العوامل المؤثرة على اختيار موقع المشروع الصناعي وأثر ذلك على تلوث البيئة

Factors influencing the selection of the industrial project site and their impact on the environment pollution

م. م. حيدر عدنان أمير
كلية دجلة الجامعة الأهلية

المستخلص:لاشك وإن كل توطن صناعي لابد وأن ترافقه مشكلة التلوث البيئي التي ترتبط ارتباطا وثيقا بتزايد النشاط الصناعي من جهة وزيادة حجم مشكلة طرح هذه المخلفات الصناعية من جهة أخرى وما لذلك من خطورة على الموارد الطبيعية والنظم البيئية نتيجة وجود المشاريع التنموية (لاسيما الصناعية منها) لذلك كان لا بد من وضع أسس سليمة لاختيار مواقع المناطق الصناعية ومعرفة مدى التزامها بالشروط المناسبة للحفاظ على البيئة و سن قوانين صارمة لتحقيق ذلك وإعدادها إعداداً جيدا لتجنب أخطاء عديدة على الصعيد الاجتماعي والاقتصادي والتقني والبيئي والصحي .

Abstract: There is no doubt though all endemic industrial must be accompanied by environmental contamination problem that is closely linked increased industrial activity on the one hand and increase the size of the problem put this industrial waste on the other, and therefore the risk to natural resources and ecosystems as a result of the presence of development projects (especially industrial ones) so it was There must be a sound footing for the sitting of industrial zones and see how their commitment to the appropriate conditions to preserve the environment and enact strict laws to achieve this and prepared well prepared to avoid the numerous errors at the social, economic and technical, environmental and health.

المقدمة: من المسلم به إن اختيار موقع المشروع أو المصنع أصبح من المسلمات الأساسية والضرورية والملحة في تلوث البيئة إلى أدنى حد ممكن بعد أن كانت العشوائية والارتجالية تلعب دورا" غير موفق في اختيار الموقع والذي يصبح بعد فترة من الزمن مشكلة من المشاكل التي تعاني منها اغلب المدن العالمية التي أنشأت المشاريع أو المصانع دون جهد علمي واضح ودون المفاضلة بين المواقع واختيار الموقع المناسب، وهذا أدى بطبيعة الحال الى تشويه صورة مدن لها ماضٍ عريق بل أصبح المشروع أو المعمل عامل خطير على المدينة من حيث التلوث البيئي ،حيث تنبعث الغازات والأبخرة والدخان من هذا المصنع أو ذاك وعلى سبيل المثال لا الحصر مدينة الدورة جنوب بغداد حيث تصبح السماء سوداء والدخان منتشر في كل مكان ورائحة الغاز السائل تزكم الأنوف بسبب موقعها بين محطة كهرباء الدورة وفي الجانب المقابل محطة كهرباء معسكر الرشيد ، وهذا هو حال مدينة بغداد ايضاً . حيث تحيط بها المعامل والمصانع من جميع الجهات كما انها أصبحت مكشوفة بعد

الاحتلال حيث تم تدمير الاحزمة الخضراء التي كانت تحيط بها للتخفيف من أثار هذه الأبخرة والغازات من خلال امتصاص ثاني اوكسيد الكربون وطرح الأوكسجين من خلال عملية التركيب الضوئي ومن خلال المادة الخضراء (الكلوروفيل) الموجودة على أوراق هذه الأشجار. وأضف إلى ذلك مخلفات الإنتاج التي تطرح في نهر دجلة والتي لها تأثير كبير على سكان مدينة بغداد..... وانطلاقا من هذا نجد إن أهمية اختيارموقع المشروع أو المصنع هو ضرورة من ضرورات الحياة في عصرنا الراهن سيما وان البيئة العراقية قد تلوثت بفعل الأسلحة التي تستخدم اليورانيوم المنظب في صناعة مدخلاتها وبالتالي تكون المخرجات ذات اثر كبير في تلويث البيئة وانتشار الإمراض الفتاكة والمستعصية في العراق نتيجة لذلك .ولهذا السبب كان اختيارنا لهذا العنوان كي نساهم في تقليل الخطر على أبناء الرافدين من تلوث البيئة أولا" وإظهار الحضارة والعمران كما كان ينبغي له إن يكون وقد تناول متن البحث فقرتان وعدة مباحث .

((منهجية البحث العلمي))

١.**أهمية البحث:**- تنطلق أهمية البحث من الأهمية النسبية لاختيار موقع المشروع أو المصنع وفق قياسات علمية مجربة في العالم ومنها استخدام التحليل المقارن أو النسب للمفاضلة بين المواقع المرشحة مع اخذ العوامل الأساسية المؤثرة على اختيار الموقع بما ينسجم والطموح لتقليل نسب التلوث على اقل تقدير.

٢. **هدف البحث** :- بيان الأهمية النسبية لاختيار موقع المشروع أو المصنع بما يلبي حاجات المجتمع والحفاظ على البيئة من التلوث وإرساء لبنات الحضارة والتقدم والتراث .

٣. **مشكلة البحث** :- تتمثل مشكلة البحث في الغازات السامة المنبعثة من المشاريع الصناعية وتأثيرها على صحة الانسان في المدن وعلى تلوث البيئة بسبب سوء اختيار الموقع للمشروع الصناعي.

٤. **فرضية البحث:**- ينطلق البحث من فرضية مفادها إن اغلب المشاريع والمصانع الموجودة حاليا لم يتم اختيار موقعها وفق الاختيار العلمي والموضوعي والمنطقي لها .

٥. **منهج البحث** :- اعتمد البحث على المنهج الوصفي والاستقرائي في إثبات الفرضية أعلاه .

٦. **هيكلية البحث** :- ولكي يحقق البحث أهدافه تم تقسيمه إلى فقرتان وعدة مباحث وعلى النحو التالي:.

الفقرة الاولى (المشروع الصناعي) وتقسم الى ثلاث مباحث .

الفقرة الثانية (اختيار موقع المشروع) وتقسم الى ثلاث مباحث .

((الفقرة الأولى :المشروع الصناعي))

((المبحث الأول : فكرة اقامة المشروع))

١-١**مفهوم المشروع** :- توجد عدة مفاهيم للمشروع اختص بعضها بالمشروع الخاص والبعض الأخر بالمشروع العام والثالث بالمشروع المختلط وفرقت بعض المفاهيم بين المشاريع التي ستقوم بالإنتاج للسوق بهدف الربحية وليس هدفها الربح المادي فحسب بل الربح الاجتماعي أو المعنوي .بينما اهتمت بعض المفاهيم بحجم المشروع

هل هو كبير أو متوسط أم صغير واهتمت بعض المفاهيم بالوضع القانوني للمشروع وتجاهلت مفاهيم أخرى كالإجراءات القانونية للمشروع.(مطر،ص٢٦) إذا مفهوم المشروع لا يقتصر على الإعمال الكبيرة الضخمة ذات الموازنات العالية والذي تقوم به الشركات المتخصصة ولكن كل ما يدخل تحت التعريف بإمكاننا إن نعتبره مشروع :- إي مجهود مؤقت يتم القيام به من اجل الحصول على منتج product أو خدمة service أو نتيجة result ... وهذا التعريف يحتاج إلى وقفات مهمة لتوضيح معالمه: (ابراهيم ، ٢٠٠٥)

الوقفة الأولى:- أن مخرجات إي مشروع لن تخرج عن إحدى ثلاث :

أ :- منتج product :- وهو إي مخرج حسي مثل : البناء أو ابتكار جهاز أو منتج صناعي أو حتى برنامج حاسوبي .

ب:- خدمة service :- مثل خدمة توفير الاتصالات أو توفير الكهرباء والماء وغيرها من الخدمات .

ج :- نتيجة result :- مثل ما نحصل عليه عند إجراء بحوث أو دراسات أو حتى عند القيام بحملات دعائية أو انتخابية ..

الوقفة الثانية :- إن المشروع عبارة عن مجهود مؤقت له بداية وله نهاية وليس عمل مستمر وليس كما يحصل في حالة التشغيل operation .

الوقفة الثالثة :- إن المشروع عند انجازه يعطي مخرج (منتج أو خدمة أو نتيجة وحيدة Unique Product, result or service) أو فريدة إي ليس لها سابق في شكله أو مواصفاته أو ظروفه لذلك فالمنتجات المتكررة التي تخرج من خطوط الإنتاج لا تعتبر مشاريع بل تدخل تحت مفهوم التشغيل .

١-٢ الفرق بين المشروع project والتشغيل operation: . ان هذين المصطلحين يشتركان في إنهما ينجزان من قبل ألاشخاص العاملين بموارد محدودة . مع القيام بالتخطيط اللازم لإنجازهما ولكنهما يختلفان بشكل جوهري في المفهوم والمبدأ والتفكير فنحن نبدأ المشروع في وقت محدد مخططين لانجازه بفترة محددة ومن الانتهاء منه بينما نقوم بالتشغيل بشكل مستمر وبخطوات متكررة وأفضل مثال لذلك هو إنشاء وتشغيل مصنع حيث إن البدء من فكرة المصنع إلى حين البدء في الإنتاج هو مشروع وبعد ذلك تبدأ مرحلة جديدة هي مرحلة التشغيل .(العلي ، ٢٠٠٦)

١-٣ المشروع الصناعي : هو مشروع إنتاجي (حمود ، ٢٠٠١) . أو هو تلك العملية المنظمة التي تتولى تحويل المدخلات المتمثلة بالمواد والعمالة والآلات والتسهيلات والطاقة والتكنولوجيا والمعلومات إلى مخرجات نافعة للمجتمع في شكل سلع أو خدمات (مصطفى ، ١٩٩٥ ،ص ٢١) .

١-٤ وظائف المشروع الصناعي :- ويمكن أجمالها على النحو الأتي :.

أولا – الوظائف الإنتاجية :

١- التسليم:- هو الحصول على المواد الخام اللازمة وضمان استلام الكمية المطلوبة منها.

٢- التخزين:- تخزن كل المواد الخام والمواد تحت التشغيل والسلع تامة الصنع.

٣- النقل :- نقل الموارد من المواد إلى المصنع وكذا نقل هذه المواد بين خطوط الإنتاج .

٤- الإنتاج :- تحويل المواد الخام إلى سلع تامة الصنع .

٥- الشحن :- لف وحزم السلع التامة الصنع وإرسالها للعميل (سرور، ص ١٥٣) .

ثانيا :- الوظائف الهندسية :

١- تصميم السلعة : تحويل السلعة إلى أوصاف ورسوم هندسية .

٢- تصميم العملية الإنتاجية : تطوير العمليات الصناعية وزيادة كفاءتها .

٣- تصميم الأدوات المستعملة في الإنتاج : ترجمة متطلبات السلعة وإمكانيات الآلات إلى أدوات الإنتاج للسلعة.

