استخدام Win.Q.S.B. لإصدار خطة إنتاجية

المدرس وقاص سعد
كلية الادارة والاقتصاد- قسم الادارة الصناعية

المقدمة

بفضل التقدم الذي حصل في الحاسبات في العقد الأخير والذي انعكست آثاره على البرامج الجاهزة اعتبرت المشكلة التي في حدود بضعة آلاف من المتغيرات والقيود من المشاكل الصغيرة إذ تم حل مشاكل بعشرات الآلاف أو مئات الآلاف من المتغيرات المستمرة حلا مناسبا.وبفضل التقدم التكنولوجي للحاسبات وسرعة معاملتها للبيانات والمعادلات تم بناء برامج جاهزة لأساليب بحوث العمليات ومعالجة المشاكل الإدارية، هذه البرامج الجاهزة تساعد في سرعة التطبيق والتركيز على صياغة المشكلة وأسلوب معالجتها وتحليل حساسيتها لبيان التأثيرات المحتملة على الإنموذج.

ولغرض توفير الجهد والوقت وإتاحة فرصة أكبر للالتفات إلى المراحل المهمة الأخرى لمعالجة المشكلة قيد الدراسة جاءت الفكرة في استخدام البرامج الجاهزة لإصدار خطة إنتاجية فبعد دراسة الخطة الإنتاجية لشركة السلام والاطلاع على سير العملية الإنتاجية لمنتجاتها العشرة لاحظنا إن عملية التخطيط تتم يدويا باستخدام أساليب رياضية بسيطة وسطحية وبصورة تعتمد على الاجتهاد والخبرة الشخصية ومع الاعتزاز بتلك الخبرات في مجال تخطيط الإنتاج إلا إنها لا تواكب التطور الذي يشهده العالم من حيث تطبيق الأساليب العلمية الحديثة فالاعتقاد السائد هو عدم إمكانية تطبيق الأساليب العلمية واستخدام البرامج الجاهزة عمليا في تخطيط الإنتاج، وأحد أسباب ذلك هو التغيرات المفاجئة سواءا في طاقاتها المتاحة أو في كمية الطلب أو كمية الخزين للمنتجات ومن هذا المنطلق جاءت مساهمة البحث في استخدام البرنامج الجاهز **W i n .Q.S.B** لإصدار خطة إنتاجية لشركة السلام حيث تم توضيح آلية استخدام البرنامج وفي كيفية إدخال المشكلة قيد الدراسة إلى البرنامج بعد صياغتها وفي كيفية إدخال أو حذف التغيرات التي تطرأ على الأنموذج الرياضي وعن تفاصيل طرق حل المشكلة قيد الدراسة وعن تفسير نتائج الحل وكيفية توضيحها بمخططات ورسوم بيانية ببعدين أو ثلاثة أبعاد.

هذا الأنموذج ومن خلال البرنامج **Win.Q.S.B** والذي يعمل ضمن بيئة **Windows** له القابلية على استيعاب التغييرات الآنية والمستقبلية التي تمر بها شركاتنا ومصانعنا نتيجة لتغير الظروف المحيطة بها من وقت لأخر والتفاعل معها في أي وقت من الأوقات وبسرعة كبيرة كما يمكن تطبيق هذا الأنموذج في مصانع أخرى إذا ما أريد تخطيط إنتاجها مع إجراء بعض التغييرات لقيم أو معاملات ثابتة في الأنموذج.

هدف البحث

إن هدف البحث هو كيفية استخدام البرنامج الجاهز W i n .Q.S.B والاستعانة به لإصدار خطة إنتاجية ضمن مدة زمنية محددة (ثلاثة اشهر) وبأعظم ربح ممكن من خلال التخطيط الأمثل للكميات المنتجة والمطلوبة والمخزونة مع ضمان الاستغلال الأمثل للطاقات المتاحة للمصنع، وقد تم هذا بصياغة انموذج رياضي عام للبرمجة الخطية طبق في (مصنع السلام).

أساسيات استخدام البرنامج الجاهز (Win.Q.S.B.)*:-

1. من قائمة Start اختر البرنامج الجاهز (Win.Q.S.B.) واشر عليه بمؤشر الماوس عندها ستفتح لائحة (قائمة) لأساليب بحوث العمليات.
2. اختر من القائمة الرئيسية للبرنامج الجاهز (Win.Q.S.B.) التي تحتوي على عدة أساليب كما ذكرنا خيار البرمجة الخطية والعددية (Linear and Integer Programming) وذلك بالضغط عليها بمؤشر الماوس (Click-LP-IPP).
3. ستفتح لنا الشاشة الأولى لأسلوب البرمجة الخطية والعددية (Linear and Integer Programming) للبرنامج الجاهز (Win.Q.S.B.) وهي نفس الشاشة لجميع الأساليب.
4. نختار من شريط اللوائح اللائحة الأولى وهي لائحة ملف(File Menu) ومنها نختار الخيار الأول وهو مشكلة جديدة (New Problem) أو نختار الايكونة الأولى من شريط الايكونات وهي على شكل مستند فارغ أو ورقة فارغة ( ) والتي تمثل مشكلة جديدة (New Problem) وذلك يتم من خلال الضغط عليها بمؤشر الماوس.
5. الشكل (1) يوضح نافذة مشكلة جديدة (New problem) والتي تعتبر مدخل لدراسة مشكلة جديدة وفيها نلاحظ :-

أ- احتواء أعلى النافذة على مربع حوار بعنوان (Problem Title) وهو لكتابة اسم المشكلة الذي تختاره باللغة العربية أو الإنكليزية وعنوان المشكلة قيد البحث هو (استخدام البرنامج Win.Q.S.B في إصدار خطة إنتاجية).

ب- ثم ننتقل إلى حقل عدد المتغيرات للمشكلة قيد الدراسة (Number of Variable) فنكتب عدد المتغيرات في مصنع السلام وهي (90) متغير ثم ننتقل إلى حقل عدد القيود للمشكلة (Number of Constraints) ونكتب عددها، وعدد القيود في نموذج مصنع السلام هو (102) قيد.

ت- بعدها ننتقل إلى حقل هدف المشكلة قيد الدراسة(Objective Criterion) ومعناه معيار دالة الهدف وهو لتحديد دالة الهدف إذا كانت تعظيم أرباح (Maximize) أو تقليل تكاليف (Minimize) فيتم تحديد هذا الهدف أما بمؤشر الماوس أو بمفاتيح الانتقال في لوحة المفاتيح (Key Board) والهدف في المشكلة قيد الدراسة هو تعظيم الأرباح لمصنع السلام (Maximize) من خلال إصدار خطة إنتاجية.

ث- نحدد نوع متغيرات عدم السالبية (Default Variable Type) إن كانت متغيرات مستمرة (Non Negative Constraints) ام متغيرات عدم سالبية صحيحة (Non Negative Integer Constraints) ام هي متغيرات من نوع

* لمزيد من المعلومات راجع استخدام Q.S.B للمرحلة الثالثة لكل إدارة الأعمال والإدارة الصناعية والمصارف من إعداد التدريسي وقاص سعد

((Binary (0,1)) ام هي غير مقيدة الإشارة (Unsigned / Unrestricted) ونوع متغيرات المشكلة هي متغيرات مستمرة (Non Negative Constraints).

ج- ثم نقرر الصورة أو الهيئة التي يتم بها إدخال معاملات المتغيرات والقيود ودالة الهدف (Data Entry Format)وهي تهيئة البيانات المدخلة أو طريقة إدخال البيانات وهو الصورة أو الهيئة التي يتم بها إدخال المعاملات وهي أما على شكل مصفوفة (Matrix Form) أو على الشكل الطبيعي (Normal form).

مكونات الشاشة الثانية بعد اختيار الأسلوب الرياضي وإدخال المعلومات الأساسية للمشكلة في نافذة (New Problem):-

بعد إن يتم اختيار الأسلوب الرياضي من البرنامج (Win.Q.S.B.) لحل أو دراسة مشكلة معينة وبعد إن تعرفنا على مكونات الشاشة الأولى للأسلوب الرياضي ومنه تعرفنا على نافذة مشكلة جديدة (New Problem) والتي من خلالها تم إدخال المعلومات التي تخص حالة دراسية ما أو مشكلة جديدة وبعد الضغط على الزر (OK) بمؤشر الماوس سيتم فتح نافذة جديدة أخرى وهو ما نسميه الشاشة الثانية للبرنامج (Win.Q.S.B.) بعد اختيار الأسلوب الرياضي، واما مكوناتها فكآلاتي:-

1. شريط العنوان.
2. شريط اللوائح.
3. شريط الايكونات.
4. شريط عنوان المشكلة الحالية.
5. شريط موقع المؤشر.

وفيما يلي استعراض لكل شريط:-

أولا: شريط العنوان:- وهو الشريط الأول في الشاشة الأولى للبرنامج يحتوي الطرف الأيسر منه على عنوان الأسلوب الرياضي المختار أو المستخدم أما الطرف الأيمن فيحتوي على أزرار الإغلاق والتصغير والتكبير للنافذة المفتوحة.

ثانيا: شريط اللوائح:-وهو الشريط الذي يحتوي أسماء اللوائح وكل لائحة تحتوي على مجموعة من الخيارات لأداء وظائف معينة واللوائح هي :-

i. لائحة ملف (File)
ii. لائحة تحرير(Edit)
iii. لائحة تهيئة(Format)
iv. لائحة حل وتحليل (Solve and Anlyze)
v. لائحة المرفقات (Utilities)
vi. لائحة نافذة (Window)
vii. لائحة المساعدة (Help)

وفيما يلي استعراض مختصر لمحتويات كل لائحة حسب التسلسل:-

i. لائحة ملف (File):- تحتوي هذه اللائحة على المحتويات الآتية:-

أ-مشكلة جديدة (New Problem):- وهي نافذة مشكلة جديدة.
ب- مشكلة مخزونة (Load Problem):- وهي نافذة المشاكل المخزونة ويتم من خلالها استدعاء المشاكل أو النماذج المخزونة السابقة.
ت- غلق المشكلة (Close Problem):- ويتم من خلال هذا الخيار غلق المشكلة الحالية.
ث- حفظ للمشكلة (Save Problem):- ومن هذا الخيار يتم تخزين المشكلة قيد الدراسة بعد تسميتها.
ج- حفظ اسم جديد للمشكلة (Save as Problem):- ومن هذا الخيار يتم إعطاء اسم جديد للمشكلة قيد الدراسة ومن ثم تخزينها.
ح- طباعة المشكلة (Print Problem):- يتم من هذا الخيار طبع المشكلة قيد الدراسة من خلال الطابعة.
خ- طباعة الخط (Print Font):- خيار يتعلق بنوع الخط المستخدم
د- تنصيب طابعة (Print Set up):- من هذا الخيار يتم تنصيب جهاز الطابعة داخل جهاز الحاسوب إذا لم يكن منصب.
ذ- خروج (Exit):- خيار للخروج من البرنامج العام.

