استخدام تحليل الانحدار كأسلوب في تقدير التكاليف واتخاذ القرارات

م.م ثامر جعفر الله ويردي
المعهد التقني- كربلاء

م.م محمد وفي عباس
المعهد التقني- كربلاء

الملخص:

يقوم المحاسب بالتمييز بين الكلف الثابتة و المتغيرة من خلال فحص حسابات الأستاذ و تبويبها إلى ثلاثة مجاميع هي: كلف ثابتة ، كلف متغيرة ، كلف مختلطة . ثم يقوم بعد ذلك بفصل التكاليف المختلطة وتحديد نسبة التكاليف المتغيرة و نسبة التكاليف الثابتة في إجمالي التكلفة المختلطة وذلك لأخذها بنظر الاعتبار عند تقدير التكاليف المستقبلية . إن هذه العملية تتم بمجرد الخبرة و الاجتهاد الشخصي وبالتالي تفتقد قدراً كبيرا من الموضوعية وينتج عن ذلك قرارات إدارية غير صائبة .

ولهذا جاءت فكرة البحث بإمكانية استخدام نماذج إحصائية أكثر تطورا لإدخالها ضمن النظام المحاسبي لغرض تمكينه من توفير معلومات ملائمة تساعد الجهات المستفيدة في اتخاذ القرارات الصائبة و ممارسة الأحكام الواعية .

يهدف هذا البحث بشكل أساسي إلى بناء دالة كلفة للشركة موضوع البحث باسلوب تحليل الانحدار و معرفة آثارها على اتخاذ القرارات. وقد استند الباحثان لتحقيق هذا الهدف إلى فرضية أساسية مفادها ((إن إتباع نموذج تحليل الانحدار يؤدي إلى الفصل الدقيق بين الكلف الثابتة و المتغيرة وفي تقدير التكاليف المستقبلية و بالتالي يوفر للجهات المستفيدة المعلومات الملائمة لاتخاذ القرارات الصائبة)) .

وقد تضمن البحث مقدمة استعرضت مشكلة البحث و فرضيته و هدفه ، كما تضمن عرضا نظريا لهذا النموذج و فرضياته و اختباراته ، في حين تضمن الجانب العملي تحديد المتغير التابع و المتغير المستقل و تطبيق النموذج و عملية تقويمه ، كما تضمن البحث اثار النموذج على اتخاذ القرارات ثم بيان أهم الاستنتاجات التي تم التوصل إليها مع بيان أهم التوصيات المقترحة .

1-المقدمة ومنهجية البحث:

تهتم إدارة المنشات الصناعية اهتماما" كبيرا" بتحديد سلوك التكاليف ،ويقصد بسلوك التكاليف الشكل الذي تستجيب به التكاليف للتغير في النشاط الذي تقوم به المنشاة. ويعود السبب في اهتمام الإدارة بتحديد سلوك التكاليف إلى ما ياتي :-

-لتحديد التكلفة :

إذ تعتمد أنظمة محاسبة التكاليف على تصنيف التكاليف الى متغيرة و ثابتة فمثلا" لغرض تحديد تكلفة المخزون على اساس التكاليف المتغيرة يكون ضروريافصل التكاليف الثابتة و عدها تكاليف تخص الفترة.

-لأغراض التخطيط واتخاذ القرارات:

إذ يعتمد التخطيط على التنبؤ بسلوك التكاليف مستقبلا" وتقدير مستوى التكاليف في ظل البدائل المتاحة وذلك يتطلب التعرف على الكيفية التي تتغير بها التكاليف تبعا" للتغير في العديد من العوامل وأهمها مستوى النشاط.

- لأغراض الرقابة:

فمن الضروري لوضع الموازنات التخطيطية التي يتم على أساسها إدارة الوظائف الرقابية معرفة سلوك التكاليف،يضاف الى ذلك ان التكاليف الثابتة قد لا يمكن اخضاعها للرقابة بنفس الدرجة التي يمكن بها التحكم في التكاليف المتغيرة.

ويقوم المحاسب في التمييز بين الكلفة الثابتة و المتغيرة بفحص حسابات الاستاذ و تبويب كل حساب الى احدى المجموعات الثلاث (تكلفة متغيرة ، تكلفة ثابتة ، تكلفة مختلطة) . ويتم ذلك بناء على مجرد الخبرة و الاحساس و الاجتهاد الشخصي. فمثلا" نجد ان المحاسب يبوب الاجور المباشرة الى عنصر متغير دون أي تحليل اضافي لهذا العنصر، وبصفة عامة فان هذه الطريقة تعد طريقة غير دقيقة وغالبا" ما تؤدي الى نتائج مضللة في تقدير التكاليف ، وعليه ستكون منهجية البحث كما ياتي :

مشكلة البحث:

ان الاسلوب المحاسبي الحالي في الفصل بين التكاليف الثابتة و المتغيرة وفي تقدير التكاليف هو اسلوب يعتمد كثيرا" على الاجتهاد الشخصي وبالتالي يفتقد قدرا كبيرا من الموضوعية وينتج عن ذلك قرارات ادارية غير صائبة لاستنادها الى معلومات مضللة.