٤- الشؤون الهندسية للمصنع : التخطيط الداخلي للمصنع وتصميم وتركيب المعدات .

٥- الشؤون الهندسية الخاصة بطرق الصنع : وضع طرق الصنع التفصيلية والمعايير الخاصة لمعايير العمليات الصناعية.

ثالثا :- الوظائف الرقابية :

١- **الرقابة على الإنتاج** : التنبؤ بالمبيعات وإعداد خطط وبرامج الإنتاج وتوزيع العمل على العمال والآلات ورسم خطة التصنيع وتحديد مستويات المخزون .

٢- **الرقابة على الجودة** : تحديد معايير جودة الإنتاج وذلك بالنسبة للمواد الخام والمواد تحت التشغيل والسلع تامة الصنع وكذلك التأكد من مطابقة السلع تامة الصنع للمواصفات.

٣- الرقابة **على الإجراءات** : الترتيب والتنسيق بين النماذج والمستندات المختلفة التي تستخدمها إدارة المنظمة

٤- **الفحص** : فحص المواد الخام والبضاعة تحت التشغيل وإبلاغ نتائج الفحص إلى الإدارة المختصة .

رابعا :- الوظائف المعاونة : هي مجموعة من الوظائف المساعدة على إنتاج السلعة طبقا للمواصفات التي يقدرها المستهلك واهم هذه الوظائف هي:.

١- الشراء : شراء مستلزمات الإنتاج بالكميات والمواعيد المقدرة .

٢- البيع: بيع السلع تامة الصنع وكذلك تقديم خدمات ما بعد البيع .

٣- الصيانة:الصيانة الدورية للآلات والمعدات وإصلاح ما يعطل من تلك الآلات والمعدات.

٤- شؤون الإفراد: اختيار وتعين وتدريب وإنهاء خدمة الإفراد اللازمين بالعمل بالمنضمة .

١-٥ أنواع المشاريع ونظم الإدارة المناظرة : ومن هذه المشاريع :.

أ . مشاريع القطاع العام والاشتراكي :- هي المشاريع الحكومية بحكم امتلاكها لوسائل الإنتاج وهي على نوعين :-

١- قطاع عام حكومي ٢- قطاع اشتراكي

ب- مشاريع القطاع الخاص

ج – مشاريع القطاع المختلط

د– مشاريع القطاع التعاوني .

١-٦ المشروع يبدأ بفكرة :تقوم المنظمات والإفراد بالتفكير مليا في استثمار الفائض من الأموال لديها في احد المشاريع سواء كان مشروع خاص أو عام أو مختلط أو تعاوني ، حيث يكون للعنصر الفكري دورا رياديا في بلورة الفكرة وجعلها قابلة للتطبيق فتكون الزيارات المستمرة إلى الأسواق والمشاريع المماثلة أو المنافسة وطبيعة الإنتاج والزبونية ومستوى الطلب على السلعة أو الخدمة مع استمرار الاستشارات واستقصاء أراء الزبائن أو أصحاب المشاريع أو مديروا المعامل أو المصانع وكذلك استشارة القانونين و دراسة الجدوى الاقتصادية أو توقع أفاق المستقبل وعندما تنضج الفكرة وتكون قابلة للتنفيذ يبدأ التخطيط وعلى رأس ذلك اختيار موقع المشروع أو المصنع والعوامل المؤثرة عليه وهي عديدة منها القرب من السوق وتوفر المواد الأولية و الأيدي العاملة الرخيصة والقرب من عقد المواصلات والقرب من مصادر الطاقة ونسبة الرطوبة ومصادر المياه والظروف المناخية وموقف الحكومة والمؤسسات أو المنظمات المهتمة بالبيئة وبعد اختيار موقع المشروع أو المصنع على أساس المفاضلة بين مواقع عدة تعلن مناقصة لتصميم المشروع أو المصنع ويتم بناء المخزن أولا وذلك لتهيئة المواد الأولية التي تدخل في العملية الإنتاجية أضف إلى ذلك فأن شراء المواد الأولية وارتفاع أسعارها سيؤدي إلى مناورة المسؤول عن المشروع في بيعها وبالتالي يتمكن من تغطية تكاليف البناء من فرق السعر المتحقق ، وهنا وعند اختيار أنموذج المشروع أو المصنع يتم التفكير في نوع البناء هل هو بناء استراتيجي لأمد بعيد أو إن الأمر يتطلب بناء مؤقت كي يتمكن من سهولة التوسع أو إضافة خط إنتاجي جديد أو استخدام عدد وآلات ومكائن متطورة بما ينسجم مع تطور التكنولوجيا أو التقنية وبعدها يتم تنفيذ البناء بعد إن يحدد البناء عمودي أو أفقي بما ينسجم مع نوع المنتج ومستوى التكاليف وبعد ذلك يتم عرض مناقصة لشراء المكائن حيث يتم جلب المكائن وعندها يتم ترتيب المكائن داخل المصنع والذي يسمى بالترتيب الداخلي وفق أنواع الترتيب الداخلي وبعد تعين العاملين في المصنع أو المشروع يتم الإنتاج التجريبي الذي يكون قليل ومكلف وبعد ذلك يتم فتح منافذ للبيع تجريبية تقوم بالبيع المباشر للوقوف على أذواق الزبائن وملاحظاتهم ومقترحاتهم والتعرف على حجم الطلب على المنتج وبعدها يزداد الإنتاج حيث تقل التكاليف وترتفع الإرباح مع ضرورة السيطرة المستمرة ابتدءا من التنفيذ وانتهاء بالهيكلة جنبا إلى جنب مع التخطيط وتحديد وسائل المناولة ومراقبة السوق باستمرار للوقوف على حقيقة الطلب وهل هناك سلع بديلة أو منافسة للمنتوج وهكذا كانت حقيقة كون المشروع أو المصنع يبدأ بفكرة ...

((المبحث الثاني: إدارة المشروعات)) (إبراهيم ، ٢٠٠٥) (Richard, 2000)

١- مفهوم إدارة المشروعات : إن إدارة المشروعات هو تخصص يتعلق بتنظيم وإدارة الموارد مثل الموارد البشرية. بالطريقة التي تعكس انجاز المشروع باحترام مضمونه المحدود وبمراعاة عوامل الجودة والتوقيت والتكلفة .

٢-**تعريف المشروع** : المشروع هنا هو عملية أو نشاط مقيد بزمن إي له تاريخ بداية وتاريخ نهاية، يتسم القيام به مدة واحدة من اجل تقديم منتج ما أو خدمة ما ويهدف الى تحقيق تغيير مفيد أو إيجاد قيمة مضافة.(ابراهيم ، ٢٠٠٥) وهناك تعارف ما بين خاصية كون المشروع امرأ مؤقتا لمدة واحدة، وبين ما تتسم به العمليات الإدارية أو التشغيلية التي تجري بشكل دائم أو شبه دائم من اجل تقديم نفس المنتج أو الخدمة مرارا وتكرارا . ولا تتطلب إدارة المشروعات بالضرورة نفس المتطلبات التي تتطلبها إدارة العمليات الإدارية والتشغيلية الدائمة، سواء من ناحية المهارات الفنية المطلوبة أو فلسفة العمل ومن ثم فقد نشأت الحاجة إلى بلورة إدارة المشروعات .

٣- **تطور أدارة المشروعات** : عرفت الإدارة كعلم له قواعد وأسس اذ يتم دراسته منذ أواخر القرن التاسع عشر وخلال القرن العشرين حيث يشارك في إثراء هذا العلم عدد من العلماء الباحثين الذين كان لدراستهم وتجاربهم أثرا واضحا فيه،ومن رواده تشارلز بابيج الذي قام بعرض أفكاره الإدارية في كتابه الذي نشر عام (١٨٣٢ م) بعنوان اقتصاديات الآلات وأصحاب المصانع كما عرض هنري تاون أفكاره الإدارية في مقالته التي نشرت عام (١٨٨٦ م) ، ويعتبر تاون رائد الحركة الإدارية العلمية، ثم تبعه جانت الذي وضع المخطط الشهير المعروف بأسمه عام (١٩١٠م) وهو مخطط جانت كما وضع فريدرك تايلور العديد من المؤلفات ومن أهمها مبادئ الإدارة العلمية الذي تم نشره عام (١٩١١ م) ثم جاء العالم الفرنسي هنري فايول ووضع كتابه الذي نشره عام (١٩١٦ م) administration in dustrielleet general . وبعد الحرب العالمية الثانية ظهرت الحاجة لطرق علمية عملية لحل مشاكل الإدارة في المشاريع الكبيرة فنشط الباحثون في إيجاد طرق ذات كفائه عالية تقوم على أسس كمية ومن هؤلاء الباحثين فريقان من المستشارين عملا في الولايات المتحدة الأمريكية وفريق ثالث في المملكة المتحدة . وفي الولايات المتحدة الأمريكية عمل فريق من المستشارين بالتعاون مع شركة Donated ذي بونت للصناعات الكيماوية وشركة دمن جثون رند (Univac divisions of Remington ran) للأدمغة الالكترونية على تطوير أسلوب للتخطيط وإدارة عمليات الصيانة في شركة دي بونت وذلك في الفترة من كانون الأول (١٩٥٩م) حتى شباط من عام (١٩٦٥ م) وقد طور هذا الفريق أسلوبا سمى التخطيط والجدولة بالمسار الحرج Critical path planning and Scheduling(cpps).الذي عرف فيما بعد بطريقة المسار الحرج . Critical path planning and Scheduling حيث تم استخدامه في تحقيق الوقت اللازم للصيانة في شركة دي بونت إلى الحد الأدنى. أما الفريق الأخر فقد عمل بالفترة من عام (١٩٥٤ م) حتى عام (١٩٥٨ م) بالتعاون مع سلاح البحرية الأمريكي مع شركة lock head لوك هيد في مشروع تصميم وتطوير صواريخ بولاريس Polaris حيث طوروا أسلوبا سمى طريق التقويم ومتابعة المشاريع (per) program evaluation and re view technique إما الفريق الثالث فقد عمل في المملكة المتحدة في عام (1957 م) في قسم بحوث العمليات في سلطة الكهرباء المركزية وقد طور طريقة – لم يتم نشرها لاحقا – عرفت باسم أطول مسار غير قابل للاختصار longest irreducible sequence of events والذي عرف فيما بعد بالتتابع الرئيسي major sequence .وقد أدى تطبيق هذه الطريقة إلى

الحصول على نتائج جيدة في الفترة من عام ١٩٥٨ حتى عام ١٩٦٠ حيث شهدت فترة الخمسينات من القرن العشرين استهلال عهد إدارة المشروعات حيث إن إدارة المشروعات كانت قبل هذه الفترة تتم بشكل غير نضامي حسب الحالة أو الموقف أو المشروع باستخدام مخطط جانت غالباً وبعض الأساليب والأدوات غير الرسمية وفي هذه الفترة تم تطوير نموذجين رياضيين لتحديد الجدول الزمني للمشروع .

