استخدام أسلوب تحليل الأحمال والمسافات في اختيار افضل المواقع مع دراسة تطبيقية لآختيار موقع مركز الحاسبة في المعهد التقني / البصرة [+]

USING LOAD –DISTANCE ANALYSIS TECHNIQUES IN CHOOSING THE OPTIMUM LOCATION FOR A COMPUTER CENTER

صفاء محمد هادي [*] **نجله جبار جعفر** [**]

المستخلص :.

ان تحليل الموقع وتحديد المكان المناسب لموقع التسهيلات ، يحتاج الى معاينة او مسح ابتدائي للموقع المراد اعداد الترتيب الداخلي له ، وهذه المعاينة تعني دراسة الموقع جغرافياً وتجميع المعلومات والبيانات الخاصة من خلال زيارة الموقع ميدانياً. اسلوب تحليل الاحمال والمسافات يعد اهم الاساليب المستخدمة في تحديد الموقع الملائم للتجهيزات والاقسام بشكل يضمن تخفيض اجمالي تكلفة النقل ، او التدفق الى اقل حد ممكن ، وعلى هذا الاساس تم استخدام هذا الاسلوب في دراسة واختيار الموقع الملائم لمركز الحاسبة في المعهد التقني-بصرة والذي يخدم ثلاثة اقسام علمية وهي ، قسم المحاسبة ، قسم الصناعات الكيماوية ، والاقسام الطبية بما يخفض حجم تدفق طلبة ومنتسبي هذه الاقسام على القسم الاداري لوجود مركز حاسبة واحد يخدم جميع الاقسام العلمية في المعهد.

Abstract

Location analysis follows a preliminary work conducted to establish feasibility of location This survey needs studying geographic location . collecting relevant data and other information and holding discusions with people concerned by visiting the location Load – Distance Analysis is one method which is used to design the optimum layout .

The aim of this article is to study and selection of the location of the computer center in Basrah Technical Institute by using Load – Distance analysis .

المقدمة :

ان احد القرارات الهامة في مجال اختيار الموقع الذي يتعلق بتحديد انسب المواقع الملائمة لضمان التدفق السليم وتخفيضه الى اقل حد ممكن بين الأقسام الأنتاجية والخدمية داخل الموقع ، وهذا ما يسمى بالترتيب الداخلي للموقع *Layout* لتقديم الخدمة المرغوبة ، فمن المعروف ان الترتيب الداخلي غير السليم يترتب عليه بشكل مباشر تعقد الإجراءات وضياع وقت المترددين على جهات تقديم تلك الخدمة ولعل أفضل أسلوب يستخدم في تحديد المواقع الملائمة للأقسام، بشكل يضمن تخفيض حجم التدفق الى اقل حد ممكن هو أسلوب الأحمال والمسافات – *Load Distance Analysis* ، وهو من الأساليب التي تساعد الإدارة في اتخاذ

[+] تاريخ استلام البحث ٢٠٠٦/٢/١٥ ، تاريخ قبول النشر ٢٠٠٦/٧/٢٤

[*] مدرس / المعهد التقني / البصرة

[**] مدرس مساعد / المعهد التقني / البصرة

القرار الأمثل لأختيار الموقع الملائم ، ولقد تم تناول هذا الموضوع من جانبين ، الأول منها تضمن الجانب النظري فيما خصص الثاني للجانب التطبيقي وتحليل النتائج .

منهجية البحث :

مشكلة البحث : ان احد اهم المشاكل التي تواجه الشركات والمؤسسات الصناعية او الخدمية هي مشكلة اختيار الموقع ، وان مشكلة مركز الحاسبة الألكترونية في المعهد تتلخص بعدم امكانية المركز من استيعاب الأعداد الكبيرة من الطلبة في بناية واحدة تحتوي على أربعة مختبرات وتستقبل اكثر من 2300 طالب ومنتسب اسبوعيا .

هدف البحث :

يهدف البحث الى تحديد افضل موقع لمركز الحاسبة في المعهد التقني بصرة (موقع اضافي) بشكل يضمن تقليل حجم التدفق الى مركز الحاسبة الحالي الى اقل حد ممكن بأستخدام افضل اساليب بحوث العمليات وهو اسلوب تحليل الأحمال والمسافات (load – Distance analysis) ، وبمقتضاه نتمكن من تحديد مجموعة الخيارات alternatives واختيار الأفضل منها best alternative عندما يكون (الحمل × المسافة) في أقل ما يمكن.

