

المهندس والمجتمع

- مدخل
- الفصل الأول : المجتمع ومشكلات التقدم التكنولوجي
- الفصل الثاني : المهندس وعلاقات الانتاج العامة
- الفصل الثالث : تنظيمات المهندسين
- الفصل الرابع : مسئولية المهندس

مدخل

إن كل من كان له حظ الحياة ليشهد هذه الفترة الحافلة من الزمان المغمم بالتقدم والتغيير ؛ قد رأى بعينه وسمع بأذنيه وأدرك بعقله التشابك المتزايد للمعرفة والعلوم مع التطبيقات الصناعية .. وقدّر له أن يتابع علاقة المهندس بالمجتمع لتختلط أمامه الصورة وتهتز ويصبح من الصعب عليه أن يستكشف علاقة المهندس بحركة المجتمع من حوله ..

وتكمن هذه الصعوبة - استكشاف علاقة المهندس بحركة المجتمع - في نقطتين أساسيتين :

- اتّسام هذا العصر الذى نعيشه بالسرعة الرهيبة فى التقدّم العلمى والتكنيكى وبالتالى فى تغيير تركيبة المجتمعات ، وهذا التغيير يكون - بحكم طبيعة البشر - تغييراً تابعاً للتقدم التكنيكى ، وبطبيعتها مما يضطرنا لإدخال الحسابات النسبية وبعده الزمان فى اعتبارنا ..

- ارتباط المهنيين عموماً ، والمستغلين بالهندسة على وجه الخصوص بالتقدم فى هذا العصر مما يجعل تجربة الأمور المتناولة هنا صعباً للغاية ..

والحقيقة أن عصرنا الراهن يشهد فى وقت واحد « ثورتين » تقبلان التمييز - منهجياً - بينهما دون أن يعنى ذلك أنهما ليستا شديدتى الترابط ولكل منهما آثارها التى تنعكس على الأخرى :

- ثورة حقّقتها الأساسى هو « علاقات الإنتاج » الاجتماعية المعاصرة ومحتواها الرئيسى هو الانتقال من الرأسمالية إلى الاشتراكية وهى ثورة تتجسد فى صورة « حركات ثورية » يُبأشرها البشر ومحركها ما يكتسبه الإنسان من خلال الصراع الاجتماعى من « وعى » أيدىولوجى .

- ثورة حقّقتها الأساسى هو « قوى الإنتاج » العصرية ومحتواها الرئيسى هو الانتقال من الآلات التى تنهض بوظائف كانت عضلات الإنسان تنهض بها من قبل (المكنة فى الثورة الصناعية الأولى) إلى آلات تنهض بوظائف كان عقل الإنسان ينهض بها من قبل (الحاسبات

الإلكترونية والأوتومية في الثورة الصناعية المعاصرة) وتتجسد هذه الثورة في صورة تماظم دور الآلة التي تبدو وكأنما هي بسبيل اكتساب صفات تُمكنها من السيطرة على مصائر البشر وكأنما تُنبئ « بحضارة الآليات » التي تنافس الإنسان في قُدراته الإبداعية والخلاقة وتنتزع منه على التوالي « مجالات حركة » بدت إلى الآن مقصورة عليه وحده . . و « صفات للإنسان والحياة » ظلت على الدوام تُعَيِّر أبسط إنسان من أرقى آلة . فالآلة اليوم تُبَاشِر عمليات عقلية تصل إلى حد البتّ بقرارات وإصدار احكام بدقة وسرعة تتجاوز قُدرات الإنسان . ومن المنتظر غداً ان تُبَاشِر الآلة اعمالاً تتصل بالخلق الفني وان تُبدى المشاعر والعواطف وربما بعد غد ستدخل الآلة لتغيير صفات الإنسان البيولوجية وخواصه الوراثية وان تكسبه قُدرات ومواهب وصفات تختلف نوعياً عن صفات الطبيعية . . ومُحرّك هذه الثورة الأخيرة ليس « الوعي الايديولوجي » بل « العلم التكنولوجي » .

