استعمال المحاكاة والبرمجة الخطية في تخطيط العمل الرقابي (دراسة تطبيقية في ديوان الرقابة المالية الاتحادي)

أ.د. ضوية سلمان حسن / كلية الادارة والاقتصاد / جامعة بغداد / قسم الاحصاء
م.م. هديل مهدي كاظم/ ديوان الرقابة المالية الاتحادي

المستخلص

يتضمن البحث ثلاثة محاور، الأول هو تقدير متوسط زمن الانجاز (يوماً) للعمل الرقابي، لخمس دوائر رقابية في ديوان الرقابة المالية الاتحادي ومن ثم اختيار ثلاثة مخرجات رقابية وعلى مستوى كل دائرة من الدوائر الخمسة المذكور آنفاً، وبعد تحليل البيانات إحصائياً ظهر لنا أن توزيع ازمنة الانجاز هو توزيع أسي (Exponential Distribution) بمعلمة (θ)، وتوزيع طبيعي (Normal Distribution) بمعلمتين (μ,σ٢)، وأُدخلت أربع طرائق لتقدير المعلمة (θ) وكذلك أربع طرائق لتقدير المعلمة (μ) بثبات (σ٢)، إذ تم تقدير متوسط زمن الانجاز لكل من (θ) و(μ)، ويُعَد كل منهما متغيراً عشوائياً له توزيع احتمالي أولي يكون دالة من متوسط عدد الرقباء (C)، وتم اجراء مقارنة بين أفضلية هذه الطرائق في الجانب التطبيقي من خلال أسلوب المحاكاة باستعمال طريقة مونت كارلو (Monte Carlo)، واجراء عدة تجارب مستعملين المقياس الإحصائي المهم وهو متوسط مربعات الخطأ (Mean Square Error) (MSE)، وتم التوصل بشكل عام إلى المقدَّر الجيد (الذي له اقل قيمة لمتوسط مربعات الخطأ (MSE)) لكل نوع من المخرجات الرقابية الثلاثة وعلى مستوى كافة حجوم العينات (الإدارات الخاضعة لتدقيق الدائرة الرقابية)، ويعد هذا المقدَّر هو متوسط الزمن الأمثل لانجاز كل نوع من التقارير الرقابية ويقابله العدد الأمثل للرقباء لانجاز هذا التقرير.

أما المحور الثاني من البحث فهو تخطيط وضع جدول زمني لانجاز المخرجات الرقابية لسنة 2009، إذ أن هدف الجدول هو تخطيط انجاز انواع التقارير الرقابية لفصول الخطة السنوية، والوصول إلى العدد الأمثل لانجاز كل نوع من التقارير وكذلك الطاقة الرقابية المثلى (ساعة/ رقيباً) بهدف أن تكون نسب الانحراف لانجاز التقارير الرقابية اقل ما يمكن باستخدام البرمجة الخطية، وبعد تنفيذ النماذج على برنامج (TORA2006) توصلنا إلى العدد الأمثل لانجاز التقارير الرقابية بمختلف انواعها ولكل دائرة من الدوائر الرقابية، وفقاً للموارد المتاحة وكذلك الطاقات الرقابية المثلى (ساعة/ رقيباً) لكل فصل.

واخيرا المحور الثالث والذي تضمن اقتراح استمارات لتحسين العمل الرقابي، الأولى كانت (استمارة خطة العمل السنوية للدوائر الرقابية للفترة من ٢٠٠٩/١/١ ولغاية ٢٠٠٩/١٢/٣١)، والثانية (استمارة خطة ومتابعة مدخلات ومخرجات انجاز العمل الرقابي على مستوى الدوائر الرقابية وهيئاتها)، وهي بمثابة التعويض عن خمسة انواع من الاستمارات التي يُعدها قسم التخطيط والمتابعة في ديوان الرقابة المالية.

المصطلحات الرئيسة للبحث/ المحاكاة- البرمجة الخطية- تخطيط العمل الرقابي.

مجلة العلوم الاقتصادية والإدارية
المجلد ٢٢ العدد ٨٨
الصفحات ٣٨٩-٤١٩

*البحث مستل من رسالة ماجستير

١. المقدمة

يعيش العالم اليوماً عصر المعلومات وانظمتها وتقنياتها والبحث عن افضل استعمال لها وذلك لأن المعلومات السليمة تؤدي الى قرارات سليمة ومن ثم تؤثر ايجابياً في موارد المجتمعات وثرواتها، ومن ثم في رفاهية أفرادها.

وأن التخطيط المبكر لدراسة المعلومات وتسخيرها لخدمة الأنسان يعترضه مشاكل كثيرة بسبب نقص الخبرة والتنظيم لدى متخذي القرار او عدم الرغبة في التجديد ومواكبة التطور التكنولوجي.

ومن المفترض أن يؤدي تطور العلوم الى تطور المجتمعات، ويعد تطور العلوم الرياضية والأحصائية احد التطورات المهمة التي لعبت دوراً كبيراً في مجالات التخطيط والرقابة واتخاذ القرارات في الدول المتقدمة، وينبغي علينا أن نحذو حذوها في تطبيق الاساليب والنماذج العلمية التي تعتمد على الأحصاء والرياضيات، طالما أن الهدف هو تحقيق افضل أستعمال ممكن للموارد البشرية.

ومن هنا ظهرت الحاجة الى علم بحوث العمليات كونهُ من العلوم التطبيقية الحديثة في مجالات متعددة ومنها الادارة، فهي تعتمد على مجموعة من الطرائق والاساليب العلمية التي تساعد متخذ القرار على اختيار القرار الأمثل لحل المشكلة من بين الحلول المتعددة لها، ففي الواقع العملي يكون امام متخذ القرار اختيارات متعددة من البدائل الممكنة لأتخاذ القرار بخصوص مشكلة معينة وهذا يجعل من الصعب عليه اختيار البديل الأمثل دون الاستعانة بادوات واساليب كمية تساعده على اتخاذ القرار الأمثل، ومن هذه الأدوات اسلوب البرمجة الخطية وبرمجة الأهداف ونماذج النقل والتخصص وشبكات الأعمال وغيرها.

ويساعد أستعمال نماذج بحوث العمليات في حل العديد من مشاكل التخطيط والرقابة واتخاذ القرارات، ومن ثم التغلب على بعض المشاكل المرتبطة بالعمل الرقابي ولاسيما في ظل التطورات التكنولوجية المتلاحقة، وكذلك متابعة المشاريع وايجاد الخطط الفعالة في تنفيذ العمل الرقابي بفترة زمنية اقل وبعدد اقل من الأفراد.

٢. هدف البحث

ان هدف البحث هو انجاز مهام ديوان الرقابة المالية وفق معايير رقابية كفوءة واقتصادية لتقليل نسب الانحراف عن وقت انجاز تلك المهام الرقابية المخطط لها، بأستعمال الاساليب العلمية الحديثة .

٣. الجانب النظري

(٣-١) التخطيط

يُعد التخطيط من أهم الوظائف اذ تُبنى عليه بقية الوظائف الادارية الاخرى، ولتحقيق اي هدف لابد من التفكير المسبق بما يجب القيام به من انشطة، وما هو مطلوب من موارد بشرية ومادية لانجاز الاعمال، وما هو الوقت اللازم لانجاز الاعمال المفروض القيام بها وماهي الاولويات في ترتيب تلك العمليات.

فالمؤسسات تعمل في ظل بيئة تتسم بالتغيير في كافة مجالاتها وهذا يفرض على الادارة التنبؤ والتخطيط المسبق لمواجهة هذا التغيير.

لقد تطرق المعهد الاميركي للمحاسبين القانونيين ومعايير التدقيق الحكومية الاميركية إلى إن ضرورة (التخطيط للعمل بشكل مناسب وعلى المدققين عد الاهمية النسبية فضلاً عن امور اخرى عند تحديد طبيعة اجراءات التدقيق وتوقيتها ومداها وايضاً عند تقييم نتائج هذه الاجراءات)[١٠].

كما عّرف ماك فارلند (Farland, Mc)، التخطيط بأنه عمليه ذهنية منظمة لأختيار افضل الوسائل الممكنة لتحقيق أهداف محددة تخص التنبؤ بالمستقبل والأستعداد له[١٢].

(٣-٢) تخطيط العمل الرقابي

يعتبر العمل الرقابي من مجموعة الأعمال الانسانية الفكرية التي تتطلب درجة كبيرة من تراكم الخبرة والابداع والتطوير، تجعله متميزاً عن المجالات الاخرى للنشاط الانساني، وان التخطيط الملائم لعمل المدقق يساعد على التأكد من ان العناية الملائمة قد أُعطيت للمجالات المهمة للتدقيق[1]، ولعل من ابرز مايتميز به التخطيط في العمل الرقابي ما يأتي:

أولاً: يتميز التخطيط في العمل الرقابي بكونه ذا طبيعة متجددة ومتطورة ويحتوي على جانب كبير من التنويع والتغيير وهو بهذا يختلف عن صيغ الاعمال والاجراءات النمطية والرتيبة او ذات الطبيعة الروتينية المتكررة التي تتطلبها معظم الانشطة الادارية والاجتماعية.
ثانياً: يتأثر التخطيط في العمل الرقابي من حيث الحجم والنوع، بدرجة كبيرة بالنظام السياسي والاقتصادي السائد، ومستوى تطور الاوضاع المالية والاقتصادية ودرجة اتساع تدخل الدولة وتنوع وظائفها.
ثالثاً: يحتاج التخطيط في العمل الرقابي الى مستويات عالية من المهارات للقائمين به والتي تمثل المدخلات الرئيسة فيه من وجهة نظر النظم، وهذه المهارات يجب ان تتصف بالتعددية والتنوع والتراكم، ولذلك فأن من الصعوبة وضع تكميم دقيق او معيار مطلق لقياس وتقويم هذه المدخلات.
رابعاً: يتأثر التخطيط في العمل الرقابي بصورة حتمية بالاوضاع والمتغيرات السائدة في الجهات الخاضعة للرقابة، سواءً من حيث النظم أو مستوى الاداء أو نوعيات الملاك أو درجة انتشار الوعي الرقابي.
خامساً: ان التخطيط في العمل الرقابي نشاط يؤدى جماعياً وفردياً الا انه جماعي في الاغلب.

وقد مرَّ العمل الرقابي بعدة مراحل، ففي بداية تأسيس أجهزة الرقابة المالية لم يكن هناك تخطيط للعمل الرقابي بمفهومه القائم في الوقت الحاضر، أذ لم يكن هناك ترابط بين مدخلات ومخرجات العمل الرقابي، ولم يكن هناك الزام قانوني بتدقيق كافة أجهزة الدولة المختلفة وأنما الدوائر الممولة مركزياً فقط، وبعد أتساع نشاطات أجهزة الرقابة المالية في الدولة، ظهرت الحاجه الى وضع أسس ومؤشرات عامه لتخطيط العمل الرقابي تمثلت في إعداد الخطة وتحديد المؤشرات الكمية وأحتساب معايير الطاقة الرقابية وسبل متابعة الخطة وإعداد التقارير الخاصة بالخطة السنوية والفصلية وإعداد تقارير متابعتها.

ثم تطور العمل الرقابي في ضوء مؤشرات ومتطلبات المرحلة السابقة ليتسع ويشمل تحقيق اهداف جهاز الرقابة المالية وكفاءة تنفيذ الخطة وتحفيز العاملين وتحقيق انواع مختلفة من الرقابة تمثلت في رقابة المشروعية ورقابة الاداء والرقابة السابقة.

(٣-٣) مدخلات ومخرجات العمل الرقابي ديوان الرقابة المالية الاتحادي[7]

(١-٣-٣) مدخلات الخطة

تتمثل مدخلات الخطة بالاتي:

اولاً- عدد العاملين:

يمثل عدد ملاك الهيئة المتاح مطروحاً منه التسرب المتمثل بالأجازات طويلة الأمد عند التخطيط ويظهر هذا العدد في المتابعة اية اضافة طرأت على هذا العدد نتيجة استقطاب عاملين جدد او مباشرة موظفين بعد انتهاء اجازاتهم مطروحاً منه التنقلات.

ثانياً- الادارات الخاضعة للرقابة:

وهي تمثل نطاق عمل الهيئة وهي كالأتي:

أ- الادارات الرئيسة.
ب- الادارات الرئيسة الأخرى.
جـ- الأدارات الفرعية.

ثالثاً- الطاقات البشرية المستعملة في انجاز العمل:

وتُدعى الطاقات الرقابية ووحدة قياسها (يوماً/ رقيباً) وهي تساوي (٢٤٤) (يوماً/ رقيباً) بالسنة او (61) (يوماً/ رقيباً) بالفصل على أساس ان يوماً العمل (7) ساعة، وتشمل:

أ- الطاقة المخططة: وهي تمثل عدد العاملين المتاح مضروباً بـ(244) يوماً عمل ووحدة قياسها (يوماً/ رقيباً) ويمثل الطاقات المتوقع وجودها والتي بموجبها تحدد المهام المخطط انجازها.

ب- الطاقات المطلوبة: وهي الطاقات التي تحتاجها الهيئة فعلاً لانجاز مهامها المطلوبة والمحددة وفقاً لقانون الديوان وهذه الطاقات قد تجاوز الطاقات المخططة مما يؤشر وجود عجز بنسبة (٣٠%).

جـ- توزع الطاقات المتاحه لاداء مهام الهيئات المتمثله في:

- ❖ مهام تدقيق المشروعية: وحددت نسبة (٣٥%) من اجمالي الطاقات لأداء هذه المهمة.
- ❖ مهام تقويم الاداء: وهي تمثل نسبة (٤٥%) من اجمالي الطاقات.
- ❖ المهام التطويرية: وينبغي ان لاتتجاوز نسبتها (١٠%) من الطاقات المخططة خلال السنة.
- ❖ المهام الادارية والمهام الاستشارية : ويخطط لاداء هذه المهام بنسبة (١٠%) من اجمالي الطاقات.

(٢-٣-٣) مخرجات الخطة

وهي تتمثل بالتقارير الرقابية الناتجة عن اعمال الرقابة والتدقيق في الأدارات الخاضعة للرقابة وهي (بيانات مالية، نتائج اعمال، زيارات تفتيشية، تقويم اداء، اخرى).

(٣-٤) المحاكاة

(١-٤-٣) مفهوم المحاكاة

تُعد المحاكاة واحدة من اكثر اساليب بحوث العمليات استعمالاً، وقد تبدو المحاكاة لأول وهلة وكأنها تقدم حلولاً لجميع المشكلات الادارية وهذا التطور يُعّد صحيحاً، وهي في الواقع من أكثر الاساليب الكمية جاذبية ومرونة، وتعني المحاكاة نسخ الصفات والمظهر والخصائص الموجودة في النظام الحقيقي عن طريق بناء إنموذج رياضي يقترب الى أقصى حد ممكن من النظام الحقيقي ويتم تشغيل هذا النظام بأستعمال الحاسوب[١١].