فرضية البحث:

لقد استند هذا البحث الى فرضية اساسية مفادها:

((إن إتباع نموذج تحليل الانحدار يؤدي الى الفصل الدقيق بين الكلفة الثابتة و المتغيرة وفي تقدير التكاليف المستقبلية وبالتالي يوفر للجهات المستفيدة المعلومات الملائمة لاتخاذ القرارات الصائبة)) .

هدف البحث :

يهدف البحث بشكل أساسي إلى بناء دالة كلفة للشركة موضوع البحث باسلوب تحليل الانحدار ومعرفة آثارها على اتخاذ القرارات .

عينة البحث:

لقد تم اختيار شركة كربلاء للصناعة المساهمة عينة خاصة للتطبيق المباشر وذلك لكونها من الشركات العريقة في القطاع الصناعي علاوة على استعداد المسؤولين فيها للتعاون مع الباحثين وتقديم التسهيلات اللازمة لبحوثهم .

مدة البحث:

لقد حدد الباحثان عام 1992 مدة للبحث وذلك لتوفير البيانات اللازمة للبحث خلال هذا العام .

2- نموذج تحليل الانحدار الخطي:

2-1- مقدمة نظرية:

عرف تحليل الانحدار بأنه مجموعة من الطرائق لاشتقاق معادلة لتقدير علاقة بين المتغيرات . اذ يقدر المتغير التابع من خلال متغير واحد أو أكثر من المتغيرات المستقلة . ففي تحليل الانحدار البسيط هناك متغير تابع واحد ومتغير مستقل واحد ، بينما في الانحدار المتعدد هناك متغير تابع واحد و متغير ان أو أكثر من المتغيرات المستقلة .

تصف معادلة الانحدار الخطي معدل العلاقة بين المتغيرات التابعة زيادة على ذلك فان تحليل الانحدار يسمح بتقييم العلاقة بين المتغير التابع و المتغيرات المستقلة . ويمكن التعبير عن العلاقة بين المتغير التابع والمتغير المستقل بالمعادلة الاتية:

$$Y=a+bx+e$$

اذ أن Y = المتغير التابع

a= الحد الثابت في المعادلة

b= معدل التغيير في المتغير المستقل

X= المتغير المستقل

e= الخطأ العشوائي

كذلك يمكن كتابة نموذج الانحدار المتعدد كالآتي

$$Y= a + b_1 X_{1i} + B_2 X_{2i} + . . .+ b_n X_{ni}+ ei$$

اذ يمثل Y = المتغير التابع

X_{1i} , X_{2i} , X_{ni} =المتغيرات المستقلة

a, b_1, b_2, b_n = ثوابت وتدعى معلمات الانحدار اذ يمثل a متوسط الاستجابة عندما تكون قيم xi's تساوي صفراً ، في حين تمثل b_1 , b_2 , b_n مقدار التغير في Y لزيادة وحدة واحدة من X_i's عندما تكون بقية المتغيرات X_i s المستقلة ثابتة .

وفي هذا البحث سيتم استخدام نموذج الانحدار الخطي البسيط .

2-2- الاختبارات المستخدمة في التحليل:

2-2-1- اختبار t:

وهو اختبار أهمية المتغيرات المستقلة في معادلة الانحدار الخطي المتعدد اذ تحتسب قيمة تباين المعلمات $SB\hat{}$ وتكون الفرضية الصفرية $B\hat{}=0$ والفرضية البديلة $B\hat{}\neq0$ فإذا كانت $B\hat{}$ قريبة أو تساوي قيمة الصفر فتقبل الفرضية الصفرية ،ونستنتج من ذلك بان المتغيرات المستقلة لا تساهم في شرح انحرافات المتغير التابع والعكس صحيح حسب المعادلة الاتية:- $t= {}^{B\hat{}}/_{SB\hat{}}$

2-2-2- اختبار R^2:

يستعمل هذا الاختبار لفحص معنوية المعادلة المقدرة وتغير R^2 عن نسبة مربع الانحرافات المفسرة $SSR = \sum(\hat{Y}_i - \bar{y})^2$ إلى الانحرافات الكلية (SSR+SSE) TSS،

اذ أن $SSE = \sum(Y_i - \hat{Y}_i)^2$

Y_i= التكاليف الفعلية

$\hat{Y}_i$= التكاليف التقديرية

$\bar{y}$= متوسط التكاليف الفعلية ، والتي تساوي مجموع التكاليف الكلية خلال مدة البحث مقسوما" على عدد المشاهدات .