حدود البحث :

تمثلت حدود الدراسة في القسم الأداري في المعهد التقني بصرة .

اسلوب البحث :

اعتمد البحث على استعراض الجانب النظري وتطبيق الأسلوب الرياضي بالأعتماد على اعداد الطلبة في الأقسام العلمية والمسافات المقدرة بين الأقسام المعنية وموقع مركز الحاسبة بالاستفادة من البيانات المتوفرة في الأقسام العلمية ، وذلك من خلال اعداد مصفوفة (الحمل × المسافة) (a load – distance Matrix) وصولاً الى اعداد مصفوفة الخيارات وفي ضوء ذلك يتم اختيار أقل قيمة ممكنة والتي تحقق أقل تدفق ممكن.

مجال الدراسة :

أ / مجال زماني : اختيرت البيانات لسنة 2002 - 2003 لأغراض تقدير اعداد الطلبة وتحديد المسافات بين الأقسام ومركز الحاسبة .

ب / مجال مكاني : المعهد التقني / بصرة .

الجزء الأول : الجانب النظري

اولا : مفهوم واهمية الترتيب الداخلي **Iayout of Facilities**

ان الترتيب الداخلي يعني تصميم وتحديد انسب المواقع للوحدات الأنتاجية او الخدمية داخل الموقع الـذي تم اختياره وهو ما يطلق عليه الترتيب الداخلي للموقع [1]

وتنبع اهمية الترتيب الداخلي للموقع كونه يؤثر تأثيرا مباشرا على كفاءة العمليات الإنتاجيـة والخدميـة المتاحة سواء كان ذلك من حيث تحقيق اعلى قدر من الإنتاجية او ارضاء المـستهلك مـن خـلال تحقيـق الأنسياب الكفوء لحركة الأفراد والمواد داخل الوحدات بما يضمن تقليل مقدار الوقت والجهـد المبـذول فـي العملية الأنتاجية او الخدمية .

كما ان الغرض الأساسي من عملية تحليل الترتيب (*Layout analyses*) هو لتعظيم الكفاءة والفاعلية (النوعية ، الوقت الأساسي ، المرونة) للعمليات ، وفي ضوء ذلك تعد عملية التحليل أحد المعايير الأساسـية لقياس كفاءة وفاعلية العمليات الأنتاجية وبشكل مستمر وهي ترفد نظام المعلومـات عـن انـسيابية المـواد والمنتجات والموازنة بين تلك العمليات وهذا ما توضحه جداول العمل (أوامر الأنتاج) فضلا عن تحديد كلفة الحركة (النقل) للمواد والأفراد والمنتجات بشكلها النهائي في جداول الإنتاج وعلى شكل خطوات متسـلسلة، وبشكل عام فأن عملية التحليل هذه تعد من العمليات المستمرة لأعادة التصميم (*Re design*) كلمـا تطلـب الأمر ذلك في ضوء حجم التوسع بالأنتاج والتغيير في النوعية والتغيرات التكنولوجية (scoot : 2000) .
ومما تجدر الأشارة اليه ان هذا القرار يضمن عدة جوانب اهمها ما يأتي : [2]

١ ــ العملية الأنتاجية ، ويتضمن ذلك وسائل المناولة الواجب استخدامها وعلاقاتها بأماكن الأنتاج .

٢ ــ تحديد مواقع ومساحات الأماكن اللازمة لعمليات استلام وتخزين واستخدام ونقل المواد التي تلزم تحديـد اماكن تخزين المواد تحت التشغيل والتي قد توجد بين المراحل الأنتاجية المختلفة .

٣ ــ تحديد مواقع الأقسام الأنتاجية ، وكذلك اقسام الخدمات ، مثل الصيانة ، الرقابة على الجودة ، الكافيتريـا والاسعافات الأولية .

٤ ــ تحقيق التوازن في تدفق المواد خلال مراحل العملية الأنتاجية بشكل يضمن عدم وجود طاقات عاطلة .