وقد عّرف كل من (Mcmillan, and R.F Gonzalez)[١٥] المحاكاة بأنها تمثيل الواقع العملي عن طريق بناء إنموذج وتحريكه خلال عدة فترات زمنيه، حيث يتضمن هذا الاسلوب عادة بناء إنموذج نظري لنظام فعلي قائم او يتوقع بنائه مستقبلاً، وتحديد العلاقات بين المتغيرات المختلفة داخل هذا الإنموذج مع اختباره على الحاسب الألكتروني سواءً بقيم محددة أم بقيم عشوائية لمتغيرات الإنموذج، ثم يتم تحليل النتائج مع تكرار التجارب عدة مرات حتى يمكن التعرف على خصائص النظام الحقيقي ومعرفة النتائج المتوقعة للفروض والسياسات الموضوعة.

(٢-٤-٣) المراحل الرئيسة للمحاكاة

تُعتبر المحاكاة منهج تجريبي (An Experimental Approach) ويتطلب تطبيق المنهج التجريبي للمحاكاة ثلاثةة مراحل رئيسة[٢] هي:

اولا: النمذجة:

وتتضمن تحديد اهداف الأنموذج، أختبار سلوك المحاكاة الملائم وتجميع البيانات والتحليل المبدئي لها، وضع الفروض والافتراضات الاساسيه للانموذج الرياضي واخيراً التأكد من صحة الانموذج.

ثانياً: البرمجة:

وهذه المرحلة هي عباره عن إعداد برامج المحاكاة، أذ يتطلب الأمر إعادة كتابة وترجمة العلاقات الرياضية بين عناصر الانموذج الرياضي بلغة الحاسب الالكتروني والذي سوف يُستعمل بهدف تشغيل الانموذج وإجراء التجارب.

ثالثاً: التجريب وتحليل النتائج:

وتتم في هذه المرحلة اختبار تشغيل الانموذج والتأكد من صلاحية البرنامج وتصميم تجارب المحاكاة وتحليل نتائج تجارب المحاكاة.

(٣-٤-٣) تقدير معلمات التوزيع الأسي والتوزيع الطبيعي

تجري عملية تقدير معلمات التوزيعين الأسي والطبيعي باستعمال طرائق التقدير المختلفة، اذ تم تقدير المعلمة (θ) (متوسط التوزيع الأسي) بالطرائق (مقدَّر بيز باستعمال المعلومات الاولية لجيفري، توسيع لمقدَّر جيفري، توسيع لمقدَّر جيفري بافتراض دالة خسارة تربيعية، واخيراً التقدير عن طريق تركيب خطي (المقترح) من مقدَّر بيز ومقدَّر الامكان الاعظم)، اما لتقدير المعلمة (μ) (متوسط التوزيع الطبيعي) مع ثبات التباين (σ2)، فقد استعملنا طرائق التقدير الاتية (الامكان الاعظم والطريقة البيزية ومقدَّر بيز بافتراض دالة خسارة تربيعية، واخيراً التقدير عن طريق دالة تقلص بدلالة التقدير البيزي).

أولاً: التوزيع الأسي

يُعد التوزيع الأسي واحداً من اكثر التوزيعات انتشاراً وفائدة، وهو احد التوزيعات الأحتمالية التي تصادفنا عند تحليل اوقات الأنتظار او اوقات الأنجاز، العالم أبستن[١٣] وضح أن التوزيع الأسي يلعب دوراً مهماً بتجارب الحياة بالقدر نفسه الذي يلعبه التوزيع الطبيعي في التجارب الزراعيه وغيرها.

وأن الدالة الأحتمالية للمتغير العشوائي (t) الذي يتوزع أسياً بمعلمه (θ) هي:

$$f(t) = \frac{1}{\theta} \exp\left[-\frac{t}{\theta}\right] \quad , \quad t \geq 0$$
$$= 0 \qquad\qquad o.w$$

وفيما يأتي التقديرات المستعملة لتقدير المعلمة (θ)[٥]:

١. مقدَّر بيز بأستعمال المعلومات الأولية لجيفري:

$$\hat{\theta}_B = \frac{\sum_{i=1}^{n} t_i}{n-1}$$ (المقدَّر الاول للمعلمة(θ) وهو متحيز)

٢. لنأخذ مقدر اخر ويُعَد توسيع الى مقدر جيفري:

$$\hat{\theta}_{B^*} = \frac{\sum_{i=1}^{n} t_i}{n+2C-2}$$ المقدَّرالثاني للمعلمة (θ) ويكون متحيز

٣. هناك مقدر آخر لـ(θ) بافتراض دالة خسارة جديدة ويعَد توسيعاً لمقترح جيفري وهو:

$$\hat{\theta}_{B^{**}} = \frac{(\sum_{i=1}^{n} t_i)}{(n+2C-2.5)}$$ المقدَّر الثالث للمعلمة(θ) وهو متحيز

٤. اما المقدَّر الرابع (المقترح) فهو خليط من مقدَّري الامكان الاعظم ومقدَّر بيز وسوف نرمز له $(\tilde{\theta})$:

$$\tilde{\theta} = P\hat{\theta}_{M.L.E} + (1-P)\hat{\theta}_B$$ المقدَّر الرابع

ثانياً: التوزيع الطبيعي

يُعد التوزيع الطبيعي من التوزيعات المهمة من الناحية التطبيقية في ظواهر الحياة المختلفة، أذ ان كثير من الظواهر الطبيعية تتبع هذا التوزيع، وأن التطبيقات التربوية والزراعية والصناعية ليست بخافية على احد ولا سيما أن نظرية الغاية المركزية (Central Limit Theorem) التي توضح أن معظم التوزيعات تؤول الى التوزيع الطبيعي في المجتمعات الكبيرة تبين جانب من تلك الأهمية.

وفيما يأتي بعض المقدرات للوسط الحسابي لهذا التوزيع في حالة ثبات التباين:

١- تقدير متوسط التوزيع الطبيعي بطريقة الامكان الأعظم[١٧]:

$$\hat{\mu} = \overline{X} = \frac{\sum_{i=1}^{n} X_i}{n}$$ المقدَّر الاول

تقدير متوسط التوزيع الطبيعي بالطريقة البيزية[٩]:

$$E(\mu / \overline{X}) = \frac{n\overline{X}\sigma_0^2 + \mu_0\sigma^2}{n\sigma_0^2 + \sigma^2}$$ المقدَّر الثاني

٣- أذا فرضنا أن متوسط زمن الأنجاز المتوقع للدوائر الرقابية هو متغيراً عشوائياً يتوزع توزيعاً طبيعياً بمتوسط (μ) وانحراف معياري (Std. Deviation)[١٤]، ولأن معظم الأدارات الخاضعة للرقابة تختلف في طبيعة وظروف انجاز مخرجاتها الرقابية فأن متخذ القرار (رئيس الهيئة) توقع أن زمن الأنجاز هو طبيعي بمتوسط انجاز غير معلوم هو (M) ونفس التباين السابق، ووجد حدود الثقه لهذا المتوسط هي(٩٥%)، لذلك قرر الأعتماد على التوزيع الطبيعي الأولي (Prior conjugate with Mean) بوسط حسابي وانحراف معياري.

وعندما أُرسلت تقارير الأنجاز الى رئيس الهيئة (مُتخذ القرار) ولجميع الأدارات الخاضعة لرقابته، ولكل نوع من المخرجات الرقابية (حساب ختامي، نتائج أعمال، تقويم اداء)، وجد أن متوسط العينة (sample mean) لها كانت له قيمة معينة، وأن التوزيع اللاحق (Posterior Distribution of Mean which is normal) هو توزيع طبيعي بالمعلمات:

$$\mu^* = \frac{\frac{\mu}{\rho^2} + \frac{\sum_{i=1}^{n} X_i}{S^2}}{(\rho^*)^{-2}}$$ المقدَّر الثالث

٤- نتيجة التشابه في السلوك المنهجي بين طريقة التقلص وطريقة بيز في التقدير، يدعونا الى التوجه الى المدرسة البيزية التي تعتمد على الخبرات المتراكمة للأحصائي، وهو ما يُدعى بالتوزيع الاولي للمعلمة (μ) والمعبر عنها بالدالة g(μ)، أي ان التوقف ليس عند معرفة (μ^o) فقط، وانما معرفة (μ) بالشكل الذي يحقق $E(\mu) = \mu^o$.

وبوضع التقدير البيزي للمعلمة (μ) والمعبر عنه $d^B(\underline{X}) = \hat{\mu}_B$ بدلاً من او في موقع المقدر الأول $(\hat{\mu})$ في دالة التقلص الموزونة بعامل التقلص (L) فنحصل على داله مقلصه بدلالة التقدير البيزي[٤]. وبالشكل الآتي:

المقدَّر الرابع $\hat{\mu}_{B_S} = \mu_0 + L\,(\hat{\mu}_B - \mu_0)$

إذ ان:

(L): يمثل مقدار ثقتنا بالتقدير البيزي، $(\hat{\mu}_B)$ والدالة $(\hat{\mu}_{B_S})$ تُعرف بالداله المقلصة البيزية الموزونة بـ(L) (عامل التقلص).

(3-5) البرمجة الخطية

البرمجة الخطية هي نوع من نماذج البرمجة الرياضية(MATHEMATICAL PROGRAMMING) التي تهتم بالتخصيص الامثل لموارد محددة لنشاطات معينة، ضمن الهدف المرغوب فيه (تعظيم الارباح، تعظيم الطاقة الأنتاجية، تقليل نسب الأنحراف او تقليل التكاليف)[١٦].
ويمكن تعريفها ايضاً بانها اسلوب رياضي لتوزيع مجموعة من الموارد والامكانيات المحدودة على عدد من الحاجيات المتنافسة على هذه الموارد ضمن مجموعة من القيود والعوامل الثابتة بحيث يحقق هذا التوزيع أفضل نتيجة ممكنة، أي أن يكون توزيعاً مثالياً وتعَد نماذج البرمجة الخطية من ابسط واسهل النماذج الرياضية والتي يمكن انشاؤها لمعالجة معضلات البرمجة الصناعية والحكومية الكبرى[٣].
وقد عَرفت المنظمة العربية للعلوم الادارية، البرمجة الخطية بانها؛ طريقة رياضية لتخصيص الموارد النادرة او المحددة من اجل تحقيق هدف معين حين يكون من المستطاع التعبير عن الهدف والقيود التي تُحد من القدرة على تحقيقه في صورة معادلات او متباينات خطية[٨].
كما عَرف المعهد العربي للتخطيط[١٨]، البرمجة الخطية بانها؛ من اهم نماذج الأمثلية، وتهتم بطريقة أستعمال الموارد المتاحة في وصف العلاقة بين متغيرين او اكثر من خلال تعظيم او تصغير دالة الهدف والتي تحتوي على متغيرات هيكلية يتم تحديد مستوياتها بشكل يحقق اكبر(اصغر) قيمة لدالة الهدف.

(٣-٥-١) الخصائص الأساسية للبرمجة الخطية

يمكن تحديد اهم الخصائص الأساسيه للبرمجة الخطية على النحو الآتي:
١. وجود هدف مطلوب تحقيقه.
٢. هناك بدائل مختلفة للوصول الى الهدف.
٣. محدودية الموارد.
٤. وجود علاقة بين العوامل المتغيرة.
٥. التعبير عن الهدف والقيود بمعادلات او متباينات خطية.

(٣-٥-٢) صياغة الأنموذج الرياضي في البرمجه الخطية

أن الأنموذج الرياضي يُعد عرضاً مبسطاً للواقع، ويمكن صياغة الأنموذج بعد دراسة المشكلة وتحديد الهدف منها والبدائل والموارد المطلوب برمجتها لتحقيق هذا الهدف.
أن الصيغة الرياضية العامة لأنموذج البرمجة الخطية هي كما يأتي:

$$(\ optimize\ )\quad Z = C_1X_1 + C_2X_2 + \ldots + C_nX_n$$

Subject to

$$\begin{array}{ccccccc} a_{11}X_1 & + & a_{12}X_2 & + & \cdots & + & a_{1n}X_n \quad (\leq,=,\geq)\ b_1 \\ a_{21}X_1 & + & a_{22}X_2 & + & \cdots & + & a_{2n}X_n \quad (\leq,=,\geq)\ b_2 \\ \vdots & & \vdots & & \cdots & & \vdots \quad\quad \vdots \\ a_{m1}X_1 & + & a_{m2}X_2 & + & \cdots & + & a_{mn}X_n \quad (\leq,=,\geq)\ b_m \end{array}$$

$$and \qquad X_j \geq 0 \qquad , \ j = 1,2,3,\ldots,n$$

أذ ان:

C_j, b_i, a_{ij} : ثوابت (constants).

X_j : متغيرات القرار (decision variables).

m: عدد القيود (number of constraints).
n: عدد المتغيرات (number of variables).

(٣-٥-٣) مشكلات تخطيط مهام العمل

تتضمن مشكلات تخطيط مهام العمل، تحديد عدد العاملين المطلوبين لانجاز الأعمال خلال مدة محددة، وكذلك تحديد عدد المهمات المطلوب انجازها خلال أشهر او سنة، وتشمل المهام انجاز التقارير الرقابية من نوع (حساب ختامي، دوري، نتائج أعمال، تقويم أداء، عقود، ...، الخ).

(٣-٥-٤) التخطيط المتعدد الفترات الزمنية

ربما كان التحدي الحقيقي لتطبيقات البرمجة الخطية هو نمذجة سيناريوهات او حوارات الفترات الزمنية المتعددة، وهي الاوضاع التي يجب على متخذ القرار أن يُحدد القرارات المثلى لفترات زمنية متعددة (على سبيل المثال اسابيع او اشهر) الذي يجعل هذه المشكلات على درجة من الصعوبة، أن اختيارات القرارات في الفترات الزمنية المتأخرة تعتمد مباشرة على القرار المتخذ في الفترة السابقة عليها.

(٥-5-3) وضع جدول زمني للأنتاج

يمثل وضع جدول زمني للأنتاج بتكلفة منخفضة على مدى عدة اسابيع او اشهر احد اهم واصعب المشكلات التي تواجه الأداره في معظم المصانع، اذ على مدير الأنتاج أن يضع في حسابه عدة عوامل: (سعة العمل والتخزين وتكلفة التخزين والطلب على المنتج وعلاقات العمل).

ولأن معظم المصانع تقوم بأنتاج أكثر من منتج، فأن الجدول الزمني للأنتاج يواجه تعقيدات عدة، وفي الأساس، فأن المشكلة تتمثل في وضع أنموذج لخليط الأنتاج لكل مده زمنية مستقبلية، والهدف هو إما تعظيم الربح او تدنية التكلفة الكلية (الأنتاج والتخزين) للأنتاج الذي يتم تنفيذه.

