



الوطنية .. في الهندسة !

دكتور مهندس مصطفى الرفاعي

رئيس مجلس ادارة
الشركة الهندسية للمصناعات البترولية
والكيماوية إنبي

النموذج في الدول المتقدمة :

يتم في هذا النموذج الربط بين حلقات سلسلة عملية التصنيع كخطة وطنية متكاملة ولهذه العملية ابعاد اجتماعية وتربوية واقتصادية وبيئية وسياسية لايتسع المجال لتناولها .

وهذا النموذج هو السائد في الدول الصناعية وقد اخذ به بعض الدول النامية الرائدة ويحقق هذا النموذج الابعاد الواقعة للتكنولوجيا الترس تشمل بالاضافة الى البحوث الرائدة - لتكنولوجيا الهندسة والتصميم ، تكنولوجيا تصنيع معدات المصانع ، تكنولوجيا ادارة المشروعات وادارة تنفيذها وهي كلها محاولات احتكرتها وهيمنت عليها الدول الصناعية . ولعل احد اسباب قصور النموذج الاول هو المفهوم الضيق للتكنولوجيا الذي يقتصر على الابحاث التي تمارس - غالبا - للحصول على لقب علمي .

ولاشك ان هندسة المشروعات وتصميمها هي من اكثر المجالات التكنولوجية تطورا وتعقيدا شأنها شأن تكنولوجيا ادارة المشروعات وما تتطلبه من قدره على السيطرة وعلى تنسيق الاف الانشطة بأسلوب منظم وموقوت بحيث تؤدي النتيجة النهائية الى مشروع كامل يتم تنفيذه طبقا لبرنامج زمني محدد .

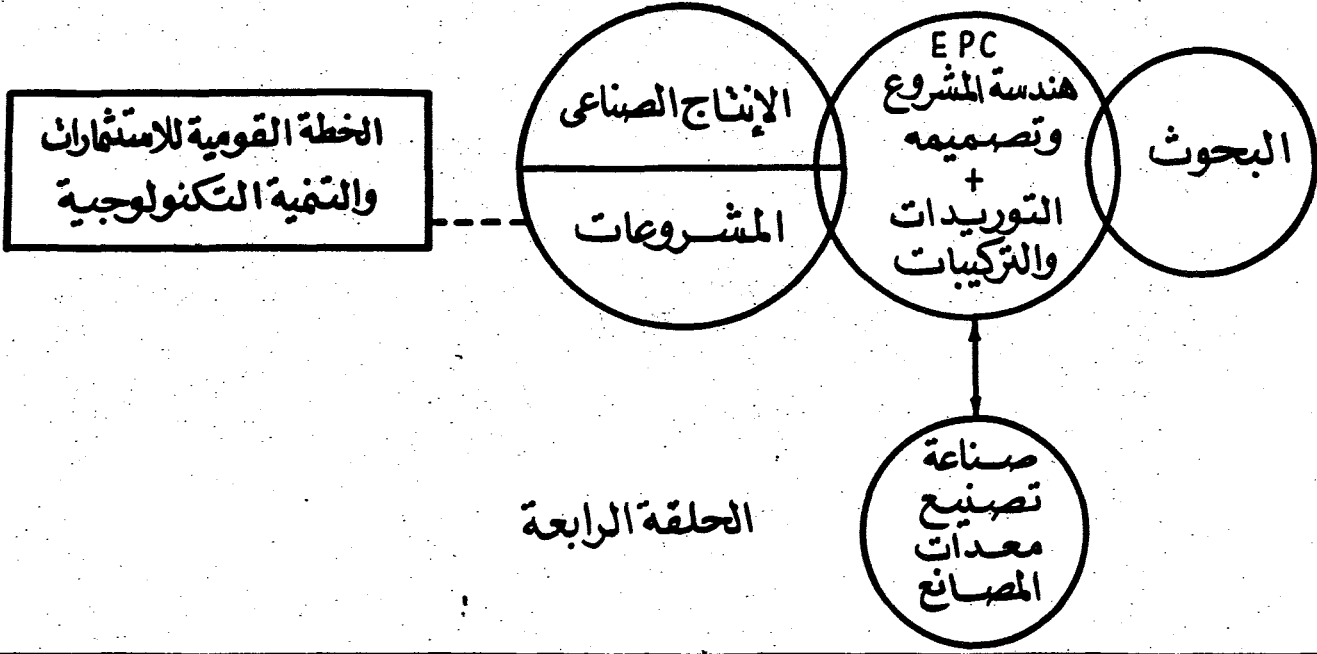
يكاد النشاط التكنولوجي في مصر يقتصر حاليا على مراكز البحوث العلمية والتطبيقية التي تنتج رسالات واوراقا علمية قد لاتجد طريقها الى حيز التنفيذ في القطاع الصناعي وذلك لغياب السلسلة التكنولوجية ولوجود فجوة كبيرة بين البحوث والصناعة .