ii. لائحة تحرير (Edit):- تحتوي هذه اللائحة على المحتويات الآتية:-

أ- قص (Cut): وهو عملية قص أو قطع للمعلومات المثبتة ويتم ذلك بتحديد أو تضليل المعلومة المراد قصها
ب- استنساخ (Copy):- وهو عملية استنساخ للمعلومات المثبتة ويتم ذلك بتحديد أو تضليل المعلومة المراد قصها بمؤشر الماوس.
ت- لصق (Paste):- وهو عملية لصق للمعلومات المقصوصة أو المستنسخة بعد تحديد الموقع.
ث- مسح (Clear):- وهي عملية مسح لكل معلومة مثبتة بعد تحديدها بمؤشر الماوس.
ج- اسم المشكلة (Problem Name):- وهي نافذة صغيرة لتغير اسم المشكلة الحالي للمشكلة قيد الحل إذا ما رغبنا في ذلك.
ح- اسم المتغير (Variable Name):- وهي نافذة صغيرة لتغير أسماء المتغيرات الحالية للمشكلة قيد الحل إذا ما رغبنا في ذلك.
خ- اسم القيد (Constraints Name):- وهي نافذة صغيرة لتغير أسماء القيود الحالية للمشكلة قيد الحل إذا ما أردنا ذلك.
د- معيار دالة الهدف (Objective Function Criterion):- وهو خيار لتحويل دالة الهدف من التعظيم إلى التصغير وبالعكس.
ذ- إدخال المتغير (Insert a Variable):- وهي نافذة لإضافة متغير آخر أو اكثر إلى متغيرات المشكلة الحالية قيد الدراسة أو الحل حيث تتم إضافة هذا المتغير أما في النهاية أو البداية أو أي موقع اخر يتم تحديده بالنسبة لباقي المتغيرات ، وبعدها يتم الضغط على الزر OK.
ر- مسح المتغير (Delete a Variable):- وهي نافذة لمسح متغير أو اكثر ويتم ذلك بعد تحديده ثم نضغط على الزر OK.
ز- إدخال القيد (Insert a Constraints):- وهي نافذة لإضافة قيد آخر أو اكثر إلى قيود المشكلة الحالية رهن الدراسة أو الحل حيث تتم إضافة هذا القيد أما في النهاية أو البداية أو أي موقع آخر يتم تحديده بالنسبة لباقي القيود، وبعدها يتم الضغط على الزر OK.

س- مسح القيد (Delete A Constraints):- وهي نافذة لمسح قيد أو اكثر ويتم ذلك بعد تحديده ثم نضغط على الزر OK.

iii. لائحة تهيئة (Format):- تحتوي هذه اللائحة على المحتويات الآتية:-

أ- رقم (Number):- هذه الأمر يَختارُ الصيغة الرقمية لبرنامج الجدولة الحالي.أي تخص الأرقام المدخلة للمشكلة الحالية.

ب- الخط (Font):- هذا الخيار يتعلق بنوع وحجم الخط الذي تختاره في عملية ادخال المشكلة.

ت- الاصطفاف (Alignment):- وهو خيار يتعلق باصطفاف (تراصف) الأرقام أو المعلومات داخل المصفوفة في مركز الربع أو على اليمين أو على اليسار وهل تريدها لجميع الأعمدة ام لأول عمود ام لأول صف ام تريد إن تختار انت الصف أو العمود وذلك يكون بتحديده أولا بمؤشر الماوس.

ث- ارتفاع الصف (Row High):- هو خيار يتحكم بارتفاع الصف ويكون اما لجميع الصفوف (All Rows) أو يكون لاول صف (First Rows) واما يكون بتحديد صف أو صفوف معينة (Select Row Only) تريد إن تتحكم بارتفاعها.

ج- عرض العمود (Column Width):- هو خيار يتحكم بعرض العمود ويكون أما لجميع الأعمدة (All Columns) أو يكون لأول عمود (First Column) واما يكون بتحديد عمود أو أعمدة معينة (Select Column Only) تريد إن تتحكم بعرضها.

ح- التحويل إلى النموذج الطبيعي (Switch to Normal Model):- إذا كانت النافذة التي تقوم بإدخال البيانات والمعلومات على شكل نموذج المصفوفات (Matrix Model) فبإمكانك تحويلها إلى النموذج الطبيعي والعكس صحيح.

خ- التحويل إلى النموذج الثنائي (Switch to Dual Model):- بإمكانك تحويل نموذج البرمجة الخطية إلى النموذج الثنائي من خلال هذا الخيار والعكس صحيح.

iv. لائحة حل وتحليل (Solve and Analyze):- تحتوي هذه اللائحة على المحتويات الآتية:-

أ- لائحة حل وتحليل (Solve the Problem) ونختار أول خيار فيها وهو حل المشكلة حلا امثلا أو عن طريق الايكونة ( ) من شريط الايكونات.

ب- حل وتفاصيل الخطوات (Solve and Display Steps):- إذا رغبت بدراسة الخطوات التفصيلية لكل خطوة (جدول) فعليك باللجوء إلى هذا الخيار.

ت- طريقة الرسم (Graphic Method):- إذا أردت إن تحل المشكلة الحالية بطريقة الرسم.

v. لائحة المرفقات (Utilities):-

ث- حاسبة (Calculator):- وهي حاسبة علمية صغيرة.
ج- ساعة (Clock):- لحساب الوقت.
ح- رسم بياني/مخطط (Graph/Chart):- هو وسيلة من وسائل الإيضاح على شكل رسوم بيانية ومخططات تساعد المستخدم على فهم المشكلة (متغيراتها وقيودها) قبل الحل وبعده.

vi. لائحة نافذة (Window):-

أ- تتابعي (Cascade):- وهو ترتيب النوافذ المفتوحة في البرنامج (Win.Q.S.B.) بشكل تتابعي أي نافذة بعد نافذة على طريقة ورق اللعب.
ب- أفقي (Tile):- وهو ترتيب النوافذ المفتوحة في البرنامج (Win.Q.S.B.) بشكل افقي.
ت- ترتيب الايكونات (Arrange Icons):- هذا الخيار يقوم بترتيب الايكونات لنوافذ البرمجة الخطية (LP-IPP-).

vii. لائحة المساعدة (Help):- تم التعرف على معظم هذه الخيارات مسبقا.

أ- المحتويات (Contents).
ب- ابحث عن المساعدةِ على (Search for help on).
ت- كَيفَ يَستعملُ مساعدة (How to use help).
ث- مساعدة على النوافذِ الحاليةِ (Help on current Windows).
ج- حول آل (About LP-ILP).
ح- حول شكل المصفوفة (About Matrix form):- هو خيار يقوم بتوضيح اعمدة المصفوفة.

ثالثا: شريط الايكونات: يحتوي هذا الشريط على الايكونات وهي في الغالب نفس الأوامر الموجودة داخل اللوائح الموجودة في شريط اللوائح وفائدة هذا الشريط هو لاختصار الوقت والروتين.
رابعا: شريط عنوان المشكلة الحالية: وهو شريط يحتوي الطرف الأيسر منه على العنوان الحالي للمشكلة قيد الحل أما الطرف الأيمن فيحتوي على أزرار الإغلاق والتصغير والتكبير للنافذة المفتوحة.
خامسا: شريط موقع المؤشر: هو شريط تظهر فيه بيانات عن موقع المؤشر في في أي متغير وأي قيد.

الجانب التطبيقي

إن شركة السلام للصناعات الكهربائية من الشركات الإنتاجية التي تقوم بإنتاج عشرة منتجات من خلال مصنعها (مصنع السلام) الذي يحتوي على مكائن (مخارط) حيث تم تصنيفها الى أربعة انواع هي مكائن نوع A ومكائن نوع B ومكائن نوع C ونوع D .
إن إصدار خطة إنتاجية لثلاثة اشهر لشركة السلام جاء من خلال تحديد معالم المشكلة في مصنعها، إن الربح الصافي لكل منتج من المنتجات العشرة مبينة في الجدول أدناه:-

الجدول (1) الربح الصافي للمنتجات العشرة

التسلسل	المنتج الرئيس	الربح الصافي لكل منتج
1	V1	500
2	V2	420
3	V3	600
4	V4	350
5	V5	800
6	V6	580
7	V7	450
8	V8	750
9	V9	650
10	V10	400

وقد تم حساب الوقت اللازم لانتاج كل منتج على المخارط المبينة سابقا عن طريق المشاهدة الميدانية وباستخدام ساعة ضبط الوقت (Stop Watch) وهذه الأوقات كما في الجدول الآتي:-

جدول(2) الوقت اللازم (بالدقائق) لانتاج كل منتج على انواع المكائن في(مصنع السلام)

Machines / products	A	B	C	D
P_1	3	2.5		2
P_2	3.5		3	2
P_3	4	3		2.5
P_4	4.5		4	3
P_5	4	3		2
P_6	5		3	2
P_7	4	3		2
P_8	3.5		3	4
P_9	4	2.5		3
P_{10}	3		3	2

كما تم تحديد الكمية المباعة من المنتجات العشرة لثلاثة اشهر وكحد أعلى كما في الجدول الأتي:-

جدول (3) الحد الأعلى للكمية المباعة من المنتجات العشرة خلال فترة الخطة (لثلاثة اشهر)

التسلسل	المنتج الرئيس	الحد الأعلى للكمية المباعة من المنتجات لكل شهر من الخطة	التسلسل	المنتج الرئيس	الحد الأعلى للكمية المباعة من المنتجات لكل شهر من الخطة
1	V1.1	6000	16	V6.1	6500
2	V1.2	5000	17	V6.2	5300
3	V1.3	5400	18	V6.3	4200
4	V2.1	7000	19	V7.1	7000
5	V2.2	6200	20	V7.2	6000
6	V2.3	4500	21	V7.3	4600
7	V3.1	5500	22	V8.1	7500
8	V3.2	4500	23	V8.2	6000
9	V3.3	3800	24	V8.3	4000
10	V4.1	6500	25	V9.1	4600
11	V4.2	4000	26	V9.2	5100
12	V4.3	3500	27	V9.3	3900
13	V5.1	8000	28	V10.1	6250
14	V5.2	6400	29	V10.2	5300
15	V5.3	5000	30	V10.3	4300

فالمتغير (V1.1) يشير الكمية المباعة من المتغير الأول(المنتج الأول) في شهر كانون الثاني اما المتغير(V1.2) يشير الكمية المباعة من المتغير الأول(المنتج الأول) في شهر شباط.

إن الخزين الابتدائي للشركة هو صفر في بداية الفترة الإنتاجية (شهر كانون الثاني) وإن الشركة ترغب بتأمين كمية من الخزين (الاحتياطي) لكل منتج من المنتجات العشرة هي 200 وحدة (منتج) كحد أعلى وان يساوي في نهاية الفترة (شهر آذار) لكل منتج من هذه المنتجات الى 100 وحدة (منتج)، ان احتياطي الخزين له كلفة لكل منتج هي(2 دينار) كمعدل لأي منتج مخزون وفي أي شهر من اشهر الخطة الثلاثة.