ويعد وضع جدول زمني لإعداد التقارير الرقابية من المشكلات القابلة للحل بواسطة البرمجة الخطية، لأنها مشكله يجب حلها أستناداً الى قواعد منظمة، وعندما يتم وضع القيود ودالة الهدف الخاصة بكل دائرة رقابية، فإن المدخلات يمكن أن تتغير كل شهر ينتج عنها حل لجدول زمني متطور.

٤- الجانب التطبيقي

(٤-١) نبذة تعريفية عن ديوان الرقابة المالية الاتحادي

يعد الديوان احدى مؤسسات الدولة الدستورية، وهو يمثل سلطة مستقلة استناداً الى نص المادة (100) من الدستور العراقي.

وقد صدرت لحد الان اربعة تشريعات للديوان منذ تأريخ انشائه وهي القوانين؛ رقم (17) لسنة 1937 و(42) لسنة 1968 و(194) لسنة 1980 و(6) لسنة 1990 وتعديلاته، واخرها رقم (٣١) لسنة ٢٠١١ المعدل حيث يمثل كل منها مرحلة من مراحل تطور ديوان الرقابة المالية الاتحادي.

(٤-١-١) المدخل التطبيقي للبحث

تم الاعتماد في جمع البيانات عن طريق اخذ خمس عينات من دوائر تدقيق النشاط الرقابي في ديوان الرقابة المالية الاتحادي، من مجموع اثنتى عشرة دائرة تدقيق رقابية، ولكل دائرة من الدوائر الخمس المختارة، تم اختيار ثلاثة انواع من المخرجات الرقابية من مجموع سبعة مخرجات، وتم تحديد اوقات الانجاز الفعلية لكل ادارة خاضعة لتدقيق الدائرة الرقابية وعلى مستوى كل مخرج من المخرجات الرقابية الثلاثة المختارة، اذ تم أخذ عينة من الادارات الخاضعة لتدقيق كل دائرة من الدوائر الخمس، وكما في الجدول رقم (٤-١) الآتي:

جدول رقم (٤-١) العينات المختارة

دائرة تدقيق النشاط	عـــدد الادارات (الرئيســـة والفرعية) الخاضعة للرقابة	حجم العينة من المخرجات الرقابية		
		حساب ختامي	نتائج اعمال	تقويم اداء
الصناعة	٦٣	٤٥	١٥	٧
التمويل والتوزيع	٢١٤	٣١	١٨	١٢
الزراعة والتعمير	٨٤	٥٧	٥٠	٨
الشركات	٢٠٢	٢٩	٢١	٨
المنطقة الثانية	٣٩١	٣٤	١١	١٦

وحُددت اوقات الانجاز الفعلية من استمارة متابعة مراحل اعداد تقارير الرقابة والتدقيق، والتي تُقدم من رئيس الهيئة إلى الدائرة الرقابية المعنية، بعد انتهائه من تدقيق كل ادارة خاضعة لرقابته ولكافة المخرجات الرقابية. ونود ان نُشير الى ان السنة المالية التي تم اختيارها هي (2007) لان اغلب الحسابات الختامية لسنة (2008)لم تُنجز لحد الآن، وبعد تحليلنا للعينات المختارة، توصلنا الى تحليل المخرجات الرقابية الى ما يأتي:

(١-١-١-٤) تحليل العينات المختارة

بعد تحليل اوقات الانجاز ضمن عينتنا المختارة للادارات الخاضعة لتدقيق الدوائر الرقابية ، عن طريق البرنامج الاحصائي (SPSS) تبين ان هذه الاوقات تخضع للتوزيعات الاحتمالية ، وكما موضح في الجدول رقم (٢-٤) الآتي:

جدول رقم (٢-٤) التوزيعات الأحتمالية لكل نوع من المخرجات الرقابية لدوائر التدقيق.

دائرة تدقيق النشاط	التوزيع الاحتمالي لكل نوع من المخرجات الرقابية		
	حساب ختامي	نتائج اعمال	تقويم اداء
الصناعة	NORMAL	NORMAL	EXPONENTIAL
التمويل والتوزيع	NORMAL	NORMAL	EXPONENTIAL
الزراعة والتعمير	NORMAL	NORMAL	EXPONENTIAL
الشركات	NORMAL	NORMAL	EXPONENTIAL
المنطقة الثانية	NORMAL	NORMAL	NORMAL

(٢-١-١-٤) المؤشرات الأحصائية

جدول رقم (٣-٤)/ المؤشرات الإحصائية الناتجة من تحليل العينات.

دائرة تدقيق النشاط	نوع المخرج الرقابي	Statistics		
		Mean	Std. Deviation	Coeff. Of variability
الصناعة	حساب ختامي	٣٦.٣٥	٢٣.٥٩	٠.٦٥
	نتائج اعمال	٣٣.٨٠	٢٠.٧٨	٠.٦١
	تقويم الاداء	٧٦.٨٦	٦٤.٦٦	٠.٨٤
التمويل والتوزيع	حساب ختامي	٥٦.١٤	٤٢.٨٢	٠.٧٦
	نتائج اعمال	٤٧.٦٧	٤٠.٩٩	٠.٨٦
	تقويم الاداء	٩٦.٤٢	٨٤.١٣	٠.٨٧
الزراعة والتعمير	حساب ختامي	٤٣.١٩	٢٥.٢٧	٠.٥٨
	نتائج اعمال	٤٣.٣٤	٣٠.٧٤	٠.٧١
	تقويم الاداء	٥٤.٢٥	٣٩.٠٩	٠.٧٢
الشركات	حساب ختامي	٤٤.٩٦	٣٤.٩٣	٠.٧٨
	نتائج اعمال	٤٦.٠٥	٣٧.٤١	٠.٨١
	تقويم الاداء	١٠٩	٩٥.٥١	٠.٨٨
المنطقة الثانية	حساب ختامي	٥٩.٧٩	٢٢.٧٨	٠.٣٨
	نتائج اعمال	٤١.٥٤	٢٨.٧٤	٠.٦٩
	تقويم الاداء	٣٦	١٧.٢٤	٠.٤٨

ومن خلال ما موضح في الجدول رقم (3-4) المذكور آنفاً، وكما هو معلوم أن معامل الاختلاف (Coefficient of variability) ويرمز له بالرمز (C.V) يُستعمل للمقارنة بين تشتت او تجانس مجموعتين مختلفتين، فعند مقارنة نتائج معامل الاختلاف للمخرجات الرقابية بين دوائر تدقيق النشاط الخمسة والتي تشكل عينة البحث، وجدنا الاتي:

أولاً: بالنسبة للتقارير من نوع (حساب ختامي)، كانت دائرة تدقيق نشاط المنطقة الثانية، أكثر تجانساً حول متوسطها الحسابي عن بقية الدوائر الرقابية الأخرى لأنها تملك أقل (c.v)، تليها دائرة تدقيق نشاط الزراعة والتعمير، دائرة تدقيق نشاط الصناعة، دائرة تدقيق نشاط التمويل والتوزيع ثم دائرة الشركات وعلى التوالي.

بمعنى أن الاختلافات في انجاز التقارير من نوع (حساب ختامي) بالنسبة للمنطقة الثانية هي اقل منها للمجاميع الاخرى، ومن ثم فأن انجاز هذا النوع من التقارير الرقابية كان أكثر استقراراً حول الوسط الحسابي في تنفيذ خطة العمل الرقابي للادارات الخاضعة لتدقيق دائرة نشاط المنطقة الثانية من بقية الدوائر الرقابية الأخرى.

ثانياً: بالنسبه للتقارير من نوع (نتائج اعمال)، كانت دائرة تدقيق نشاط الصناعة اكثر تجانساً حول متوسطها الحسابي عن بقية الدوائر الرقابية الأخرى، تليها دائرة تدقيق نشاط الزراعة والتعمير، دائرة تدقيق نشاط المنطقة الثانية، دائرة تدقيق نشاط الشركات ثم دائرة تدقيق نشاط التمويل والتوزيع.
اي أن الأختلافات في انجاز التقرير (نتائج الأعمال) بالنسبه لدائرة الصناعة هي اقل منها للمجاميع الأخرى، وأن انجاز هذا النوع من التقارير كان اكثر استقراراً حول المتوسط الحسابي في تنفيذ خطة العمل الرقابي للادارات الخاضعة لتدقيق دائرة نشاط الصناعة منه في بقية الدوائر الرقابية الأخرى.
ثالثاً: اما التقارير من نوع (تقويم اداء)، فقد كانت دائرة تدقيق نشاط المنطقة الثانية اكثر تجانساً حول متوسطها الحسابي عن بقية الدوائر الرقابية، تليها دائرة تدقيق نشاط الزراعة والتعمير، دائرة تدقيق نشاط الصناعة، دائرة تدقيق نشاط التمويل والتوزيع ثم دائرة تدقيق نشاط الشركات.
اي أن الأختلافات في انجاز المخرجات الرقابية من نوع (تقويم اداء) بالنسبه لدائرة تدقيق نشاط المنطقة الثانية هي اقل منها في بقية الدوائر الرقابية، وأن انجاز هذا النوع من التقارير من الدائرة الرقابية الأخيرة المذكور آنفاً كان اكثر استقراراً حول المتوسط الحسابي في تنفيذ خطة العمل الرقابي للادارات الخاضعة لتدقيق دائرة نشاط المنطقة الثانية من بقية الدوائر الرقابية المذكور آنفاً.

(٣-١-١-٤) معدلات الرقباء وأنجازهم

جدول رقم (٤-4)/ معدلات الرقباء وانجازهم

دائرة تدقيق النشاط	نوع المخرج الرقابي	معدل الانجاز/يوماً	معدل الرقباء/عدد
الصناعة	حساب ختامي	٣٦.٣٥	٤
	نتائج اعمال	٣٣.٨٠	٥
	تقويم اداء	٧٦.٨٦	٣
التمويل والتوزيع	حساب ختامي	٥٦.١٤	٤
	نتائج اعمال	٤٧.٦٧	٤
	تقويم اداء	٩٦.٤٢	٣
الزراعة والتعمير	حساب ختامي	٤٣.١٩	٤
	نتائج اعمال	٤٣.٣٤	٣
	تقويم اداء	٥٤.٢٥	٤
الشركات	حساب ختامي	٤٤.٩٦	٤
	نتائج اعمال	٤٦.٠٥	٤
	تقويم اداء	١٠٩	٤
المنطقة الثانية	حساب ختامي	٥٩.٧٩	٤
	نتائج اعمال	٤١.٥٤	٣
	تقويم اداء	٣٦	٣

ظهر من نتائج الجدول رقم (4-٤) ومن واقع بيانات السنة المالية (٢٠٠٧)، ان اقل معدلات انجاز (افضل انجاز للعمل الرقابي) لكل من المخرجات الرقابية (حساب ختامي، نتائج اعمال، تقويم اداء)، كانت عند دائرة تدقيق نشاط الصناعة ولمعدل عدد الرقباء (٤، ٥، ٣)، على التوالي مما يدل على إن معدل انجاز التقرير الواحد من نوع (حساب ختامي) لكل إدارة خاضعة للرقابة (سواءً كانت كبيرة ام متوسطة ام صغيرة من حيث نشاطها) هو بالمتوسط (36.35) يوماً وبمعدل رقباء عدد (4)، وأن معدل انجاز التقرير الواحد من نوع (نتائج أعمال) للدائرة الرقابية نفسها ولكافة انواع الإدارات الخاضعة للرقابة هو بالمتوسط (33.80) يوماً و (5) رقباء ماليين كمعدل لانجازه، اما لانجاز التقرير الواحد من نوع (تقويم اداء) فيحتاج كمعدل لانجاز الإدارة الواحدة بالمتوسط (76.86) يوماً والى (3) رقباء ماليين كمعدل، مما يدل عل إن الدائرة الرقابية المذكور آنفاً انجزت العمل الرقابي بوقت اقل من اوقات انجاز الدوائر الرقابية الأخرى.

تليها دائرة تدقيق نشاط الزراعة والتعمير في تدني معدلات الانجاز، إذ ان معدل انجاز التقرير الواحد من نوع (حساب ختامي) هو بالمتوسط (43.19) يوماً وبمعدل عدد رقباء (4)، في حين أن معدل انجاز التقرير من نوع (نتائج اعمال) هو بالمتوسط (43.34) يوماً وبمعدل رقباء عدد (3)، واخيراً فأن معدل انجاز التقرير الواحد من نوع (تقويم اداء) فهو بالمتوسط (54.25) يوماً ومعدل عدد رقباء (4).

ثم تليها دائرة تدقيق نشاط المنطقة الثانية، ثم دائرة تدقيق نشاط الشركات واخيراً دائرة تدقيق نشاط التمويل والتوزيع وكما موضح في الجدول (4-4) المذكور آنفاً.