وهذا يعني أن : $R^2={}^{SSR}/_{TSS}$ ،وكلما تكون قيمة R^2 قريبة من الواحد صحيحا ، كلما كان النموذج أكثر جودة .

2-2-3- اختبار F:

يستعمل هذا الاختبار لقياس دقة اختبار R^2 ويستند على نسبة الانحرافات المفسرة SSR الى الانحرافات غير المفسرة SSE والفرضية هي H_0- $B_1=0$, $B_2=0$, $B_n=0$

H_1- $B_1\neq0$, $B_2\neq0$, $B_n\neq0$

فإذا كانت الفرضية الأساسية H_0 أي الصفرية صحيحة تكون SSE تساوي TSS بينما SSR تساوي قيمة الصفر .ويمكن وضع الاختبار على هيئة معادلة كما ياتي :-

$$F=\frac{SSR/K}{SSE/(n-k-1)}$$

اذ K = عدد المتغيرات المستقلة

n = عدد المشاهدات المستخدمة

فإذا كانت F المحتسبة اكبر من F الجدولية تكون النتيجة جيدة ، أي أن معادلة الانحدار الخطي تمثل أفضل تقدير.

3- الجانب العملي:

لغرض تطبيق نموذج الانحدار الخطي البسيط لتقدير التكاليف يجب تحديد المتغير التابع و المتغير المستقل .

3-1- تحديد المتغير التابع:

يتوقف اختيار المتغير التابع على نوع المعلومات المطلوبة لاتخاذ قرار معين . وفي هذا البحث فان المطلوب هو إعداد تقديرات للتكاليف الكلية وهكذا فان جميع التكاليف هي بيانات ملائمة للتحليل . والجدول رقم (1) يبين إجمالي التكاليف الكلية للشركة موضوع البحث .

جدول رقم (1)شركة كربلاء للصناعة المساهمة

إجمالي التكاليف الكلية خلال عام 1992 حسب الأشهر (*) (المبالغ بالدينار)

البيان	رواتب وأجور 31	مستلزمات سلعية 32	مستلزمات خدمية 33	مستلزمات تحويلية 38	مستلزمات خدمية أخرى 39	إجمالي التكاليف
كانون الثاني	38325	15849	8615	5	88	62882
شباط	64042	20177	5955	1024	3384	94582
اذار	57409	76339	5663	12	50	139473
نيسان	54848	305810	39539	1062	94	401353
ايار	56874	259622	23098	18	700	340312
حزيران	55987	25979	14191	14	601	96772
تموز	108074	145523	1424	3	–	255024
ايلول	54043	30676	107448	105	35	468392
تشرين الاول	55344	68866	4500	2	–	128712
تشرين الثاني	56241	143860	10751	506	–	211358

المرجع :- إعداد الباحثين اعتمادا على سجلات الحسابات المالية في الشركة موضوع البحث .

(*) لقد أهملت بيانات شهري آب و كانون الأول وذلك لتوقف المعمل لأغراض الصيانة خلال شهر آب و لأغراض الجرد والصيانة خلال شهر كانون الأول .

وبعد حصر التكاليف الكلية في الشركة موضوع البحث قام الباحثان بحصر عدد الوحدات المنتجة خلال مدة البحث كما مبين في الجدول رقم (2) ، اذ كانت بيانات الوحدات المنتجة متوفرة على أساس الأسابيع وقد قام الباحثان بتحويلهما على أساس الأشهر .

جدول رقم (2) شركة كربلاء للصناعة المساهمة

الأشهر	عدد الوحدات المنتجة
كانون الثاني	25601
شباط	28426
اذار	32158
نيسان	28793
ايار	31628
حزيران	27642
تموز	26835
ايلول	23937
تشرين الاول	22860

تشرين الثاني	23169

عدد الوحدات المنتجة خلال عام 1992 حسب الأشهر(الكميات بالوحدات)

المرجع:- إعداد الباحثين اعتمادا على سجلات الكلفة و الإحصاء في الشركة موضوع البحث.