٥ ــ تحديد أماكن تخزين المنتجات النهائية وكيفية نقلها الى مراكز التوزيع ، ومثال ذلك ، وجـود خطـوط للسكك الحديدية داخل موقع المصنع .

وتظهر الحاجة الى اختيار الترتيب الملائم للموقع في عدة حالات منها ، حالة تصميم وحـدات انتاجيـة جديدة ، حالة التوسعات في الطاقة الحالية Capacity expansion ، او عند احلال تسهيلات جديـدة مكـان التسهيلات الحالية Capacity displacement، او عند اضافة سلعة او خدمة الى خط الأنتاج ، وكذلك عند ظهور طرق واساليب انتاجية جديدة تستلزم عمل تعديل في الترتيب الداخلي الحالي .

ثانيا : مدخلات عملية الترتيب الداخلي Input Layout of Facilities

هناك مجموعة من العوامل التي تؤثر في اختيار الترتيب الداخلي الأمثل للموقع ، ومن هذه العوامل ما يأتي [3]:

١ ــ اهداف النظام الخدمي .

٢ ــ حجم التدفق المتوقع على الخدمة .

٣ ــ متطلبات العملية الخدمية .

٤ ــ مساحة المكان المخصص للعملية الخدمية .

ثالثا : اهم الأهداف العامة للترتيب الداخلي Layout of Facilities Objective

يمكن تحديد اهم الأهداف الشائعة للترتيب الداخلي كما يأتي : [4]

١ ــ تخفيض نقاط الأختناق Bottlenecks التي تعوق حركة الأفراد او المواد او الآلات داخل الموقع .

٢ ــ تحقيق اعلى نسبة استغلال للمساحات المتاحة بشكل فعال .

٣ ــ تسهيل عملية الأشراف والمتابعة .

٤ ــ تحقيق نوع من المرونة واتاحة الفرص لأمكانية التعديل .

٥ ــ تسهيل عملية التنسيق الفعال بين الأقسام .

رابعا : اسلوب تحليل الأحمال والمسافات Laod –Distance Analysis

يعد هذا الأسلوب احد نماذج بحوث العمليات Operation Research الذي يستخدم في تحديد المواقع الملائمة للأقسام ، بشكل يضمن تخفيض التدفق الى اقل حد ممكن ، ويهدف هذا الأسلوب الى ما يأتي : [5]

١ ــ تحديد عدد الأقسام الموجودة داخل الموقع .

٢ ــ عدد الوحدات التي يتم نقلها بين الأقسام .

٣ ــ المسافة بين الأقسام .

خامسا : خطوات استخدام اسلوب تحليل الأحمال والمسافات .

حتى يمكن استخدام هذا الأسلوب يجب القيام بالخطوات الآتية: [6]

١ ــ تقدير عدد الوحدات التي سوف يتم نقلها بين كل زوج من الأقسام .

٢ ــ تقدير قيمة المسافة بين مواقع الأقسام

٣ ــ ترتيب كافة البدائل المختلفة لتخصيص القسم على المواقع المقترحة .

٤ ــ اختيار افضل تخصيص يقلل من اجمالي التدفق المرجح الى اقل حد ممكن .

سادساً: خوارزمية الطريقة المدروسة:

فيما يلي الخطوات المعتمدة لتنفيذ أسلوب تحليل الأحمال والمسافات وأهم المعادلات التي يتضمنها هذا الأسلوب:

١ ــ حساب اجمالي الحمل (من و الى) ولكل مجموعة (combination) AB , AC , وهكذا ووضعه في المربعات الخاصة بمصفوفة الحمل (load Matrix) رقم 3 .

٢ ــ اعداد مصفوفة (الحمل – المسافة) ، الحمل (أعداد الطلبة) تكون في صف وبالترتيب التنازلي (descending order) والمسافة في كل عمود وبالترتيب التصاعدي (ascending order) كما في المصفوفة رقم 4 .

٣ ــ ملئ مربعات المصفوفة رقم (4) من خلال ضرب الصفوف في الأعمدة المناظرة لها (corresponding rows and columns) (الحمل × المسافة) وادخالها ضمن الخطوة الثانية.

٤ ــ ملئ المربعات بالأرقام الناتجة من ضرب (أعلى حمل × أقل مسافة)

(max . load x min. distance) في المصفوفة رقم (4) .