(٤-١-١-٤) الاستمارات المقترحة من الباحثة:

اولاً: استمارة خطة العمل السنوية للدوائر الرقابية للفترة من 2009/1/1 **ولغاية** 2009/12/31

من خلال قيام الباحثة بدراسة خطة العمل السنوية للدوائر الرقابية للفترة من **2009/1/1** ولغاية **2009/12/31**، لاحظت أن اجمالي المطلوب تم احتسابه بصورة عشوائية مما ادى إلى ارتفاع نسب العجز عن المخطط وعلى مستوى الدوائر الرقابية كافة، لذا قامت الباحثة باحتسابه بالاعتماد على اساليب إحصائية عن طريق استعمال التنبؤ وتحليل الاتجاه العام[٦] وهو أنموذج من نماذج السلاسل الزمنية، وهو اسلوب إحصائي يمكن من خلاله التنبؤ بسلوك ظواهر مثل (تطور حجم السكان، وحجم القوى العاملة)، بالاستناد إلى بيانات تاريخية، إذ تم الاعتماد على عدد الأفراد الفعلي لخمس سنوات (من سنة 2005 – سنة 2009)، ومن خلالها تم التنبؤ بالمطلوب لسنة 2009، او ما اطلقت عليه الباحثة بالطاقة المخططة، وذلك باستعمال حُزمة خاصة تُدعى (Excel Modules) والتابعة إلى برنامج كريستال بول (C.B) ضمن بيئة (MicroSoft Excel) ، وفيما يأتي جدول رقم (5-٤) (استمارة خطة العمل السنوية للفترة من 2009/1/1 ولغاية 2009/12/31)، والمقترح من الباحثة ووفقاً للنتائج:

جدول رقم (٥-٤) خطة العمل السنوية للدوائر الرقابية للفترة من ٢٠٠٩/١/١ ولغاية ٢٠٠٩/١٢/٣١

الدوائر	عدد الأفراد الفعلي	عدد الأفراد المخطط	ايام العمل الفعلية يوما/سنة	نوع وحجم المهام الرقابية ونسبتها وانحرافها												المجموع العام	
				المشروعية يوما/ رقبيا ٣٥%			اداء يوما/ رقبيا ٤٥%			تطويرية يوما/رقبيا ١٠%			استشارية يوما/رقبيا ٥%			اجمالي الطاقة المخططة	اجمالي الطاقة الفعلية
				الطاقة الفعلية	الطاقة المخططة	نسبة الانحراف%	الطاقة الفعلية	الطاقة المخططة	نسبة الانحراف%	الطاقة الفعلية	الطاقة المخططة	نسبة الانحراف%	الطاقة الفعلية	الطاقة المخططة	نسبة الانحراف%		
الصناعة	١٦٥	١٧٥	٢٤٤	١٤٠٩١	١٤٩٤٥	٦	١٨١١٧	١٩٢١٥	٦	٤٠٢٦	٤٢٧٠	٦	٢٠١٣	٢١٣٥	٦	٤٠٢٦٠	٤٢٧٠٠
التمويل والتوزيع	١٢١	١٢٨	٢٤٤	١٠٣٣٣	١٠٩٣١	٥	١٣٢٨٦	١٤٠٥٤	٥	٢٩٥٣	٣١٢٣	٥	١٤٧٦	١٥٦٢	٥	٢٩٥٢٤	٣١٢٣٢
الزراعة والتعمير	١١٣	١٢٠	٢٤٤	٩٦٥٠	١٠٢٤٨	٦	١٢٤٠٧	١٣١٧٦	٦	٢٧٥٧	٢٩٢٨	٦	١٣٧٩	١٤٦٤	٦	٢٧٥٧٢	٢٩٢٨٠
الشركات	١٢٩	١٢٢	٢٤٤	١١٠١٧	١٠٤١٩	(٦)	١٤١٦٤	١٣٣٩٦	(٦)	٣١٤٧	٢٩٧٧	(٦)	١٥٧٤	١٤٨٨	(٦)	٣١٤٧٦	٢٩٧٦٨
الحكم المركزي	١٢٣	١٣٢	٢٤٤	١٠٥٠٤	١١٢٧٣	٧	١٣٥٠٥	١٤٤٩٤	٧	٣٠٠١	٣٢٢١	٧	١٥٠١	١٦١٠	٧	٣٠٠١٢	٣٢٢٠٨
الخدمات العامة	١٣٧	١٥٣	٢٤٤	١١٧٠٠	١٣٠٦٦	١٠	١٥٠٤٣	١٦٧٩٩	١٠	٣٣٤٣	٣٧٣٣	١٠	١٦٧١	١٨٦٧	١٠	٣٣٤٢٨	٣٧٣٣٢
المنطقة الاولى	٤٠	٤٨	٢٤٤	٣٤١٦	٤٠٩٩	١٧	٥٢٧٠	٤٣٩٢	١٧	٩٧٦	١١٧١	١٧	٤٨٨	٥٨٦	١٧	٩٧٦٠	١١٧١٢
المنطقة الثانية	١٠٣	١٢٤	٢٤٤	٨٧٩٦	١٠٥٨٩	١٧	١٣٦١٥	١١٣٠٩	١٧	٢٥١٣	٣٠٢٦	١٧	١٢٥٧	١٥١٣	١٧	٢٥١٣٢	٣٠٢٥٦
المنطقة الثالثة	١٦٦	١٩٨	٢٤٤	١٤١٧٧	١٦٩٠٩	١٦	١٨٢٢٧	٢١٧٤٠	١٦	٤٠٥٠	٤٨٣١	١٦	٢٠٢٥	٢٤١٦	١٦	٤٠٥٠٤	٤٨٣١٢
المنطقة الرابعة	٥٤	٦٧	٢٤٤	٤٦١١	٥٧٢٢	١٩	٥٩٢٩	٧٣٥٧	١٩	١٣١٨	١٦٣٥	١٩	٦٥٩	٨١٧	١٩	١٣١٧٦	١٦٣٤٨
المنطقة الخامسة	٨٥	٩٧	٢٤٤	٧٢٥٩	٨٢٨٤	١٢	٩٣٣٣	١٠٦٥١	١٢	٢٠٧٤	٢٣٦٧	١٢	١٠٣٧	١١٨٣	١٢	٢٠٧٤٠	٢٣٦٦٨
المنطقة السادسة	٧١	٨٢	٢٤٤	٦٠٦٣	٧٠٠٣	١٣	٧٧٩٦	٩٠٠٤	١٣	١٧٣٣	٢٠٠١	١٣	٨٦٦	١٠٠٠	١٣	١٧٣٣٤	٢٠٠٠٨
قسم تقويم الاداء*	٥٠	٥٢	٢٤٤	٩٧٦٠	١٠١٥١	٤	-	-	-	١٢٢٠	١٢٦٩	٤	٦١٠	٦٣٤	٤	١٢٢٠٠	١٢٦٨٨
مقر الديوان مع اداريات الدوائر الرقابية*	٥١٠	٥٢٢	٢٤٤	-	-	-	-	-	-	١٢٤٤٤	١٢٧٣٧	٢	٦٢٢٢	٦٣٦٨	٢	١٢٤٤٤٠	١٢٧٣٦٨
المجموع الكلي	١٨٦٧	٢٠٢٠	٢٤٤	١٢١٣٧٧	١٣٣٦٣٩		١٤٣٥٠٨	١٥٨٧٧١		٤٥٥٥٥	٤٩٢٨٩		٢٢٧٧٧	٢٤٦٤٣		٤٥٥٥٤٨	٤٩٢٨٨٠

ومن الجدول رقم (5 -4)، نلحظ ما يأتي:

١. تم اعتماد مصطلح اجمالي الطاقة الفعلية بدلاً من مصطلح اجمالي المخطط، وكذلك مصطلح اجمالي الطاقة المخططة بدلاً من اجمالي المطلوب.

٢. تم تثبيت حقلين لعدد الأفراد الفعلي والمخطط.

٣. اما فيما يخص الحقول التابعة لنوع وحجم المهام* فقد قُسمت كل مهمة إلى جزأين، الأول يخص الطاقة المخططة، والثاني يخص الطاقة الفعلية، ومن ثم نسب الانحراف لهما، وهكذا بالنسبة لبقية المهام الاربعة.

* بالنسبة لتقويم الأداء، تم إضافة نسبة مهمة الأداء إلى نسبة مهمة المشروعية، إما بالنسبة إلى مقر الديوان فقد تم إضافة نسبتي المشروعية والأداء إلى نسبة الإدارية.

* المهام الرقابية هي (المشروعية، الاداء، التطويرية، الاستشارية، الادارية).

٤. تم فصل الملاكات الرقابية عن الملاكات الإدارية، لغرض بيان نسبة الانحراف الفعلية الحقيقية لكل نوع منهما.
٥. تم تثبيت ايام العمل السنوية الفعلية (٢٤٤ يوماً).
٦. تم اعتماد نسب المهام الرقابية، وبحسب تعليمات مجلس الرقابة المالية، وبدون زيادة او نقصان، باستثناء قسم تقويم الأداء ومقر الديوان.

ثانياً: أستمارة خطة ومتابعة تنفيذ العمل الرقابي.

من خلال اطلاع الباحثة على الاستمارات المعدة من قسم التخطيط والمتابعة في ديوان الرقابة المالية الاتحادي، لوحظ تعدد الاستمارات الخاصة بالخطة والمتابعة وعلى المستويات كافة (الهيئة، دائرة التدقيق الرئيسة، اجمالي الديوان)، إذ أن كثرة هذه النماذج تؤدي إلى ارباك العمل، إذ قامت الباحثة باقتراح استمارة باسلوب تنظيمي.

جدول رقم (٦-٤) استمارة خطة ومتابعة مدخلات ومخرجات انجاز العمل الرقابي على مستوى الدوائر الرقابية وهيئاتها*

الدائرة الرقابية	رقم الهيئة	اسم رئيس الهيئة	الملاك الرقابي للهيئة			الادارات الخاضعة لتدقيق الهيئة	الادارات المخطط تدقيقها	السنة المالية	خطة المدخلات للعمل الرقابي		خطة المخرجات للعمل الرقابي			الاعمال المنجزة من قبل الهيئة			تاريخ البدء بالعمل الرقابي	تاريخ الانتهاء من العمل الرقابي	الوقت المحدد للانجاز	اسباب تاخر الانجاز
			الاسم	العنوان الوظيفي	الطاقة الرقابية يوماً/ رقمياً				نوع الادارة	العدد المطلوب	نوع التقرير	العدد المطلوب	اسم الادارة الخاضعة للتدقيق	نوع التقرير	العدد					

الجدول من اعداد الباحث

ومن جدول رقم (6- 4)، نلحظ ما يأتي:

العمود الأول: يوضح اسم الدائرة الرقابية مثلاً دائرة تدقيق النشاط الصناعي، وهكذا مع بقية الدوائر الرقابية الأخرى.

العمود الثاني: يمثل رقم الهيئة في دائرة تدقيق النشاط.

العمود الثالث: يوضح فيه اسم رئيس الهيئة المسؤول عن الهيئة والمكلف بإدارتها وتدقيق الإدارات الخاضعة لرقابته.

العمود الرابع: يمثل الملاك الرقابي للهيئة، ويشمل (الاسم والعنوان الوظيفي والطاقة الرقابية للهيئة وكما في الخطة السنوية)، والغرض منه هو السيطرة على الملاك أول بأول، ولكي يتم تفادي اي انحراف بالخطة ومراقبة أي نقص او زيادة بالملاك، واتخاذ القرار اللازم بصدده.

العمود الخامس: يمثل الإدارات الخاضعة لتدقيق الهيئة.

العمود السادس: الإدارات المخطط تدقيقها وبحسب ما مثبت بالخطة السنوية.

* ممكن ان يكون الجدول على مستوى سنوي اوفصلي.

العمود السابع: يمثل السنة المالية المطلوب تدقيقها.
العمود الثامن: يمثل خطة المدخلات للعمل الرقابي والمثبتة بالخطة السنوية، وعلى كافة المستويات (حكومية، أخرى، فرعية) والعدد المطلوب لكل نوع.
العمود التاسع: خطة المخرجات للعمل الرقابي ولكافة انواعه والعدد المطلوب لكل نوع.
العمود العاشر: وهو اهم الاعمدة، إذ يتضمن الأعمال المنجزة من الهيئة والمتمثلة بنوع التقرير المنجز وعدده ،وعلى أساسه يعتمد العمودين الحادي عشر والثاني عشر، إذ أن الغرض منهما هو مراقبة الأوقات الفعلية للانجاز ومعرفة الوقت الحقيقي له وذلك عن طريق تثبيت وقت البدء والانتهاء من العمل الرقابي.
العمود الثالث عشر: وهو تحديد الوقت المحدد للانجاز من الهيئات الرقابية والمُقر من مجلس الرقابة.
العمود الرابع عشر: اسباب التأخير في الانجاز.

(٤-٢) تجارب المحاكاة من خلال مراحلها

وفيما يأتي المراحل التي تمر بها تجارب المحاكاة

١-٢-٣ مراحل بناء تجربة المحاكاة:

تمر تجربة المحاكاة باربع مراحل، وهي كالأتي:
المرحلة الأولى: (تحديد القيم الإفتراضية)
تُعد مرحلة تحديد القيم الإفتراضية من اهم المراحل التي تعتمد عليها بقية المراحل وقد أُختيرت القيم الإفتراضية كالأتي:
أولاً: أختيار حجم العينة n:
فقد أُختيرت ثلاثة حجوم مختلفه (٢٥، ٥٠، ١٠٠)، اذ يمثل (n=25) حجم العينة الصغيرة، (n=50) حجم العينة المتوسطة و(n= 100) حجم العينة الكبيرة.
ثانياً: أختيار قيم المعلمات الإفتراضية:
وقد أُختيرت قيم افتراضيه للمعلمتين (θ) (التوزيع الأسي)، (μ) (التوزيع الطبيعي) من الواقع العملي، اذ انهما تمثلان اوقات الانجاز الافتراضية (يوماً) لإعداد التقارير الرقابية ، وكذلك القيم الافتراضية لـ (C) (عدد الرقباء المكلفين بانجاز التقارير الرقابية).
١- القيم الإفتراضية لـ(θ) و(C) في حالة توليد التوزيع الأسي.

جدول رقم (٤-7) / القيم الافتراضية للرقباء ومتوسط اوقات الإنجاز(θ)

دائرة تدقيق النشاط	نوع المخرج الرقابي	القيم الإفتراضية لـ(θ) (أوقات الانجاز/ يوماً)	القيم الافتراضية لـ(C)(عدد الرقباء)
الصناعة	تقويم اداء	٧٦.٨٦	٢، ٣، ٤
التمويل والتوزيع	تقويم اداء	٩٦.٤٢	٤، ٥
الزراعة والتعمير	تقويم اداء	٥٤.٢٥	٣، ٤، ٦
الشركات	تقويم اداء	١٠٩	٣، ٥، ٧

٢- القيم الإفتراضية لـ (μ) و(C) في حالة توليد التوزيع الطبيعي.

جدول رقم (٤-8)/ القيم الإفتراضية للرقباء ومتوسط اوقات الإنجاز(μ)

دائرة تدقيق النشاط	نوع المخرج الرقابي	القيم الافتراضية لـ(μ) (اوقات الانجاز/ يوماً)	القيم الافتراضية لـσ2	القيم الافتراضية لـ(C) (عدد الرقباء)
الصناعة	حساب ختامي	٣٦.٣٥	٥٥٦.٤٨	٣، ٤
	نتائج اعمال	٣٣.٨٠	٤٣١.٨٠	٣، ٤
التمويل والتوزيع	حساب ختامي	٥٦.١٤	١٨٣٣.٥٥	٢، ٣، ٤
	نتائج اعمال	٤٧.٦٧	١٦٨٠.١٨	٢، ٣، ٦
الزراعة والتعمير	حساب ختامي	٤٣.١٩	٦٣٨.٥٧	٢، ٣، ٤
	نتائج اعمال	٤٣.٣٤	٩٤٤.٩٤	٢، ٣، ٤
الشركات	حساب ختامي	٤٤.٩٦	١٢٢٠.١٠	٢، ٣، ٤، ٥
	نتائج اعمال	٤٦.٠٥	١٣٩٩.٥٠	٣، ٥
المنطقة الثانية	حساب ختامي	٥٩.٧٩	٥١٨.٩٢	٣، ٤، ٦
	نتائج اعمال	٤١.٥٤	٨٢٥.٩٨	٢، ٣، ٤
	تقويم اداء	٣٦	٢٩٧.٢١	٢، ٣، ٤

المرحلة الثانية: (توليد البيانات)

في هذه المرحلة يتم توليد البيانات لغرض المفاضلة بين طرائق التقدير، ولأجل المقارنة كان لا بد من توليد البيانات وبما يتواءم والتوزيعات الأحصائية للمخرجات الرقابية، أن طرائق التقدير هي على النحو الآتي:

أولاً: طريقة توليد بيانات التوزيع الطبيعي

لقد تم توليد بيانات التوزيع الطبيعي على وفق اسلوب بوكس ملر (Box-Muller) الذي يتلخص بالصيغتين التاليتين.

$$X_1 = (-2\,LOg\,U_1)^{1/2}\,Cos(2\pi U_2)$$

$$X_2 = (-2\,LOg\;U_2)^{1/2}\;Sin(2\pi U_2)$$

إذ ان:

U1 ، U2: متغيران عشوائيان مستقلان، بحيث يتبع كل منهما التوزيع المنتظم المستمر (uniform dist.) ويتم توليدهما بأستعمال الصيغتين الأتيتين:

$$U_1 = RND(1)$$

$$U_2 = RND(2)$$

ثانياً: طريقة توليد بيانات التوزيع الأسي:

تم توليد بيانات التوزيع الأسي المذكور آنفاً على وفق صيغة التحويل المعكوس (Inverse Transform)، بالصيغة الآتية:

$$X = -\theta\,LOg\,U$$

إذ ان: 0 < U < 1.