إن الشركة تعمل لمدة (25) يوما في الشهر الواحد بوجبتي عمل صباحية ومسائية طول مدة الوجبة الواحدة (8) ساعات غير إن الوقت الفعلي المتاح لكل ماكنة ينتج بعد استخراج المكائن التي ستدخل في خطة الصيانة خلال فترة الخطة (الثلاثة اشهر)وكما ياتي:-

كانون الثاني: ماكنة واحدة من مكائن B وماكنة واحدة من مكائن C.

شباط : ماكنة واحدة من مكائن A.

آذار : ماكنة واحدة من مكائن D وماكنة من مكائن C.

والجدول الآتي يوضح انواع المكائن وأعدادها والمكائن الداخلة في الصيانة والحد الأعلى للطاقة المتاحة لتلك المكائن لكل شهر من اشهر الخطة الثلاثة.

جدول (4) انواع المكائن وأعدادها والحد الأعلى للطاقة المتاحة لتلك المكائن لكل شهر من اشهر الخطة الثلاثة

نوع المكائن	المكائن حسب اشهر الخطة	العدد الكلي لمكائن المصنع	عدد المكائن الداخلة في الصيانة	كيفية حساب الحد الأعلى للطاقات الإنتاجية لمكائن المصنع خلال اشهر الخطة
مكائن نوعA	Aلشهر كانون الثاني	8	لا توجد	F = 25*16*8*60 = 192000
	A لشهر شباط		1	H = 25*16*7*60 = 168000
	A لشهر آذار		لا توجد	I = 25*16*8*60 = 192000
مكائن نوعB	B لشهر كانون الثاني	4	1	L = 25*16*3*60 = 72000
	B لشهر شباط		لا توجد	N = 25*16*4*60 = 96000
	B لشهر آذار		لا توجد	M = 25*16*4*60 = 96000
مكائن نوعC	C لشهر كانون الثاني	4	1	O = 25*16*3*60 = 72000
	C لشهر شباط		لا توجد	P = 25*16*4*60 = 96000
	Cلشهر آذار		1	Q = 25*16*3*60 = 72000
مكائن نوعD	D لشهر كانون الثاني	6	لا توجد	X = 25*16*6*60 = 144000
	D لشهر شباط		لا توجد	Y = 25*16*6*60 = 144000
	D لشهر آذار		1	V = 25*16*5*60 = 12000

إن الهدف هو الاستعانة بالبرنامج الجاهز W i n .Q.S.B لإصدار خطة إنتاجية ضمن مدة زمنية محددة (ثلاثة اشهر) وبأعظم ربح ممكن من خلال التخطيط الأمثل للكميات المنتجة والمطلوبة والمخزونة مع ضمان الاستغلال الأمثل للطاقات المتاحة للمصنع.

بناء إنموذج البرمجة الخطية

بعد الدراسة الفعلية والعملية لعوامل ومتغيرات التخطيط لمصنع السلام تم تحديد أبعاد المشكلة لصياغة إنموذج عام يترجم العلاقات الواقعية إلى علاقات رياضية مبنية على دراسة الواقع و تحليله. وتتطلب صياغة إنموذج البرمجة الخطية القيام بأجراء الخطوات الآتية:-

أولا. تحديد متغيرات القرار الأنموذج

تم تصنيف متغيرات القرار للمشكلة في مصنع السلام إلى ثلاثة أصناف وهي متغيرات الكمية المنتجة، ومتغيرات الكمية المباعة و متغيرات الكمية المخزونة وكما يأتي:-

1. **متغيرات الكمية المباعة $V_{n.m}$:- وتنقسم الى متغيرات الكمية المباعة من المنتج n في الفترة الزمنية m.**
2. **متغيرات الكمية المنتجة $P_{n.m}$:-وتنقسم إلى متغيرات الكمية المنتجة من المنتج n في الفترة الزمنية m.**
3. **متغيرات الكمية المخزونة $S_{n.m}$:-وتنقسم الى متغيرات الكمية المخزونة من المنتج n في الفترة الزمنية m**

إذ إن:-

n: يشير إلى المنتجات المصنعة في مصنع السلام... (n = 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10).

m: يشير الى فترة الخطة وهي ثلاثة اشهر (كانون الثاني، شباط، آذار) ... (m=(1,2,3.

an: تشير الى الربح الصافي للمنتج n.
b: تشير الى نوع المكائن في الشركة (b=1,2,,, max b)
QQb: تشير الى الحد الاعلى للطاقة المتاحة للمكائن نوع b في الشركة.
LL: تشير الى الحد الاعلى للكمية المباعة من المنتجات
tn.mb: يشير الى الوقت اللازم لانتاج المنتج n في الفترة m على الماكنة نوع b في المصنع.

النموذج الرياضي العام لمصنع السلام

ويمكن التعبير رياضيا عن نموذج البرمجة الخطية العام للتخطيط الذي يهدف إلى تعظيم الربح الصافي من التخطيط والاستغلال الأمثل للموارد والطاقات المتاحة لمصنع السلام وكما يأتي:-

Minimization(Z) =

$$\sum_{n=1}^{\max n}\sum_{m=1}^{\max m}\left(a_n V_{n.m} - 2S_{n.m}\right) \quad \ldots\ldots\ldots\ldots(1)$$

والتي تخضع للقيود الآتية:-

S.t

قيد الحد الأعلى للطاقة المتاحة للمكائن b من المنتجات n خلال الفترة m

$$\sum_{n=1}^{\max n}\sum_{b=1}^{\max b}\sum_{m=1}^{\max m} t_{n.mb}\, p_{n.m} \le QQb \ldots\ldots\ldots(2)$$

قيد الحد الأعلى للكمية المباعة من n في الفترة m $V_{n.m} \le LL$ **.....(3)**

قيد الحد الأعلى للكمية المخزونة من n في الفترة m المنتجات $S_{n.m} \le 200$ **.....(4)**

قيد الخزين النهائي n في نهاية الفترة m من المنتجات $S_{n.3} = 100$ **.....(5)**

قيود الموازنة بين الكمية المنتجة و الكمية المباعة والكمية المخزونة من المنتجات n في الفترة m

$$\left.\begin{aligned} P_{n.1} &= V_{n.1} + H_{n.1} \\ S_{n.m-1} + P_{n.m} &= V_{n.m} + S_{n.m} \end{aligned}\right\} \ldots\ldots\ldots\ldots(6) \qquad m=(2,3)$$

قيود عدم السالبية لمتغيرات الكمية المباعة للمنتجات $V_{n.m} \ge 0$ **.....(7)**

قيود عدم السالبية لمتغيرات الكمية المخزونة المنتجات $S_{n.m} \ge 0$ **.....(8)**

قيود عدم السالبية لمتغيرات الكمية المنتجة المنتجات $P_{n.m} \ge 0$ **.....(9)**

باستخدام معادلة دالة الهدف العامة(1) وتطبيقها في مصنع السلام يمكن الحصول على معادلة دالة الهدف الخاصة بمصنع السلام وكما يأتي:-

Maximization (Z)

500V1.1 + 500V1.2 + 500V1.3 + 420V2.1 + 420V2.2 + 420V2.3 + 600V3.1 + 600 V3.2 + 600V3.3 + 350V4.1+ 350V4.2 + 350V4.3 + 800V5.1 + 800V5.2 + 800V5.3 + 580V6.1 + 580V6.2 + 580V6.3 + 450V7.1 + 450V7.2 + 450V7.3 + 750V8.1 + 750V8.2 + 750V8.3 + 650V9.1 + 650V9.2 + 650V9.3 + 400V10.1 + 400V10.2 + 400V10.3 - 2S1.1 - 2S1.2 - 2S1.3 - 2S2.1- 2S2.2 - 2S2.3 - 2S3.1 - 2S3.2 -2S3.3 - S4.1 - S4.2 - S4.3 - S5.1 - S5.2 - S5.3 - S6.1 - S6.2 - S6.3 - S7.1 - S7.2 - S7.3 - S8.1 - S8.2 - S8.3 - S9.1 - S9.2 - S9.3 - S10.1 - S10.2 - S10.3

ثانيا. قيود الإنموذج لمصنع السلام

أ. قيود الطاقات المتاحة:- تنقسم قيود الطاقات المتاحة حسب نوعيات المكائن الموجودة في مصنع السلام

1. **قيد الحد الأعلى للطاقة المتاحة لمكائن A لشهر كانون الثاني:- بتطبيق القيد العام (2) لمكائن A ولشهر كانون الثاني في مصنع السلام نحصل على القيد (10):-**

$$\sum_{n=1}^{\max n}\sum_{m=\text{كانون}}^{\max m}\sum_{b=A}^{\max b} t_{n.mb}\, p_{n.m} \le QQb \ldots\ldots\ldots\ldots(2)$$

$$\sum_{n=1}^{\max n} t_{n.(\text{كانون الثاني})\,A}\,.\; p_{n.(\text{كانون الثاني})} \le F \ldots\ldots(10)$$

ولغرض بناء هذا القيد تؤخذ أوقات تصنيع المنتجات من الجدول (2) وتعوض في القيد(10) كما يتم تعويض (F) من الجدول(4) ليصبح القيد كالاتي: -

$$3P_{1.1}+ 3.5P_{2.1} + 4P_{3.1} +4.5P_{4.1} + 4P_{5.1} +5P_{6.1}+ 4P_{7.1} + 3.5P_{8.1} +4P_{9.1} + 3P_{10.1} \le 192000$$

2. **قيد الحد الأعلى للطاقة المتاحة لمكائن A لشهر شباط:- بتطبيق القيد العام(2) لمكائن A ولشهر شباط في مصنع السلام نحصل على القيد (11):**

$$\sum_{n=1}^{\max n} t_{n.(\text{شباط})\,A}\,.\; p_{n.(\text{شباط})} \le H \ldots..(11)$$

وبعد تعويض أوقات تصنيع المنتجات من الجدول (2) في القيد(11) وتعويض (H) من الجدول (4) ليصبح القيد كالآتي:-

$$3P_{1.2}+3.5P_{2.2} +4P_{3.2} +4.5P_{4.2} + 4P_{5.2}\ 5P_{6.2}+ 4P_{7.2} + 3.5P_{8.2} +4P_{9.2} + 3P_{10.2} \le 168000$$