والثورتين كما قلنا اوجه ترابط . . فكما انتجت التعديلات في علاقات الانتاج الاجتماعية - التي نجمت عن الثورات البورجوازية - الظروف المُنْهية لانطلاق الثورة الصناعية الأولى . . كذلك فإن لتغيّر انماط وهياكل المجتمعات المرتبطة بالثورة الاجتماعية العصرية دورها المؤكد في انطلاق الثورة الصناعية الراهنة ، وقد كان للصراع الاجتماعي والايديولوجي المعاصر دور بعيد في دفع اكتشافات العلم وانجازات التكنولوجيا في مجالّ البناء والتدمير على حدّ سواء وكذلك كان لهذه الاكتشافات وتلك الانجازات اثرها البعيد في تحديد وتغيير ملامح هذا الصراع الاجتماعي والايديولوجي .

إن الثورة التكنولوجية ليست مجموعاً حسابياً لعدد كبير من الاختراعات ولكنها تغيير جذريّ في التكنولوجيا يصبح ما بعده مخالفاً كيفياً لما قبله . .

وحيث يصحب التطورات التكنولوجية تغيير هام في تركيب القوى العاملة داخل جميع المجتمعات المتطورة . . فإن هذه الظاهرة تنهض انطلاقاً من حقيقة ان ركيزة الثورة التكنولوجية من الناحية البشرية هي تشكيلات رجال العلم من علماء ومهندسين وخبراء وفنيين . . إلخ . ولذا فإن دراسة علاقة هذه الركيزة البشرية بالمجتمع المباشر من حولها . . ثم بالمجتمع العالمي كمؤثر في حركتها امر واجب . . بل وضروري .

وكان طبيعياً - انطلاقاً من كل هذه المقدمات ان نفرد باباً كاملاً

للحديث عن المهندس وعلاقته بالمجتمع .. وحركته في المجتمع ..
وجوده بالنسبة للمجتمع أيضاً ..

وإذ تحدثنا في الفصل الأول عن المجتمع ومشكلات التقدم التكنولوجي
وبدأناه بمجموعة من التعريفات التي رايناها ضرورة للاستهلال السابق
على الحديث .. وإذ ألقينا ذلك بشيء من الاستطراد أن يؤديه كدور
ضروري بل يكاد يكون حتمياً تجاه التعمق التكنولوجي الراهن .. وإذ
نُعقب بإيجاز بعد ذلك عن أثر التضخم التكنولوجي بالنسبة لحركة
المجتمع ..

فإن رؤيتنا لهذا العرض انه مدخل لابد منه لإلقاء الضوء على الارتباط
الواجب - بل والطبيعي - بين الاجتماع - كاهتمام اساسي بالمجتمع -
وبين التكنولوجيا كتطلع حياتي ومستقبلي بل وكوجود مصري أيضاً
للمجتمع ..

وكان ضرورياً بعد ذلك ان نرى المهندس في عملية الانتاج ونلمس
دوره في علاقات الانتاج العامة محاولين في البداية وضع صياغة رياضية
تحكم عملية الانتاج في كافة صورها متضمنين خلال الحديث أثر التخطيط
الشامل في نجاح دورة الانتاج مُركّزين بعض الشيء على المجتمع الاشتراكي
وسريان الانتاج فيه ، مُشيرين إلى خطر الاستنزاف الذي يحدث الآن
بالنسبة لكل الدول المتطلعة إلى التقدم والذي يحرمها من بعض الكفاءات
العلمية والتقنيكية الموجودة لديها مما يؤدي إلى إعاقة انتاجها .

واستطراداً منطقياً لذلك ان نتحدث عن علاقات المهندس العامة
وارتباطاته الشاملة التي تتجه هرمياً إلى تنظّمات عُليا تثول إليها في
النهاية عمليات الإمساك بزمّام الانتاج كله ومحاولة السيطرة عليه من
خلال تنظير عام شامل يرتفع إلى اعلى مستوى عالمي ..