٥ ــ تثبيت كل المجاميع المحتملة (all possible combinations) للحل الأولي (initial solution) كما في المصفوفة رقم (5) .

٦ ــ ملئ جميع نتائج (الحمل × المسافة) لكل مجموعة من المصفوفة رقم (4) في الخطوة رقم (3) وجمع اجمالي الأرقام (add figures total) وأقل رقم هو المقبول (least is acceptable) .

٧ ــ الحل النهائي (final solution) من الخطوة رقم (6) في المصفوفة رقم (5) الخيار الأفضل (best alternative) يكون الأمثل عندما (الحمل × المسافة) في أقل ما يمكن.

الجزء الثاني : الجانب التطبيقي

بهدف تقليل حجم التدفق بين الأقسام العلمية الى اقل حد ممكن وتخفيض التدفق على القسم الاداري لوجود مركز الحاسبة ، وبالتالي فأن جميع طلبة ومنتسبي الأقسام العلمية يتوافدون خلال اليوم الواحد بأعداد كبيرة مما يؤدي الى ارباك العمل وزيادة الزخم وينعكس ذلك على مستوى كفاءة الأداء وامكانية استيعاب اعداد الطلبة المتزايد ، وبذلك تم استخدام اسلوب تحليل الأحمال والمسافات Load – Distance Analysis لتحديد موقع ملائم لمركز الحاسبة في احد الأقسام العلمية ، قسم المحاسبة ، القسم الطبي وقسم الصناعات وبشكل يضمن تخفيض اجمالي التدفق الى اقل حد ممكن، بدلا من ان يكون مركزا واحدا في القسم الاداري .

فيما يأتي مصفوفة توضح اعداد الطلبة (Load) المتوقع تنقلهم خلال العام الدراسي بين الأقسام العلمية الثلاثة.

القسم الطبي = A

قسم المحاسبة = B

قسم الصناعات = C

مصفوفة رقم (1) اعداد الطلبة (Load) المتوقع تنقلهم بين الأقسام المختلفة

من / الى	A	B	C
A	0	370	370
B	120	0	120
C	105	105	0

كما كان متاحا امام المعهد التقني بصرة ثلاث مواقع مختلفة تبعد المسافة بينها كما يأتي:

مصفوفة رقم (2) المسافة (Distance) بالمتر بين أقسام المعهد المختلفة بافتراض حالة المسار الواحد

الى / من	1	2	3
1	0	1150	450
2	1150	0	325
3	450	325	0

على انه تم افتراض ان المسافة من (1) الى (2) هي نفسها من (2) الى (1) ومن الممكن ان يتغير في حالة ان كان من الواجب المرور بمسار آخر في رحلة العودة .

ولتحديد التخصيص الأمثل لمركز الحاسبة على المواقع المختلفة قمنا بانجاز الخطوات التالية :

الخطوة الأولى : جمع اجمالي التدفق (اعداد الطلبة) Load ، من والى جميع الأقسام العلمية

AB , AC

A → B = 370 A → C = 370 B → C = 120

B → A = 120/490 C → A = 105/475 C → B = 105/225

مصفوفة رقم (3) الحمل (LOAD) توضح مجموع أعداد الطلبة من والى جميع الأقسام العلمية

الى / من	**A**	**B**	**C**
A	**0**	370/490	370/475
B	**120**	**0**	**120**
C	**105**	**105**	**0**

الخطوة الثانية : يمكننا حساب اجمالي التدفق المرجح Weighted Flow والذي يأخذ في الحسبان كلاً من حجم التدفق (أعداد الطلبة) والمسافة التي يقطعها كل طالب بين الأقسام المختلفة وفق المصفوفة الآتية:

مصفوفة رقم (4) توضح اعداد الطلبة (LOAD) والمسافات (Distance) بين الأقسام العلمية

LOCATION	DISTANCE	A – B	A - C	B- C
		490	475	225
3-2	3 25	159250	154375	73125
1-3	450	220550	213750	101250

2- 3	325	159250	154375	731250
2-1	1150	563500	546550	258750

الخطوة الثالثة : تحديد عدد البدائل الممكنة للحل لأختيار افضل المواقع

مصفوفة رقم (5) توضح عدد البدائل alternatives الممكنة للحل

ALTERNATIVS	A	B	C
1	3	1	2
2	3	2	1
3	2	1	3
COMBINATION	AB	BC	AC
1	3-1 220500	1-2 258.750	2-3 154375
2	3-2 159250	2-1 520.750	1-3 213750
3	563500	1-3 101.250	3-2 154375
TOTAL	943250	618750	522500

يتضح من المصفوفة رقم (5) ان الخيار الاقل عندما يكون (عدد الطلبة × المسافة)
(*LOAD *DISTANCE*) اقل ما يمكن ونلاحظ ان اقل تدفق مرجح هو البديل الثالث (قسم الصناعات) حيث بلغ حجم التدفق المرجح (522500).