3. **قيد الحد الأعلى للطاقة المتاحة لمكائن A لشهر آذار:- بتطبيق القيد العام (2) لمكائن A ولشهر آذار في مصنع السلام نحصل على القيد (12):**

$$\sum_{n=1}^{\max n} t_{n.(\text{آذار})\,A}\,.\; p_{n.(\text{آذار})} \le I \ldots..(12)$$

$$3P1.3+ 3.5P2.3+ 4P3.3+ 4.5P4.3+ 4P5.3 +5P6.3+ 4P7.3 + 3.5P8.3 + 4P9.3 + 3P10.3 \le 192000$$

4. **قيد الحد الأعلى للطاقة المتاحة لمكائن B لشهر كانون الثاني:- بتطبيق القيد العام (2) لمكائن B ولشهر كانون في مصنع السلام نحصل على االقيد (13):**

$$\sum_{n=1}^{\max n} t_{n.(\text{كانون الثاني})\,B} \cdot p_{n.(\text{كانون الثاني})} \le L \ldots\ldots\ldots..(13)$$

$$2.5P_{1.1}+3P_{3.1}+3P_{5.1}+3P_{7.1}+2.5P_{9.1} \le 72000$$

5. قيد الحد الأعلى للطاقة المتاحة لمكائن B لشهر شباط:- بتطبيق القيد العام (2) لمكائن B ولشهر شباط في مصنع السلام نحصل على القيد (14):

$$\sum_{n=1}^{\max n} t_{n.(\text{شباط})\,B} \cdot p_{n.(\text{شباط})} \le M \ldots\ldots\ldots..(14)$$

$$2.5P_{1.2}+3P_{3.2}+3P_{5.2}+3P_{7.2}+2.5P_{9.2} \le 96000$$

6. قيد الحد الأعلى للطاقة المتاحة لمكائن B لشهر اذار :- بتطبيق القيد العام (2) لمكائن B ولشهر اذار في مصنع السلام نحصل على القيد (15):

$$\sum_{n=1}^{\max n} t_{n.(\text{آذار})\,B} \cdot p_{n.(\text{آذار})} \le N \ldots\ldots\ldots..(15)$$

$$2.5P_{1.3}+3P_{3.3}+3P_{5.3}+3P_{7.3}+2.5P_{9.3} \le 96000$$

7. قيد الحد الأعلى للطاقة المتاحة لمكائن C لشهر كانون الثاني :- بتطبيق القيد العام (2) لمكائن C ولشهر كانون الثاني في مصنع السلام نحصل على القيد (16):

$$\sum_{n=1}^{\max n} t_{n.(\text{كانون الثاني})\,C} \cdot p_{n.(\text{كانون الثاني})} \le O \ldots\ldots\ldots..(16)$$

$$3P_{2.1}+4P_{4.1}+3P_{6.1}+3P_{8.1}+3P_{10.1} \le 72000$$

8. قيد الحد الأعلى للطاقة المتاحة لمكائن C لشهر شباط :- بتطبيق القيد العام (2) لمكائن C ولشهر شباط في مصنع السلام نحصل على القيد (17):

$$\sum_{n=1}^{\max n} t_{n.(\text{شباط})\,C} \cdot p_{n.(\text{شباط})} \le P \ldots\ldots\ldots..(17)$$

$$3P_{2.2}+4P_{4.2}+3P_{6.2}+3P_{8.2}+3P_{10.2} \le 96000$$

9. قيد الحد الأعلى للطاقة المتاحة لمكائن C لشهر آذار:- بتطبيق القيد العام (2) لمكائن C ولشهر آذار في مصنع السلام نحصل على القيد (18):

$$\sum_{n=1}^{\max n} t_{n.(\text{آذار})\,C} \cdot p_{n.(\text{آذار})} \le Q \ldots\ldots\ldots..(18)$$

$$3P_{2.3}+4P_{4.3}+3P_{6.3}+3P_{8.3}+3P_{10.3} \le 72000$$

10. قيد الحد الأعلى للطاقة المتاحة لمكائن D لشهر كانون الثاني:- بتطبيق القيد العام (2) لمكائن D ولشهر كانون الثاني في مصنع السلام نحصل على القيد (19):

$$\sum_{n=1}^{\max n} t_{n.(\text{كانون الثاني})D} \cdot p_{n.(\text{كانون الثاني})} \le X \quad \ldots\ldots\ldots\ldots(19)$$

$$2P_{1.1}+ 2P_{2.1} + 2.5P_{3.1} + 3P_{4.1} + 2P_{5.1} +2P_{6.1}+ 2P_{7.1} + 4P_{8.1} + 3P_{9.1} + 2P_{10.1} \le 144000$$

11. قيد الحد الأعلى للطاقة المتاحة لمكائن D لشهر شباط- بتطبيق القيد العام (2) لمكائن D ولشهر شباط في مصنع السلام نحصل على القيد (20):

$$\sum_{n=1}^{\max n} t_{n.(\text{شباط})D} \cdot p_{n.(\text{شباط})} \le Y \quad \ldots\ldots\ldots\ldots(20)$$

$$2P_{1.2}+ 2P_{2.2} + 2.5P_{3.2} + 3P_{4.2} + 2P_{5.2} +2P_{6.2}+ 2P_{7.2} + 4P_{8.2} + 3P_{9.2} + 2P_{10.2} \le 144000$$

12. قيد الحد الأعلى للطاقة المتاحة لمكائن D لشهر آذار:- بتطبيق القيد العام (2) لمكائن D ولشهر آذار في مصنع السلام نحصل على القيد (21):

$$\sum_{n=1}^{\max n} t_{n.(\text{آذار})D} \cdot p_{n.(\text{آذار})} \le V \quad \ldots\ldots\ldots\ldots(21)$$

$$2P_{1.3}+ 2P_{2.3} + 2.5P_{3.3} + 3P_{4.3} + 2P_{5.3} +2P_{6.3}+ 2P_{7.3} + 4P_{8.3} + 3P_{9.3} + 2P_{10.3} \le 120000$$

ب. قيود الحد الأعلى للكمية المباعة من المنتجات خلال فترة الخطة في مصنع السلام:-

قيود الحدود الدنيا للكمية المباعة من المنتجات n خلال الفترة m ، وبتطبيق القيد العام (3) على المنتجات العشرة نحصل على القيود كما يأتي:-

$$V_{n.m} \le LL \quad \ldots\ldots\ldots(3)$$

m =(كانون الثاني، شباط ، آذار)

n =(1,2, , ,10)

$$V_{1.m} \le LL \quad \ldots\ldots\ldots (22)$$
$$V_{2.m} \le LL \quad \ldots\ldots\ldots (23)$$
$$V_{3.m} \le LL \quad \ldots\ldots\ldots (24)$$
$$V_{4.m} \le LL \quad \ldots\ldots\ldots (25)$$
$$V_{5.m} \le LL \quad \ldots\ldots\ldots (26)$$
$$V_{6.m} \le LL \quad \ldots\ldots\ldots (27)$$
$$V_{7.m} \le LL \quad \ldots\ldots\ldots (28)$$
$$V_{8.m} \le LL \quad \ldots\ldots\ldots (29)$$
$$V_{9.m} \le LL \quad \ldots\ldots\ldots (30)$$
$$V_{10.m} \le LL \quad \ldots\ldots\ldots (31)$$

وبعد تعويض m في القيود السابقة يتم الحصول على القيود الآتية:-

جدول (5) قيود الحدود العليا للكمية المباعة من المنتجات العشرة خلال فترة الخطة

$V_{1.1} \leq 6000$	$V_{2.3} \leq 4500$	$V_{4.2} \leq 4000$	$V_{6.1} \leq 6500$	$V_{7.3} \leq 4600$	$V_{9.2} \leq 5100$
$V_{1.2} \leq 5000$	$V_{3.1} \leq 5500$	$V_{4.3} \leq 3500$	$V_{6.2} \leq 5300$	$V_{8.1} \leq 7500$	$V_{9.3} \leq 3900$
$V_{1.3} \leq 4500$	$V_{3.2} \leq 4500$	$V_{5.1} \leq 8000$	$V_{6.3} \leq 4200$	$V_{8.2} \leq 6000$	$V_{10.1} \leq 6250$
$V_{2.1} \leq 7000$	$V_{3.3} \leq 3800$	$V_{5.2} \leq 6400$	$V_{7.1} \leq 7000$	$V_{8.3} \leq 4000$	$V_{10.2} \leq 5300$
$V_{2.2} \leq 6200$	$V_{4.1} \leq 6500$	$V_{5.3} \leq 5000$	$V_{7.2} \leq 6000$	$V_{9.1} \leq 6400$	$V_{10.3} \leq 4300$

ت. قيود الكمية المخزونة من المنتجات n المصنعة في المصنع خلال الفترة m

وتتضمن القيدين الآتيين:-

قيد الخزين النهائي من n في نهاية الفترة m $S_{n.3} = 100$ **.....(5)**
المنتجات

قيد الحد الأعلى للكمية المخزونة من n في الفترة m $S_{n.m} \leq 200$ **.....(4)**
المنتجات

وبتطبيق القيد العام (4) على المنتجات العشرة نحصل على القيود كما يأتي:-

m =(كانون الثاني، شباط)
n =(1,2, , ,10)

$S_{1.m} \leq 200$ ..... **(32)**
$S_{2.m} \leq 200$ ..... **(33)**
$S_{3.m} \leq 200$ ..... **(34)**
$S_{4.m} \leq 200$ ..... **(35)**
$S_{5.m} \leq 200$ ..... **(36)**
$S_{6.m} \leq 200$ ..... **(37)**
$S_{7.m} \leq 200$ ..... **(38)**
$S_{8.m} \leq 200$ ..... **(39)**
$S_{9.m} \leq 200$ ..... **(40)**
$S_{10.m} \leq 200$ .....**(41)**

وبعد تعويض ما يساوي m و n في القيود السابقة يتم الحصول على القيود الآتية:-

جدول (6) قيود الكمية المخزونة من المنتجات العشرة خلال فترة الخطة

$S_{1.1} \leq 200$	$S_{2.3} = 100$	$S_{4.2} \leq 200$	$S_{6.1} \leq 200$	$S_{7.3} = 100$	$S_{9.2} \leq 200$
$S_{1.2} \leq 200$	$S_{3.1} \leq 200$	$S_{4.3} = 100$	$S_{6.2} \leq 200$	$S_{8.1} \leq 200$	$S_{9.3} = 100$
$S_{1.3} = 100$	$S_{3.2} \leq 200$	$S_{5.1} \leq 200$	$S_{6.3} = 100$	$S_{8.2} \leq 200$	$S_{10.1} \leq 200$
$S_{2.1} \leq 200$	$S_{3.3} = 100$	$S_{5.2} \leq 200$	$S_{7.1} \leq 200$	$S_{8.3} = 100$	$S_{10.2} \leq 200$
$S_{2.2} \leq 200$	$S_{4.1} \leq 200$	$S_{5.3} = 100$	$S_{7.2} \leq 200$	$S_{9.1} \leq 200$	$S_{10.3} = 100$

ث. قيود الموازنة في النموذج الرياضي لمصنع السلام

وتمثل هذه القيود الموازنة بين الكمية المنتجة والكمية المباعة والكمية المخزونة ولكل منتج من المنتجات العشرة وخلال فترة الخطة وتشير هذه القيود الى أن الكمية المنتجة من أي منتج يجب ان تساوي الكمية المباعة من ذلك المنتج مضافا لها الكمية المخزونة منه.