٣-١-٢-٣ المرحلة الثالثة: (تقدير المعلمات)

في هذه المرحله تجري عملية تقدير معلمات التوزيع الأسي والتوزيع الطبيعي بأستعمال طرائق التقدير التي تم ذُكرها سابقاً.

المرحلة الرابعة: المقارنة بين طرائق التقدير

تم أستعمال مقياس متوسط مربعات الخطأ (MSE) (Mean Square Error) كمقياس للمقارنة بين طرائق التقدير، وهو من اهم المقاييس الإحصائية، أذ أنه يُقيس مدى أقتراب المقدّر من القيم الحقيقية، ومدى ابتعاده عنها، ويُعبر عنه بالصيغة الآتية:

$$MSE = \frac{1}{R}\sum_{i=1}^{R}(\hat{\theta}_i - \theta)^2$$

(For Exponential Distribution)

$$MSE = \frac{1}{R}\sum_{i=1}^{R}(\hat{\mu}_i - \mu)^2$$

(For Normal Distribution)

ويُعبر عنهما تحليأتياً كالآتي:

$$MSE\,(\hat{\theta}) = Var(\hat{\theta}) + [Bias(\hat{\theta})]^2$$

$$MSE\,(\hat{\mu}) = Var(\hat{\mu}) + [Bias(\hat{\mu})]^2$$

إذ ان:

$\hat{\theta}_i,\ \hat{\mu}_i$ **: القيمة المقدَّرة لمعالم التوزيعين الأسي والطبيعي.**

$\theta,\ \mu$ **: القيمة الحقيقية لمعالم التوزيعين المذكور آنفاً.**

R **: عدد التكرارات المستعملة.**

***أن المقدَّر الجيد من دون شك يكون المقّدر الذي له اقل قيمة لمتوسط مربعات الخطأ.**

(٢-٢-٤) تحليل نتائج المحاكاة :

لقد تم الحصول على نتائج عملية المحاكاة بأستعمال برنامج كُتب بلغة (Mat lab R 2007 a) ، علماً بأن الباحثة حصلت على النتائج النهائية والموضحة في الجداول الآتية:

جدول رقم (9- 4)/ مقدَّرات اوقات الأنجاز لمخرجات العمل الرقابي لدائرة تدقيق نشاط الصناعة

دائرة تدقيق النشاط	نوع المخرج	القيمة الافتراضية	n	عدد الرقباء (C)	المقدَّر الجيد* يوماً
الصناعة	حساب ختامي	μ=36.35	٢٥	٣	35.03543
				٤	31.82542
			٥٠	٣	33.16255
				٤	33.16255
			١٠٠	٣	33.36571
				٤	33.36571
	نتائج اعمال	μ=33.80	٢٥	٣	30.94229
				٤	30.94229
			٥٠	٣	32.32614
				٤	32.32614
			١٠٠	٣	33.29036
				٤	33.29036
	تقويم اداء	θ= 76.86	٢٥	٢	72.68320
				٣	79.58920
				٤	80.21610
			٥٠	٢	74.93900
				٣	78.39280
				٤	78.62060
			١٠٠	٢	76.07010
				٣	77.67680
				٤	77.53050

جدول رقم (10-٤)/ مقدَّرات اوقات الأنجاز لمخرجات العمل الرقابي لدائرة تدقيق نشاط التمويل والتوزيع

دائرة تدقيق النشاط	نوع المخرج	القيمة الافتراضية	n	عدد الرقباء (C)	المقدر الجيد*يوماً
التمويل والتوزيع	حساب ختامي	μ=56.14	٢٥	٢	57.73136
				٣	57.73136
				٤	57.73136
			٥٠	٢	59.41239
				٣	59.41239
				٤	59.41239
			١٠٠	٢	54.55780
				٣	54.55780
				٤	54.55780
	نتائج اعمال	μ=47.67	٢٥	٢	49.98020
				٣	45.09624
				٦	45.39272
			٥٠	٢	50.76881
				٣	44.92445
				٦	43.45751
			١٠٠	٢	49.95847
				٣	49.32143
				٦	45.50849
	تقويم أداء	θ= 96.42	٢٥	٤	100.12330
				٥	100.68840
			٥٠	٤	97.82490
				٥	97.98010
			١٠٠	٤	97.75050
				٥	97.34180

* المقدَّر الجيد: هو المقدَّر الذي له اقل قيمة لمتوسط مربعات الخطأ (MSE).

* المقدَّر الجيد: هو المقدَّر الذي له اقل قيمة لمتوسط مربعات الخطأ (MSE).

جدول رقم (11-٤)/ مقدَّرات اوقات الأنجاز لمخرجات العمل الرقابي لدائرة تدقيق نشاط الزراعة والتعمير

دائرة تدقيق النشاط	نوع المخرج	القيمة الافتراضية	n	عدد الرقباء (C)	المقدَّر الجيد* يوماً
الزراعة والتعمير	حساب ختامي	μ=43.19	٢٥	٢	42.66059
				٣	43.05211
				٤	38.32272
			٥٠	٢	43.30265
				٣	43.65022
				٤	41.54343
			١٠٠	٢	42.00309
				٣	41.96501
				٤	42.93260
	نتائج اعمال	μ=43.34	٢٥	٢	43.18746
				٣	42.99711
				٤	42.60885
			٥٠	٢	44.56335
				٣	38.61381
				٤	41.33285
			١٠٠	٢	42.68811
				٣	40.22193
				٤	41.71129
	تقويم اداء	θ= 54.25	٢٥	٣	56.43200
				٤	56.51640
				٦	56.22320
			٥٠	٣	55.26480
				٤	55.40720
				٦	55.16820
			١٠٠	٣	54.68380
				٤	54.80850
				٦	54.65250

* المقدَّر الجيد: هو المقدَّر الذي له اقل قيمة لمتوسط مربعات الخطأ (MSE).

جدول رقم (12-٤)/ مقدَّرات اوقات الأنجاز لمخرجات العمل الرقابي لدائرة تدقيق نشاط الشركات

دائرة تدقيق النشاط	نوع المخرج	القيمة الافتراضية	n	عدد الرقباء (C)	المقدَّر الجيد* يوماً
الشركات	حساب ختامي	μ=44.96	٢٥	٢	46.36050
				٣	47.24576
				٤	41.73643
				٥	46.56293
			٥٠	٢	46.93822
				٣	44.13601
				٤	46.26036
				٥	48.43863
			١٠٠	٢	42.06383
				٣	42.97663
				٤	46.51939
				٥	43.61187
	نتائج أعمال	μ=46.05	٢٥	٣	46.08875
				٥	55.80885
			٥٠	٣	45.54930
				٥	56.85886
			١٠٠	٣	38.05865
				٥	41.91389
	تقويم اداء	θ= 109	٢٥	٣	113.98040
				٥	112.63430
				٧	113.52649
			٥٠	٣	111.02690
				٥	111.04131
				٧	111.23565
			١٠٠	٣	110.32690
				٥	110.19422
				٧	109.66609

جدول رقم (٤-١٣)/ مقدَّرات اوقات الأنجاز لمخرجات العمل الرقابي لدائرة تدقيق نشاط المنطقة الثانية

دائرة تدقيق النشاط	نوع المخرج	القيمة الافتراضية	n	عدد الرقباء (C)	المقدَّر الجيد* يوماً
المنطقة الثانية	حساب ختامي	μ=59.79	٢٥	٣	62.22104
				٤	57.14633
				٦	59.16669
			٥٠	٣	60.46743
				٤	61.16422
				٦	57.63444
			١٠٠	٣	58.64363
				٤	58.14437
				٦	58.49636
	نتائج اعمال	μ=41.54	٢٥	٢	37.75449
				٣	41.28186
				٤	50.54934
			٥٠	٢	41.70935
				٣	42.48761
				٤	37.28404
			١٠٠	٢	41.12286
				٣	40.84872
				٤	38.69175
	تقويم أداء	μ= 36	٢٥	٢	35.05797
				٣	34.20483
				٤	34.31773
			٥٠	٢	34.66963
				٣	34.53992
				٤	34.97660
			١٠٠	٢	35.14777
				٣	35.07958
				٤	34.53305

من الجداول المرقمة (٤-٩)، (٤-١٠)، (٤-١١)، (٤-١٢)، (٤-١٣)، يتضح لنا الاتي:

أن المقدَّرات المناظرة لأقل (MES) لأوقات الانجاز والمتمثلة بالمعلمتين (θ,μ) ولإحجام العينات المفترضة وعدد الرقباء المفترض ولكافة الطرائق كانت متسقة وقريبة من القيم الافتراضية، إذ ان بزيادة حجم العينة يقترب المقدَّر من القيمة الافتراضية مما يدل ذلك على كفاءة الطرائق المعتمدة في التقدير، وعلى مستوى دوائر تدقيق النشاط ومخرجاتها الرقابية،ولكافة اعداد (الإدارات الخاضعة لتدقيق الدائرة الرقابية)* وكما مبين فيما يأتي:

أولاً: الجدول رقم (4-9)، **دائرة تدقيق نشاط الصناعة**:

١. للمخرج الرقابي من نوع (حساب ختامي)

عندما يكون عدد الإدارات الخاضعة لرقابة الدائرة المذكور آنفاً مساوية إلى (N=25)، فأن الزمن الأمثل لانجاز الإدارة الواحدة يكون بالمتوسط (35.03) يوماً وبعدد رقباء (C=3)، أما عندما يكون (N=50) فأن الزمن الأمثل لانجاز الإدارة الواحدة يكون ثابتاً ومستقراً تقريباً أي بالمتوسط (33.16) يوماً وبعدد رقباء (C=3,4)، أما عندما يكون (N=100) فأن الزمن الأمثل لانجاز الإدارة الواحدة ايضاً مستقر وثابت تقريباً أي بالمتوسط (33.36) يوماً وبعدد رقباء (C=3,4).

٢. للمخرج الرقابي من نوع (نتائج أعمال)

* المقدَّر الجيد: هو المقدَّر الذي له اقل قيمة لمتوسط مربعات الخطأ (MSE).

* الإدارات الخاضعة لتدقيق الدائرة الرقابية:قد تكون صغيرة، متوسطة، وكبيرة الحجم وبحسب طبيعة نشاطها.

عندما يكون عدد الإدارات الخاضعة لرقابة الدائرة مساوياً إلى (N=25,50,100) فأن الزمن الأمثل لانجاز الإدارة الواحدة وبعدد رقباء (C=3,4) يكون ثابتا ومستقراً وهو بالمتوسط (30.94, 32.32, 33.29) يوماً لكل اعداد الإدارات وعلى التوالي.

3. للمخرج الرقابي من نوع (تقويم اداء)

عندما يكون عدد الإدارات الخاضعة للرقابة مساوية إلى (N=25)، فأن الزمن الأمثل لانجاز الإدارة الواحدة يكون بالمتوسط (79.58) يوماً وبعدد رقباء (C=3)، اما أذا كان عدد الإدارات (N=50) فأن الزمن الأمثل لانجاز التقرير الواحد يكون بالمتوسط (78.39) يوماً وبعدد رقباء (C=3)، وعندما يكون عدد الإدارات (N=100) فأن الزمن الأمثل لانجاز التقرير الواحد يكون بالمتوسط (77.53) يوماً وبعدد رقباء (C=4).

ثانياً: الجدول رقم (4-10)، **دائرة تدقيق نشاط التمويل والتوزيع**

1. المخرج الرقابي من نوع (حساب ختامي)

يكون الزمن الأمثل لانجاز هذا النوع من التقارير ثابتا ومستقراً في اغلب اعداد الإدارات الخاضعة لرقابة الدائرة وبعدد رقباء (C=2,3,4)، فعندما يكون عدد الإدارات الخاضعة للرقابة مساويا إلى (N=25) فأن الزمن الأمثل لانجاز التقرير للإدارة الواحدة يكون بالمتوسط (57.73) يوماً، وعندما (N=50) فأن الزمن الأمثل لانجاز التقرير للإدارة الواحدة يكون بالمتوسط (59.41) يوماً، واخيراً عندما (N=100) فأن الزمن الأمثل للانجاز يكون بالمتوسط (54.55) يوماً.

2. المخرج الرقابي من نوع(نتائج أعمال)

عندما يكون عدد الإدارات الخاضعة لرقابة الدائرة (N=25) ،فأن الزمن الأمثل لانجاز التقرير الواحد لكل إدارة مساوياً للمتوسط (49.98) يوماً، وبعدد رقباء (C=2)، اما عندما (N=50)، فأن الزمن الأمثل لانجاز التقرير الواحد هو بالمتوسط (50.76) يوماً وبعدد رقباء (C=2)، اما عندما يكون (N=100)، فأن الزمن الأمثل لانجاز التقرير الواحد من هذا النوع يكون بالمتوسط (49.32) يوماً، وبعدد رقباء (C=3).

3. المخرج الرقابي من نوع (تقويم أداء)

عندما يكون عدد الإدارات الخاضعة لرقابة الدائرة (N=25) ،فأن الزمن الأمثل لانجاز التقرير الواحد من هذا المخرج هو بالمتوسط (100.12) يوماً وبعدد رقباء (C=4)، وعند (N=50)، فأن الزمن الأمثل لانجاز التقرير الواحد هو بالمتوسط (٩٧.٨٢) يوماً، وبعدد رقباء (C=4)، اما الزمن الأمثل لانجاز التقرير الواحد لكل إدارة فهو بالمتوسط (97.34) يوماً، في حالة كان عدد الإدارات الخاضعة للرقابة هو (N=100) وبعدد رقباء (C=5).

