام	b_{11}	1422720.0000	193488.8000	1229231.0000	وفير
12	النساجات	b_{12}	29484000.0000	3848405.0000	25635590.0000	وفير
13	الخياطة	b_{13}	599040.0000	62681.9100	536358.1000	وفير
14	العد والفحص	b_{14}	449280.0000	85135.0500	364144.9000	وفير
15	القصر	b_{15}	121.680.0000	0	121.680.0000	وفير
16	الغسل	b_{16}	243360.0000	0	243360.0000	وفير
17	التجفيف	b_{17}	243360.0000	0	243360.0000	وفير
18	الطباعة	b_{18}	486720.0000	0	486720.0000	وفير
19	التثبيت	b_{19}	121680.0000	0	121680.0000	وفير
20	الحلاقة	b_{20}	243360.0000	0	243360.0000	وفير
21	التخميل	b_{21}	2798640.0000	0	2798640.0000	وفير
22	التعريض	b_{22}	243360.0000	0	243360.0000	وفير
23	الكوي	b_{23}	243360.0000	0	243360.0000	وفير
24	التجهيز	b_{24}	1235520.0000	255405.1000	980114.9000	وفير
25	زمن العاملين على المكائن	b_{25}	10975250.0000	86149.0900	10889100.0000	وفير

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على الجدول (15) .

جدول 19 : أسعار ظل الموارد في المصنع لسنة 2007

ت	المورد	الرمز	طبيعة المورد	سعر الظل
1	المادة الأولية	b_1	نادر	1631.5790
2	النفاشات	b_2	نادر	296.8421
3	التسريح	b_3	وفير	0
4	السحب الأول	b_4	وفير	0
5	السحب الثاني	b_5	وفير	0
6	الغزل النهائي	b_6	وفير	0
7	التسدية	b_7	وفير	0
8	التنشية	b_8	وفير	0
9	التدوير	b_9	وفير	0
10	حلاقة النسيج	b_{10}	وفير	0
11	فحص الخام	b_{11}	وفير	0
12	النساجات	b_{12}	وفير	0
13	الخياطة	b_{13}	وفير	0
14	العد والفحص	b_{14}	وفير	0
15	القصر	b_{15}	وفير	0
16	الغسل	b_{16}	وفير	0
17	التجفيف	b_{17}	وفير	0
18	الطباعة	b_{18}	وفير	0
19	التثبيت	b_{19}	وفير	0
20	الحلاقة	b_{20}	وفير	0
21	التخميل	b_{21}	وفير	0
22	التعريض	b_{22}	وفير	0
23	الكوي	b_{23}	وفير	0
24	التجهيز	b_{24}	وفير	0
25	زمن العاملين على المكائن	b_{25}	وفير	0

المصدر: من أعداد الباحث بالاعتماد على الجدول(15) (Shadow Price).

ثالثا : تحليل حساسية النموذج الرياضي المعبرعن المزيج الانتاجي المقترح

يقيس لنا تحليل الحساسية مدى التغير في مكونات النموذج مع بقاء الحل الأمثل دون تغيير ، وسوف يتم توضيح حالتين فقط من تحليل الحساسية والمتضمنة بالتغير في معاملات دالة الهدف (Cj) والتغير في القيم الحرة (RHS) ، وذلك لعدم إمكانية البرنامج الجاهز (Win QSB) من إعطاء نتائج الحالات الأخرى .

1. التغير في معاملات دالة الهدف (Cj)

يمكن توضيح مدى التغيرات الممكنة في معاملات دالة الهدف (هامش الربح) للمتغيرات الأساسية وغير الأساسية مع بقاء الحل الأمثل دون تغيير من خلال الجدول (20) الآتي.

جدول 20 :الحدود الدنيا والعليا للتغيرات الممكنة في هامش ربح المتر الطولي الواحد في المصنع الواحد في لمصنع لسنة 2007.