(Initial stock + production = sales + final stock)

وعلى اعتبار إن الكمية المخزونة هي صفر في بداية الفترة الإنتاجية الجديدة عليه فان قيد الموازنة لشهر كانون الثاني يصبح كما يأتي:-

(production = sales + final stock)

$$P_{n.1} = V_{n.1} + S_{n.1}$$

أما قيد الموازنة بالنسبة لشهري شباط وآذار فهي كما يأتي:-

$$S_{n.m-1} + P_{n.m} = V_{n.m} + S_{n.m}$$

وعليه فان قيدا الموازنة لاشهر الخطة تصبح كالآتي:-

$$\left.\begin{aligned} P_{n.1} &= V_{n.1} + S_{n.1} \\ S_{n.m-1} + P_{n.m} &= V_{n.m} + S_{n.m} \end{aligned}\right\} \quad \text{.....(6)} \qquad m=(2,3)$$

وبعد تعويض المنتجات العشرة في هذه المعادلة تم الحصول على القيود الاتية:-

جدول (7) يبين قيود الموازنة بين الكميات المنتجة والمباعة والمخزونة

$P^{*}_{1.1} = V_{1.1} + S_{1.1}$ $S_{1.1} + P_{1.2} = V_{1.2} + S_{1.2}$ $S_{1.2} + P_{1.3} = V_{1.3} + S_{1.3}$	$P_{6.1} = V_{6.1} + S_{6.1}$ $S_{6.1} + P_{6.2} = V_{6.2} + S_{6.2}$ $S_{6.2} + P_{6.3} = V_{6.3} + S_{6.3}$
$P_{2.1} = V_{2.1} + S_{2.1}$ $S_{2.1} + P_{2.2} = V_{2.2} + S_{2.2}$ $S_{2.2} + P_{2.3} = V_{2.3} + S_{2.3}$	$P_{7.1} = V_{7.1} + S_{7.1}$ $S_{7.1} + P_{7.2} = V_{7.2} + S_{7.2}$ $S_{7.2} + P_{7.3} = V_{7.3} + S_{7.3}$
$P_{3.1} = V_{3.1} + S_{3.1}$ $S_{3.1} + P_{3.2} = V_{3.2} + S_{3.2}$ $S_{3.2} + P_{3.3} = V_{3.3} + S_{3.3}$	$P_{8.1} = V_{8.1} + S_{8.1}$ $S_{8.1} + P_{8.2} = V_{8.2} + S_{8.2}$ $S_{8.2} + P_{8.3} = V_{8.3} + S_{8.3}$
$P_{4.1} = V_{4.1} + S_{4.1}$ $S_{4.1} + P_{4.2} = V_{4.2} + S_{4.2}$ $S_{4.2} + P_{4.3} = V_{4.3} + S_{4.3}$	$P_{9.1} = V_{9.1} + S_{9.1}$ $S_{9.1} + P_{9.2} = V_{9.2} + S_{9.2}$ $S_{9.2} + P_{9.3} = V_{9.3} + S_{9.3}$
$P_{5.1} = V_{5.1} + S_{5.1}$ $S_{5.1} + P_{5.2} = V_{5.2} + S_{5.2}$ $S_{5.2} + P_{5.3} = V_{5.3} + S_{5.3}$	$P_{10.1} = V_{10.1} + S_{10.1}$ $S_{10.1} + P_{10.2} = V_{10.2} + S_{10.2}$ $S_{10.2} + P_{10.3} = V_{10.3} + S_{10.3}$

ج. قيود عدم السالبية وتنقسم كالآتي:-

قيود عدم السالبية لمتغيرات الكمية المطلوبة والمخزونة والمنتجة للمنتجات العشرة وخلال فترة الخطة وبتطبيق (9): و(8) و(7) وتعويض المنتجات العشرة وفترة الخطة في هذه القيود العامة

$$V_{n.m} \geq 0 \text{.....(7)} \quad , \quad S_{n.m} \geq 0 \text{.....()} \quad , \quad P_{n.m} \geq 0 \text{.....(9)}$$

حل المشكلة (Solve the Problem):- بعد إتمام عملية إدخال البيانات والمعلومات التي تتعلق بالمشكلة الحالية لأنموذج البرمجة الخطية نفتح لائحة حل وتحليل (Solve and Analyze) ونختار أول خيار فيها وهو حل المشكلة أو عن طريق الايكونة ( ) في شريط الأيكونات وذلك بالضغط عليها بمؤشر الماوس، سوف نحصل على نتائج مفصلة

* قيود الموازنة بين الكمية المنتجة والمباعة والمخزونة للمنتج الاول خلال فترة الخطة

وشاملة عن طريق جدول رئيس عام ومشترك يسمى (COMBINED REPORT) والذي يتكون بدوره من جدولين رئيسين هما الجدول الرئيس الأول والخاص بجميع تفاصيل متغيرات القرار والجدول الرئيس الثاني الخاص بجميع تفاصيل القيود والمحددات للانموذج الرياضي للبرمجة الخطية.

الجدول الرئيس الأول الخاص بتفاصيل متغيرات القرار:-هو جدول عام وشامل يحتوي على بيانات ونتائج وتحليلات تخص جميع متغيرات القرار التابعة للأنموذج قيد الحل ويتألف من 9 أعمدة وفيما يأتي نبذة مختصرة عن هذه الأعمدة:-

العمود الأول: (Number)

ويوضح تسلسل متغيرات القرار فالرقم (1) مثلا يشير إلى المتغير الأول وهو ($p_{1.1}$) إذ يُعد هذا العمود وسيلة من وسائل الإيضاح.

العمود الثاني: (Decision Variable)

ويحتوي على جميع متغيرات القرار لأنموذج البرمجة الخطية فمثلا تشير الخلية الأولى في هذا العمود ($p_{1.1}$) إلى المنتج الأول (المتغير الأول) في شهر كانون الثاني.

العمود الثالث: (Solution Value)

يحتوي على قيم كميات متغيرات القرار المذكورة في العمود السابق سواء كانت كميات منتجة أو مباعة أو مخزونة لجميع متغيرات القرار فالخلية الاولى في هذا العمود المجاورة للمتغير ($p_{1.1}$) تشير الى الكمية المنتجة من المنتج الاول في شهر كانون الثاني وقيمتها (6000).

العمود الرابع: (Unit Cost or Profit)

ويشمل على كلفة الوحدة الواحدة أو ربح الوحدة الواحدة (Unit Cost or Unit Profit) لكل متغير من متغيرات القرار وفي مثالنا تشير المعاملات في هذا العمود إلى ربح الوحدة الواحدة من كل منتج فمثل الخلية ذات التسلسل (31) تشير الى ربح الوحدة الواحدة من المنتج الأول ($V_{1.1}$) هي 500 دينار.

العمود الخامس: (Total Contribution)

وهو لمتغيرات القرار الأساسية ويتضمن هذا العمود على الربح الكلي أو الكلفة الكلية الناتجة من ضرب كلفة أو ربح الوحدة الواحدة من ذلك المنتج في الكمية المنتجة الكلية من ذلك المنتج وخلال فترة معينة، فمثلا الخلية ذات التسلسل (32) لهذا العمود تمثل قيمة الربح الكلي للكمية المباعة من المنتج الاول في شهر شباط($V_{1.2}$) وهي (250000) آلف دينار.

العمود السادس :(Reduce Cost)

ويُعد هذا العمود من الأعمدة المهمة. إذ يبين انه لا يمكن للأنموذج اختيار المتغير ($V_{4.2}$) وتسلسله(41) (أي اعتباره متغيرا أساسيا) إلا إذا تم زيادة ربحه على الاقل 156.25 دينارا مع العلم إن ربح الوحدة الواحدة من هذا المنتج هو 350 دينار بمعنى آخر انه يمكن زيادة ربح المنتج ($V_{4.2}$) من 350 دينارا إلى 506.25 دينار من دون أن يؤثر ذلك على الحل الأمثل وعلى هذا الأساس وضمن هذا المدى (من 350 دينار إلى 506.25 دينار) (وهو الحد الأعلى في تحليل الحساسية لمعامل المنتج ($V_{4.2}$)) لا يقوم الأنموذج ببيع أو باختيار المنتج الرابع في شهر شباط ($V_{4.2}$) في الحل الأمثل وبهذا فأن إنتاج وبيع وحدة واحدة من ($V_{4.2}$) يؤدي إلى تقليل أو نقصان الربح الكلي(قيمة دالة الهدف) للشركة ما مقداره الاقل 156.25 دينار وهو تفسير ظهور إشارة سالبة لقيمة الكلفة المخفضة (156.25-) في الخلية تسلسل (41) لهذا العمود كما موضح في جدول رقم (8).

العمود السابع:(Basis Status)

يبين هذا العمود حالة المتغير في جدول الحل الأمثل الأخير إذا كان متغير قرار أساسي أو غير أساسي فالمتغير ($p_{1.1}$) متغير أساسي اما المتغير ($V_{4.2}$) فهو متغير غير أساسي.

العمود الثامن: (Allowable Minimum)

وهو عمود الحد الأدنى المسموح به لتحليل حساسية معاملات دالة الهدف للمتغيرات الأساسية وغير الأساسية، إذ يوضح لنا اقل مدى يمكن لمعاملات تلك المتغيرات (أرباح المنتجات) أن تصله من دون أن يؤثر ذلك على الحل الأمثل للإنموذج، فالمتغير ($V_{1.1}$) هو متغير أساسي ربح الوحدة الواحدة منه 500 دينارا يصل الحد الأدنى لتحليل حساسية الربح إلى(448)دينارا من دون أن يؤثر ذلك على الحل الأمثل ومع ذلك فان دالة الهدف و أسعار الظل وتقليل التكاليف ستتأثر وتتغير إلا إن تجاوز هذا الحد يحول الحل من امثل إلى غير امثل وهذا يستلزم تعديل الحل الحالي بما يؤدي إلى دخول المتغير ذي العائدية أو الربح الأكثر والاستمرار في خطوات الـ(Simplex Method)المعتادة إلى نهايتها حتى الوصول إلى حل امثل جديد.

العمود التاسع: (Allowable Maximum)

وهو عمود الحد الأعلى المسموح به لتحليل حساسية معاملات دالة الهدف للمتغيرات الأساسية وغير الأساسية إذ يوضح لنا أعلى مدى يمكن لمعاملات تلك المتغيرات (أرباح المنتجات) أن تصله من دون أن يؤثر ذلك على الحل الأمثل للأنموذج، فالحد الأعلى للمتغير غير الأساسي ($V_{4.2}$) وربح الوحدة الواحدة منه 350 دينارا يصل الحد الأعلى للربح إلى (506.25) من دون أن يؤثر ذلك على الحل الأمثل وضمن هذا المدى بين الحد الأدنى والحد الأعلى وهو (506.25 , M-) يبقى الحل الحالي حلا امثلا أي يبقى كما هو من دون تغيير الا إن تجاوز الحد الأعلى يحول الحل من امثل إلى غير امثل وهذا يستلزم تعديل الحل الحالي بما يؤدي إلى دخول المتغير ذي العائدية أو الربح الأكثر والاستمرار في خطوات الـ(Simplex Method)المعتادة إلى نهايتها حتى الوصول إلى حل امثل جديد.