أ- **أسلوب تقيم ومراجعة المشروع project evolution and re view technique-pert** كجزء من برنامج الصواريخ بولاريس للغواصات لدى البحرية الأمريكية بالتعاون مع شركة لوكا هيد. (طه ، ١٩٩٦)

ب . **طريقة المسار الحرج critical path method –cpm** والتي تم تطويرها بشكل مشترك فيما بين شركتي دوبونت وريمنجتون راند من اجل إدارة مشروعات صيانة محطات الإنتاج وقد انتشرت هذه الأساليب الرياضية سريعا في العديد من الشركات الخاصة وفي عام ١٩٦٩ تم إنشاء معهد إدارة المشروعات project management institute لخدمة مصالح مجال إدارة المشروعات وكان الأساس الذي يستند أليه المعهد .

إن الأدوات والأساليب الخاصة بإدارة المشروعات منتشرة بدءا من صناعة البرمجيات حتى مجالات الإنشاء، وفي عام ١٩٨١ صرح مجلس إدارة المعهد بعمل هذه الوثيقة التي أصبحت(الدليل الخاص بالكم المعرفي لإدارة المشروعات) Amok وهو يشتمل على المعايير المتعارف عليها والمبادئ التوجيهية المنتشرة لدى كافة من يمارسون هذا الشخص .

دورة حياة المشروع :- مرحلة التأسيس← مرحلة التخطيط ← مرحلة التنفيذ ← مرحلة المراقبة والتحكم ← مرحلة إنهاء المشروع .

٤-**طريقة المسار الحرج** :- (طه ، ١٩٩٦)وهي أداة تعتمد على الشبكات والتي تنمذج نشاطات المشروع وعلاقتها بما قبلها وما بعدها ويعرف التخطيط على انه . تطوير هيكلية سير العمل لنشاطات المشروع، إما الجدولـة فهي تعنى بحساب متغيرات النشاطات(مثال.. الزمن، الكلفة ، عدد الأشخاص) إما التحكم بالمشروع فيعني مراقبة الجدول إثناء تنفيذ المشروع وتحديث وتعديل طرق العمل أو الجدول وفقا لذلك.

٥-**مقاييس كفاءة المشروع** : (Richar،2000)(إبراهيم ،٢٠٠٥)إن المقاييس الثلاثة لكفاءة إي مشروع هي: الوقت ، الكلفة والجودة ، وغالباً ما يكون الهدف العام للمشروع هو تنفيذ المشروع في اقصر وقت واقل كلفة وأعلى جودة بشكل واقعي فان هذه الأهداف تتعارض مع بعضها البعض حيث ان معظم الحالات تتطلب إنهاء المشروع في وقت اقصر واستثمارات اكبر وبالتالي كلفة أعلى وكذلك الأمر في حال طلب جودة تنفيذ عالية لذلك يكون على المدير أيجاد حل عام مناسب عن طريق الموازنة في تحقيق الأهداف الثلاثة.

٦-**هيكلية تقسيم العمل لمشروع ما:** هي جدولة جميع النشاطات الفردية التي تكون المشروع وفترات هذه النشاطات وعلاقاتها السابقة واللاحقة . ويجب إن تكون النشاطات اقل كلفة واقصر طريقة ،واقل عرضة للمشاكل والظروف الطارئة .ليتم استخدامها في المشروع . وعليه فإذا كان الجدول الناتج من هيكلية تقسيم العمل الأولية قابلا للتنفيذ فانه سيكون امثل جدول عملي في حال لم يكن الجدول قابلا للتنفيذ بسبب ظروف الوقت أو

الموارد المتاحة فان المدير يضطر لتعديل الجدول للوصول إلى قابلية التنفيذ بأقل كلفة ممكنة(Richar، 2000)(إبراهيم ،٢٠٠٥) .

٧-**أهمية دراسات الجدوى الاقتصادية** :- يمكن إجمال الأهمية بما يلي :

١ – **تحديد المشروع:**- (Richar،2000)(إبراهيم ،٢٠٠٥)

أ) التعرف على افكار المشروع واختيار فكرة أو أكثر من بينها ويتطلب ذلك إجراء فرز أولي سريع للأفكار المتاحة أو إعداد أفكار جديدة أفضل.

ب) إعداد دراسات جدوى مبدئية قبل الاستثمار reversibility study تكفي لتحديد بيان مبررات اختيار المشروع وترتيب المشروعات المقترحة وهي:.

(١)حجم الطلب وسوق السلعة أو الخدمة التي ينتجها المشروع.(٢) المستفيدين أو من المتوقع خدمتهم والمناطق المستهدفة من المشروع.(٣) السلع والخدمات البديلة وتقديرات الإنتاج المناظرة لكل منها والتكنولوجيات المستخدمة منها .(٤) مدى توافر عناصر الإنتاج الرئيسية المطلوبة للمشروع .(٥) مدة تنفيذ المشروع.

(٦) الحجم التقريبي للاستثمار ونفقات التشغيل .(٧) إي قيود أو عوامل أخرى يمكن إن يكون لها تأثيرمهم على المشروع المقترح تنفيذه والسياسات واللوائح والقوانين الحكومية الرئيسية ذات الصلة بالمشروع. (٨) إذا اتضحت ميزة فكرة المشروع تحصل على معلومات إضافية أخرى عن المشروع مثل:.

* دراسة مفصلة للسوق .* مدى توافر المهارات الفنية اللازمة للمشروع .* دراسات تقيم نتائج المشروعات المشابهة للاستفادة منها.* الخصائص الاقتصادية والاجتماعية لسكان المنطقة التي سيقام فيها المشروع .

ج- معايير انتقاء المشروع في هذه الخطوة تطبق معايير عامة لانتقاء المشروع : على سبيل المثال هناك أفكار لمشروعات يمكن استبعادها بسرعة إذا كانت :-

- غير ملائمة تكنولوجيا.عدم توافر المواد الخام والمهارات الفنية بدرجة كبيرة .تنطوي فكرة المشروع على درجة كبيرة من المخاطرة .المشروع له تكاليف اجتماعية وبيئية ناهضة .

د- إعداد المشروع:- بعد مرور المشروع بالخطوات السابقة فان الظروف مواتية لإجراء دراسات الجدوى الأكثر تكلفة وهي مرحلة الدقة والتأكيد من النواحي الفنية والمالية والاقتصادية والتسويقية والبيئية للمشروع..

٢ – **دورة المشروع** :- مرحلة تحديد المشروع – تم شرحها /.مرحلة إعداد المشروع – تم شرحها ./مرحلة تقيم المشروع:- (قبل تنفيذه) وتشمل التقييم المالي والتجاري والاقتصادي للمشروع قبل تنفيذه لتقرير التنفيذ من عدمه ويقوم بتقييم المشروع قبل تنفيذه من قبل الجهات الممولة للمشروع سواء كانت جهات قومية أو بنوك محلية أو أجنبية مقدمة للقرض./مرحلة تنفيذ المشروع:. وتتضمن تحديد عوامل التنفيذ وتوقيتها والإشراف عليها وتسجيل ما تم تنفيذه. وأثبتت التجارب انه إذا كان التنفيذ سيئا فانه يؤدي إلى فشل المشروع رغم ثبوت جدواه قبل التنفيذ. /مرحلة تقيم المشروع :. (بعد تنفيذه) وتشمل التقييم المالي والتجاري والاقتصادي والاجتماعي

والبيئي للمشروع بعد التنفيذ وتستخدم نفس مقاييس التقييس قبل التنفيذ والفرق الوحيد هو إن بعد التنفيذ تستخدم القيم الفعلية بينما قبل التنفيذ تستخدم القيم المقدرة .

((المبحث الثالث: مرحلة تنفيذ المشروع))(طه ،١٩٩٦ ، ٥٨٣-٦١٤)

اولاً: مفهوم المشروع :يقصد بالمشروع مجموعة الأنشطة المرتبطة ببعضها والتي يجب تنفيذها وفقا لترتيب معين حتى يكتمل العمل ككل .وترتبط الأنشطة ببعضها وفقا للتتابع المنطقي لمراحل انجاز المشروع بحيث لا يمكن الابتداء في بعض الأنشطة قبل الانتهاء من أنشطة أخرى . وعادة ما ينضر إلى النشاط activity في المشروع المعين على انه عمل يتطلب وقت وموارد لانجازه. وبصفة عامة يفترض تنفيذ المشروع لمرة واحدة فقط. وتعني إن هناك أمكانية لعدم تكرار نفس التتابع في الأنشطة في المستقبل.

ثانياً : خرائط جانت: قد كانت جدولة المشروعات في الماضي تتم بقليل من التخطيط وكانت خرائط جانت (Gantt bar chart) وهي التي تحدد أزمنة : ابتداء وانتهاء كل نشاط على مقياس زمني أفقي. و من أكثر الأدوات التخطيطية استخداما في ذلك الوقت .ويعاب على هذه الخرائط عدم قدرة مستخدمها على تحديد درجة توقف أو اعتماد الأنشطة المختلفة على بعضها البعض بحيث يمكن التحكم في سير انجاز المشروع.وقد تطلب التعقيد المتزايد في المشروعات في الوقت الحاضر ضرورة وجود أساليب تخطيطية أكثر فاعلية بهدف تعظيم درجة الكفاءة في انجاز المشروع. ويقصد بالكفاءة هنا انجاز المشروع في اقل وقت ممكن وبأقل استخدام ممكن للمواد المتاحة.

ثالثاً : قواعد رسم الشكل السهمي للمشروع :

القاعدة الأولى: يتم تمثيل كل نشاط باستخدام سهم واحد فقط في الشبكة فلا يمكن تمثيل النشاط المعين مرتين في الشبكة.وتختلف هذه الحالة عن حالة تجزئة النشاط المعين إلى قطاعات segments حيث يمكن في هذه الحالة تمثيل كل قطاع بسهم منفرد فمثلا يمكن مد خط أنابيب على أقسام يتم انجاز كل قسم منها كنشاط منفرد بدلا من النظر إلى العملية كلها كنشاط واحد .