النموذج المصري

وتشمل البحوث في هذا النموذج ايضا الوحدات التجريبية المصغرة (Pilot Units) ويتكون القطاع الصناعي من وحدات قائمة منتجة ومشروعات تحت التنفيذ مدرجه - الخطة الخمسية تتولاها - غالبا - الشركات الاجنبية وفقا لنظام تسليم المفتاح . ويكون التعامل مع الشركة الاجنبية تعاملا تجاريا يتمثل - اساسا - في شراء سلعة هي ، الوحدة الانتاجية ، ويتضمن العقد - احيانا - تدريب المصريين على التشغيل ، ولايحقق هذا النظام نقل التكنولوجيا الى مصر كما لايعقق قدرة تكنولوجية ذاتية في اى من المجالات الصناعية . ويكاد دور ومسئولية الصناعة في مصر يقتصر على تحقيق خطة انتاج من خلال انتظام التشغيل وعلى هذا الاساس يتم تقييم الاداء والمحاسبة ، وقد استمر هذا الوضع منذ بدء حركة التصنيع في

واخر الخمسينات وحتى اليوم .
وقد ادى ذلك الى :
- انعدام التطور التكنولوجي .
- استهلاك المعدات وعجز ادائها مع مرور الوقت ، ومع قصور التطوير .
- تخلف المنتجات وهبوط مستواها .
- ارتفاع المخزون السلعي الراكد لعدم الاقبال على شرائه وخاصة بعد توفر المنتجات المستوردة الاكثر جودة .
- عدم الاستفادة بنشاط البحث العلمي وتسخيره لخدمة المجتمع وتطوير الصناعة .
- استنزاف موارد مصر من العملات الاجنبية سدادا لقيمة المشروعات من الدول الصناعية ، ويقتصر الدور المصري على بعض الاعمال الحرفية وغير الفنية .

النموذج في الدول المتقدمة



- توصيف وتصميم المضخات والضواغط والالات الدوارة .
- تصميم المبدلات الحرارية والاقتران .
- التصميم الميكانيكي لشبكات وخطوط الانابيب الداخلية وتفصيل ذلك في رسومات منظورة لتنفيذ التركيبات بالمواقع .
- توصيف المواد المناسبة لتصنيع كافة المعدات والخطوط بما يتحمل ظروف التشغيل ميكانيكيا وكيميائيا .
- تحليل الاجهادات للخطوط الباردة والساحنة .

- كما تتضمن التصميمات التفصيلية مختلف فروع وأصول الهندسة الأخرى مثل :
- تصميم الدوائر الكهربائية وتوصيف معداتها .
- تصميم وتوصيف آلات التحكم والقياس .
- تصميم وتوصيف نظم الاتصال .
- تصميم القواعد الخرسانية لكافة المعدات .
- تصميم كافة الانشاءات والهياكل المعدنية .

- ويتضمن نشاط هندسة المشروعات :
- برمجة ومراقبة المشروعات .
- تطبيق اصول ادارة المشروعات وهى من التكنولوجيات المستحدثه .
- هندسة التقدير الاستثمارى .
- توفير المعدات والتقنيش عليها .
- الاشراف على التنفيذ لضمان سلامته ومطابقتها للمواصفات .