الجدول الرئيس الأول من التقرير المشترك (COMBINED REPORT)

(جدول رقم (8) قيمة دالة الهدف وبيانات ونتائج وتحليلات تخص جميع متغيرات القرار لمصنع السلام)

Combined Report for بحث1								
	22:35:19		Sunday	March	27	2005		
	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	P1.1	6,000	0	0	0	basic	-52	112.5
2	P1.2	5,000	0	0	0	basic	-112.5	339.5
3	P1.3	4,600	0	0	0	basic	-339.5	M
4	P2.1	7,000	0	0	0	basic	-20	8.25
5	P2.2	6,200	0	0	0	basic	-8.25	395.75
6	P2.3	4,600	0	0	0	basic	-395.75	M
7	P3.1	5,500	0	0	0	basic	-62.4	89.6
8	P3.2	4,500	0	0	0	basic	-89.6	452
9	P3.3	3,900	0	0	0	basic	-452	M
10	P4.1	0	0	0	-29.0833	at bound	-29.0833	29.0833
11	P4.2	0	0	0	0	basic	-29.0833	154.25
12	P4.3	3,600	0	0	0	basic	-350	M
13	P5.1	8,000	0	0	0	basic	-262.4	89.6
14	P5.2	6,400	0	0	0	basic	-89.6	452
15	P5.3	5,100	0	0	0	basic	-452	M
16	P6.1	6,700	0	0	0	basic	-160.5	M
17	P6.2	5,100	0	0	0	basic	-17.5	160.5
18	P6.3	4,300	0	0	0	basic	-564.5	M

19	P7.1	0	0	0	0	basic	-87.6	87.6
20	P7.2	1,425	0	0	0	basic	-73	9.4286
21	P7.3	4,700	0	0	0	basic	-450	M
22	P8.1	7,500	0	0	0	basic	-350	8.25
23	P8.2	6,000	0	0	0	basic	-8.25	395.75
24	P8.3	4,100	0	0	0	basic	-395.75	M
25	P9.1	6,600	0	0	0	basic	-73	52
26	P9.2	4,900	0	0	0	basic	-52	73
27	P9.3	4,000	0	0	0	basic	-452	M
28	P10.1	2,800	0	0	0	basic	-8.25	20
29	P10.2	5,300	0	0	0	basic	-62.5	339.5
30	P10.3	4,400	0	0	0	basic	-339.5	M
31	V1.1	6,000	500	3,000,000	0	basic	448	M
32	V1.2	5,000	500	2,500,000	0	basic	337.5	M
33	V1.3	4,500	500	2,250,000	0	basic	0	M
34	V2.1	7,000	420	2,940,000	0	basic	400	M
35	V2.2	6,200	420	2,604,000	0	basic	393.75	M
36	V2.3	4,500	420	1,890,000	0	basic	0	M
37	V3.1	5,500	600	3,300,000	0	basic	537.6	M
38	V3.2	4,500	600	2,700,000	0	basic	450	M
39	V3.3	3,800	600	2,280,000	0	basic	0	M
40	V4.1	0	350	0	-154.25	at bound	-M	504.25
41	V4.2	0	350	0	-156.25	at bound	-M	506.25
42	V4.3	3,500	350	1,225,000	0	basic	0	M
43	V5.1	8,000	800	6,400,000	0	basic	537.6	M
44	V5.2	6,400	800	5,120,000	0	basic	450	M
45	V5.3	5,000	800	4,000,000	0	basic	0	M
46	V6.1	6,500	580	3,770,000	0	basic	400	M
47	V6.2	5,300	580	3,074,000	0	basic	562.5	M
48	V6.3	4,200	580	2,436,000	0	basic	0	M
49	V7.1	0	450	0	-87.6	at bound	-M	537.6
50	V7.2	1,425	450	641,250	0	basic	377	459.4286
51	V7.3	4,600	450	2,070,000	0	basic	0	M
52	V8.1	7,500	750	5,625,000	0	basic	400	M
53	V8.2	6,000	750	4,500,000	0	basic	393.75	M
54	V8.3	4,000	750	3,000,000	0	basic	0	M
55	V9.1	6,400	650	4,160,000	0	basic	448	M
56	V9.2	5,100	650	3,315,000	0	basic	450	M
57	V9.3	3,900	650	2,535,000	0	basic	0	M
58	V10.1	2,800	400	1,120,000	0	basic	391.75	420
59	V10.2	5,300	400	2,120,000	0	basic	337.5	M
60	V10.3	4,300	400	1,720,000	0	basic	0	M
61	S1.1	0	-2	0	-112.5	at bound	-110.5	110.5
62	S1.2	0	-2	0	-339.5	at bound	-337.5	337.5
63	S1.3	100	-2	-200	0	basic	-M	M
64	S2.1	0	-2	0	-8.25	at bound	-6.25	6.25
65	S2.2	0	-2	0	-395.75	at bound	-393.75	393.75
66	S2.3	100	-2	-200	0	basic	-M	M
67	S3.1	0	-2	0	-89.6	at bound	-87.6	87.6
68	S3.2	0	-2	0	-452	at bound	-450	450
69	S3.3	100	-2	-200	0	basic	-M	M
70	S4.1	0	-2	0	0	basic	-156.25	27.0833

71	S4.2	0	-2	0	-508.25	at bound	-506.25	506.25
72	S4.3	100	-2	-200	0	basic	-M	M
73	S5.1	0	-2	0	-89.6	at bound	-87.6	87.6
74	S5.2	0	-2	0	-452	at bound	-450	450
75	S5.3	100	-2	-200	0	basic	-M	M
76	S6.1	200	-2	-400	0	basic	-162.5	M
77	S6.2	0	-2	0	-564.5	at bound	-562.5	562.5
78	S6.3	100	-2	-200	0	basic	-M	M
79	S7.1	0	-2	0	-89.6	at bound	-87.6	87.6
80	S7.2	0	-2	0	-452	at bound	-450	450
81	S7.3	100	-2	-200	0	basic	-M	M
82	S8.1	0	-2	0	-8.25	at bound	-6.25	6.25
83	S8.2	0	-2	0	-395.75	at bound	-393.75	393.75
84	S8.3	100	-2	-200	0	basic	-M	M
85	S9.1	200	-2	-400	0	basic	-75	50
86	S9.2	0	-2	0	-452	at bound	-450	450
87	S9.3	100	-2	-200	0	basic	-M	M
88	S10.1	0	-2	0	-64.5	at bound	-62.5	62.5
89	S10.2	0	-2	0	-339.5	at bound	-337.5	337.5
90	S10.3	100	-2	-200	0	basic	-M	M
	Objective	Function	(Max.) =	80,292,450				

الجدول الرئيس الثاني والخاص بتفاصيل القيود والمحددات الخاصة بمصنع السلام:-

هو الجدول الرئيس الثاني من التقرير المشترك الشامل ويحتوي على بيانات ونتائج وتحليلات تخص قيود أنموذج البرمجة الخطية ويتألف من 9 أعمدة وفي يأتي نبذة مختصرة عن محتويات هذه الأعمدة:-

العمود الأول: (Number):- ويوضح تسلسل قيود الأنموذج الرياضي.

العمود الثاني: (Constraint):- ويحتوي على عناوين قيود الأنموذج فالخلية الاولى في هذا العمود عنوانها (قيد الحد الأعلى للطاقة المتاحة لمكائن A لشهر كانون الثاني).

العمود الثالث: (Left Hand Side):- يبين هذا العمود ما تم استغلاله من الموارد المتاحة للمصنع ولكل قيد من قيود الأنموذج فالخلية الأولى في هذا العمود هي (191,050) (دقيقة/شهر) تمثل الوقت المستغل فعلا من الوقت المتاح الكلي لمكائن (A) في شهر كانون الثاني وهي (192,000)(دقيقة/شهر).

العمود الرابع: (Constraint Direction):- ويشمل على اتجاهات (نوعية) قيود الأنموذج سواءً كانت اكبر أو يساوي (=>)أو اصغر أو يساوي (=<) أو المساواة (=).

العمود الخامس: (Right Hand Side):- ويشمل على جميع الموارد المتاحة لإنموذج مصنع السلام وتنقسم بدورها إلى موارد مستغلة بالكامل وموارد غير مستغلة بالكامل وتفيد هذه التفرقة عند تعين الحدود (الحد الأعلى والحد الأدنى لمدى التغير في كميات الموارد المتاحة) في تحديد سعر ظل بالنسبة للموارد المتاحة والمستغلة كليا وتفيد في تحليل الحساسية للطرف الأيمن والتي يمكن لإحدى قيم الطرف الأيمن التحرك بداخلها من دون أن يكون لذلك اثر على الحل الأمثل (أي من دون أن يترتب على ذلك خروج متغير ودخول آخر ليحل محله) فثابت القيد الأول ومقداره 192000 (دقيقة/شهر) وبحكم إشارة هذا القيد أو اتجاهه وهو اصغر أو يساوي (=<) فانه لا يمكن للطرف الأيسر للقيد استغلال اكثر من 192000 (دقيقة/شهر) إذ يكون استغلال الطرف الأيسر اقل أو يساوي هذا المقدار.

العمود السادس :(Surplus or Slack):- ويشير إلى الموارد غير المستغلة بالكامل والى الموارد المستغلة بالكامل إذ يشير الجدول إلى مفهومين هما أولا المهمل(Slack) الذي يرتبط مع

قيود من نوع اصغر أو يساوي (=>) إذ يعرف بأنه القيمة التي وجدت بطرح قيمة الطرف الأيسر من القيود نوعية اصغر أو يساوي (=>) من قيمة الثابت (الطرف الأيمن) لتلك القيود فإذا كان ثابت الطرف الأيمن يحقق قيود الأصغر أو يساوي (=>) مع المساواة وهنا إشارة إلى أن هذا المورد هو من الموارد المستغلة بالكامل فان قيمة المهمل تكون (صفراً) أما الفائض (Surplus) فهو مرتبط مع قيود نوع اكبر أو يساوي (=<) والذي يمكن إيجاده بطرح الثابت على الجهة اليمنى من قيمة الجهة اليسرى، أما إذا كان ثابت الطرف الأيمن يحقق قيود الأكبر أو يساوي (=<) مع المساواة وهنا إشارة إلى أن هذا المورد هو من الموارد المستغلة بالكامل فان قيمة الفائض تكون (صفراً) فالخلية الأولى من هذا العمود والمجاورة لقيمة الطرف الأيمن للقيد الأول تشير إلى وجود مهمل من قيمة الحد الأعلى للطاقة المتاحة لمكائن (A) لشهر كانون الثاني قيمته 950 (دقيقة/شهر) أما الخلية الثانية من هذا الجدول والمقابلة للقيد الثاني فتشير إلى عدم وجود مهمل أي قيمته صفر وذلك لأن الثابت يحقق قيود المساواة أي تم استغلال جميع المورد المتاح للقيد الثاني.