ثالثاً: الجدول رقم (4-11)، **دائرة تدقيق نشاط الزراعة والتعمير**

1. المخرج الرقابي من نوع (حساب ختامي)

عندما تكون الإدارات الخاضعة لرقابة الدائرة المذكور آنفاً بعدد (N=25)، فأن الزمن الأمثل لانجاز التقرير الرقابي الواحد من النوع المذكور آنفاً يكون بالمتوسط (٤٣.٠٥) يوماً وبعدد رقباء (C=3)، اما أذا كان عدد الإدارات (N=50) فأن الزمن الأمثل لانجاز الإدارة الواحدة يكون بالمتوسط (٤٣.٣٠) يوماً وبعدد رقباء (C=2)، اما عندما يكون (N=100)، فأن الزمن الأمثل لانجاز الإدارة الواحدة هو بالمتوسط (٤٢.٩٣) يوماً وبعدد رقباء (C=4).

2. المخرج الرقابي من نوع (نتائج اعمال)

لإعداد هذا النوع من المخرج الرقابي وعندما يكون عدد الإدارات الخاضعة لرقابة الدائرة (N=25) فأن الزمن الأمثل لإعداد التقرير الواحد هو بالمتوسط (43.18) يوماً وبعدد رقباء (C=2)، اما عند (N=50) فأن الزمن الأمثل لانجاز التقرير الواحد هو بالمتوسط (44.56) يوماً وبعدد رقباء (C=2)، وعندما (N=100) فأن الزمن الأمثل لانجاز التقرير الواحد هو بالمتوسط (42.68) يوماً وبعدد رقباء هو (C=2).

3. المخرج الرقابي من نوع (تقويم اداء)

أن الزمن الأمثل لإعداد التقرير الواحد من هذا النوع من المخرج الرقابي هو بالمتوسط (56.22) يوماً عندما يكون عدد الإدارات الخاضعة للرقابة (N=25)، وعند (N=50) فان الزمن الأمثل لانجاز التقرير الواحد هو بالمتوسط (55.16) يوماً، وعندما يكون عدد الإدارات الخاضعة للرقابة (N=100)، فان الزمن الأمثل لانجاز التقرير الواحد لكل أدارة هو بالمتوسط (54.65) يوماً، وان عدد الرقباء لكل نوع من اعداد الإدارات الثلاثة هو (C=6).

رابعاً: الجدول رقم (4-12)، دائرة تدقيق نشاط الشركات

1. المخرج الرقابي من نوع (حساب ختامي)

عندما يكون عدد الإدارات الخاضعة لرقابة الدائرة المذكور آنفاً (N=25)، فأن الزمن الأمثل للانجاز هو بالمتوسط (46.36) يوماً وبعدد رقباء (C=2)، اما عندما (N=50)، فأن الزمن الأمثل لانجاز التقرير الواحد هو بالمتوسط (44.13) يوماً وبعدد رقباء (C=3)، اما عند (N=100)، فأن الزمن الأمثل للانجاز هو بالمتوسط (43.61) يوماً وبعدد رقباء (C=5).

2. المخرج الرقابي من نوع (نتائج اعمال)

عندما يكون عدد الإدارات الخاضعة لرقابة الدائرة (N=25)، فأن الزمن الأمثل للانجاز هو بالمتوسط (٤٦.٠٨) يوماً وبعدد رقباء (C=3)، اما عند (N=50)، فأن الزمن الأمثل لانجاز التقرير الواحد هو بالمتوسط (٤٥.٥٤) يوماً وبعدد رقباء (C=3)، وعند عدد الإدارات (N=100)، فأن الزمن الأمثل للانجاز هو بالمتوسط (٤١.٩١) يوماً وبعدد رقباء(C=5).

3. المخرج الرقابي من نوع (تقويم اداء)

عندما يكون عدد الإدارات (N=25)، فأن الزمن الأمثل للانجاز هو بالمتوسط (١١٢.٦٣) يوماً وبعدد رقباء (C=5)، أما عند (N=50)، فأن الزمن الأمثل للانجاز هو بالمتوسط (١١١.٠٢) يوماً وبعدد رقباء (C=3)، اما عندما يكون عدد الإدارات الخاضعة لرقابة الدائرة هو (N=100)، فأن الزمن الأمثل لانجاز التقرير الواحد هو بالمتوسط (١٠٩.٦٦) يوماً وبعدد رقباء (C=7).

خامساً: الجدول رقم (4-13)، دائرة تدقيق نشاط المنطقة الثانية

1. المخرج الرقابي من نوع (حساب ختامي)

أذا كان عدد الإدارات الخاضعة لرقابة الدائرة المذكور آنفاً بعدد (N=25)، فأن الزمن الأمثل لانجاز التقرير الواحد هو بالمتوسط (59.16) يوماً وبعدد رقباء (C=6)، اما عندما (N=50)،فأن الزمن الأمثل للانجاز هو بالمتوسط (60.46) يوماً وبعدد رقباء (C=3)،وعند (N=100) فأن الزمن الأمثل للانجاز هو بالمتوسط (58.64) يوماً وبعدد رقباء (C=3).

2.المخرج الرقابي من نوع (نتائج اعمال)

عندما تكون الإدارات الخاضعة لرقابة الدائرة بعدد (N=25)، فأن الزمن الأمثل لانجاز التقرير الواحد هو بالمتوسط (٤١.٢٨) يوماً وبعدد رقباء (C=3)، أما عند (N=50)، فأن الزمن الأمثل للانجاز هو بالمتوسط (٤١.٧٠) يوماً وبعدد رقباء(C=2)، وعند (N=100) فأن الزمن الأمثل للانجاز هو بالمتوسط (41.12) يوماً وبعدد رقباء (C=2).

3.المخرج الرقابي من نوع (تقويم اداء)

أذا كان عدد الإدارات الخاضعة لرقابة الدائرة بعدد (N=25)، فأن الزمن الأمثل لانجاز التقرير الواحد من هذا النوع هو بالمتوسط (٣٥.٠٥) يوماً وبعدد رقباء (C=2)، اما عندما تكون الإدارات (N=50)،فأن الزمن الأمثل للانجاز يكون بالمتوسط (٣٤.٩٧) يوماً وبعدد رقباء(C=4)، وأخيراً وعندما تكون عدد الإدارات (N=100) فأن الزمن الأمثل للانجاز هو بالمتوسط (٣٥.١٤) يوماً وبعدد رقباء (C=2).

(٤-٣) تحليل نماذج البرمجه الخطية

تمثل النماذج التي تم بناؤها، وهي خمسة نماذج للدوائر الرقابية الرئيسة، جدول زمني لأنجاز التقارير الرقابية (المخرجات) لسنة ٢٠٠٩، ولثلاثة من مجموع سبعة مخرجات وهي (حساب ختامي، نتائج اعمال، تقرير دوري، تقويم اداء، زيارات تفتيشيه، عقود وتقارير اخرى)، وكان اختيارنا للتقارير (حساب ختامي، نتائج اعمال، تقويم اداء) بوصفهم من اهم المخرجات الرقابية. وسيتم تطبيق الأنموذج على دوائر تدقيق النشاط الرقابي (الصناعة، التمويل والتوزيع، الزراعة والتعمير، الشركات والمنطقة الثانية)، وتم تقسيم الجدول الزمني لإعداد (انجاز) التقارير الرقابية في عملنا للأنموذج الى اربعة فصول، كل فصل يمثل ثلاثة شهور، ولكل مخرج رقابي.

(٤-٣-١) الهدف من الأنموذج:

هو تخطيط العدد الأمثل لأنجاز انواع التقارير الرقابية المختلفة في فصول السنة (2009)، وكذلك الطاقة الرقابية (ساعة / رقيباً) اللازمة لكل فصل بهدف أن تكون نسب الأنحراف في انجاز هذه التقارير اقل ما يمكن،

لذلك سيتم صياغة إنموذج برمجه خطية ثنائي البعد، متمثل في المتغيرات ($P_{A,i}, P_{B,i}, P_{C,i}$) أذ ان (A,B,C) تمثل انواع التقارير الرقابية (حساب ختامي، نتائج أعمال وتقويم اداء) على التوالي، اما (i) فتمثل اربعة فصول (I =1,2,3,4)، وكما مبين فيما يأتي:

$P_{A,i}$: عدد التقارير الرقابية من نوع (حساب ختامي) والتي تُعد في الفصل (i)، إذ ان (i=1,2,3,4).

$P_{B,i}$: عدد التقارير الرقابية من نوع (نتائج اعمال) والتي تُعد في الفصل (i)، إذ ان (i=1,2,3,4).

$P_{C,i}$: عدد التقارير الرقابية من نوع (تقويم اداء) والتي تُعد في الفصل (i)، إذ ان (i=1,2,3,4).

(٤-٣-٢) دالة الهدف:

ستكون من نوع (MIN) وهي الوصول الى الحد الادنى من نسب الأنحراف في العمل الرقابي، وتم اعتماد نسب الانحراف لكل نوع من المخرجات الرقابية، وتوزيعها على فصول السنة، وأن دالة الهدف بصورة عامه للدوائر الرقابية المختارة تتضمن (12) متغير، باستثناء المنطقة الثانية فتتضمن (8) متغيرات،إذ ان نسب الأنحراف للمخرجات الرقابية لكل دائرة موضحه في الجدول الآتي:

جدول رقم (٤-١٤) نسب الانحراف للمخرجات الرقابية لدوائر التدقيق

دائرة تدقيق النشاط	نسب الانحراف السنوي للمخرجات الرقابية للعمل الرقابي%	
	المشروعية(ختامي/ونتائج أعمال)*	تقويم أداء
الصناعة	31	31
التمويل والتوزيع	30	30
الزراعة والتعمير	19	19
الشركات	50	50
المنطقة الثانية	37	-

(٤-٣-٣) القيود:

يتضمن كل أنموذج من النماذج الخمسة من(20) قيد، (12) منها يمثل قيود الطلب الفصلية لكافة المخرجات (حساب ختامي،نتائج اعمال،تقويم اداء)، باستثناء المنطقة الثانية المتكونة من (16) قيد، (8) منها تمثل قيود الطلب الفصلية لمخرجين فقط هما (حساب ختامي و نتائج اعمال) لعدم ادراج المخرج من نوع (تقويم اداء) ضمن خطة مخرجات 2009، اما البقية فيمثل قيود الحد الاعلى والحد الادنى لطاقات العمل الرقابي لكل فصل:

أولاً: قيود الطلب: يوضح الجدول رقم (٤-١٥) الآتي الطلب السنوي وعلى مستوى كل فصل، لكل دائرة ولكل مخرج رقابي.

* أن التقارير الرقابية من نوع حساب ختامي، ومن نوع نتائج اعمال تكون تحت مهمة انجاز واحده وهي المشروعية.

جدول رقم (٤-١٥)/الطلب السنوي لأنجاز التقارير الرقابية وعلى مستوى فصول السنة 2009

دائرة تدقيق النشاط	نوع التقرير	الفصل الاول/عدد التقارير الرقابية المطلوب انجازها للاشهر (ك٢، شباط، اذار)	الفصل الثاني/عدد التقارير الرقابية المطلوب انجازها للاشهر (نيسان، ايار، حزيران)	الفصل الثالث/عدد التقارير الرقابية المطلوب انجازها للاشهر (تموز، اب، ايلول)	الفصل الرابع/عدد التقارير الرقابية المطلوب انجازها للاشهر (ت١، ت٢، ك١)
الصناعة	حساب ختامي (حكوميه،اخرى)	١٦	١٦	١٦	١٦
	نتائج اعمال	١٦	١٦	١٦	١٦
	تقويم اداء	٤	٤	٤	٤
التمويل والتوزيع	حساب ختامي(حكوميه،اخرى)	١٣	١٣	١٢	١٢
	نتائج اعمال	١٣	١٢	١٣	١٢
	تقويم اداء	٦	٦	٦	٦
الزراعة والتعمير	حساب ختامي(حكوميه،اخرى)	٢٠	٢٠	٢٠	١٩
	نتائج اعمال	١٩	٢٠	١٩	١٩
	تقويم اداء	١٠	١٠	١٠	١٠
الشركات	حساب ختامي(حكوميه،اخرى)	٣٤	٥٤	٥٤	٤١
	نتائج اعمال	٦	٦	٦	٦
	تقويم اداء	٣	٤	٤	٣
المنطقة الثانية	حساب ختامي(حكوميه،اخرى)	١٨	١٩	١٩	١٧
	نتائج اعمال	٨	٩	٩	٩

ثانياً: قيود الحدين الأدنى والأعلى لطاقات العمل الرقابي:

لاستخراج الحدين الأدنى والأعلى لطاقات العمل الرقابي، تم الأعتماد على المعادلتين الآتيتين:

١- معادلة الحد الأدنى لطاقات العمل الرقابي:

[عدد الملاكات الرقابية الفعلية لكل دائرة] × [ايام العمل الفعلية بالفصل الواحد (61 يوماً)] × [عدد ساعات العمل باليوم الواحد (٧ ساعات)]

٢- معادلة الحد الأعلى لطاقات العمل الرقابي:

[عدد الملاكات الرقابية المخططة لكل دائرة] × [ايام العمل الفعلية بالفصل الواحد (61 يوماً)] × [عدد ساعات العمل باليوم الواحد (٧ ساعات)]

اما الطاقة الرقابية الفصلية لإنجاز التقرير الواحد والذي يمثل بالانموذج الطرف الأيسر للحدين الأدنى والأعلى لطاقات العمل الرقابي، فقد تم احتسابه بصورة عامة ولكافة المخرجات الرقابية من المعادله الآتي:

[معدل عدد الرقباء الذين ينجزون العمل للتقرير الواحد] × [ايام العمل الفعلية بالفصل الواحد (61 يوماً)] × [عدد ساعات العمل باليوم الواحد (٧ ساعات)]

والجدول رقم (٤-١٦) يمثل معدل الرقباء والطاقات الرقابية لدوائر التدقيق، وقد تم تطبيق المعادلات المذكور آنفاً في كل من النماذج الخمسة.