معامل المتغير X_j	الحدود الدنيا لتغير هامش الربح	هامش ربح المتر الواحد	الحدود العليا لتغير هامش الربح
X_1	- M	-11	333.1579
X_2	- M	61	269.5263
X_3	187	201	278.7931
X_4	55.5143	77	201
X_5	- M	94	241.7895
X_6	- M	187	201
X_7	- M	54	269.5263

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على الجدول (14)

2. التغير في القيم الحرة RHS

تعبر القيم الحرة (RHS) عن الموارد المتاحة في المصنع ، وبالإمكان توضيح المدى المتاح للتغيرات الممكنة في (RHS) دون أن يتأثر الحل الأمثل من خلال الجدول (21) الآتي : ونلاحظ من الجدول (21) ما يأتي :

أ. (b_1) والتي تمثل الكمية المتاحة من المادة الأولية (القطن) والتي بالإمكان تغيرها ضمن الحدود الدنيا والعليا دون أن تتأثر التشكيلة المثلى ، ولكن من جهة أخرى سوف يتأثر المزيج الأمثل من خلال تغير حجم الإنتاج الأمثل من كل منتج في التشكيلة ، ويعود سبب ذلك إلى أن قيد العملية (b_1) هو قيد محدد لان هذا المورد نادر .

ب. ($b_2 , b_3 ,..., b_{24}$) حيث تمثل (b_2) الطاقة الإنتاجية لمكائن عملية النفاشات ، والتي بالإمكان تغيرها ضمن الحدود الدنيا والعليا دون أن تتأثر التشكيلة المثلى ، ولكن من جهة أخرى سوف يتأثر المزيج الأمثل من خلال تغير حجم الإنتاج الأمثل من كل منتج في التشكيلة، ويعود سبب ذلك إلى أن قيد العملية (b_2) هو قيد محدد لان هذا المورد نادر ، أما الموارد($b_3,...b_{24}$)والتي تمثل الطاقات الإنتاجية لمكائن عمليات الإنتاج الأخرى ، والتي يمكن زيادتها إلى ما لانهاية لكون هذه الموارد الفائضة وان زيادتها لا ينتج عنه تغير الحل الأمثل ، وكذلك إن بالإمكان تخفيضها ضمن الحدود الدنيا وفي حال تجاوزها سينتج تغير في الحل الأمثل وكذلك تغير في طبيعة المورد من فائض إلى نادر .

ج. (b_{25}) تمثل المتاح من عمل العاملين والتي بالإمكان زيادتها إلى مالا نهاية دون التأثير في الحل الأمثل لكونه مورداً فائضاً ، ويمكن تخفيضه إلى الحد الأدنى دون تغير الحل الأمثل ، ولكن عند تجاوز الحد الأدنى سيؤدي بالنتيجة إلى تغير الحل الأمثل وتغير طبيعة المورد من فائض إلى نادر .

جدول 21 :الحدود الدنيا والعليا للتغيرات الممكنة في القيم الحرة RHS في المصنع لسنة 2007

رمز المورد	الحدود الدنيا	المتاح من المورد RHS	الحدود العليا
b_1	224446.9	590895	812652.8
b_2	562757.2	773955	1010880
b_3	54177	5532345	M
b_4	38697.75	2396209	M
b_5	3095825	1261163	M
b_6	193489	6914700	M
b_7	30958.2	157248	M
b_8	193488.8	252720	M
b_9	15479.09	269568	M
b_{10}	15479.09	533520	M
b_{11}	193488.8	1422720	M
b_{12}	3848406	29484000	M
b_{13}	62681.94	599040	M
b_{14}	85135.06	449280	M
b_{15}	0	121.680	M
b_{16}	0	243360	M
b_{17}	0	243360	M
b_{18}	0	486720	M
b_{19}	0	121680	M
b_{20}	0	243360	M
b_{21}	0	2798640	M
b_{22}	0	243360	M
b_{23}	0	243360	M
b_{24}	255405.1	1235520	M
b_{25}	86149	10975250	M

المصدر: من أعداد الباحث.