القاعدة الثانية: لا يمكن تمثيل نشاطين بنفس حدث الابتداء وحدث الانتهاء ويمكن إن تظهر هذه الحالة عندما يمكن تنفيذ نشاطين أو أكثر في وقت واحد. يبدأ النشاطين A.B وينتهيان عند نفس الإحداث ويتم حل هذه المشكلة بإضافة نشاط وهمي dummy activity .إما بين النشاط A وأحد إحداث الابتداء أو بين B وأحد أحداث الانتهاء فيضاف النشاط الوهمي D بحيث يصبح لكل من A.B حدثي ابتداء أو انتهاء مستقلين. وهذا يعني إن النشاط الوهمي لا يحتاج إلى وقت ولا موارد.وتفيد الأنشطة الوهمية أيضا في تمثيل علاقات منطقية على الشكل السهمي لا يمكن تمثيلها إلا بوجود المتغيرات الوهمية.

القاعدة الثالثة: لتأكيد صحة العلاقة بالأنشطة السابقة Former exprocedure relationship على الشكل السهمي يجب الإجابة على الأسئلة الآتية عند إضافة نشاط جديد على الشبكة:

أ. ما هي الأنشطة التي يجب الانتهاء منها تماما قبل إن يبدأ النشاط الجديد؟.

ب.ما هي الأنشطة التي يجب إن تلي هذا النشاط؟.

ج.ما هي الأنشطة التي يجب تنفيذها في نفس وقت تنفيذ هذا النشاط؟.

لاحظ إن هذه القواعد تساعد على التحقق من صحة علاقة النشاط المعين بالأنشطة التي تسبقها والأنشطة التي تليها كلما تقدمنا في انجاز المشروع.

رابعاً: حسابات المسار الحرج critical path calculations : (**طه ، ١٩٩٦**) يمكن باستخدام أسلوب pert – cpm التوصل في النهاية إلى جدول زمني يحدد تواريخ ابتداء وانتهاء كل نشاط من أنشطة المشروع .ويعد التمثيل السهمي الخطوة الأولى نحو تحقيق هذا الهدف. وتتطلب عملية تحديد أزمنة الابتداء والانتهاء حسابات خاصة نظرا للتفاعل بين الأنشطة المختلفة . ويتم تنفيذ هذه الحسابات على الشكل السهمي مباشرة.وتهدف هذه الحسابات إلى تصنيف أنشطة المشروع إلى : أنشطة حرجة critical وأنشطة غير حرجة non critical.ويعتبر النشاط حرج إذا ترتب على التأخير في موعد البدء فيه تأخرا في موعد الانتهاء من المشروع ككل.وبذلك سيكون النشاط غير حرجا إذا كان مقدار الزمن بين وقت الابتداء المبكر ووقت الانتهاء المتأخر للنشاط أطول من الزمن اللازم لإتمام النشاط، وفي هذه الحالة سيكون للنشاط غير الحرج ما يسمى (وقت فائض slack time).

خامساً: تحديد المسار الحرج Determination of the critical path: يشتمل المسار الحرج على سلسلة من أنشطة حرجة تصل بين ابتداء المشروع ونهايته على الشكل السهمي ويلاحظ إن المسار الحرج يتكون من أنشطة حرجة فقط.

سادساً: تحديد الوقت الفائض Determination of the ecess time floats : يجب بعد تحديد المسار الحرج أن نحسب الوقت الفائض في الأنشطة غير الحرجة ويلاحظ إن الوقت الفائض للنشاط الحرج= صفر . وهذا هو السبب الرئيسي في كونه نشاط حرج . ويجب قبل تحديد الوقت الفائض إن نحسب وقتين جديدين لكل نشاط (i,j) وهما (وقت الابتداء المتأخر Latest start I.S) و(وقت الانتهاء المبكر Earliest completion E.C) وذلك كما يلي:

$$L.s_{IJ} = L.C_J - D_{IJ}$$

$$C_{IJ} = ES_I + D_{IJ}$$

ويوجد نوعين هامين من الوقت الفائض : (الوقت الفائض الكلي Total Float (T.F) و (الوقت الفائض الحر(Free Float (FF) يتمثل الوقت الفائض الكلي $T.F_{IJ}$ للنشاط (ij) في الفرق بين أقصى زمن متاح لانجاز النشاط (L.C – ES) وبين زمن انجاز النشاط (D_{ij}) بمعنى إن :.

$(ES_I - LS_{IJ} - EC_{IJ} - LC_J - D_{IJ} - ES_I - LC_J - TF_{IJ})$. ويتم تحديد الوقت الفائض الحر بافتراض ابتداء كل الأنشطة مبكرا بقدر الإمكان .وفي هذه الحالـة يمثل الوقت الفائض الحر (FF_{IJ}) للنشاط (i.j) الزيادة في الزمن المتاح لانجاز النشاط ($ES_J - ES_I$) عن الزمن اللازم لانجاز النشاط (D_{IJ}) بمعنى إن :-

$$FF_{IJ} = ES_J - ES_I - D_{IJ}$$

ويعتبر الجدول التالي: تلخيصا نموذجيا لعمليات المسار الحرج فهو يشتمل على المعلومات اللازمة لإعداد الخريطة الزمنية time chart ويلاحظ إن الوقت الفائض فقط للنشاط الحرج يساوي صفر وبذلك يجب إن يكون الوقت الفائض الحر يساوي صفر والعكس غير صحيح بمعنى انه يمكن إن يوجد نشاط غير حرج بوقت فائض حر يساوي صفر.

متأخر			مبكر				
انتهاء	ابتداء	انتهاء	ابتداء				
فائض حر FF_{IJ} (٨)	فائض كلي TF_{IJ} (٧)	△ LC_J (٦)	LS_{IJ} (٥)	EC_{IJ} (٤)	○ ES_I (٣)	زمن الانجاز D_{IJ} (٢)	النشاط (I.J) (١)
٠	٢	٤	٢	٢	٠	٢	٠,١
٠	0[a]	٣	٠	٣	٠	٣	٠,٢
٢	٢	٦	٤	٤	٢	٢	١,٣
٠	0[a]	٦	٣	٦	٣	٣	٢,٣
١	١	٦	٤	٥	٣	٢	٢,٤
٠	0[a]	٦	٦	٦	٦	٠	٣,٤
٤	٤	١٣	١٠	٩	٦	٣	٣,٥
١١	١١	١٩	١٧	٨	٦	٢	٣,٦
٠	٠	١٣	٦	١٣	٦	٧	٤,٥
٨	٨	١٩	١٤	١١	٦	٥	٤,٦
٠	0[a]	١٩	١٣	١٩	١٣	٦	٥,٦

a= نشاط حرج

(١:١) جدول يوضح عمليات المسار الحرج

سابعاً: إعداد الخريطة الزمنية وموازنة الموارد: يتمثل الهدف النهائي للعمليات الحسابية السابقة في إعداد الخريطة الزمنية. ويمكن تحويل هذه الخريطة بسهولة إلى جدول زمني يسهل استخدامه في تنفيذ المشروع . وعند إعداد الخريطة الزمنية يجب الأخذ في الاعتبار قيود الموارد المتاحة . فقد لا نستطيع انجاز نشاطين في وقت واحد نظرا لعدم كفاية العمالة والتجهيزات اللازمـة المتاحة. وهنا تظهر فائدة الوقت الفائض الكلي للنشاط غير الحرج حيث يمكن تأجيل البدء في هذا النشاط لإتاحة العمالة والموارد المحدودة إلى أنشطة أخرى حرجة لا

يمكن تأجيلها والا تأخر المشروع ككل .وبذلك تتحقق الكفاءة في استخدام الموارد المتاحة مع تحقيق التوازن في استخدام هذه الموارد طوال فترة تنفيذ المشروع.

ثامناً: دور الوقت الفائض الكلي والوقت الفائض الحر في جدولة الأنشطة غير الحرجة من خلال القاعدتين التاليتين:

أ.إذا تساوى الوقت الفائض الكلي مع الوقت الفائض الحر للنشاط غير الحرج ، فيمكن جدولة هذا النشاط في إي وقت بين وقتي الابتداء المبكر والانتهاء المتأخر لهذا النشاط (بمعنى إن يبدأ النشاط عند أي نقطة على امتداد الخط المتقطع).

ب.إذا كان الوقت الفائض الحر اقل من الوقت الفائض الكلي للنشاط غير الحرج فيمكن تأخير ابتداء هذا النشاط عن وقت الابتداء المبكر بفترة لا تزيد عن الوقت الفائض الحر لهذا النشاط دون إن يؤثر ذلك على جدولة الأنشطة التالية:ـ تنطبق القاعدة (ب) على النشاط (٠,١) فقط في مثالنا ، في حين يتم جدولة كل الأنشطة غير الحرجة الأخرى وفقا للقاعدة (أ) ، ويرجع السبب في ذلك إلى إن الوقت الفائض الحر للنشاط يساوي صفر.ولذلك، إذا لم يتم تأخير وقت ابتداء النشاط (٠,١) عن وقت الابتداء المبكر (t=0) فيمكن جدولة النشاط الذي يليه مباشرة (١,٣) في أي وقت بين وقت الابتداء المبكر (t=2) ووقت الانتهاء المتأخر (t=6). ومن ناحية أخرى ، إذا تم تأخير وقت ابتداء النشاط (٠,١) عن وقت الابتداء المبكر، أي بعد(t=٠)، فيجب تأخير وقت ابتداء النشاط (١,٣) عن وقت الابتداء المبكر بنفس القدر من التأخير في ابتداء النشاط (٠,١) على الأقل .فمثلا: إذا بدا النشاط (٠,١) عند(t = ١) فسوف ينتهي عند (t =٣)، وبذلك يمكن جدولة النشاط (١,٣) في أي وقت بين (t =٣ و t =٦) ولا ينطبق هذا القيد على أي نشاط من الأنشطة غير الحرجة الأخرى التي يتساوى فيها الوقت الفائض الكلي مع الوقت الفائض الحر.وبمكن إن نرى هذه النتيجة في الشكل أدناه، حيث نجد النشاطين (٠,١) و(١,٣) هما النشاطين الوحيدين المتلاحقين اللذين يحدث تداخل overlap في الوقت المسموح لابتداء كل منهما.إذن وجود وقت فائض حر اقل من الوقت الفائض الكلي،كما في النشاط (٠,١) يستلزم الحذر في جدولة هذا النشاط قبل إن نتأكد أولا من تأثير هذه الجدولة على وقت ابتداء الأنشطة التي تليه مباشرة مثل النشاط (١,٣) لاحظ انه لا يمكن الحصول على هذه المعلومات المفيدة إلا من خلال عمليات المسار الحرج.