وتجاه هذا كله كان علينا ان نُوضّح مدى جسامّة المسؤولية الملقاة
على عاتق المهندس باعتباره « رجل العصر » - بلا جدال - مُركّزين على
ضرورة التزامه القانوني والاجتماعي كمركز ثقل يُؤثر في حركة المجتمع
كله .. ولهذا جاء إفرادنا للفصل الرابع عن مسؤولية المهندس
استطراداً منطقياً لكل ما سبقه ..

الفصل الأول

المجتمع ومشكلات التقدم التكنولوجي

أولاً : التكنوديموقراطية ونعريفات أخرى

لإذ تُمثّل « الثورة العلمية التكنولوجية » تطوراً نوعياً جديداً يدخل فيه العلم كعنصر أساسي في قوى الانتاج .. فهي من هذا المنطلق عملية موضوعية شاملة لتغيرات كيفية بعيدة المدى تمس جميع مجالات الحياة الاجتماعية من تنظيم عمليات الانتاج وثمارها والنظام التعليمي والمستوى الثقافي والظروف المعيشية .

وتتميز هذه الثورة - كما ذكرنا آنفاً في أكثر من موضع - بأنها تخلق المتطلبات العلمية والتكنولوجية لتغيرات هيكلية في النظام الاقتصادي وتسمح بالتطبيق المركب لأنظمة انتاجية تُدار أوتوماتيكياً ولا تُوقر الجهد العضلي وحده بل والجهد الذهني أيضاً حيث تتفوق بصورة باهرة على إمكانيات العقل البشري رغم أنها من خلق هذا العقل .

هذه الثورة الجديدة تُثير العديد من القضايا والمشكلات الفكرية والتطبيقية حتى أصبح الجدل حولها اليوم يحتلّ مكان الصدارة . . . ليس فقط بين العلماء والمؤسسات الصناعية .. ولكن أيضاً في مجال السياسة والفلسفة والأيديولوجية .

ونحن نحتاج أثناء تفهمنا لموضوع المجتمع ومشكلات التقدم التكنولوجي إلى الإلمام بعدد من التعريفات التي سنمر عليها سريعاً ، ولا بد للقارئ أن يركّز على التعريفين الأخيرين منها - حيث تعدّ التعريفات الأولى بمثابة مقدمة وتمهيد لهما في مسألة التضخم التكنولوجي - وهما : التكنوقراطية والتكنوديموقراطية . .

١ - البيروقراطية :

اصطلاح يُقصد به نظام الحكم الذي يتمثل في دولة تُدير شئونها طبقة من كبار الموظفين ، والبيروقراطية هي كلمة مشتقة من اللفظ الفرنسي بيرو بمعنى مكتب واللفظ اليوناني كراتين بمعنى يحكم ، وقد استخدمت في بادئ الأمر في مقام السخرية تشبهاً بكلمة ديموقراطية وارشقراطية (وكلاهما من أصل يوناني) ، ثم أصبحت تستخدم للدلالة على نظام

الحكم الذى يعنى القائلون فيه بالتشكيلات والتفصيلات الجزئية والتمسك بهوامش اللوائح وهو ما يُعرف بالأساليب الروتينية ..

٢ - الراديكالية :

اصطلاح يُقصد به الدعوة إلى إصلاح شامل يمس جذور المشاكل التى تواجهها الدولة ، وقد كان يُطلق على الجناح الراديكالى وهو الذى نادى اعضاءه بحرية التجارة والتوسع فى الحقوق السياسية مع الاتجاه نحو النظام الجمهورى . ويشير اللفظ فى الولايات المتحدة الأمريكية إلى كل ما هو يسارى ..

٣ - الأوتوقراطية :

كلمة يونانية مُكوّنة من مقطعين هما : اوتوس بمعنى نفس وآرخوس بمعنى حُكم ، ويقصد بهما نظام الحكم الفردى أو الحكم الاستبدادى الذى يتمثل فيما لو كان رئيس الدولة ملكاً أو اميراً مطلق التصرف يباشر الحُكم بدون هيئات تشريعية أو استشارية مسئولة ، وقد ساد هذا النظام السياسى إبّان القرون الوسطى فى روسيا القيصرية وفى عدد من الدول الأخرى ..