يعتبر هذا العمود من الأعمدة المهمة لمتخذي القرار في الشركة ليتيح لهم معرفة مقدار المهمل أو الفائض من الموارد المتاحة للمصنع سواء كانت طاقات متاحة أو غيرها من موارد وكيفية توظيف أو استغلال المتبقي منها ليدر بأكبر فائدة للمصنع أو الشركة.

العمود السابع:(Shadow Price)

يعرف سعر ظل مورد معين بأنه مقدار الزيادة أو النقص في قيمة دالة الهدف التي تنشا نتيجة زيادة أو نقص الكمية المتاحة من المورد المستغل بالكامل بمقدار وحدة واحدة فمثلا زيادة الكمية المتاحة من المورد المتاح للقيد الثاني والمستغل بالكامل لوحدة واحدة (دقيقة واحدة) سيؤدي إلى زيادة في الأرباح (قيمة دالة الهدف)بمقدار 112.5 دينار(الخلية الثانية لهذا العمود) يطلق على هذه الزيادة في الأرباح الناتجة من إضافة وحدة إضافية مصطلح سعر الظل. أما الخلية الأولى في هذا العمود والمقابلة إلى القيد الأول (قيد الحد الأعلى للطاقة المتاحة لمكائن (A) لشهر كانون الثاني لها سعر ظل يبلغ (صفر) ويرجع هذا إلى وجود طاقة عاطلة لم تستغل وتشير قيمة (المهمل Slack) للقيد الأول إلى وجود مهمل مقداره (950 دقيقة/ شهر) ولذا فان إضافة أي دقيقة للمورد المتاح للقيد الأول لن تؤدي إلى زيادة في الأرباح باعتبار إن هذا المورد غير مستغل بالكامل).

العمود الثامن: (Allowable Minimum RHS)

يبين هذا العمود الحد الأدنى والذي يمكن للطرف الأيمن للقيود الوصول إليه من دون ان يؤثر ذلك على الحل الأمثل سواءً كانت الموارد مستغلة بالكامل أو غير مستغلة بالكامل، فالطرف الأيمن للقيد الأول قيد الحد الأعلى للطاقة لمكائن مصنع (A) لشهر كانون الثاني وقيمته 192,000 (دقيقة/شهر) يصل الحد الأدنى لتحليل حساسيته إلى 191,050 (دقيقة/شهر) وهو يمثل ما تم استغلاله فعلا من الطاقة المتاحة لمكائن مصنع(A) الداخلية في الشهر الواحد وتجاوز هذا الحد يحوّل الحل من حل امثل إلى حل غير امثل.

العمود التاسع (Allowable Maximum RHS)

يبين هذا العمود الحد الأعلى والذي يمكن للطرف الأيمن للقيود الوصول إليه من دون أن يؤثر ذلك على الحل الأمثل سواءً كانت الموارد مستغلة بالكامل أو غير مستغلة بالكامل فالطرف الأيمن للقيد الأول (قيد الحد الأعلى للطاقة المتاحة لمكائن(A) لشهر كانون الثاني وقيمته 192,000 (دقيقة/شهر) ليس له حد أعلى لتحليل الحساسية(أي يصل إلى(M)) أي يصل إلى ما لانهاية من دون أن يؤثر ذلك على الحل الأمثل ، وهنا إشارة إلى أن هذا المورد هو من الموارد غير المستغلة بالكامل لوجود مهمل مقداره 950 (دقيقة/ شهر).

الجدول الرئيس الثاني من التقرير المشترك (COMBINED REPORT)

(جدول (9) بيانات ونتائج وتحليلات تخص قيود إنموذج مصنع السلام)

	Constraint	Left Hand Side	Direction	Right Hand Side	Slack Or Surplus	Shadow Price	Allowable Min. RHS	Allowable Max. RHS
1	قيد الحد الأعلى للطاقة المتاحة لمكائن A لشهر كانون الثاني	191,050	<=	192,000	950	0	191,050	M
2	قيد الحد الأعلى للطاقة المتاحة لمكائن A لشهر شباط	168,000	<=	168,000	0	112.5	162,300	186,300
3	قيد الحد الأعلى للطاقة المتاحة لمكائن A لشهر آذار	165,950	<=	192,000	26,050	0	165,950	M
4	قيد الحد الأعلى للطاقة المتاحة لمكائن B لشهر كانون الثاني	72,000	<=	72,000	0	179.2	71,500	72,000
5	قيد الحد الأعلى للطاقة المتاحة لمكائن B لشهر شباط	61,725	<=	96,000	34,275	0	61,725	M
6	قيد الحد الأعلى للطاقة المتاحة لمكائن B لشهر آذار	62,600	<=	96,000	33,400	0	62,600	M
7	قيد الحد الأعلى للطاقة المتاحة لمكائن C لشهر كانون الثاني	72,000	<=	72,000	0	133.333	63,600	72,950
8	قيد الحد الأعلى للطاقة المتاحة لمكائن C لشهر شباط	67,800	<=	96,000	28,200	0	67,800	M
9	قيد الحد الأعلى للطاقة المتاحة لمكائن C لشهر آذار	66,600	<=	72,000	5,400	0	66,600	M
10	قيد الحد الأعلى للطاقة المتاحة لمكائن D لشهر كانون الثاني	124,550	<=	144,000	19,450	0	124,550	M
11	قيد الحد الأعلى للطاقة المتاحة لمكائن D لشهر شباط	108,800	<=	144,000	35,200	0	108,800	M
12	قيد الحد الأعلى للطاقة المتاحة لمكائن D لشهر آذار	104,350	<=	120,000	15,650	0	104,350	M
13	قيد الحد الاعلى من مبيبعات المنتج 1 في شهر كانون	6,000	<=	6,000	0	52	6,000	6,200
14	قيد الحد الاعلى من مبيعات المنتج 1 في شهر شباط	5,000	<=	5,000	0	162.5	0	6,900
15	قيد الحد الاعلى من مبيعات المنتج 1 في شهر اذار	4,500	<=	4,500	0	500	0	12,325
16	قيد الحد الاعلى من مبيعات المنتج 2 في شهر كانون	7,000	<=	7,000	0	20	3,550	8,900
17	قيد الحد الاعلى من مبيعات المنتج 2 في شهر شباط	6,200	<=	6,200	0	26.25	971.4287	7,828.57
18	قيد الحد الاعلى من مبيعات المنتج 2 في شهر اذار	4,500	<=	4,500	0	420	0	6,300
19	قيد الحد الاعلى من مبيعات المنتج 3 في شهر كانون	5,500	<=	5,500	0	62.4	5,500	5,666
20	قيد الحد الاعلى من مبيعات المنتج 3 في شهر شباط	4,500	<=	4,500	0	150	0	5,925
21	قيد الحد الاعلى من مبيعات المنتج 3 في شهر اذار	3,800	<=	3,800	0	600	0	10,060
22	قيد الحد الاعلى من مبيعات المنتج 4 في شهر كانون	0	<=	6,500	6,500	0	0	M
23	قيد الحد الاعلى من مبيعات المنتج 4 في شهر شباط	0	<=	4,000	4,000	0	0	M
24	قيد الحد الاعلى من مبيعات المنتج 4 في شهر اذار	3,500	<=	3,500	0	350	0	4,850
25	قيد الحد الاعلى من مبيعات المنتج 5 في شهر كانون	8,000	<=	8,000	0	262.4	8,000	8,166.67
26	قيد الحد الاعلى من مبيعات المنتج 5 في شهر شباط	6,400	<=	6,400	0	350	1,825	7,825
27	قيد الحد الاعلى من مبيعات المنتج 5 في شهر اذار	5,000	<=	5,000	0	800	0	11,512.5
28	قيد الحد الاعلى من مبيعات المنتج 6 في شهر كانون	6,500	<=	6,500	0	180	3,050	6,975
29	قيد الحد الاعلى من مبيعات المنتج 6 في شهر شباط	5,300	<=	5,300	0	17.5	1,640	6,440
30	قيد الحد الاعلى من مبيعات المنتج 6 في شهر اذار	4,200	<=	4,200	0	580	0	6,000
31	قيد الحد الاعلى من مبيعات المنتج 7 في شهر كانون	0	<=	7,000	7,000	0	0	M
32	قيد الحد الاعلى من مبيعات المنتج 7 في شهر شباط	1,425	<=	6,000	4,575	0	1,425	M
33	قيد الحد الاعلى من مبيعات المنتج 7 في شهر اذار	4,600	<=	4,600	0	450	0	11,112.5
34	قيد الحد الاعلى من مبيعات المنتج 8 في شهر كانون	7,500	<=	7,500	0	350	4,050	9,400
35	قيد الحد الاعلى من مبيعات المنتج 8 في شهر شباط	6,000	<=	6,000	0	356.25	771.4287	7,628.57
36	قيد الحد الاعلى من مبيعات المنتج 8 في شهر اذار	4,000	<=	4,000	0	750	0	5,800
37	قيد الحد الاعلى من مبيعات المنتج 9 في شهر كانون	6,400	<=	6,400	0	202	6,400	6,600
38	قيد الحد الاعلى من مبيعات المنتج 9 في شهر شباط	5,100	<=	5,100	0	200	525	6,525
39	قيد الحد الاعلى من مبيعات المنتج 9 في شهر اذار	3,900	<=	3,900	0	650	0	9,116.67
40	قيد الحد الاعلى من مبيعات المنتج 10 في شهر كانون	2,800	<=	6,250	3,450	0	2,800	M
41	قيد الحد الاعلى من مبيعات المنتج 10 في شهر شباط	5,300	<=	5,300	0	62.5	0	7,200
42	قيد الحد الاعلى من مبيعات المنتج 10 في شهر اذار	4,300	<=	4,300	0	400	0	6,100
43	قيد الحد الاعلى من خزين المنتج 1 في شهر كانون	0	<=	200	200	0	0	M
44	قيد الحد الاعلى من خزين المنتج 1 في شهر شباط	0	<=	200	200	0	0	M
45	قيد الكمية المخزونة من المنتج 1 في شهر اذار	100	=	100	0	-2	0	7,925
46	قيد الحد الاعلى من خزين المنتج2 في شهر كانون	0	<=	200	200	0	0	M
47	قيد الحد الاعلى من خزين المنتج2 في شهر شباط	0	<=	200	200	0	0	M
48	قيد الكمية المخزونة من المنتج 2 في شهر اذار	100	=	100	0	-2	0	1,900
49	قيد الحد الاعلى من خزين المنتج 3 في شهر كانون	0	<=	200	200	0	0	M
50	قيد الحد الاعلى من خزين المنتج 3 في شهر شباط	0	<=	200	200	0	0	M
51	قيد الكمية المخزونة من المنتج 3 في شهر اذار	100	=	100	0	-2	0	6,360
52	قيد الحد الاعلى من خزين المنتج 4 في شهر كانون	0	<=	200	200	0	0	M
53	قيد الحد الاعلى من خزين المنتج 4 في شهر شباط	0	<=	200	200	0	0	M
54	قيد الكمية المخزونة من المنتج 4 في شهر اذار	100	=	100	0	-2	0	1,450
55	قيد الحد الاعلى من خزين المنتج 5 في شهر كانون	0	<=	200	200	0	0	M
56	قيد الحد الاعلى من خزين المنتج 5 في شهر شباط	0	<=	200	200	0	0	M
57	قيد الكمية المخزونة من المنتج 5 في شهر اذار	100	=	100	0	-2	0	6,612.5