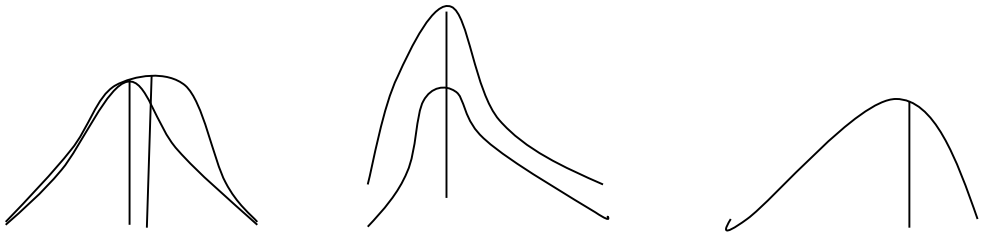
تاسعا: اعتبارات الاحتمالات والتكلفة في جدولة المشروعات:ـ يتم اخذ اعتبارات الاحتمالات في الاعتبار عند جدولة المشروع من خلال افتراض إن تقدير زمن انجاز كل نشاط يعتمد على ثلاث قيم مختلفة:-

A. زمن تفاؤلي optimistic time :. والذي يستغرقه تنفيذ المشروع إذا كانت كل ظروف التنفيذ مؤاتية.

B. زمن تشاؤمي pessimistic time :. والذي سيستغرقه تنفيذ المشروع إذا كانت كل ظروف التنفيذ معاكسة.

M. زمن أكثر احتمالا most likely time :. والذي سيستغرقه تنفيذ المشروع إذا كانت كل ظروف التنفيذ طبيعية. ويجب إن يشتمل المدى بين التقدير التفاؤلي والتقدير التشاؤمي (a,b على التوالي) على كل التقديرات الممكنة لزمن انجاز النشاط .

ولا يشترط إن يكون التقدير الأكثر احتمالا (m)في المنتصف بين (a,b) ، بل يمكن إن يكون أكثر قربا" من (a)أو أكثر قربا" من (b) . ويبدو بديهيا من هذه الخصائص إن زمن انجاز النشاط يخضع لتوزيع بيتا beta distribution وحيد المنوال unmoral point ويتحدد المنوال بقيمة (m) (الزمن الأكثر احتمالا) في حين تكون نقطتي طرفا التوزيع عند التفاؤلي والتشاؤمي ويتضمن الشكل أدناه حالات لتوزيع بيتا:.



ج- ملتوي إلى اليسار ب- ملتوي إلى اليمين أ- متماثل

(أ.ب. ج١-٢) يوضح الشكل الاحتمالات والتكلفة في جدولة المشروعات

ويتم تحديد الوسط الحسابي (D) والتباين (V) لتوزيع بيتا كما يلي : يفترض إن تأخذ نقطة منتصف mid point التوزيع 2\(a + b) ووزنا يعادل نصف الوزن المعطى للنقطة الأكثر احتمالا (m) وبذلك ، يعتبر المتوسط $\bar{D}$ هو الوسط الحسابي لكل ١\٢ (a + b) و m2 بمعنى إن :.

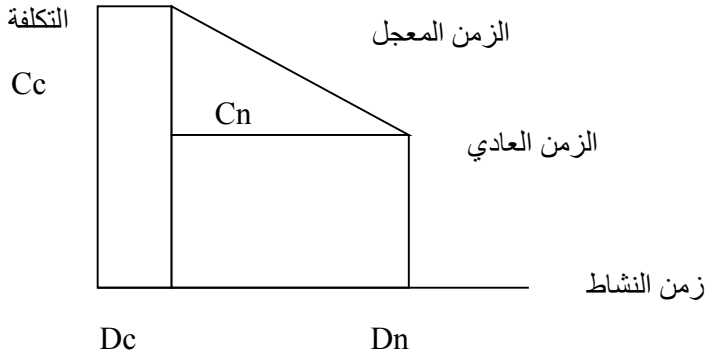
$$= \frac{(a+b) \setminus 2 + 2m}{3} = \frac{a+b+4m}{6}$$

ويفترض إن يشتمل المدى (a,b)على حوالي (٦) انحرافات معيارية للتوزيع ، وذلك لان ٩٠% أو أكثر من أي دالة كثافة احتمالية يقع في حدود (٣) انحرافات معيارية عن متوسط التوزيع ولذلك سيكون التباين كما يلي :

$$V = \left\{ \frac{b-a}{6} \right\}^2$$

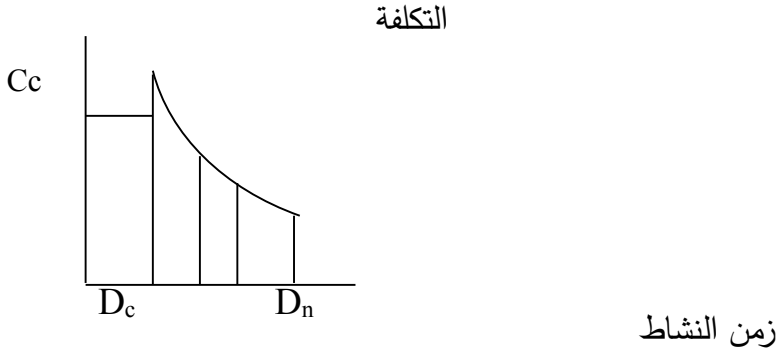
ويمكن تطبيق العمليات الحسابية مباشرة مع إحلال($\bar{D}$) محل (D) كما يمكن تقدير احتمال وقوع كل حدث في شبكة التمثيل السهمي للمشروع.

عاشراً: اعتبارات التكلفة في جدولة المشروع: يتم إدخال عنصر التكلفة في جدولة المشروع من خلال تحديد العلاقة بين التكلفة وزمن انجاز كل نشاط في المشروع .وتشتمل التكلفة في هذه الحالة على العناصر المباشرة فقط .إما العناصر غير المباشرة مثل التكاليف الإدارية وتكاليف الإشراف فيتم أخذها بالاعتبار في التحليل النهائي. ويظهر الشكل أدناه.العلاقة بين التكلفة وزمن انجاز المشروع في شكل علاقة خطية وهو ماتاخذ به معظم المشروعات.وتمثل النقطة . (C_n وD_n) زمن الانجاز (D_n) والتكلفة الخاصة به (C_n) إذا تم تنفيذ النشاط في ظروف عاديةnormal conditions . ويمكن ضغط زمن الانجاز من خلال زيادة الموارد المخصصة لهذا النشاط وبالتالي زيادة التكاليف المباشرة .وهناك حد. لضغط (تخفيض) زمن الانجاز يسمى (زمن الانجاز المعجل crash time) حيث لا يمكن تخفيض زمن انجاز. المشروع عن هذا الزمن. فأي زيادة في التكاليف بعد نقطة زمن الانجاز المعجل ستؤدي إلى زيادة التكاليف فقط بدون . تخفيض زمن الانجاز وتشير النقطة (C_c ,D_c) في الشكل أدناه إلى نقطة الانجاز المعجل للنشاط..



(د ١ – ٢) يوضح الشكل العلاقة بين التكلفة وزمن انجاز المشروع

قد استخدمت العلاقة الخطية بين زمن الانجاز وبين التكاليف لإغراض التسهيل فقط .حيث يمكن في ظل هذه العلاقة تحديد تكلفة كل نشاط بمجرد معرفة نقطة زمن الانجاز العادي (C_n,D_n) ونقطة زمن الانجاز المعجل (C_c,D_c) لهذا النشاط . ويؤدي استخدام العلاقة غير الخطية إلى تعقيد العمليات الحسابية. وهناك حالة استثنائية يمكن فيها تقريب العلاقة غير الخطية باستخدام المنحنى الخطي، و كما في الشكل أدناه. وفي هذه الحالة يمكن تجزئة النشاط إلى عدد من الأنشطة الفرعية حيث يقابل كل نشاط فرعي قطاع من قطاعات المنحنى .يلاحظ زيادة ميل الخطوط كلما ابتعدنا عن نقطة الانجاز العادي واقتربنا من نقطة الانجاز المعجل. وفي حالة عدم استيفاء هذا الشرط سيكون التقريب غير صحيحا".



(هـ١ – ٢) العلاقة الغير خطية باستخدام المنحنى الخطي

وبعد تحديد العلاقات بين زمن الانجاز والتكلفة، يتم تحديد أزمنة الانجاز العادية لأنشطة المشروع، ثم يتم احتساب المسار الحرج والتكاليف المباشرة الخاصة بهذا المسار. وتتمثل الخطوة التالية في محاولة ضغط (تخفيض) زمن انجاز المشرع .

حادي عشر: التحكم في المشروع project control: قد يفكر بعض مستخدمي pert—cpm في الاستغناء عن الشكل الشبكي بمجرد التوصل إلى الجدول الزمني. ولا ننصح بالتفكير في ذلك لأنه سيكون هناك استخدام هام للشكل الشبكي إثناء مرحلة تنفيذ المشروع. فمن النادر إن تلتزم مرحلة التنفيذ الفعلي للمشروع حرفيا بالجدول الزمني الذي تم وضعه في مرحلة التخطيط.فغالبا ما يكون هناك تأخير أو إسراع في بعض الإعمال بحسب ظروف العمل الفعلية، ولذلك يتطلب الأمر وضع جدول زمني جديد لما تبقى من إعمال المشروع كلما حدث اختلافا بين مواقيت التنفيذ الفعلي والمواقيت في الجدول الزمني الحالي. ويضع هذا القسم إطارا للإجراء المستخدم في التحكم في المشروع إثناء مرحلة التنفيذ الفعلي. فمن المهم أن نتتبع تقدم المشروع على الشكل الشبكي بدلا من الاعتماد على الجدول الزمني بمفرده. فالجدول الزمني يستخدم أساسا للتحقق من التزام كل نشاط بالمواعيد المحددة له فإذا حدث تأخير في نشاط معين فيمكن تتبع اثر هذا التأخير على ما تبقى من إعمال المشروع على الشكل الشبكي.

ثاني عشر: ملخص SUMMARY :على الرغم من بساطة العمليات الحسابية للمسار الحرج إلا أنها توفر معلومات قيمة تسهل من عملية جدولة المشروعات المعقدة .يترتب على ذلك تمتع أساليب pert—cpm بشهرة كبيرة بين المستخدمين لأساليب بحوث العمليات وتزداد فائدة هذه الأساليب بتوافر نظم الحاسوب المتخصصة في تنفيذ، وتحليل، والتحكم في شبكة المشروعات.