الاستنتاجات والتوصيات

أولاً: الاستنتاجات

1. عدم اعتماد مصنع الغزل والنسيج في شركة واسط العامة للصناعات النسيجية على الأسلوب العلمي السليم في تخطيط إنتاجه ، لاسيما أسلوب البرمجة الخطية القائم على التوجيه الأمثل للموارد الاقتصادية المتاحة ، إذ يعتمد المصنع في تخطيط إنتاجه على الخبرة العملية من جهة وعلى خطط السنوات السابقة من جهة أخرى ، مما يؤشر افتقار المصنع إلى الأساليب العلمية المستخدمة في التخطيط واتخاذ القرار .
2. إن ما تمخض عن استخدام أسلوب البرمجة الخطية في المصنع هو إعداد خطة إنتاجية مثلى قائمة على التوجيه الأمثل للموارد الاقتصادية المتاحة في المصنع ، والمتمثلة بمزيج المنتجات الأمثل الشاش ، صيفي2 ، إذ تمكنت خطة الإنتاج المثلى من تحقيق زيادة في أجمالي كمية الإنتاج الفعلي بنسبة (48.4%) ، حيث بلغ أجمالي كمية الإنتاج الفعلي 5215495 متر طولي، في حين بلغ أجمالي كمية الإنتاج وفق الخطة المثلى المقترحة 7739550 متر طولي .
كما نتج عن استخدام هذا الأسلوب زيادة في أجمالي هامش الأرباح السنوية بنسبة 182.2% ، حيث بلغ أجمالي هامش الأرباح السنوية الفعلية (423051754) ديناراً ، في حين بلغ أجمالي هامش الأرباح السنوية وفق الخطة المقترحة (1193834000) ديناراً .كذلك أظهرت النتائج عدم إمكانية تنفيذ الخطة الموضوعة من قبل المصنع حاليا وفقا لظروف وإمكانية المصنع ، وذلك لأنها تتطلب موارد اقتصادية أكبر مما هو متوافر من هذه الموارد ، وبالمقارنة بين خطة الإنتاج المثلى المقترحة وما هو مخطط له من كميات إنتاج في المصنع ، يتضح لنا أن هنالك فرقاً كبيراً بين الخطتين ، مما يؤشر عدم الدقة في إعداد الخطط الإنتاجية في المصنع والمبالغة فيها .
3. لم تدخل المنتجات (X_1 , X_2 , X_5 , X_6 , X_7) ضمن التشكيلة المثلى في النموذج الرياضي المقترح وذلك لانخفاض هامش أرباحها (أي أن هذه المنتجات تحقق خسائر اقتصادية) مقارنة بالمنتجات التي ظهرت ضمن التشكيلة المثلى (X_3 , X_4) .
4. بما إن من المفروض أن يؤدي استخدام النموذج الرياضي إلى ارتفاع نسب استغلال الموارد المتاحة ، إلا أن ذلك لم يمنع من ظهور فائض في تلك الموارد ، حيث بينت الخطة المقترحة بأن هنالك العديد من الموارد الفائضة في المصنع ما عدا المتاح من المادة الأولية (القطن) والطاقة الإنتاجية لعملية النفاشات ، حيث إن خطة الإنتاج المقترحة قد استنفدت كامل طاقة هذين الموردين ، واللذان يمثلان نقطتي اختناق في العملية الإنتاجية ، أي إنهما القيدين

الوحيدين على دالة الهدف في النموذج الرياضي المعبر عن خطة الإنتاج المقترحة في المصنع .

5. فيما يتعلق بموقف المصنع من الموارد فنلاحظ إن خطة الإنتاج المثلى المقترحة قد استغلت المتاح من المادة الأولية وطاقة عملية النفاشات بالكامل ، فوفقا لأسعار الظل فان زيادة كيلوغرام واحد من المادة الأولية (القطن) سيؤدي إلى زيادة في قيمة دالة الهدف (هامش الربح) بمقدار (1631.5790) ديناراً ، والعكس صحيح ، وكذلك بالنسبة للطاقة الإنتاجية لمكائن عملية النفاشات فان إضافة دقيقة واحدة إلى طاقة هذه المكائن سيؤدي إلى زيادة قيمة دالة الهدف (هامش الربح) بمقدار (296.8421) ديناراً ، والعكس صحيح .
6. تبين من خلال نتائج تحليل حساسية معاملات دالة الهدف إن مزيج المنتجات الأمثل (خطة الإنتاج المثلى المقترحة) يتأثر بما يقع خارج الحدود الدنيا والعليا لهامش ربح المتر الطولي الواحد للمنتجات (X_3 , X_4) التي ظهرت في التشكيلة المثلى ، ولا يتغير المزيج الأمثل بما يقع داخل تلك الحدود .