جدول رقم (٤-١٦) معدل الرقباء والطاقات الرقابية لدوائر التدقيق

دائرة تدقيق النشاط	نوع التقرير	معدل الرقباء الذين ينجزون العمل	الطاقة الرقابية الفصلية لانجاز التقرير الواحد (ساعة/رقيباً)	الحد الأدنى للطاقات الرقابية الفصلية (ساعة/رقيباً)	الحد الأعلى للطاقات الرقابية الفصلية (ساعة/رقيباً)
الصناعة	حساب ختامي	٤	1708	70455	101626
	نتائج اعمال	٥	2135		
	تقويم اداء	٣	1281		
التمويل والتوزيع	حساب ختامي	٤	1708	51667	74298
	نتائج اعمال	٤	1708		
	تقويم اداء	٣	1281		
الزراعة والتعمير	حساب ختامي	٤	1708	48251	81130
	نتائج اعمال	٣	1281		
	تقويم اداء	٤	1708		
الشركات	حساب ختامي	٤	1708	55083	110166
	نتائج اعمال	٤	1708		
	تقويم اداء	٤	1708		
المنطقة الثانية	حساب ختامي	٤	1708	43981	70028
	نتائج اعمال	٣	1281		

(٤-٣-٤) نماذج البرمجة الخطية لدوائر التدقيق الرقابية:

أستناداً الى الجداول (٤-١٤)،(٤-١٥)،(٤-١٦) فقد تم بناء النماذج للدوائر الرقابية الخمسة والمختارة ضمن العينة وكالآتي:

أنموذج رقم (1)

دائرة تدقيق نشاط الصناعة

$$Min\ \ Z = 0.04\sum_{i=1}^{4}(P_{Ai}) + 0.04\sum_{i=1}^{4}(P_{Bi}) + 0.08\sum_{i=1}^{4}(P_{Ci})$$

s. to:

قيود الطلب الفصلية:

$$P_{A1} = 16$$
$$P_{B1} = 16$$
$$P_{C1} \geq 4$$
$$P_{A2} = 16$$
$$P_{B2} = 16$$
$$P_{C2} \geq 4$$
$$P_{A3} = 16$$
$$P_{B3} = 16$$
$$P_{C3} \geq 4$$
$$P_{A4} = 16$$
$$P_{B4} = 16$$
$$P_{C4} \geq 4$$

الحدود القصوى للطاقات الرقابية الفصلية:

$$1708P_{A1} + 2135P_{B1} + 1281P_{C1} \leq 101626$$
$$1708P_{A2} + 2135P_{B2} + 1281P_{C2} \leq 101626$$
$$1708P_{A3} + 2135P_{B3} + 1281P_{C3} \leq 101626$$
$$1708P_{A4} + 2135P_{B4} + 1281P_{C4} \leq 101626$$

الحدود الدنيا للطاقات الرقابية الفصلية:

$$1708P_{A1} + 2135P_{B1} + 1281P_{C1} \geq 70455$$
$$1708P_{A2} + 2135P_{B2} + 1281P_{C2} \geq 70455$$
$$1708P_{A3} + 2135P_{B3} + 1281P_{C3} \geq 70455$$
$$1708P_{A4} + 2135P_{B4} + 1281P_{C4} \geq 70455$$

قيود عدم السالبية:

$$P_{Ai}\ , P_{Bi}\ , P_{Ci} \geq 0 \qquad , i = 1,2,3,4$$

أنموذج رقم (٢)

دائرة تدقيق نشاط التمويل والتوزيع

$$Min\ Z = 0.04\sum_{i=1}^{4}(P_{Ai}) + 0.04\sum_{i=1}^{4}(P_{Bi}) + 0.07\sum_{i=1}^{4}(P_{Ci})$$

s. to:

قيود الطلب الفصلية:

$$P_{A1} = 13$$
$$P_{B1} = 13$$
$$P_{C1} \geq 6$$
$$P_{A2} = 13$$
$$P_{B2} = 12$$
$$P_{C2} \geq 6$$
$$P_{A3} = 12$$
$$P_{B3} = 13$$
$$P_{C3} \geq 6$$
$$P_{A4} = 12$$
$$P_{B4} = 12$$
$$P_{C4} \geq 6$$

الحدود القصوى للطاقات الرقابية الفصلية

$$1708P_{A1} + 1708P_{B1} + 1281P_{C1} \leq 74298$$
$$1708P_{A2} + 1708P_{B2} + 1281P_{C2} \leq 74298$$
$$1708P_{A3} + 1708P_{B3} + 1281P_{C3} \leq 74298$$
$$1708P_{A4} + 1708P_{B4} + 1281P_{C4} \leq 74298$$

الحدود الدنيا للطاقات الرقابية الفصلية:

$$1708P_{A1}+1708P_{B1}+1281P_{C1} \geq 51667$$
$$1708P_{A2}+1708P_{B2}+1281P_{C2} \geq 51667$$
$$1708P_{A3}+1708P_{B3}+1281P_{C3} \geq 51667$$
$$1708P_{A4}+1708P_{B4}+1281P_{C4} \geq 51667$$

قيود عدم السالبية:

$$P_{Ai}\ ,P_{Bi}\ ,P_{Ci} \geq 0 \qquad ,i=1,2,3,4$$

أنموذج رقم (٣)

دائرة تدقيق نشاط الزراعة والتعمير

$$Min\ Z = 0.02\sum_{i=1}^{4}(P_{Ai}) + 0.02\sum_{i=1}^{4}(P_{Bi}) + 0.05\sum_{i=1}^{4}(P_{Ci})$$

s. to:

قيود الطلب الفصلية:

$$P_{A1} \geq 20$$
$$P_{B1} \geq 19$$
$$P_{C1} \geq 10$$
$$P_{A2} \geq 20$$
$$P_{B2} \geq 20$$
$$P_{C2} \geq 10$$
$$P_{A3} \geq 20$$
$$P_{B3} \geq 19$$
$$P_{C3} \geq 10$$
$$P_{A4} \geq 19$$
$$P_{B4} \geq 19$$
$$P_{C4} \geq 10$$

الحدود القصوى للطاقات الرقابية الفصلية:

$$1708P_{A1}+1281P_{B1}+1708P_{C1} \leq 81130$$
$$1708P_{A2}+1281P_{B2}+1708P_{C2} \leq 81130$$
$$1708P_{A3}+1281P_{B3}+1708P_{C3} \leq 81130$$
$$1708P_{A4}+1281P_{B4}+1708P_{C4} \leq 81130$$

الحدود الدنيا للطاقات الرقابية الفصلية:

$$1708P_{A1}+1281P_{B1}+1708P_{C1} \geq 48251$$
$$1708P_{A2}+1281P_{B2}+1708P_{C2} \geq 48251$$
$$1708P_{A3}+1281P_{B3}+1708P_{C3} \geq 48251$$
$$1708P_{A4}+1281P_{B4}+1708P_{C4} \geq 48251$$

قيود عدم السالبية:

$$P_{Ai} \quad , P_{Bi} \quad , P_{Ci} \quad \geq 0 \qquad , i = 1,2,3,4$$

أنموذج رقم (٤)/دائرة تدقيق نشاط الشركات

$$Min \;\; Z = 0.06\sum_{i=1}^{4}(P_{Ai}) + 0.06\sum_{i=1}^{4}(P_{Bi}) + 0.12\sum_{i=1}^{4}(P_{Ci})$$

s. to:

قيود الطلب الفصلية:

$$\begin{aligned}
P_{A1} &\geq 34 \\
P_{B1} &\geq 6 \\
P_{C1} &\geq 3 \\
P_{A2} &\geq 54 \\
P_{B2} &\geq 6 \\
P_{C2} &\geq 4 \\
P_{A3} &\geq 54 \\
P_{B3} &\geq 6 \\
P_{C3} &\geq 4 \\
P_{A4} &\geq 41 \\
P_{B4} &\geq 6 \\
P_{C4} &\geq 3
\end{aligned}$$

الحدود القصوى للطاقات الرقابية الفصلية:

$$\begin{aligned}
1708P_{A1} + 1708P_{B1} + 1708P_{C1} &\leq 110166 \\
1708P_{A2} + 1708P_{B2} + 1708P_{C2} &\leq 110166 \\
1708P_{A3} + 1708P_{B3} + 1708P_{C3} &\leq 110166 \\
1708P_{A4} + 1708P_{B4} + 1708P_{C4} &\leq 110166
\end{aligned}$$

الحدود الدنيا للطاقات الرقابية الفصلية:

$$\begin{aligned}
1708P_{A1} + 1708P_{B1} + 1708P_{C1} &\geq 55083 \\
1708P_{A2} + 1708P_{B2} + 1708P_{C2} &\geq 55083 \\
1708P_{A3} + 1708P_{B3} + 1708P_{C3} &\geq 55083 \\
1708P_{A4} + 1708P_{B4} + 1708P_{C4} &\geq 55083
\end{aligned}$$

قيود عدم السالبية:

$$P_{Ai} \quad , P_{Bi} \quad , P_{Ci} \quad \geq 0 \qquad , i = 1,2,3,4$$

أنموذج رقم (٥)

دائرة تدقيق نشاط المنطقة الثانية

$$Min \;\; Z = 0.05\sum_{i=1}^{4}(P_{Ai}) + 0.05\sum_{i=1}^{4}(P_{Bi})$$

s. to:

قيود الطلب الفصلية:

$$P_{A1} = 18$$
$$P_{B1} \geq 8$$
$$P_{A2} = 19$$
$$P_{B2} \geq 9$$
$$P_{A3} = 19$$
$$P_{B3} \geq 9$$
$$P_{A4} = 17$$
$$P_{B4} \geq 9$$

الحدود القصوى للطاقات الرقابية الفصلية:

$$1708P_{A1} + 1281P_{B1} \leq 70028$$
$$1708P_{A2} + 1281P_{B2} \leq 70028$$
$$1708P_{A3} + 1281P_{B3} \leq 70028$$
$$1708P_{A4} + 1281P_{B4} \leq 70028$$

الحدود الدنيا للطاقات الرقابية الفصلية:

$$1708P_{A1} + 1281P_{B1} \geq 43981$$
$$1708P_{A2} + 1281P_{B2} \geq 43981$$
$$1708P_{A3} + 1281P_{B3} \geq 43981$$
$$1708P_{A4} + 1281P_{B4} \geq 43981$$

قيود عدم السالبية:

$$P_{Ai}, P_{Bi} \geq 0 \quad , i = 1,2,3,4$$

وبعد تنفيذ النماذج الخمسة على برنامج (TORA 2006) والمرفق بالملحق رقم (3)، توصلنا إلى العدد الأمثل لانجاز كل نوع من التقارير ولكل دائرة رقابية وفقاً للموارد المتاحة، وكذلك الطاقات الرقابية المثلى (ساعة/ رقيباً) لكل فصل، ومن ثم تحقيق الهدف الأهم، الا وهو تقليل نسب الأنحراف، والجدول رقم (١٧-٤) يمثل ملخص للنتائج التي تم التوصل اليها:

جدول رقم (١٧-٤)/ الإنجاز الأمثل للتقارير والطاقات الرقابية ونسب الانحراف

دائرة تدقيق النشاط	نوع التقرير الرقابي	العدد الأمثل للتقارير المنجزة على مستوى كل فصل				نسب الأنحراف %
		الفصل الأول	الفصل الثاني	الفصل الثالث	الفصل الرابع	
الصناعة	حساب ختامي	١٦	١٦	١٦	١٦	٧
	نتائج اعمال	١٦	١٦	١٦	١٦	
	تقويم اداء	٧	٧	٧	٧	
	الطاقة الرقابية المطلوبة (ساعة/رقيباً)	84119	84119	84119	84119	
التمويل والتوزيع	حساب ختامي	١٣	١٣	١٢	١٢	٦
	نتائج اعمال	١٣	١٢	١٣	١٢	
	تقويم اداء	٦	٧	٧	٨	
	الطاقة الرقابية المطلوبة (ساعة/رقيباً)	52094	62342	62342	61488	
الزراعة والتعمير	حساب ختامي	٢٠	٢٠	٢٠	١٩	٥
	نتائج أعمال	١٩	٢٠	١٩	١٩	
	تقويم اداء	١٠	١٠	١٠	١٠	
	الطاقة الرقابية المطلوبة (ساعة/رقيباً)	75579	76860	75579	73871	
الشركات	حساب ختامي	٣٤	٥٤	٥٤	٤١	١٤
	نتائج اعمال	٦	٦	٦	٦	
	تقويم اداء	٣	٤	٤	٣	
	الطاقة الرقابية المطلوبة (ساعة/رقيباً)	73444	109312	109312	85400	
المنطقة الثانية	حساب ختامي	١٨	١٩	١٩	١٧	٦
	نتائج اعمال	١٠	٩	٩	١٢	
	الطاقة الرقابية المطلوبة (ساعة/رقيباً)	55510	57005	57005	55297	

من الجدول رقم (17- 4) نلحظ الآتي:

أولاً: دائرة تدقيق نشاط الصناعة

أن العدد الأمثل للتقارير الرقابية لكل نوع من المخرجات الثلاثة،هو كما موضح بالجدول المذكور آنفاً وعلى مستوى كل فصل، اما بالنسبة إلى الطاقة الرقابية المثلى فكانت متساوية في الفصول الأربعة وهي (84119 ساعة/ رقيباً)، وهذا يعني لكي يُنجز العمل الرقابي في كل فصل واحد فنحتاج إلى (197 رقيباً)، لأن للفصل الواحد (427 ساعة)، ونفس الرقباء والوقت نحتاج لانجاز التقارير الرقابية في الفصل الثاني وكذا الثالث والرابع، وكل الفصول تُنجز بنسب انحراف واحدة وهي (7%) (الانحراف السنوي بالخطة للتقارير الثلاثة).

ثانياً: دائرة تدقيق نشاط التمويل والتوزيع

أن العدد الأمثل للتقارير الرقابية لكل نوع من المخرجات الثلاثة، هو كما موضح بالجدول وعلى مستوى كل فصل، اما بالنسبة للطاقات الرقابية المثلى فكانت مختلفة من فصل لآخر، إذ كانت في الفصل الأول (52094 ساعة/ رقيباً)، أي لكي يتم انجاز الأنواع الثلاثة من التقارير فنحتاج إلى (122 رقيباً) مع ثبات ساعات العمل الفصلية وهي (427 ساعة)، اما في الفصلين الثاني والثالث فكانت الطاقة الرقابية المثلى (62342 ساعة/ رقيباً)، بمعنى نحتاج إلى (146 رقيباً) لانجاز العمل، اما الطاقة الرقابية المثلى للفصل الرابع فكانت (61488 ساعة/ رقيباً)، أي نحتاج إلى (144 رقيباً) لانجاز العمل في هذا الفصل، وكل الفصول تُنجز بنسب انحراف (6%).

ثالثاً: دائرة تدقيق نشاط الزراعة والتعمير

أن العدد الأمثل لانجاز كل نوع من التقارير الرقابية على مستوى كل فصل، هو كما موضح في الجدول المذكور آنفاً، أما الطاقات الرقابية المثلى فقد كانت في الفصلين الأول والثالث متساوية (75579 ساعة/ رقيباً)، وهذا يعني احتياج الدائرة لـ(177 رقيباً) لانجاز العملفي كل من الفصلين المذكورين، اما الفصل الثاني فقد كانت الطاقات الرقابية المثلى (٧٦٨٦٠ساعة/ رقيباً) وعدد رقباء (180رقيباً) لهذا الفصل، اما الفصل الرابع فقد بلغت الطاقات الرقابية المثلى (73871 ساعة/ رقيباً)، وان عدد الرقباء الذين سينجزون العمل (173 رقيباً). وكل الفصول تُنجز بنسب انحراف هي (5%).