ومن خلال المقارنة بين التكاليف الكلية و الوحدات المنتجة خلال كل شهر من مدة البحث نجد بان هناك زيادات ضخمة في التكاليف تقابلها زيادات طفيفة في عدد الوحدات المنتجة حيث نجد بان التكاليف في الشهر الثاني زادت بنسبة 50% عن التكاليف في الشهر الاول تقابلها زيادة في عدد الوحدات المنتجة بنسبة 11% في حين نرى ان تكاليف الشهر الثالث زادت بنسبة 121.8% عن تكاليف الشهر الاول تقابلها زيادة في الوحدات المنتجة بنسبة 25.6% اما تكاليف الشهر الرابع فقد زادت بنسبة 538.2% عن تكاليف الشهر الاول تقابلها زيادة في الوحدات المنتجة بنسبة 12.4%. وهكذا بقية الاشهر .

ان هذه التقلبات الحاصلة في التكاليف الناتجة بسبب التضخم الاقتصادي من جهة و التبرعات و الاكراميات الممنوحة للعاملين في الشركة من جهة اخرى تؤثر تاثيرا" سلبيا" على العلاقة بين التكاليف و مستوى النشاط . ولغرض الغاء هذه التقلبات الحاصلة في التكاليف تم استخراج كلفة الوحدة الواحدة للشهر الاخير من مدة البحث وذلك بقسمة التكاليف الكلية على عدد الوحدات المنتجة ثم ضرب ناتج القسمة بعدد الوحدات المنتجة خلال كل شهر من مدة البحث لتكون النتيجة النهائية التكاليف الكلية المعدلة باسعار الشهر الاخير وكما مبين ادناه في الجدول رقم (3):

كلفة الوحدة الواحدة للشهر الأخير= التكاليف الكلية ÷عدد الوحدات المنتجة = $^{211358}/_{23169}$

=9.122448 دينار /وحدة

جدول رقم (3) شركة كربلاء للصناعة المساهمة

إجمالي التكاليف الكلية المعدلة لعام 1992 حسب الأشهر(المبالغ بآلاف الدنانير

الكميات بالوحدات)

الشهر	عدد الوحدات المنتجة	كلفة الوحدة الواحدة للشهر الأخير	إجمالي التكاليف المعدلة
كانون الثاني	25601	9.122	233.5
شباط	28426	9.122	259.3
آذار	32158	9.122	293.3
نيسان	28793	9.122	262.6
أيار	31628	9.122	288.5
حزيران	27642	9.122	252.2
تموز	26835	9.122	244.8
أيلول	23937	9.122	218.4
تشرين الأول	22860	9.122	208.5
تشرين الثاني	23169	9.122	211.3

المرجع : إعداد الباحثين اعتمادا" على الجدولين (1) و (2)

3-2- تحديد المتغير المستقل:

يعتبر المتغير مستقلا" اذا كان يتصرف كعامل مسيطر خلال عملية التحليل بحيث يؤثر تذبذبه على قيمة عنصر الكلفة ولا يحدث ذلك الا عندما تكون العلاقة بين المتغيرات المنطقية وايضا يجب ان يكون المتغير المستقل قابلا للقياس بدقة لكي يكون بالامكان تقدير القيمة المتوقعة للمتغير التابع من خلال التنبؤ بقيمة المتغير المستقل الذي يمثل مقياسا لمستوى النشاط . وقد تم اختيار ساعات عمل الالات كمتغير مستقل وذلك لكون الصفة الغالبة على نشاط الشركة موضوع البحث هو العمل الالي اذ تقوم بانتاج اليشماغ الذي يعد من الصناعات النسيجية . والجدول رقم (4) يبين اجمالي ساعات العمل الالي خلال مدة البحث حسب الاشهر . حيث يتم استخراج هذه الساعات من خلال ضرب عدد ايام العمل الفعلية خلال الشهر× عدد الساعات اليومية × عدد المكائن المستعملة خلال الشهر .

جدول رقم (4)شركة كربلاء للصناعة المساهمة

إجمالي ساعات العمل الآلي خلال عام 1992 حسب الأشهر

الشهر	عدد أيام العمل (يوم)	عدد المكائن المستعملة	عدد الساعات اليومية	إجمالي ساعات العمل الآلي
كانون الثاني	24	85	7	14280
شباط	24	85	7	14280
آذار	26	85	7	15470
نيسان	24	85	7	14280
أيار	26	85	7	15470
حزيران	23	85	7	13685
تموز	23	85	7	13685
أيلول	24	85	6	12240
تشرين الأول	01 25	85 85	6 5	510 11135 1062
تشرين الثاني	26	85	5	11050

المرجع : إعداد الباحثين اعتمادا على سجلات الكلفة و الإحصاء في الشركة موضوع البحث .