أما ما يخص المنتجات (X_1 , X_2 , X_5 , X_6 X_7) التي لم تدخل في التشكيلة المثلى ففي حالة وصول هامش ربح المتر الطولي الواحد منها إلى الحدود العليا أو تجاوز هذه الحدود فان ذلك سيؤثر على مزيج المنتجات الأمثل (خطة الإنتاج المثلى المقترحة) .

7. تبين من تحليل حساسية الجانب الأيمن (RHS) ، والذي يمثل الموارد الإنتاجية المتاحة في المصنع ، إن مزيج المنتجات الأمثل (خطة الإنتاج المثلى المقترحة) لا يتأثر بالتغيرات التي تحدث في الكميات المتاحة من الموارد (b_1.....b_{25}) ، والمعبرة عن (القطن ، الطاقات الإنتاجية للمكائن ، عمل العاملين) ، ضمن الحدود الدنيا والحدود العليا في حين يتأثر هذا المزيج بما يقع خارج هذه الحدود .

ثانياً : التوصيات

1. تبني الأساليب العلمية في إعداد الخطط بصورة عامة وخطة الإنتاج بصورة خاصة في المصنع من خلال استخدام أساليب بحوث العمليات لاسيما أسلوب البرمجة الخطية كونه أداة تخطيطية تهدف إلى الاستخدام الأمثل للموارد الاقتصادية المتاحة .
2. مراجعة خطة الإنتاج الجارية في المصنع والتأكد من أمكانية تنفيذها وفقاً للموارد المتاحة لها ، حيث بينت خطة الإنتاج المثلى المقترحة (مزيج المنتجات الأمثل) باستخدام أسلوب البرمجة الخطية ، أمكانية تحقيق أعلى قدر ممكن من الإنتاج وهامش أرباح واقل هدر ممكن من الموارد

إذا ما قورنت بالإنتاج وهامش الأرباح المتحققة فعلاً ، فضلاً عن إن الخطة المقترحة تعد أكثر واقعية بالنسبة للخطة المعمول بها في المصنع لكونها بنيت على أساس موارده المتاحة.

3. ينبغي على القائمين على تخطيط الإنتاج في المصنع الاستفادة من الموارد الفائضة وذلك عن طريق استثمارها في إنتاج منتجات أخرى (مما يحقق إستراتيجية التنويع في منتجات المصنع) أو التعاقد مع مصانع أخرى تعاني من انخفاض في طاقاتها المتاحة .
4. العمل على زيادة المتاح من المادة الأولية (القطن) ، وطاقة عملية الإنتاج (النفاشات) لأنهما يمثلان نقطتي اختناق في العملية الإنتاجية في المصنع ، وذلك من خلال زيادة المتاح من المادة الأولية وزيادة عدد مكائن عملية النفاشات أو تحديثها أو زيادة ساعات العمل فيها ، بغية تعزيز طاقة هذين القيدين على عملية الإنتاج مما يؤدي بدوره إلى زيادة استغلال الموارد الفائضة وزيادة هامش أرباح المصنع بما يعادل أسعار الظل لهذين الموردين النادرين .
5. استخدام تحليل الحساسية (تحليل ما بعد الامثلية) في المصنع وذلك بسبب تعلق هذا الأسلوب بخطة الإنتاج ، إذ عن طريقة يتم التعرف على مدى صلاحية هذه الخطة من حيث كفاية استغلال الموارد الاقتصادية المتاحة الداخلة في العملية الإنتاجية ، فضلاً عن التعرف على حجم هامش الأرباح الكلية المتوقعة مع بيان المديات العليا والدنيا التي يمكن أن تصل إليها هامش الأرباح في حالة تغير ما هو متاح من الموارد .
6. استحداث شعبة متخصصة تتولى عملية تخطيط الإنتاج في المصنع وتوفير الكادر المؤهل ضمن هذه الشعبة ، خصوصاً وان الهيكل التنظيمي للمصنع لا يضم شعبة تخطيط الإنتاج ، وإنما تقع هذه المهمة على قسم التخطيط والمتابعة في الشركة ، وكذلك ضرورة استحداث شعبة تابعة إلى قسم التخطيط والمتابعة مهمتها توفير قاعدة بيانات خاصة بالشركة ليتمكن الباحثين من إعداد دراسات علمية هادفة إلى تطوير واقع حال الشركة .