الهندسة الوطنية

امثلة من بعض الدول

ادركت الدول الصناعة وبعض الدول النامية

التي تمثل حق المعرفة - نظير الحصول على المعلومات الفنية الخاصة بعملية التصنيع التكنولوجية Process Data وتشمل هذه المعلومات انطب ظروف التشغيل ونوعية العامل الوسيط اذا وجد وتختص بعض الشركات احيانا بانتاج وتسويق وترخيص هذا الكم من التكنولوجيا ومن نتائج البحوث الصناعية لانتاج منتجات مستحدثه افضل او طرق افضل لتصنيع منتجات معروفة . ويتطلب انجاز اعمال هندسة المشروع نقل واستيعاب التكنولوجيا الحديثه في هذه المجالات وقد تمكن عدد محدود من الدول النامية من اقتحام هذا المجال مثل الهند والمكسيك والبرازيل وكوريا الجنوبية ومصر .

- وتبسيطا لأمور تتضمن هندسة وتصميم المشروع مايلي :
- تصميم وتوصيف العملية التكنولوجية هندسيا (هندسة كيميائية)
- تحديد انطب تصميم لتتابع العمليات الكيميائية والطبيعية .
- تفصيل مسارات الموانع وظروف التشغيل .
- تفصيل التحكم والخطوط الداخلية .
- تحديد انطب ميزان كمى مادى وحرارى .
- تطبيق اساليب المحاكاه - الحاسب الالى .
- توصيف مختلف المكونات والمعدات .

- توصيف كافة لانسظمة المعاونة والمرافق وتصميمها .
- التصميمات الهيدروليكية للخطوط الداخلية .
- وتتضمن التصميمات التفصيلية ايضا التصميمات الميكانيكية :
- توصيف وتصميم الاوعية والابراج التي تعمل تحت ضغط .

وتكتمل حلقات المكونات التكنولوجية بالامام باصول واساليب تصنيع معدات المصانع وتخطيطها تخطيطا مترابطا مع الحلقات الأخرى ، ويتحقق هذا التكامل العظيم في الدول ذات القاعدة الصناعية والديموجرافية العريضة حيث يمثل هذا التكامل نقطة بدء الانطلاق بمعدل سريع من حيز النمو البطيء الى عداد الدول الصناعية وذلك لتوفر العناصر اللازمة لهذا التفاعل .

الحلقة الثانية EPCM

تختص الشركات الهندسية بالحلقة الثانية والتي تشمل :

- أ - هندسة المشروع والتصميمات الاساسية والتفصيلية .
- ب - شراء المعدات والمواد طبقا لمواصفات التصميمات وتوفير التمويل اللازم من مصادره .
- ج - ادارة المشروع بالكامل وادارة التركيبات والانشاءات .

وتتضمن الحلقة الثانية هذه جزءا هاما من الحزمة التكنولوجية لاي مشروع ولهذا فمن الضروري اسناد جانب منها لاجهزة وطنية متخصصة حتى تتحقق التنمية التكنولوجية وى صناعة تكرير وتصنيع البترول تمثل الحلقة الثانية هذه النسب الاتية من التكلفة التساقدية للمشروع .

- هندسة وتصميم المشروع ١٢ %

- ادارة المشروع ٥ %

- المعدات والمواد وتوريدها ٥٨ %

في حين تمثل الحلقة الاولى وهى التكنولوجيا المرخصة مايتراوح بين صفرو٤ % من تكلفه الإنتاج وقد تزيد الى ٥ % في حالات قليلة من البتروكيمياويات المستحدثه ، وتدفع الاتاوة -

النموذج المصري الحالي

الخطة القومية الاستثمارية

الإنتاج الصناعي
المشروعات

البحوث
R & D

تسند الاعمال الى شركة تكتيب الهندسية الفرنسية الحكومية دون غيرها .

البحث في سياسة تكنولوجية

من الضروري ان تكون هناك سياسات تكنولوجية قومية تحقق الاثراء التكنولوجي اللازم لتطوير المجتمع وحسن استغلال موارده وزيادة انتاجية الفرد ويدهي ان الانتقال من مصاف الدول المتخلفة او النامية الى الدول الصناعية لايتأتى بدون هذا الاثراء التكنولوجي او تنمية القدرات التكنولوجية الذاتية ، ولايفل هنا أثر هذه القدرة على الشخصية الوطنية وعملية بناء الثقة بالنفس .