3-3 تطبيق النموذج و عملية التقويم:

يمكن إظهار البيانات التي تم التوصل إليها بخصوص المتغير التابع والمستقل كما في الجدول (5) .

جدول رقم (5) شركة كربلاء للصناعة المساهمة

إجمالي التكاليف المعدلة وساعات العمل الآلي خلال عام 1992 حسب الأشهر

الشهر	إجمالي التكاليف المعدلة ألف دينار	إجمالي ساعات العمل الآلي ألف ساعة
كانون الثاني	233.5	14.3
شباط	259.3	14.3
آذار	293.3	15.5
نيسان	262.6	14.3
أيار	288.5	15.5
حزيران	252.2	13.7
تموز	244.8	13.7
أيلول	218.4	12.2
تشرين الأول	208.5	11.1
تشرين الثاني	211.3	11

المرجع: إعداد الباحثين اعتمادا" على الجدولين (3) و (4).

ولغرض تطبيق نموذج الانحدار الخطي البسيط على بيانات الجدول رقم (5) سيتم استخدام المصفوفات لحل النموذج . ويمكن تمثيل بيانات المتغير التابع و المستقل على شكل مصفوفات كما ياتي :-

$$X=\begin{vmatrix} 1 & 14.3 \\ 1 & 14.3 \\ 1 & 15.5 \\ 1 & 14.3 \\ 1 & 15.5 \\ 1 & 13.7 \\ 1 & 13.7 \\ 1 & 12.2 \\ 1 & 11.1 \\ 1 & 11 \end{vmatrix} \qquad y=\begin{vmatrix} 233.5 \\ 259.3 \\ 293.3 \\ 262.6 \\ 288.5 \\ 252.2 \\ 244.8 \\ 218.4 \\ 208.5 \\ 211.3 \end{vmatrix}$$

$$\begin{Vmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 14.3 & 14.3 & 15.5 & 14.3 & 15.5 & 13.7 & 13.7 & 12.2 & 11.1 & 11 \end{Vmatrix} \begin{Vmatrix} 1 & 14.3 \\ 1 & 14.3 \\ 1 & 15.5 \end{Vmatrix} \begin{Vmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 14.3 & 14.3 & 15.5 & 14.3 & 15.5 & 13.7 & 13.7 & 12.2 & 11.1 & 11 \end{Vmatrix} \begin{Vmatrix} 233.5 \\ 259.3 \\ 293.3 \end{Vmatrix}$$

ولغرض استخراج معلمات معادلة الانحدار نستخدم القانون الاتي :-

$$B\hat{}=(X^T X)^{-1} X^T Y$$

$$B\hat{}=$$

$$\begin{vmatrix} 1 & 14.3 \\ 1 & 15.5 \\ 1 & 13.7 \\ 1 & 13.7 \\ 1 & 12.2 \\ 1 & 11.1 \\ 1 & 11 \end{vmatrix} \begin{vmatrix} 262.6 \\ 288.5 \\ 252.2 \\ 244.8 \\ 218.4 \\ 208.5 \\ 211.3 \end{vmatrix}$$

$$B^{\wedge} = \begin{vmatrix} 10 & 135.6 \\ 135.6 & 1862.4 \end{vmatrix}^{-1} \begin{vmatrix} 2472.4 \\ 33932.15 \end{vmatrix}$$

$$B^{\wedge} = \begin{vmatrix} {}^{1862.4}/_{236.64} & {}^{-135.6}/_{236.64} \\ {}^{-135.6}/_{236.64} & {}^{10}/_{236.64} \end{vmatrix} \begin{vmatrix} 2472.4 \\ 33932.15 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 14.361 \\ 17.1712 \end{vmatrix}$$

وهكذا فان معادلة التكاليف للشركة موضوع البحث هي:

$$Y = 14.361 + 17.1712\ X$$

وهذا يعني ان التكاليف الثابتة للشركة هي 14361 دينار بينما معدل التغير في التكاليف يساوي 17.1712 دينار لكل ساعة عمل آلي. فاذا ضرب معدل التغير في التكاليف باجمالي ساعات العمل الآلي فان النتيجة تمثل التكاليف المتغيرة الكلية للشركة فاذا اضيف اليها التكاليف الثابتة فان النتيجة النهائية ستكون التكاليف الكلية للشركة.