((الفقرة الثانية:اختيار موقع المصنع))

((المبحث الاول : مفهوم وأهمية اختيار موقع المصنع))

The concept & significant of plant Location (Render, 1999,p.139)

تستند عملية اختيار الموقع الجغرافي للمشاريع على طبيعة ونمط الإنتاج الصناعي .كما أن اختيار الموقع الجغرافي للمشاريع يتطلب اجراء الدراسات الدقيقة للجدوى الفنية والاقتصادية للبدائل المقترحة واختيار الموقع المناسب لها ، لأن الاختيار غير المناسب هنا يؤدي إلى خسائر جسيمة للاقتصاد الوطني (Hendrick, 1980, pp.120-121)، وعلى هذا فأن مسألة اختيار مواقع المشاريع يجب أن تستند إلى العديد من العوامل التي تساعد على تطور ونمو وتعميق العلاقة الشبكية بين حقول الصناعة المختلفة . لأن الصناعة تعتبر النشاط القيادي والحيوي في القطر ، حيث تلعب الدور الفاعل في تطوير قطاعي النقل والزراعة وبناء المدن المختلفة ، وكذلك تؤثر على زيادة النمط التخصصي للمناطق والمحافظات . و يعد اختيار موقع المصنع من القرارات المهمة والصعبة التي تواجه الشركات الصناعية ويرجع السبب في ذلك إلى ضخامة حجم الاستثمارات المالية الموظفة في المصانع المنشأة حديثاً أو في المصانع القديمة ، إلى كون هذا القرار يرتبط باستراتيجيات طويلة الأمد تؤثر في مستقبل الشركة ونجاحها إلى حد كبير، ومن تلك الاستراتيجيات :استراتيجيات تجهيز المواد الخام، واستراتيجيات التسويق، واستراتيجيات التخزين ، وتضطر الشركات بين مدة وأخرى إلى إعادة النظر في موقع مصنع ما على الرغم من إن ذلك الموقع كان جيداً قبل (25) عاماً مثلاً ومن الأسباب التي تدفع الشركة إلى ذلك مثلاً صعوبة تصريف النفايات وارتفاع تكاليف العمال وارتفاع تكاليف النقل ، ونضوب المواد الأولية القريبة من المصنع واستجابة للتشريعات القانونية المتعلقة بحماية البيئة من التلوث بسبب نفايات المصنع . ولتجنب الوقوع بمشاكل المواقع السيئة في الشركات قلما تختار موقع ما من دون أن يسبق ذلك دراسة عميقة ، وينبغي أن يتصف موقع المعمل بالمرونة ويقصد بالمرونة ، هنا : سهولة تغيير الموقع (إي نقله) بأقل كلفة ممكنة في حالة تغير الظروف المحيطة به . ومن هذه الناحية تكون مسالة اختيار مواقع المشاريع معتمدة أساساً ليس فقط على العوامل المباشرة التي تساعد على تحقيق الفوائد والمنافع بعيدة المدى الممكن تحقيقه من اختيار موقع المشروع ومنها الكفاءة الدفاعية والأمنية للقطر.

٢-١: أهداف اختيار موقع المصنع Objectives of plant Location : لما كان قرار اختيار موقع المصنع من القرارات الإستراتيجية فمن الطبيعي أن يكون لهذا القرار تأثيرات مهمة في نواحي مختلفة في الشركة مثل التكاليف الثابتة والمتغيرة ، وسعر بيع السلع أو الخدمات ، وقدرة الشركة على التنافس في السوق ... إن هذه النواحي وغيرها تصب جميعاً في الأسبقيات التنافسية للشركة وتحدد مصيرها في المستقبل ، إن الهدف الاستراتيجي من قرارا اختيار الموقع يعتمد على نوع الصناعة (سلع أو خدمات) (Hazier , 1999 , P 312.). فالهدف الاستراتيجي للشركة المنتجة للسلع يتمثل عادة ، في تخفيض التكاليف المقترنة بالموقع ، وهذه التكاليف تصنف إلى ثلاث مجاميع هي :-

أ.كلفة الموقع :وتشمل كلفة شراء الأرض وكلفة الإنشاء والتعمير ، والرسوم والضرائب الحكومية لذلك الموقع .

ب.كلفة توزيع المنتجات:وتتمثل في التكاليف المقترنة بنقل وتوزيع المنتجات من مصانع الشركة إلى مخازنها، ثم من المخازن إلى منافذ البيع ضمن شبكة التوزيع الجغرافية للشركة.

ج. كلفة المواد الأولية: ويرتبط هذا النوع من التكاليف بسعر شراء المواد الأولية الداخلة في عملية الإنتاج ومدى توافرها ، ويدخل ضمن هذه التكاليف، أيضا ، كلفة شراء الطاقة المشغلة للمصنع ، كالطاقة الكهربائية والنفط والفحم ، إما الشركات التي تنتج وتقدم الخدمات كألاسواق المركزية والخدمات المهنية كالمحاماة والاستشارات وشركات التدقيق فان الهدف الاستراتيجي من اختيار الموقع يتمثل في زيادة السرعة في التسليم (Delivery) في الموعد المحدد ، وتعظيم الإيراد (Revenue maximization) لمثل هذه الشركات ، على حين يتكون الهدف الاستراتيجي لاختيار موقع المخازن من مزيج من إستراتيجية تخفيض الكلفة والسرعة في التسليم بهدف تحقيق ميزة تنافسية للشركة . ان الهدف الاستراتيجي من اختيار الموقع يتمثل في تعظيم منافع الموقع للشركة في المدى البعيد .

٢-٢ عوامل المفاضلة في اختيار موقع المصنع : (النجار ، ٢٠٠٤) لقد أصبح اختيار موقع المصنع من القرارات المعقدة في الوقت الحاضر بسبب الاتجاهات الحديثة لهذا القرار والمتمثلة في العولمة وأثرها في قرار الموقع ، ولذلك لم يعد للبلد (Country) أو الإقليم (Region) أو المنطقة (Site) حدوداً لنشاط الشركات في الوقت الحاضر. كما وتؤثر على المفاضلة في اختيار مواقع المشاريع : العديد من العوامل منها : وفرة الطاقة الكهربائية ، والظروف المناخية المتعلقة بتحديد احتياجات المشروع من انظمة التهوية وتكييف الحرارة والبرودة ، ومصادر المواد الإنشائية المتاحة في تلك المنطقة ، والموارد الطبيعية ومدى توفرها ووسائل النقل والمواصلات والاتصالات ومدى قربها أو بعدها عن الموقع. ومدى توفر ألمساحات والساحات الكافية للتوسع مستقبلا". ومدى قرب الأسواق وبعدها عن الموقع. ونوع وطبيعة الأيدي العاملة ومدى توفرها واستعدادها للعمل في المصنع وما إلى ذلك.

٢-٣ العوامل المؤثرة في اختيار موقع المصنع (النجار ، ٢٠٠٤)

أ.اختيار البلد Country ويتأثر بالعوامل الآتية :-

١- القوانين والتشريعات.٢- الاستقرار السياسي.٣- الانطباعات. ٤-المشاكل الاقتصادية والثقافية.٥- مواقع الأسواق . ٦ـ توفر القوى العاملة . ٧-مستوى الإنتاجية في البلد . ٨- التكاليف. ٩- توافر التجهيزات.١٠- الاتصالات. ١١- الطاقة المشغلة. ١٢- نسب صرف العملات .

ب.اختيار الإقليم (Region) ويتأثر بالعوامل الآتية : ١. الرغبة في المشاركة.٢. السمات الجاذبة في الإقليم (الثقافة، الضرائب، المناخ..الخ) . ٣. توافر القوى العاملة. ٤.التكاليف. ٥. كلفة الطاقة المشغلة وتوافرها . ٦. المياه . ٨.تشريعات حماية البيئة. ٩.الحوافز التي تقدمها الحكومات. ١٠. كلفة الأرض والبناء .

ج. اختيار المنطقة (Site) : ويتأثر بالعوامل الآتية :- ١- حجم المنطقة والتكاليف.٢- توافر وسائل النقل البرية، البحرية، جوية ، طرق سريعة .٣- توافر الخدمات اللازمة للإنتاج والتجهيزات .٤- توافر شبكات صرف النفايات . ٥- تشريعات حماية البيئة.(Hazier , 1999 ,p.293)

إن أهمية كل متغير من المتغيرات التي تؤثر في اختيار الموقع تتغير من صناعة لأخرى ومن وقت لأخر (د.العزاوي ، ١٩٩٢ ، ص٧٧) . وقد أشارت إحدى الدراسات الاستطلاعية التي أجريت على مجموعة الشركات الأمريكية : إلى إن أهمية المفاضلة في اختيار موقع المصنع قد اختلفت من وجهة نظر إفراد العينة ، وان خمسة عوامل قد احتلت مركز الصدارة من بين العديد من العوامل وهي :- أ. توافر القوى العاملة. ب. القرب من الأسواق .ج. ملائمة البيئة للمعيشة . د. القرب من مصادر الطاقة المشغلة والمواد الأولية .هـ .القرب من الفروع الأخرى للشركة . (Krajewki, 1993 , pp.345-346)

((المبحث الثاني : العوامل الرئيسية في اختيار مواقع المشاريع:))

أولا" : القرب من مصادر المواد الأولية والأسواق والطاقة : يعتبر القرب من المواد الأولية : العامل الأساسي في عملية المفاضلة في اختيار موقع المشروع ، لأن قرب المشروع من مناطق المواد الأولية : يحقق الوفرة في حجم تكاليف النقل وخفض طول الدورة ألانتاجية ،وتثبيت المعايير الفاعلة في تحديد حجوم المشاريع ودرجة التخصص الصناعي لكل منها. بالأضافة إلى ذلك ، فأن قرب المشاريع من مناطق المواد الأولية والأسواق يؤدي إلى خفض حجم التكاليف الضرورية على نقل المواد الأولية والوقود إلى موقع المشروع ونقل السلع والمنتجات إلى أسواق المستهلكين ، وتحقيق التوزيع الأفضل للإنتاج الصناعي على عموم القطر. وهذا لأيعني تماما" تكوين الأنماط المختلفة من المشاريع الصناعية في كل منطقة أو محافظة. وخير مثال على ذلك: الصناعات الأستهلاكية والغذائية التي تتباين فيما بينها بتباين المواد الأولية والخامات المستخدمة فيها ، فمثلا" : معمل السكر في ميسان أنشأ على مقربة من مركز زراعة قصب السكر هناك. إما معمل السكر في الموصل أنشأ على مقربة من مركز زراعة البنجر هناك . ونجد أن معمل التعليب في كربلاء أنشأ على مقربة من مزارع الخضراوات والفواكه، بينما أنشأ معمل الورق في البصرة بالقرب من مزارع البردي وقصب السكر. كما تلعب أفضلية القرب من مركز التجهيز دورا" بارزا" على توزيع المنتجات كما في صناعات الغزل والنسيج . أما أهمية القرب من الأسواق Nearness To markets : تعد عملية نقل السلع من المصانع إلى الأسواق وإيصالها بالوقت المناسب إلى الزبائن من الأهداف الرئيسية لإدارة الإنتاج وكلما اقترب المصنع من الأسواق ومراكز تجمع المستهلكين كلما أمكن تخفيض تكاليف النقل وتقديم خدمات أفضل للمستهلكين. أما بالنسبة للقرب من مصادر المواد الأولية Nearness To Raw material source : فأن عدد كبير من الصناعات تفضل إن يكون المصنع قريباً من مصادر المواد الأولية الداخلة في العملية الإنتاجية وكذلك من مصادر التزود بالطاقة المشغلة للمصنع .و أن اختيار موقع ألمصنع يجب أن يأخذ في الحسبان تعدد مصادر المواد الأولية.