مما سبق يتضح اهمية تحقيق تكامل العملية التكنولوجية كشرط اساسي للتنمية التكنولوجية ولربط تكنولوجيا البحوث بالصناعة ومشروعاتها ، وعرفت الحلقة المفقودة الحلقة الثانية التي تمثل تكنولوجيا هندسة وتصميم المشروعات والتي يجب الاتفعلها اي سياسة تكنولوجية او تشريعات مصرية هذا بالاضافة الى الفوائد الاقتصادية الاخرى والتي يمكن تلخيصها في زيادة حصيلة الضرائب ، وهذه لاتدفعها الشركات الاجنبية عن اعمالها بالخارج . وكذلك توفير النقد الاجنبي . وخفض تكاليف المشروعات ، وبناء ريد فني داخل مصر والحد من استنزاف الخارج للعقول المصرية ، وتكوين خبرات وكوادر فنية .

للتكنولوجيا يدخل في اختصاصه فحص واعتماد جميع العقود التكنولوجية والتي تتضمن عقود التصميمات الهندسية والتصميمات وعقود الرخص التكنولوجية ولايجوز القانون المكسيكي التعاقد على اعمال هندسة المشروعات مع الشركات الاجنبية الا في الحالات الخاصة مثل التكنولوجيات التي لايشملها نشاط الشركات الوطنية ولايجوز قانونا تحويل اي مستحقات بالعملة الصعبة للشركات الاجنبية الا بعد اعتماد هيئة التكنولوجيا القومية للتعاقد . وفي ظل هذا القانون نمت ثلاث شركات هندسية متكاملة اكبرها معهد البترول المكسيكي المملوك للدولة ، وقد بلغ عدد العاملين بهذه الشركة اربعة الاف فردا يشكلون قاعدة تكنولوجية ذات دور هام في عملية التنمية القومية واعداد الكوادر وتحقيق قدرة تكنولوجية ذاتية لها ابعادها السياسية والاستراتيجية .

وقد سنت اسبانيا تشريعات نقضى بأن تتولى الشركات الاسبانية داخل اسبانيا كافة اعمال التصميمات الهندسية لمشروعاتها ، وكنتيجة لهذا تكونت شركات هندسية تكنولوجية متكاملة منها شركة INTEC المنبثقة عن INI وهي المؤسسة الصناعية الوطنية القباضة لمعظم الصناعات الكيماوية والبتروكيماوية والثروة المعدنية والنقل .. الخ كما تكونت شركة تكتيكاس ريونيداس التي ارتقت الى مصاف الشركات العالمية بعد ١٤ عاما من انشائها . وفي فرنسا اضطرت الشركات الامريكية الى اغلاق فروعها او تحويلها الى مكاتب للمبيعات وتبدير التمويل فقط وذلك لان الشركات الفرنسية

الرائدة الضرورة الاستراتيجية لوضع سياسة تكنولوجية ولقد اتاح التفوق التكنولوجي لبعض الدول الصناعية القوة السياسية والاقتصادية والعسكرية والنفسية والحضارية وذلك بالرغم من تفوق بعض الدول المتخلفة من حيث توافر 'لوارد الطبيعية والتعداد البشري . والمسمى المتداول بين الدول النامية وفي منظمة التنمية الصناعية للامم المتحدة للمهام التي تندرج تحت الحلقة الثانية هو الهندسة الوطنية والتي تعتبر مدخلا اساسيا لاقامة صناعة المعدات الرأسمالية (الحلقة الرابعة)

ولقد حرصت الدول النامية الرائدة ان تضمن سياستها التكنولوجية تحقيق درجة من القدرة التكنولوجية الذاتية في هذا المجال ولانسى هنا الاثر الهدام لسلافتقار التكنولوجي والتبعية المطلقة على الشخصية الوطنية وبصفة خاصة تأثير ذلك على بناء الثقة بالنفس والاعتداد بالذات وعلى سبيل المثال تمكنت فرنسا من خلال ابراز التفوق التكنولوجي والحضاري الفرنسي الى التأثير في ثقة المواطن الجزائري في القدرات الذاتية الوطنية والشخصية الوطنية والى سعيه لتقمص الشخصية الفرنسية في دور التبعية المطلقة وذلك الى أن قامت الثورة الجزائرية ، ولعل هذا النوع من الاستعمار الفكري الذي يستهدف اساسا قيادات الشعوب من التكنوقراطيين هو اخطر وانجح اشكال الاستعمار .

وتعتبر المكسيك احد الدول التي لديها سياسة تكنولوجية قومية رائدة وقد أنشأت جهازا قوميا