ولغرض استخراج التكاليف المقدرة($\hat{y}$) نستخدم المعادلة التالية:

$$\hat{y} = XB^{\wedge}$$

$$\hat{y} =$$

$$\begin{vmatrix} 1 & 14.3 \\ 1 & 14.3 \\ 1 & 15.5 \\ 1 & 14.3 \\ 1 & 15.5 \\ 1 & 13.7 \\ 1 & 13.7 \\ 1 & 12.2 \\ 1 & 11.1 \\ 1 & 11 \end{vmatrix} \begin{vmatrix} 14.361 \\ 17.1712 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 259.9 \\ 259.9 \\ 280.5 \\ 259.9 \\ 280.5 \\ 249.6 \\ 249.6 \\ 223.8 \\ 204.9 \\ 203.2 \end{vmatrix}$$

ولغرض اختبار معنوية معادلة التكاليف المقدرة نستخدم معامل التحديد R^2 . ولكي نستخرج معامل التحديد R^2يجب استخراج مجموع الانحرافات الكلية TSS ومجموع الانحرافات المفسرة SSR ومجموع الانحرافات غير المفسرة SSE وكما مبين أدناه:

$$TSS= \Sigma(y-\ddot{y})^2 = 8048.8$$
$$SSR= \Sigma(\hat{y}-\ddot{y})^2 = 6977.3$$
$$SSE= \Sigma(y-\hat{y})^2 =1071.5$$
$$R^2 = {}^{SSR}/_{TSS} = {}^{6977.3}/_{8048.8} = 0.8668$$

ومن ملاحظة قيمة R^2 نجد أن خط الانحدار يفسر أكثر من 86% من التغيرات وهو خط جيد جدا، أي أن نسبة الانحراف في قيم المتغير التابع التي تعزى لعلاقتها مع قيم المتغير المستقل هي أكثر من 86% ، وهي حالة جيدة جدا.

ولغرض التأكد من مدى دلالة معادلة الانحدار نستخدم اختبار F . وفي هذه الحالة تكون الفرضية الصفرية والفرضية البديلة لاختبار F هما:

H_0 = جاءت معادلة الانحدار نتيجة الصدفة.

H_1 = معادلة الانحدار لم تأت نتيجة الصدفة(أي ذات دلالة إحصائية).

وعند تطبيق اختبار F على الشركة موضوع البحث نحصل على:

$$F=\frac{SSR/K}{SSE/(n-k-1)} = \frac{6977.3/1}{1071.5/8} = \frac{6977.3}{133.9} = 52.09$$

وعند مقارنة قيمة F المحتسبة(52.09) مع قيمة F الجدولية(11.26) بمستوى دلالة 0.05 ودرجات حرية 1 للبسط و 8 للمقام يتضح لنا أن F المحتسبة اكبر من F الجدولية ، وهذا يعني قبول H_1 ، أي أن معادلة الانحدار ذات دلالة إحصائية، وهي حالة جيدة.

ولغرض اختبار أهمية المتغير المستقل في معادلة الانحدار نستخدم اختبار t ، ولغرض استخراج اختبار t يجب أولا تحديد الانحراف المعياري Se وكما ياتي:

$$S_e= \sqrt{\frac{SSE}{n-k-1}} = \sqrt{\frac{1071.5}{8}} =11.57$$
$$S_b =S_e\sqrt{S22} =11.57\sqrt{10/236.64} =11.57 * 0.2055 = 2.379$$
$$t_b =\frac{b}{Sb} = \frac{17.1712}{2.379} = 7.217$$

وعند مقارنة قيمة t_b المحتسبة(7.217) مع قيمة t الجدولية(1.860) بمستوى دلالة 0.05 ودرجة حرية 8 نجد ان قيمة t_b المحتسبة اكبر من قيمة t الجدولية ، وهذا يعني ان المتغير المستقل ذو دلالة معنوية في معادلة الانحدار. وهي حالة جيدة.

ومما تقدم نستنتج ان معادلة التكاليف المقدرة للشركة موضوع البحث يمكن الاعتماد عليها في تقدير التكاليف المستقبلية وهي ذات دلالة احصائية كما ظهر من الاختبارات t,F,R^2 .

4-آثار النموذج على اتخاذ القرارات:

لغرض إظهار آثار النموذج على اتخاذ القرارات نستخدم نموذج تحليل التعادل Breakeven analysis بعده إحد النماذج الإدارية المستخدمة في عملية التخطيط اذ يركز تحليل التعادل على اثر القرارات المتعلقة بالتكاليف والمبيعات على صافي الربح. وتعرف نقطة التعادل بأنها ذلك المستوى من النشاط الذي يتساوى عنده الإيرادات الكلية مع التكاليف الكلية، أي لا يوجد عنده ربح أو خسارة. كما عرفت أيضا بأنها تلك النقطة التي يكون فيها هامش المساهمة الكلي مساويا لإجمالي المصاريف الثابتة.