<u>تحليل النتائج</u>

اوضحنا فيما تقدم ان الترتيب واختيار الموقع الملائم لمركز الحاسبة في احد الاقسام العلمية الثلاثة هي القسم الطبي وقسم المحاسبة وقسم الصناعات. وتخفيض حجم تدفق الطلبة والمنتسبين على القسم الاداري وفي ضوء ذلك نحدد اهم الاستناجات التالية:

لغرض تحديد الموقع الملائم ننظر الى المصفوفة رقم (5) نلاحظ ان افضل تخصيص للموقع والذي يقلل حركة الطلاب بين الاقسام الى اقل حد ممكن هو البديل الثالث اذ بلغ حجم التدفق المرجح اقل ما يمكن (522500)وهو قسم الصناعات ، كما بلغ حجم التدفق المرجح للبديل الثاني (618750) وهو علاقة قسم المحاسبة بقسم الصناعات ، ويليه علاقة قسم المحاسبة بالقسم الطبي أذ بلغ (943250)وبمقتضى هذه الاستنتاجات يمكن تحديد مجموعة من التوصيات التالية :-

١ــ تخصيص موقع مركز الحاسبة في قسم الصناعات ، وذلك لضمان تخفيض حجم التدفق بين الاقسام العلمية إذ بلغ حجم التدفق المرجح اقل ما يمكن مقارنة مع بقية الأقسام.

٢ــ ان اختيار موقع قسم الصناعات لإنشاء مركز الحاسبة يؤدي الى منع حدوث الإرباك والزخم على القسم الإداري والذي تنعكس اثاره السلبية على مستوى كفاءة اداء المنتسبين.

٣ــ ان اختيار موقع الحاسبة في قسم الصناعات يؤدي الى تحقيق التوازن في تدفق الطلبة بشكل يضمن تخفيض حدة الزخم.

٤ــ تسهيل عملية التنسيق الفعال بين الاقسام الثلاثة واتاحة الفرصة للاتصال المباشر عند الحاجة الى ذلــك بسبب قلة عدد الاقسام التي تراجع مركز الحاسبة في الموقع الجديد(قسم الصناعات).

٥ــ تحقيق الاستفادة القصوى من خلال الاستغلال الامثل لمركز الحاسبة بسبب قلة اعداد الطلبة والمنتسبين المترددين على المركز مقارنة بالحالة السابقة كون جميع الاقسام العلمية تتردد على مركز واحــد فــي القسم الاداري.

٦ــ في حالة التوسع بالقبول وزيادة اعداد الطلبة فهناك امكانية للتوسع في قسم الصناعات لوجود مــساحات واسعة باعتبار ان بناية قسم الصناعات حديثة الانشاء ، وقد تم الاخذ بنظر الاعتبار احتمالات التوســع مستقبلاً.

المصادر:

١- ماضي ، محمد توفيق ، *ادارة الأنتاج والعمليات* (مدخل اتخاذ القرار) ، الدار الجامعية للطباعة والنشر والتوزيع ، القاهرة 1999 .

2- Frederich . S . Hillar and other, " *Intrduction to mangement science",* Mc Graw – Hill Co. , New York , 2000.

3- N .G. Nair. " *Production and Operations mangement" ,* Mc Graw Hill Co. , New York . 1997.

4- Gaither, Nnorman " *Production and Operations mangement* " , west publishing compnay, New York , 1994 .

5- Schmenner , Roger . W . " *Production publishing company*" , 4th ,Ed . Macmillan publishing company, New York ,1990 .

6- Scoott . M . Shafer and Jak . R . Meredith . " *Operations management* " . Mac Millan publishing company, New York , 2000.