ثانيا" : التوزيع الأفضل للعمل العام بين المناطق : تلعب وفرة مصادر القوى العاملة دورا" كبيرا" في اختيار مواقع المشاريع كثيفة العمل ولاسيما المشاريع التي تحتاج إلى جهد كبير من العمل أو المشاريع الأخرى التي تتطلب درجات عالية من المهارة والكفاءة في العمل . فمثلا" تعتبر المناطق والمحافظات التي تتواجد فيها الأيدي العاملة ذات المهارة والكفاءة العاليتين والخبرة الطويلة في صناعة بناء الألأت والمكائن ، القاعدة الرصينة لبناء المشاريع الصناعية في هذا الميدان الصناعي ، ولذلك تركزت معظم الصناعات في المحافظات الوسطى من القطر العراقي. أن النمو والتطور الكامل لاقتصاديات المناطق المختلفة ، يؤدي إلى تكوين الميزة التخصصية لهذه المناطق من خلال التوزيع الأفضل للعمل العام فيما بينها . ويعني ذلك بأن احتواء بعض المناطق والمحافظات على العديد من الثروات والموارد الطبيعية والبشرية... يجب أن تستغل وتوجه إلى تحقيق التطور الاقتصادي في عموم القطر. وتلعب هذه الموارد دورا" حاسما" في تحديد واتجاه نمط التطور الصناعي لهذه المنطقة أو تلك والتي تكون عادةً الصفة النمطية لها. أن الاستخدام الكامل للمصادر المتاحة في القطر يؤدي حتما" إلى تكوين التخصص الصناعي لعموم القطر الذي يؤدي إلى الأخذ بالنمو والتطور ليس في حدود المنطقة أو المحافظة فحسب بل لعموم القطر. إما بالنسبة لإنتاجية العمل Labor Productivity : قد تندفع الشركة إلى اختيار موقع جديد لأحد معاملها منطلقة من مبدأ انخفاض أجور العمل في ذلك البلد ، ولكن ينبغي على الشركة إن لا تكتفي بدفع أجور العمل ، وإنما البحث عن مقدار إنتاجية العمل في ذلك البلد أو الإقليم ، ولمعرفة تأثير إنتاجية العمل كعنصر للمقارنة في اختيار الموقع سنفترض توافر البيانات الآتية عن موقعين :

الموقع الأول	الموقع الثاني
أجور العمل / يوم = ١٠٠٠٠ دينار	أجور العمل / يوم = ٨٠٠٠ دينار

(١-٢) يوضح التوزيع الافضل للعمل العام بين المناطق

الإنتاجية للموقع الأول = المخرجات / المدخلات = ٥٠٠/ ١٠٠٠٠ = ٠,٠٥

الإنتاجية للموقع الثاني = المخرجات / المدخلات =١٢٠٠٠/ ٨٠٠٠ = ١,٥

المخرجات: انتاج تام الصنع

المدخلات: مواد اولية

يكون الموقع الثاني أفضل من الموقع الأول، لذلك يفضل اختيار الموقع في المناطق المعروفة بارتفاع إنتاجية العمل . مع ضرورة توفر القوى العاملة Availability of work force : ينبغي أن يتوافر في موقع المصنع مصادر مثالية من القوة العاملة من حيث الكم والخبرة .

ثالثا": وفرة الموارد الطبيعية ومصادر الطاقة: تلعب وفرة الموارد الطبيعية ومصادر الطاقة دورا" أساسيا" في عملية اختيار المواقع للمشاريع الصناعية.وعلى رأسها الصناعات الأستخراجية والأنتاجية ، والتي تؤثر بصورة فاعلة على كفاءة المؤشرات الاقتصادية والتقنية والتشغيلية للمشاريع .

رابعا": توافر وسائط النقل: تلعب وسائط النقل دورا" بارزا" في مسألة اختيار مواقع المشاريع الصناعية ، وتحديد حجم الحمولات وتوزيعها من منطقة أو محافظة إلى أخرى استنادا" إلى حجم السلع والبضائع المنقولة من المشاريع الصناعية . ونقل المواد الأولية والخامات إلى هذه المشاريع.

١.القرب من شبكات الطرق Nearness To Roads Networks :

٢. توافر وسائل النقل Availability of Transportation means:

خامسا": الظروف المناخية:

سادسا" : وفرة شبكات صرف النفايات :

سابعا" : التمركز الصناعي وبناء المناطق الصناعية : (النجار ، ٢٠٠٤) المقصود بالتمركز الصناعي: هو تكوين المناطق الصناعية التي يتمركز فيها نمط معين أو أكثر من الصناعات (أنشاء المصانع والمجمعات الصناعية)، والتي تعتمد على وفرة المصادر الأساسية :(المواد الأولية والطاقة والوقود) .

وخير مثال على ذلك تمركز الصناعات النفطية والبتروكيمياوية وصناعة الغاز والحديد والصلب في البصرة.

ثامنا" :التكامل الصناعي وأهمية التخصص الصناعي: لقد أصبح التعاون والتكامل الصناعي احد سمات الصناعة في الوقت الحاضر.لأن بناء المجمعات الصناعية على أساس التخصص الصناعي والتكامل الصناعي قد حقق الكثير من المزايا والفوائد الاقتصادية والفنية ورفع عجلة التقدم والتطور العلمي والتكنولوجي والتقني إلى الأمام .أن التعاون والتكامل الصناعي يلعب دورا" رياديا" في اختيار مواقع المشاريع على المستويين القطري من جهة وعلى المستوى العالمي من جهة أخرى ويهدف هذا التعاون والتكامل الصناعي عادة إلى بناء المشاريع الصناعية الضخمة ذات المستوى العالي من التخصص والتمركز الصناعي. حيث تشمل هذه المشاريع على العديد من أنماط الإنتاج التي تعتمد على الأستغلال المتكامل لمصادر المواد الأولية والخامات والطاقة. وخير مثال على ذلك: مصانع السيارات والتعدين وبناء الألأت والمكائن والسفن والناقلات العملاقة ...الخ .

تاسعا" : العوامل الاجتماعية والبيئية(العلي ، ٢٠٠٦، ص ص ٨٥- ٩٠): أن المقصود بالعوامل الاجتماعية والبيئية : هي الطبيعة الجغرافية ، ووفرة الخدمات الترفيهية والثقافية والصحية كالحدائق العامة والنوادي ودور السينما والملاعب وغيرها . أن مثل هذه الأنماط قد تكون هناك صعوبة كبيرة في أيجاد معايير مناسبة لقياسها، حيث بالأمكان استخدام أسلوب التنقيط (النقاط) في المفاضلة بينها. كما ويتطلب أنشاء مجمعات سكنية للعاملين ومرافق خدمية أخرى في أحد المواقع دون أخرى نظرا" لقربه من المدينة مثلا". وإذا كانت بدائل الموقع تحتاج كلها إلى تشييد مجمعات سكنية وترفيهية وخدمية ، فأن المقارنة بينها تكون في احتساب كلف تشييد هذه الإنشاءات في كل موقع لمقارنته بالأخرى.أما بالنسبة للعوامل البيئية التي نقصد بها درجة التلوث البيئي ، فيجب

أن تعطى لها أهمية كبيرة .فمثلا" لا يمكن التخلص من المياه القذرة والفضلات من مصفى تكرير النفط قبل عملية المعاملة الضرورية لها وفصل النفط عن الماء بأجهزة ومرافق خاصة لمنع تلوث البيئة ، والتي تؤدي إلى خسارة كبيرة في الثروات الزراعية والحيوانية ، كما وأن موقع المصفى وقربه أو بعده من النهر أو البحر أو محل التصريف عامل مؤثر في كلفة المشروع ، إذ يتطلب تحديد حجم الأنابيب ومعدات الضخ وعازلات النفط عن الماء المطلوب تصريفه. بالأضافة إلى العوامل المذكورة أعلاه هناك اعتبارات اجتماعية أخرى تؤخذ بنظر الاعتبار عند المفاضلة في اختيار مواقع المشاريع والتي تؤثر بصورة مباشرة أو غير مباشرة على تكاليف المشروع فمثلا" : قد يتخذ القرار باختيار موقع المشروع قرب مدينة تخلو من المشاريع الصناعية بهدف تشغيل الأيدي العاملة أو تحسين مستوى المعيشة فيها.

((المبحث الثالث : الاتجاهات الحديثة في اختيار موقع المصنع))New Trends in plant Location selection عولمة العمليات Globalization of operation (شكري ، ١٩٦٧، ص- ٢٢٧- ٢٢٨)

الاتجاه ألأول: هو أنشاء المصانع في مواقع بعيدة عن المدن المكتظة بالسكان ،أي في الضواحي أو بالقرب من القرى أو المدن الصغيرة ، بعيدا" عن السير المعرقل والأزدحام المربك . بالأضافة إلى توفر الأراضي بمساحات واسعة وأسعار رخيصة في الضواحي والقرى .

الاتجاه الثاني :الاتجاه نحو تخطيط (الرحبات الصناعية) أو (المراكز الصناعية) ، ويضم كل مركز صناعي مجموعة من المصانع ووحدات التوزيع في مساحة معينة من الأرض .هذه المراكز قد تتطور مع الزمن إلى مدن صناعية.

الاتجاه الثالث : ظهور اتجاه ذاتي أو مصلحي لإقامة المصنع في مجتمع معين أو مدينة معينة أو مقاطعة معينة ، أما لاحيائها واعمارها ، أو لرفع مستوى سكانها المعاشي ، وإما كنتيجة لنمو التنافس الصناعي بين المحافظات والألوية والبلديات . أن أصحاب المصلحة يقدمون عادة بعض المغريات للمسئولين عن المشروع الصناعي لتشجيعهم على انشاء المصنع في المحل المنشود ، كأن يقدموا أرض المصنع هدية دون مقابل ، أو أي نوع من التسهيلات والخدمات أو عقد ايجار أو عقد استعمال أو عقد استثمار ، طويل الأجل وباجور زهيدة أو اسمية (الشكرجي ، ١٩٦٧ ، ص ص ٢٢٧ – ٢٢٨) و يقصد بالعولمة خلق اقتصاد دولي مترابط وذلك باعتماد بعض الدول على البعض الأخر ، وتعني العولمة أيضا زيادة الصادرات و الواردات بين الدول وذلك بإزالة القيود التجارية ، والعولمة أصبحت في وقتنا الراهن من السمات الأساسية لاختيار المصنع ، إن احد أبعاد العولمة هو انتشار مصانع الشركات وعملياتها في الدول الأجنبية إذ بادرت الشركات الأوربية والأمريكية منذ مدة ليست بالقصيرة باختيار مواقع لمصانعها في دول أجنبية وسميت هذه العملية بتصدير رأس المال ، وتسمى الشركات المقامة في عدة دول أجنبية بالشركات متعددة الجنسيات Multinational corporation وكانت بريطانيا وفرنسا وأمريكا من الدول الرائدة في هذا المجال واقتصرت العملية على هذه الدول تقريباً ، ولكن ما

حدث في الوقت الحاضر هو قيام شركات من دول شرق أسيا لأول مرة في التاريخ ; كاليابان مثلاً ، بتصدير رأسمالها إلى أوربا وأمريكا لإقامة مصانع لها في هذه الدول المعروفة بتاريخها الصناعي . ويمكن أيجاز أسباب العولمة في اختيار الموقع بالنقاط الآتية :-

أ. انفتاح النظام المالي العالمي وازدياد مرونته قد مهد الطريق لإقامة مصانع أينما يتوافر رأس المال والمجهزين والموارد بكلفة منخفظة.