رابعاً: دائرة تدقيق نشاط الشركات

أن العدد الأمثل لانجاز التقارير الرقابية لكل نوع من المخرجات وعلى مستوى كل فصل، هو كما موضح في الجدول المذكور آنفاً، اما بالنسبة للطاقات الرقابية المثلى فقد كانت في الفصل الأول (73444 ساعة/ رقيباً)، يعني تحتاج الدائرة لـ(١٧٢ رقيباً) لانجاز العمل في هذا الفصل، اما الفصلين الثاني والثالث فقد كانت الطاقات الرقابية المثلى لكل منهما (١٠٩٣١٢ ساعة/ رقيباً) وهذا يعني أننا نحتاج إلى (256 رقيباً) لانجاز العمل في كل فصل.

اما الفصل الرابع فقد كانت الطاقات الرقابية المثلى (85400 ساعة/ رقيباً) وهذا يشير إلى أننا نحتاج إلى (200 رقيباً) لانجاز العمل في هذا الفصل، وان نسبة الانحراف على مستوى الفصول الأربعة ولكافة المخرجات كانت (14%).

خامساً: دائرة تدقيق نشاط المنطقة الثانية

تم التوصل إلى العدد الأمثل لكل نوع من التقارير الرقابية ولكل فصل من الفصول الأربعة وكما هو واضح في الجدول المذكور آنفاً، اما الطاقات الرقابية المثلى فقد كانت في الفصل الأول (55510 ساعة/ رقيباً) بمعنى احتياجنا في هذا الفصل إلى (130 رقيباً) لانجاز العمل، اما الطاقات الرقابية المثلى في الفصلين الثاني والثالث، قد كانت لكل منهما (57005 ساعة/ رقيباً) وبعدد رقباء (134) في كل فصل، واخيراً ففي الفصل الرابع كانت الطاقات الرقابية المثلى (55297 ساعة/ رقيباً) وهذا يستلزم الحاجة إلى (129 رقيباً) لانجاز العمل الرقابي في هذا الفصل، وان نسبة الانحراف بالعمل للتقارير الرقابية وعلى مستوى الفصول الأربعة كانت (6%).

٥:الاستنتاجات والتوصيات

(١-٥) الأستنتاجات:

استناداً إلى ما تم عرضه في الجانب التطبيقي من البحث، فقد تم التوصل إلى الأستنتاجات الآتية:

١. لم تُعتمد الأساليب العلمية الحديثة في تخطيط العمل الرقابي الذي تقوم به الهيئات الرقابية في انجاز المخرجات الرقابية، بل تُعتمد الخبرة في هذا الموضوع.

٢. أن دائرة تدقيق نشاط المنطقة الثانية كانت أكثر استقراراً حول المتوسط الحسابي في انجازها للتقارير الرقابية من نوع (حساب ختامي، تقويم اداء) من بقية الدوائر الرقابية، اما دائرة تدقيق نشاط الصناعة فقد كانت هي الافضل في انجازها للتقارير الرقابية من نوع (نتائج اعمال) تليها الدوائر الرقابية الأخرى.

٣. أن افضل معدلات انجاز للعمل الرقابي ولكل من المخرجات الرقابية (حساب ختامي ونتائج اعمال وتقويم اداء) كان لدائرة تدقيق نشاط الصناعة، تليها دائرة تدقيق نشاط الزراعة والتعمير، دائرة تدقيق نشاط المنطقة الثانية، دائرة تدقيق نشاط الشركات، ثم دائرة تدقيق نشاط التمويل والتوزيع.

٤. أن اغلب الدوائر الرقابية لم تلتزم بنسب المهام الرقابية والإدارية المقرة من مجلس الرقابة المالية، عند إعداد الخطة السنوية، وولاسيما مهمتي المشروعية والأداء بوصفها أهم المخرجات الرقابية.

٥. تم احتساب الطاقات الرقابية المخططة للخطة السنوية (2009) دون الاعتماد على طرائق علمية حديثة، مما اظهر نسب انحراف عالية بين الطاقات المخططة والفعلية.

٦. أن توزيع الرقباء في البعض من الهيئات الرقابية، على الإدارات الخاضعة لرقابة الهيئة لا يتم بشكل امثل، مقارنة بحجم وعدد الإدارات الخاضعة لتدقيق الهيئة وبما يتناسب مع الخطة السنوية.

٧. لاحظت الباحثة في البعض من الهيئات الرقابية عدم الدقة في تثبيت تأريخ بدء وانتهاء العمل الرقابي في استمارة متابعة مراحل إعداد تقارير الرقابة والتدقيق والمثبت من رئيس الهيئة الرقابية عند انجاز تدقيق كل أدارة خاضعة لرقابة الهيئة المسوؤل عنها.

٨. كلما ازداد حجم العينة (عدد الادارات الخاضعة لرقابة الدائرة) كلما اقترب المقدَّر من القيمة الافتراضية،

٩. وعن طريق تطبيق المحاكاة استطعنا الحصول على متوسط الزمن الامثل لانجاز كل نوع من التقارير الرقابية وكذلك على عدد الرقباء الماليين لانجاز هذه التقارير.
١٠. حقق الحل الأمثل باستخدام اسلوب البرمجة الخطية، نسب زيادة في المخرجات الرقابية لدائرة تدقيق نشاط الصناعة، إذ كانت تمثل (٧.٦%) على المستوى الفصلي، اما لدائرة تدقيق نشاط التمويل والتوزيع فقد حقق الحل الأمثل زيادة على مستوى الفصلين الثاني والثالث بنسبة (٣.١%)، وعلى مستوى الفصل الرابع بنسبة (٦.٢%)، اما لدائرة تدقيق نشاط المنطقة الثانية، فقد حقق الحل الأمثل زيادة بنسبة (٧.١%) على مستوى الفصل الأول، ونسبة (١٠.٣%) على مستوى الفصل الرابع.
١١. عن طريق استخدام البرمجة الخطية تم التوصل إلى أدنى نسب بالانحراف، للمخرجات الرقابية (حساب ختامي، نتائج اعمال) إذ أن نسبة الانحراف بالخطة السنوية لدوائر تدقيق نشاط (الصناعة والتمويل والتوزيع والزراعة والتعمير والشركات والمنطقة الثانية) انخفضت عن الخطة السنوية بمقدار (٢٤%، ٢٤%، ١٤%، ٣٦%، ٣١%) وعلى التوالي، بينما للمخرج الرقابي (تقويم اداء)، فقد انخفضت نسبة الانحراف إلى (٢٤%، ٢٤%، ١٤%، ٣٦%، -) للدوائر الرقابية وعلى التوالي.

(٢-٥) التوصيات:

في ضوء الأستنتاجات السابقة، توصي الباحثة ما يأتي:
١. استعمال اساليب بحوث العمليات ولا سيما اسلوب المحاكاة والبرمجة الخطية للوصول إلى التخطيط الرقابي الأمثل على أساس الاستعمال الأمثل للموارد المتاحة والذي من شأنهُ أن يؤدي إلى تقليل نسب الانحراف بالعمل الرقابي.
٢. تحديد معدلات انجاز العمل الرقابي للدوائر الرقابية ولكافة المخرجات وبشكل دقيق وعلى مستوى كل أدارة خاضعة للتدقيق ولفترة خمس سنوات سابقة على الأقل للتوصل إلى زمن الانجاز المطلوب لتدقيق كل أدارة وعدد الرقباء الذين سيُنجزون العمل، على أن تُثبت الطاقة الرقابية (ساعة/ رقيباً) التي تم التوصل أليها من هذه الدراسة، في برنامج التدقيق قبل البدء بالعمل الرقابي للاستفادة منها في الخطة المستقبلية.
٣. على الدوائرالرقابية الالتزام بنسب المهام المقرة من مجلس الرقابة المالية عند أعداد الخطط السنوية والفصلية، وإقرار نسب خاصة لكل من (قسم تقويم الأداء ومقر الديوان) لعدم شمولهم ببعض من المهام الرقابية.
٤. أن يتم فصل الملاكات الرقابية عن الإدارية عند اعداد الخطط السنوية القادمة بهدف عرض الانحراف بالشكل الصحيح حتى تُعطي صورة واضحة لنشاط الديوان.
٥. توخي الدقة المتناهية في تثبيت تأريخ بدء وانتهاء العمل الرقابي في استمارة متابعة مراحل أعداد تقارير الرقابة والتدقيق، وإعادة النظر بهذه الاستمارة عن طريق تغير الطاقات الرقابية من (يوماً/ رقيباً) إلى (ساعة/ رقيباً).
٦. اعتماد الأساليب الإحصائية في التوصل إلى الطاقات المخططة عند أعداد الخطط السنوية والفصلية للدوائر الرقابية، وعدم اللجوء إلى الأسلوب العشوائي بالتخطيط.
٧. استعمال المحاكاة بصورة اوسع في التخطيط لأوقات انجاز الاعمال الرقابية على مستوى كل أدارة خاضعة للتدقيق لبيان الخطة المستقبلية لاوقات الانجاز المثلى للعمل الرقابي لهذه الإدارة والوصول إلى العدد المطلوب من الرقباء الذين سيُنجزون هذه الاعمال.
٨. الاستفادة من الحدين الأدنى والأعلى لاوقات الانجاز المثلى للاعمال الرقابية على مستوى كل مخرج وكذلك من الحدين الأدنى والأعلى للرقباء الذين سيُنجزون العمل، عند البدء بالتخطيط للعمل الرقابي.
٩. دراسة الجدولين المقترحة من الباحث لبيان مدى استفادة الدوائر الرقابية منه.

المصادر

١. المعايير الدولية للتدقيق، المعيار الدولي رقم (٣٠٠)، تخطيط تدقيق البيانات المالية.
٢. احمد، أمين السيد (٢٠٠٦)، "تقييم المشروعات الاستثمارية باستعمال مونت كارلو للمحاكاة"، الدار الجامعية، مصر- الإسكندرية، ص ١٥٩- ١٦٤.
٣. الجواد، دلال صادق وحميد ناصر الفتال (٢٠٠٨)، "بحوث العمليات"، دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع، عمان، ص.٢٣
٤. البيرماني، محمد حسين (٢٠٠٨)، "مقارنة بعض مقدَّرات التقلص البيزية ومقدرات التقلص لتباين التوزيع الطبيعي باستعمال المحاكاة"، أطروحة دكتوراه، كلية الإدارة والاقتصاد- جامعة بغداد.
٥. الكتبي، هديل سليم (٢٠٠٥)، "حول مقارنة طرق التقدير لمعلمة ودالة البقاء للتوزيع الأسي باستعمال المحاكاة"، اطروحة دكتوراه فلسفة في علوم الرياضيات، كلية التربية- ابن الهيثم، جامعة بغداد.

٦. جواد، شوقي ناجي، (١٩٨٧)، بحث في ادارة الموارد البشرية، وزارة التخطيط، المعهد القومي للتخطيط.
٧. ديوان الرقابة المالية- قسم التخطيط والمتابعة (2009).
٨. عطية، سلمان (١٩٧٩)، البرمجة الخطية وتطبيقها في حل المشاكل الإدارية- حالات عملية، جامعة بغداد- مجلس البحوث الاقتصادية، السنة السابعة، العدد الثالث.
٩. كشمير، علي حبيب (١٩٩٩)، "بعض مقدرات التقلص البيزية ذات الاختبار الأولي لمتوسط التوزيع الطبيعي"، رسالة ماجستير، كلية التربية- ابن الهيثم.
١٠. معايير التدقيق الحكومية الأمريكية، آب، (١٩٩٩).
١١. Arsham, Hossein (2007), "System Simulation: The Shortest Route to Application".
١٢. Dalton E. Mc Farland (1979), "Management"; Foundation and Practices, Fifth Edition, (N. Y. Macmillan Publishing Co.Inc.), PP.6.
١٣. Epstein, B. and M. Sobcl (1984), "Some theorems to life resting from an exponential distribution", Annals of Mathematical statistics, Vol. 25.
١٤. Kathryn Black mond laskey (2007), "Bayesian inference and decision Theory", department of systems Engineering and operation Research, unit 5 (V2), P. 6.
١٥. MC millan, Claude and R.F Gonzalez (1969), "System Analysis, A computer Approach to decision models", Irwin Inc. P. 13.
١٦. Taha, H. A. (1976), "Operation Research an Introduction", (2nd ed.) Macmillan Publishing Co. Inc., New York.
١٧. http://en.wikipedia.org/wiki/maximum-likelihood.
١٨. www.api@api-org.kw,The Arab Planning Institute.

THE USE OF SIMULATION AND LINEAR PROGRAMMING IN THE PLANNING OF AUDIT WORK (An Empirical Study in the Office of Financial Supervision)

Abstract

Research includes three axes, the first is the average estimate time of achievement (day) to work oversight, to five supervisory departments in the Office of Financial Supervision Federal and then choose the three control outputs and at the level of each of the five departments above, and after analyzing the data statistically back to us that the distribution of the times of achievement It is the exponential distribution (Exponential Distribution) a parameter (θ), and the distribution of normal (Normal Distribution) with two parameters (μ, σ^2), and introduced four methods of parameter estimation (θ) as well as four modalities parameter to estimate (μ) consistently (σ^2), it was estimated average completion time for each of the (θ) and (μ), and is considered each random variable has the distribution of initial potential is a function of the average number of sergeants (C), was a comparison between these modalities advantage in the practical side through simulation method using the Monte Carlo method (Monte Carlo), and a number of users is important statistical measure of the experiences of the average error boxes (MSE) (Mean Square Error), it was in general to reach a good estimate (which has the lowest value of the average error boxes (MSE)) for each type of the three outputs regulatory and the level of all sizes samples (departments subject to regulatory scrutiny PET), and this is the estimated average is the optimum time for the completion of each type of audit reports and the corresponding optimal number of sergeants to accomplish this report.

The second axis of research is planning to set a timetable for the completion of outputs control for the year 2009, as the table's goal is planning the completion of types of audit reports to chapters of the annual plan, and access to the optimum number for the completion of each type of reports as well as the regulatory power optimum (h / Sergeant) in order to be deviation ratios for the completion of the regulatory reporting less as possible by using linear programming, and after the implementation of the models on the program (TORA2006) reached an optimum number to complete the audit reports of various kinds, and each department of supervisory departments, according to the available resources as well as potential regulatory optimum (h / Sergeant) per season.

Finally, the third axis, which included the proposal forms to improve the audit work, the first was (AWP circuits regulatory form for the period from 1/1/2009 until 31/12/2009), and the second (plan and follow up the inputs and outputs of the completion of audit work on the regulatory departments and bodies of the level of form), which serves as compensation for five types of questionnaires prepared by the Department of Planning and Follow-up in the Office of Financial Supervision.

Keywords: simulation- linear programming- audit work planning.