المصادر

1. الداهري ، عبد الوهاب مطر ، تقييم المشاريع ودراسات الجدوى الاقتصادية ، دار الحكمة للطباعة والنشر ، جامعة بغداد ، 1990 .
2. النجار، يحيى غني ، تقييم المشروعات – تحليل دراسة الجدوى وتقييم كفاءة الأداء ، المستقبل للطباعة والتصميم ، بغداد ، 2006 .

3. الساكني ، علي عباس فاضل ، تخصيص الموارد الاقتصادية باستخدام أسلوب البرمجة الخطية (دراسة تطبيقية في الشركة العامة للصناعات النسيجية –الحلة) ، رسالة ماجستير في الاقتصاد ، كلية الإدارة والاقتصاد ، جامعة بغداد ، 2008 .
4. يوسف، فائز نعيم ، مفاهيم الطاقة الإنتاجية وأثرها في تخطيط الكلف والرقابة عليها ، مجلة الصناعة ، العدد الثاني ، 1990 .
5. شركة واسط العامة للصناعات النسيجية، قسم التخطيط والمتابعة وسجلات تخطيط مصنع الغزل والنسيج وقسم المالية، شعبة حسابات الكلفة وقسم السيطرة النوعية وقسم المخازن وقسم الغزل والنسيج وقسم التكلفة.

ملحق (1)

تفاصيل عناصر الكلفة وسعر البيع والربح للمتر الواحد (دينار) في المصنع لسنة 2007

	المنتج	الرمز	التكاليف الثابتة لمراكز وخدمات الإنتاج		مجموع التكاليف الثابتة	التكاليف المتغيرة لمراكز وخدمات الإنتاج		مجموع التكاليف المتغيرة	كلفة الصنع	مصاريف إدارية وتسويقية	الكلفة الكلية	سعر البيع	الربح
			كلفة العمل	اندثارات		المواد الأولية	مصاريف صناعية						
					(4+3)			(7+6)	(5+8)		(10+9)		(11-12)
ت	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	بازة مطبوع	X_1	108	10	118	490	45	535	653	33	686	675	-11
2	خام واسط	X_2	55	7	62	315	41	356	418	21	439	500	61
3	صيفي 2	X_3	36	6	42	265	25	290	332	17	349	550	201
4	شاش	X_4	9	2	11	65	8	73	84	4	88	165	77
5	نبأ مقصور	X_5	65	9	74	325	35	360	434	22	456	550	94
6	صيفي 2 مقصور	X_6	45	6	51	265	30	295	346	17	363	550	187
7	خام واسط مكوي	X_7	60	7	67	315	43	358	425	21	446	500	54

المصدر: شركة واسط العامة للصناعات النسيجية، قسم المالية، شعبة التكاليف.

ملحق 2 :كميات الإنتاج في مصنع الغزل والنسيج في شركة واسط العامة للصناعات النسيجية وأجمالي هامش أرباحها لسنة 2007

المنتج	هامش ربح المتر الواحد (دينار)	أجمالي الكمية المنتجة (متر)	هامش الربح لكل نوع (دينار)
بازة مطبوع	-11	322386	- 3546246
خام واسط	61	1804950	110101950
صيفي 2	201	217786	43774986
شاش	77	1446712	111396824
نبأ مقصور	94	899419	84545386
صيفي 2 مقصور	187	351442	65719654
خام واسط مكوي	64	172800	11059200
المجموع		5215495	423051754

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على قسم المالية، شعبة حسابات الكلفة.

.....

.....

.....