وعند تطبيق تحليل التعادل على الشركة موضوع البحث باستخدام نتائج معادلة التكاليف المقدرة ($\hat{y}$ = 14.361 + 17.1712X) ظهرت النتائج الموضحة في الجدول رقم (6) اذ افترض لأغراض تحليل التعادل ان عدد الوحدات المنتجة تساوي عدد الوحدات المباعة، وعليه فقد استخرجت الإيرادات الكلية من حاصل ضرب [عدد الوحدات المنتجة (من الجدول 2) × سعر البيع (25دينار ا)] . أما الكلفة المتغيرة الظاهرة في الجدول رقم (6) فقد استخرجت من حاصل ضرب [ساعات العمل الالي (من جدول رقم 4) × معدل التغير في التكاليف (17.1712 دينار ا لكل ساعة ظاهرة في معادلة التكاليف التقديرية)] . اما الكلفة الثابتة خلال مدة البحث البالغة (14361) دينار فقد استخرجت من الحد الأول من معادلة التكاليف التقديرية . اما مبيعات التعادل بالمبالغ فقد استخرجت وفق المعادلة الآتية :-

$$\text{مبيعات التعادل بالمبالغ} = \frac{\text{الكلفة الثابتة}}{1 - \frac{\text{الكلفة المتغيرة}}{\text{المبيعات}}}$$

أما مبيعات التعادل بالوحدات فقد استخرجت كما ياتي :-

$$\text{مبيعات التعادل بالوحدات} = \frac{\text{مبيعات التعادل بالمبالغ}}{\text{سعر بيع الوحدة}}$$

ويظهر من الجدول (6) بان الكلفة الثابتة تشكل نسبة ضئيلة من مجموع التكاليف اذ بلغت نسبة التكاليف الثابتة إلى إجمالي التكاليف 5.5% خلال الشهر الأول و الثاني و الرابع ، ونسبة 5.1% خلال الشهر الثالث و الخامس ، في حين بلغت هذه النسبة 5.7% في الشهر السادس و السابع . أما خلال الشهر التاسع فقد بلغت النسبة 6.4% ، في حين بلغت النسبة خلال الشهرين الاخيرين من مدة البحث 7% ، 7.06% على التوالي . إن هذه النسبة المنخفضة للتكاليف الثابتة تشير بوضوح إلى أن الجزء الأكبر من تكاليف الشركة موضوع البحث هي تكاليف متغيرة مرتبطة بساعات العمل الآلي. فقد بلغت نسبة التكاليف المتغيرة إلى إجمالي التكاليف خلال كل شهر من مدة البحث ، 94.3% ، 94.3% ، 93.6% ، 93% ، 92.94% ، 94.5% ، 94.5% ، 94.9% ، 94.5% ، 94.9% على التوالي .

وهكذا نرى اثار نموذج تحليل الانحدار على اتخاذ القرارات من خلال الاستفادة من مخرجات هذا النموذج وعدها كمدخلات لنماذج اتخاذ القرارات (كما ظهر من خلال تطبيق تحليل التعادل

جدول رقم (6) شركة كربلاء للصناعة المساهمة نتائج تحليل التعادل بالمبالغ والوحدات لعام 1992 حسب الأشهر(المبالغ بآلاف الدنانير الكميات بالوحدات)

البيان	كانون الثاني	شباط	اذار	نيسان	ايار	حزيران	تموز	ايلول	تشرين الاول	تشرين الثاني
الايرادات الكلية	640.025	710.650	803.950	719.825	790.700	691.050	670.875	598.425	571.500	579.225
الكلفة المتغيرة	245.548	245.548	266.153	245.548	266.153	235.245	235.245	209.488	190.600	188.883
الكلفة الثابتة	14.361	14.361	14.361	14.361	14.361	14.361	14.361	14.361	14.361	14.361
مبيعات التعادل بالمبالغ	23.300	21.942	21.468	21.796	21.647	21.772	22.116	22.096	21.547	21.310
مبيعات التعادل بالوحدات	932	877.6	858.7	871.8	865.9	870.9	884.6	883.8	861.8	852.4

المرجع :- إعداد الباحثين اعتمادا" على بيانات الحسابات المالية و الجدولين (2) ، (4)

5- الاستنتاجات و التوصيات:

5-1 الاستنتاجات:

- اظهر البحث أن التكاليف الثابتة خلال مدة البحث هي(14361) دينار .
- تبين من البحث ان معدل التغير في التكاليف هو (17.1712) دينار لكل ساعة من ساعات العمل الالي .
- اتضح من تطبيق المنهجية ان نسبة الانحراف في التكاليف الكلية التي تعزى لعلاقتها مع ساعات العمل الالي هي اكثر من 86% كما ظهر من اختبار معامل التحديد (R^2) .
- اظهر البحث ان معادلة التكاليف التقديرية هي ذات دلالة احصائية ، كما ظهر من اختبار (F) حيث كانت قيمة (F) المحتسبة (52.09) اكبر من قيمة (F) الجدولية (11.26) . بمستوى دلالة 0.05 ودرجات حرية (1) للبسط (8) للمقام .
- تبين من تطبيق المنهجية أن المتغير المستقل (ساعات العمل الآلي) ذات دلالة معنوية في معادلة التكاليف التقدير ية ، كما ظهر من اختبار (t) للمعلمة (b) اذ كانت قيمة (t_b) المحتسبة (7.217) اكبر من قيمة (t) الجدولية (1.860) بمستوى دلالة 0.05 و درجة حرية (8) .
- اتضح من البحث أن إدارة الشركة موضوع البحث كانت كفوءة في تحقيق الإيرادات حيث تجاوزت إيراداتها الكلية خلال مدة البحث مبيعات التعادل التي تتساوى فيها الإيرادات الكلية مع التكاليف الكلية .
- اظهر البحث اثار استخدام معادلة الانحدار على اتخاذ القرارات من خلال تحليل التعادل حيث سهلت هذه المعادلة من تطبيق تحليل التعادل فقد بلغت نقطة التعادل بالوحدات 885 ، 862 ، 852 ، 932 ، 878 ، 859 ، 872 ، 884 ، 866 ، 871 وحدة خلال

كل شهر من مدة البحث على التوالي . ويقصد بهذه النقطة كمية الوحدات المباعة التي تتعادل فيها الايرادات الكلية مع التكاليف الكلية ، فبيع اكثر من هذه الكمية يحقق إرباحا للشركة في حين يشير انخفاض كمية المبيعات عن هذه النقطة الى تحقق خسائر للشركة .

5-2-التوصيات:

- يوصي الباحثان بضرورة تطبيق نموذج تحليل الانحدار في الشركة موضوع البحث لاستخدامها كاداة تساعد المدير في التمييز بين الكلفة الثابتة ، و المتغيرة و تقدير التكاليف المستقبلية و اتخاذ القرارات وذلك لوجود اختبارات لهذا النموذج تؤكد جودة معادلة التكاليف المقدرة وهل ان المعادلة ذات دلالة معنوية في معادلة التكاليف ام لا ؟
- يوصي الباحثان بضرورة اعادة احتساب معادلة التكاليف وفق نموذج تحليل الانحدار في الشركة موضوع البحث كل ستة أشهر و ذلك للحد من آثار التضخم على بيانات التكاليف لكي تمثل دالة التكاليف الواقع أفضل تمثيل .

ثبت المراجع

اولا"-المراجع العربية

أ-الوثائق الرسمية :-

شركة كربلاء للصناعة المساهمة ، سجلات الحسابات المالية و الكلفة للسنة المنتهية في 1992/12/31.

ب-الكتب العربية :-

الراوي ، خاشع محمود ، المدخل إلى تحليل الانحدار، الموصل : مديرية دار الكتب للطباعة و النشر ، 1987) .

العادلي ، يوسف ، وآخرون ، أساسيات التكاليف و المحاسبة الإدارية، ط1 . (الكويت : ذات السلاسل ، 1990) .

هندي ، منير صالح ، الإدارة المالية مدخل تحليلي معاصر ، ط2 . (الإسكندرية : المكتب العربي الحديث ، 1990).

الوردي ، عدنان هاشم ، أساليب التنبؤ الإحصائي ،(البصرة : مطابع دار الحكمة ،1990).

ثانيا" – المراجع الأجنبية :-

6-Draper, M.A. And H. Smith , Applied Regression Analysis . (New York : John Wily And Sons Inc . , 1966).

7-Horn Gren , Charleast . And Foster , George , Cost Accounting , A managerial Emphasis .(Printice-Hall International Inc . 1987).

8-Garrison , Ray H. , Managerial Accounting , 5th Ed .
(Business Publications , Inc . , 1988).
9-Gray , Jack , And Rickettes ,Don , Cost And Managerial Accounting
(Mcgraw-Hill Inter National Book Company , 1982).
10-Weston , J . Fred , And Brigham , Engine F ,Managerial Finance ,
6thed .(New York : Holt , Rinehart And Winston , Inc . , 1978).