58	قيد الحد الاعلى من خزين المنتج 6 في شهر كانون	200	<=	200	0	160.5	0	675
59	قيد الحد الاعلى من خزين المنتج 6 في شهر شباط	0	<=	200	200	0	0	M
60	قيد الكمية المخزونة من المنتج 6 في شهر اذار	100	=	100	0	-2	0	1,900
61	قيد الحد الاعلى من خزين المنتج 7 في شهر كانون	0	<=	200	200	0	0	M
62	قيد الحد الاعلى من خزين المنتج 7 في شهر شباط	0	<=	200	200	0	0	M
63	قيد الكمية المخزونة من المنتج 7 في شهر اذار	100	=	100	0	-2	0	6,612.5
64	قيد الحد الاعلى من خزين المنتج 8 في شهر كانون	0	<=	200	200	0	0	M
65	قيد الحد الاعلى من خزين المنتج 8 في شهر شباط	0	<=	200	200	0	0	M
66	قيد الكمية المخزونة من المنتج 8 في شهر اذار	100	=	100	0	-2	0	1,900
67	قيد الحد الاعلى من خزين المنتج 9 في شهر كانون	200	<=	200	0	0	200	M
68	قيد الحد الاعلى من خزين المنتج 9 في شهر شباط	0	<=	200	200	0	0	M
69	قيد الكمية المخزونة من المنتج 9 في شهر اذار	100	=	100	0	-2	0	5,316.67
70	قيد الحد الاعلى من خزين المنتج 10 في شهر كانون	0	<=	200	200	0	0	M
71	قيد الحد الاعلى من خزين المنتج 10 في شهر شباط	0	<=	200	200	0	0	M
72	قيد الكمية المخزونة من المنتج 10 في شهر اذار	100	=	100	0	-2	0	1,900
73	قيود الموازنة للكمية المنتجة والمباعة والمخزونة للمنتج 1 لشهر كانون	0	=	0	0	-448	0	200
74	قيود الموازنة للكمية المنتجة والمباعة والمخزونة للمنتج 1 لشهر شباط	0	=	0	0	-337.5	-5,000	1,900
75	قيود الموازنة للكمية المنتجة والمباعة والمخزونة للمنتج 1لشهر اذار	0	=	0	0	0	-4,600	7,825
76	قيود الموازنة للكمية المنتجة والمباعة والمخزونة للمنتج 2 لشهر كانون	0	=	0	0	-400	-3,450	1,900
77	قيود الموازنة للكمية المنتجة والمباعة والمخزونة للمنتج 2 لشهر شباط	0	=	0	0	-393.75	-5,228.57	1,628.57
78	قيود الموازنة للكمية المنتجة والمباعة والمخزونة للمنتج 2 لشهر آذار	0	=	0	0	0	-4,600	1,800
79	قيود الموازنة للكمية المنتجة والمباعة والمخزونة للمنتج 3 لشهر كانون	0	=	0	0	-537.6	0	166.6667
80	قيود الموازنة للكمية المنتجة والمباعة والمخزونة للمنتج 3 لشهر شباط	0	=	0	0	-450	-4,500	1,425
81	قيود الموازنة للكمية المنتجة والمباعة والمخزونة للمنتج 3 لشهر آذار	0	=	0	0	0	-3,900	6,260
82	قيود الموازنة للكمية المنتجة والمباعة والمخزونة للمنتج 4 لشهر كانون	0	=	0	0	-504.25	0	0
83	قيود الموازنة للكمية المنتجة والمباعة والمخزونة للمنتج 4 لشهر شباط	0	=	0	0	-506.25	0	1,266.67
84	قيود الموازنة للكمية المنتجة والمباعة والمخزونة للمنتج 4 لشهر آذار	0	=	0	0	0	-3,600	1,350
85	قيود الموازنة للكمية المنتجة والمباعة والمخزونة للمنتج 5 لشهر كانون	0	=	0	0	-537.6	0	166.6667
86	قيود الموازنة للكمية المنتجة والمباعة والمخزونة للمنتج 5 لشهر شباط	0	=	0	0	-450	-4,575	1,425
87	قيود الموازنة للكمية المنتجة والمباعة والمخزونة للمنتج 5 لشهر آذار	0	=	0	0	0	-5,100	6,512.5
88	قيود الموازنة للكمية المنتجة والمباعة والمخزونة للمنتج 6 لشهر كانون	0	=	0	0	-400	-3,450	475
89	قيود الموازنة للكمية المنتجة والمباعة والمخزونة للمنتج 6 لشهر شباط	0	=	0	0	-562.5	-3,660	1,140
90	قيود الموازنة للكمية المنتجة والمباعة والمخزونة للمنتج 6 لشهر آذار	0	=	0	0	0	-4,300	1,800
91	قيود الموازنة للكمية المنتجة والمباعة والمخزونة للمنتج 7 لشهر كانون	0	=	0	0	-537.6	0	166.6667
92	قيود الموازنة للكمية المنتجة والمباعة والمخزونة للمنتج 7 لشهر شباط	0	=	0	0	-450	-4,575	1,425
93	قيود الموازنة للكمية المنتجة والمباعة والمخزونة للمنتج 7 لشهر آذار	0	=	0	0	0	-4,700	6,512.50
94	قيود الموازنة للكمية المنتجة والمباعة والمخزونة للمنتج 8 لشهر كانون	0	=	0	0	-400	-3,450	1,900
95	قيود الموازنة للكمية المنتجة والمباعة والمخزونة للمنتج 8 لشهر شباط	0	=	0	0	-393.75	-5,228.57	1,628.57
96	قيود الموازنة للكمية المنتجة والمباعة والمخزونة للمنتج 8 لشهر آذار	0	=	0	0	0	-4,100	1,800
97	قيود الموازنة للكمية المنتجة والمباعة والمخزونة للمنتج 9 لشهر كانون	0	=	0	0	-448	0	200
98	قيود الموازنة للكمية المنتجة والمباعة والمخزونة للمنتج 9 لشهر شباط	0	=	0	0	-450	-4,575	1,425
99	قيود الموازنة للكمية المنتجة والمباعة والمخزونة	0	=	0	0	0	-4,000	5,216.67

	للمنتج 9 لشهر آذار							
100	قيود الموازنة للكمية المنتجة والمباعة والمخزونة للمنتج 10 لشهر كانون	0	=	0	0	-400	-3,450	2,800
101	قيود الموازنة للكمية المنتجة والمباعة والمخزونة للمنتج 10 لشهر شباط	0	=	0	0	-337.5	-5,300	1,900
102	قيود الموازنة للكمية المنتجة والمباعة والمخزونة للمنتج 10 لشهر آذار	0	=	0	0	0	-4,400	1,800

الاستنتاجات

1. **إن البرنامج الجاهز Q.S.B ومن خلال نموذج البرمجة الخطية لمصنع السلام له القابلية على استيعاب وتلبية التغييرات المفاجئة الآنية والمستقبلية والتفاعل معها في أي وقت من الأوقات وبسرعة كبيرة والتي قد تربك العمل اليدوي وتحتاج الى وقت وجهد كبير لاعادة وترتيب الخطة بعد كل تغير غير متوقع حيث يستطيع إجراء عدد كبير من التغييرات بكفاءة وقدرة وسرعة عالية.**
2. **عدم الاهتمام بالأساليب العلمية والرياضية وضعف الخبرة في استخدام البرمجيات الجاهزة الحديثة التي تهتم بمعالجة المشاكل الإدارية بطرق علمية ورياضية حديثة واعتماد العمل اليدوي الذي تقوم به الشركة وخاصة في مديرية التخطيط والمتابعة ولا يغيب عنا ما تخلفه هذه العملية من هدر كبير للجهود والطاقات ومضيعة كبيرة للوقت بالإضافة إلى كون العمل اليدوي متعب وصعب ولا يخلو من الأخطاء الصغيرة والكبيرة والتي قد توقع الشركة بمطبات لا تحمد عقباها.**

3. اعتماد الشركة الأسلوب القديم في تخطيط الإنتاج الذي يعتمد على الخبرة الشخصية للمسؤولين والبيانات التاريخية (اعتماد الخطة الإنتاجية لسنوات سابقة) لعملية التخطيط في الشركة وإهمال العمل المبرمج المستند على أسس ونماذج كمية المعتمدة بالدرجة الأساس على الأساليب الرياضية المتقدمة في وضع قيود وأهداف التخطيط المرحلي للإنتاج واتخاذ القرارات على هذا الأساس.

التوصيات

1. إنهاء العمل بالأسلوب القديم في تخطيط الإنتاج واعتماد الأساليب العلمية والاستفادة من التقنيات الحديثة للبرامج الجاهزة المتخصصة والمتوفرة مثل: (LINDO,LINGO,MATLAB، EXCEL، QSB under Window) عند حل النماذج الرياضية المستخدمة معالجة المشاكل الإدارية بطرق علمية ورياضية إذ تحقق تلك البرامج إمكانيات واسعة عند حل وعرض نتائج النماذج الرياضية ومن ثم فأن ذلك سوف يوفر كثيرا من الجهد والوقت وسيتيح فرصة أكبر للالتفاف الى المراحل المهمة الأخرى.
2. فتح ندوات ودورات تعقد من قبل كادر متخصص في بحوث العمليات لزيادة الفهم والإدراك لهذا العلم الذي يجب أن يطبق لغرض الارتقاء بمستوى أعلى لشركاتنا ولمنافسة الشركات العالمية على جميع الأصعدة من أجل النهوض بعراق أفضل.

المصادر

1. لائحة المساعدة (Help Menu) من البرنامج الجاهز (Win Q.S.B).
2. Lawrence, John A. & Pasternack, B. Alan (1998) "Applied Management Science-Computer Integrated Approach For Decision Making" John, Wiley & Sons, Inc., New York.
3. Optimization Technology Center (2001) "Linear Programming Frequently Asked Questions" Northwestern University and Argonne National Laboratory.
4. Williams, H. P.(1978) "Model Building in Mathematical Programming" John, Wiley & Sons, Inc. Great Britain by Pitman Press Ltd., Bath.