ب. تطورتكنولوجيا النقل والاتصالات المرئية والمسموعة ووسائل نقل المعلومات بواسطة شبكات الانترنيت Internet قد ساعد على كسر حاجز الزمن والمسافة.

ج. تغلغل ألاستيرادات في أسواق مهمة في العالم كاسيا وأوربا وأميركا قد ساعد على زيادة التبادل التجاري بين دول هذه القارات مما دفع العديد من الشركات إلى إقامة مصانع في دول أجنبية لتصبح قريبة إلى الأسواق وكانت اليابان من بين أوائل الدول فى العالم التي أسست مصانع وشركات لها في أوربا الغربية

١ – الأساليب المستخدمة في اختيار موقع المصنع Methods of plant location:

توصل الباحثون:. (Evans, 1997,PP. 289– 312 / Heizer,1999,PP. 289– 302 /Krasewski,1993,PP.335– 351) في مجال اختيار موقع المصنع ، إلى عدد كبير من الأساليب التي يمكن استخدامها في اختيار موقع المصنع ومنها:-

الطريقة النوعية Quality Method: تحاول هذه الطريقة تحديد الموقع الأمثل للمصنع من بين عدة مواقع عن طريق تقويم عدد من العوامل التي تؤثر في اختيار الموقع ، وبموجب هذه الطريقة يتم تخصيص أوزان نوعية لكل عامل ، ويخصص أيضا لكل عامل درجة (نقاط) حسب المناطق ، ثم عن طريق ضرب الدرجة بالوزن النوعي وبعد دراسة العوامل المؤثرة في اختيار الموقع قدم الخبراء ثلاثة بدائل للمصنع الجديد وهي المنطقة الشمالية ، والوسطى ، والجنوبية ، إما تكاليف الإنتاج المقترنة بكل موقع فهي كما يأتي :-

	المنطقة الشمالية	المنطقة الوسطى	المنطقة الجنوبية
التكاليف الثابتة	200000	300000	460000
التكاليف المتغيرة / وحدة	180	140	100

(٢-٢) جدول يوضح الطريقة في الاسلوب المستخدم في موقع المصنع

فإذا علمت إن إدارة الشركة قد حددت سعر بيع ألثلاجة لتجار المفرد بـ (280) دينار ، فما هو الموقع الأمثل الذي يحقق اقل تكاليف للإنتاج ؟

الحل:الخطوة الأولى : إعداد معادلات التكاليف الكلية للموقع على وفق الصيغة الموجودة في الفصل الرابع وهي :-

التكاليف الكلية للإنتاج للموقع = التكليف الثابتة + التكاليف المتغيرة TC= F.C+V.C*Q . حيث إن TC = التكاليف الكلية للإنتاج للموقع ،و F=التكاليف الثابتة ، V = التكاليف المتغيرة ، و Q V = حجم الإنتاج .

١- المنطقة الشمالية TC1 = 200 000 +180Q .

٢- المنطقة الوسطى TC2 = 300 000 +140Q .

٣- المنطقة الجنوبية TC3 = 460000 +100Q

الخطوة الثانية : رسم المعادلات : لرسم إي معادلة يلزمنا معرفة نقطتين لكل معادلة ، فللمعادلة الأولى إذا افترضنا إن Q = صفر ، فأن TC = 200000 وهذا يعني بان المصنع لو أنشئ في ألمنطقة (١) ولم ينتج إي شئ فأننا نتحمل التكاليف الثابتة للإنتاج فقط وهي 200000 دينار وبذلك نكون قد توصلنا إلى النقطة الأولى لرسم المعادلة وهي : (60 200000) أو Q=0 , TC = 200000) والان لنفترض إن عدد الوحدات المنتجة هو 7000 ثلاجة ، فان التكاليف الكلية للإنتاج عن طريق التعويض في المعادلة (١) هي (146000 دينار 200000 + (7000* 180) وبذلك تكون النقطة الثانية لرسم المعادلة الأولى هي , 146000) 7000) وبنفس الطريقة قمنا باختيار نقطتين لكل معادلة وكما يأتي :-

المعادلة الأولى		المعادلة الثانية		المعادلة الثالثة	
Q	TC	Q	TC	Q	TC
0	200000	0	300000	0	460000
7000	1460000	7000	1280000	7000	1160000

(٣-٢) جدول يوضح عملية رسم المعادلات في اختيار موقع المصنع

ونحصل على ترجيح لجميع العوامل موزعة حسب المناطق وبجمع الترجيح نحصل على الترجيح الكلي للمنطقة ويتم اختيار الموقع الأمثل على أساس أعلى مجموع للترجيحات التي يحصل عليها موقع ما ، ومن عيوب هذه الطريقة هو إن نتائج هذا الأسلوب تعتمد بالدرجة الأولى على الخبرة الشخصية والمهارة في تحديد الأوزان النوعية والدرجات المخصصة للعوامل المؤثرة في اختيار الموقع .

مثال : الجدول التالي يبين العوامل التي تم تحديدها والأوزان النوعية لكل عامل والنقاط التي حصل عليها العامل في المناطق الشمالية ، والوسطى والجنوبية وذلك لاختيار موقع معمل سمنت ما هو الموقع المرجح ؟

المنطقـــــــة							
العوامل	الوزن النوعي	الوسطى		الشمالية		الجنوبية	
		النقاط	الترجيح	النقاط	الترجيح	النقاط	الترجيح
وفرة المواد الأولية	0.26	55	14.30	45	11.70	40	10.40
وفرة الأيدي العاملة	0.25	75	18.75	90	22.50	80	20.00
العوامل البيئية	0.04	60	2.40	75	3.00	70	2.80
القرب من الأسواق	0.20	75	15.00	70	14.00	45	9.00
وفرة المواد الأولية	0.10	65	6.50	70	7.00	70	7.00
توفر وسائل النقل	0.15	80	12.00	85	12.75	90	13.50
المجموع	1.00		68.95		70.95		62.70

(٤-٢) يوضح العوامل التي تم تحديدها والاوزان لكل عامل والنقاط التي حصل عليها في المناطق وبالمقارنة فان المنطقة المرجحة لاختيار الموقع هي الشمالية لأنها حصلت على أعلى مجموع أوزان مرجحة.

((أهم الاستنتاجات))

١.تعتبر العوامل المؤثرة على اختيار موقع المشروع من المرتكزات الأساسية لنجاح المشروع وبقاءه واستمراره.

٢.إن المفاضلة بين مواقع مختارة للمشروع يكون قريب جدا" من تحقيق أهداف المشروع وقد يفي بمتطلبات المشروع الناجح .

٣.إن إي مشروع يبدأ بفكرة وان العصف الفكري هو من يبلور فكرة المشروع ويجعلـه قابل للتنفيذ

٤. ان ابسط الطرق لجدولة المشاريع هي أسلوب بيرت والمسار الحرج .

((أهم التوصيات))

١.ضرورة اختيار الموقع الأفضل للمشروع لان حياة المشروع وبقاءه واستمراره وتطوره المستقبلي يتوقف حتما على الموقع الأفضل دائما.

٢.ضرورة اعتماد عدة مقاييس للمفاضلة بين المواقع المختارة لاختيار أفضلها ومنها : ألاسلوب النقطي أو العددي أو النسبي أو الطريقة النوعية .

٣.ضرورة جدولة المشاريع باستخدام أسلوب بيرت والمسار الحرج.

٤.ضرورة توعية القائمين على المشروع الصناعي بعدم ترك المخلفات الصناعية بدون تلف وذلك لحماية البيئة من التلوف .

((المصادر))

١-المصادر العربية :

١.طه ، حمدي ، مقدمة في بحوث العمليات ، تعريب د. احمد حسين علي ، دار المريح ، الرياض ، ١٩٩٦ .

٢.إبراهيم ، حمدي سلمي ، إدارة المشروعات الصغيرة إلى أين ؟ ، مكتبة الأمير للتوزيع ، ٢٠٠٥.

٣.الأمي ، د. غسان قاسم داود ، أميرة شكر ، إدارة الإنتاج والعمليات ، اليازوري ، عمان ، الأردن ، ٢٠٠٨.

٤.العلي ، عبد الستار محمد ، إدارة الإنتاج والعمليات ، مدخل كمي ، جامعة اليرموك ، الأردن ، وائل للنشر ،ط، ٢٠٠٦.

٥.النجار ، د. صباح مجيد ، د. عبد الكريم محسن ، إدارة الإنتاج والعمليات ، ٢٠٠٤.

٦.حمود ، د. خضير كاظم ، إدارة الإنتاج والعمليات ، دار صفاء للنشر والتوزيع ، عمان ٢٠٠١.

٧.شكري ، المهندس محمود ، إدارة المشاريع الصناعية ، ج١ ، مطابع دار الكتب ، ط١ ، ١٩٦٧.

٨.شهيب ، د. محمد علي ، إدارة العمليات والإنتاج في المنشات الصناعية والخدمية ، مؤسسة روزا اليوسف ، القاهرة ١٩٧٨

٢- المصادر الاجنبية :

1.Evans, J.R. Production & Operations Management 6 th ed , West Publishing ,Company , 1997.

2.Hazier, J. and , Render, B. , Principles of Operations Management , 3rd

3.Krajewski, L.J. and Ritz man L.P. Operation Management Strategy and Analysis , 5 th ed , Addison Wesley , New York , 1996,1999, 1993.

4.Martinich, J.P. , Production $ operations Management, 3thed , John Wiley &Sons. Inc. New York, 1997.

5.Richard, J.L. Critical Path Method. , the Engineering Handbook, Ed . C. Dorf Boca Raton CRC Press LLC, 2000 Richard.