٤ - الليبرالية :

اصطلاح اقترن بالثورة الصناعية وظهور الطبقة البورجوازية والوسطى فى المجتمع الأوروبى ، ويُقصد بالليبرالية « التحررية » وهى تُمثل صراع الطبقة الصناعية والتجارية الجديدة ضد القوى التقليدية التى كانت تجمع بين الملكية الاستبدادية والكنيسة وطبقة الإقطاعيين . فالليبرالية من الناحية السياسية تهدف إلى إقامة حكومة برلمانية وإلى تأكيد حُرية الصحافة والكلمة عامة وتعميق حرية العبادة وإلغاء الامتيازات الطبقة . وهى من الناحية الاقتصادية تعنى حرية التجارة الخارجية وعدم تدخل الدولة فى شئون الاقتصاد إلا فى أضيق الحدود باعتبار أن هذا التدخل يقضى على ازدهار النشاط الاقتصادى ..

٥ - الأيديولوجية :

كلمة من أصل يونانى مُكوّنة من مقطعين : أيدو بمعنى ما هو مُتعلق بالفكر ولوجوس بمعنى علم ، فالأيديولوجية هى فرع الدراسات الإنسانية الذى يبحث فى طبيعة الفكر ونشأة الصور العقلية عند الإنسان . فإذا قيل أن هذه الدراسة أيديولوجية فُصد بذلك أن الباحث يعنى بالفكرة المجردة عن الموضوع ولا يشغل بالحقائق المادية الجزئية . والأيديولوجى هو باحث نظرى يعنى بالصور الفكرية النابعة من جوهر الموضوع مُجردة

عن التطبيق العلمى ، ولهذا فكثيراً ما تتطابق الايديولوجية والمثالية باعتبار
ان الفكرة الجوهرية هى الصورة المثالية لفكرة من الأفكار ..

٦ - الديمقراطية :

كلمة يونانية الاصل تتكوّن من مقطعين الاول بمعنى شعب والثانى
بمعنى حُكم . ويُقصد بالديموقراطية النظام السياسى الذى يُشارك فيه
الشعب بنصيب فى حكم الدولة بطريقة مباشرة أو شبه مباشرة .
والديموقراطية المباشرة هى النظام الذى يحكم الشعب بمقتضاه نفسه
بنفسه ويستحيل تطبيقه إلا فى المجتمعات الصغيرة المقفلة كالمدين الإغريقية
القديمة ولهذا فلا مكان له فى الدول الفسيحة الإقليم الكثيفة السُكّان ..
اما الديمقراطية شبه المباشرة فهى نظام الحكم الذى يشترك فيه الشعب
عن طريق الاستفتاء أو الاقتراع او الاعتراض الشعبى ويُعرف عادة باسم
الديموقراطية النيابية ..

٧ - التنمية الاقتصادية :

يُقصد بالتنمية الاقتصادية زيادة الانتاج فى الدولة بكافة صوره من
اجل رفع مستوى المعيشة لمجموع السكان .. اى انها تعنى تحقيق زيادة
ملحوظة فى الدخل القومى وفى نصيب كل فرد من أفراد الشعب فيه .
وتُعتبر التنمية الاقتصادية من ابرز مظاهر النشاط التى اعقبت الحرب
العالمية الثانية فى الدول المتخلفة والنامية على السواء وهى تهدف إلى
تحقيق الاستقلال الاقتصادى إلى جانب الاستقلال السياسى خصوصاً
بالنسبة لأولئك الذين حصلوا عليه نتيجة لحركات التحرر فى العالم .
والتحرر من التبعية الاقتصادية لا يتحقق الا بتنمية جميع مصادر الدخل
فى الدولة النامية بعد دراسة شاملة وتخطيط دقيق فى حدود الامكانيات
المتاحة والقضاء على عوامل التعويق المختلفة التى يساعد فى إزالتها رفع
المستوى الثقافى ومُتابعة التقدم التكنولوجى والحد من النمو السكانى
ومحاربة الإسراف . ويأتى الكشف عن مصادر الثروات الوطنية الخبيئة
فى المقام الاول بالنسبة للتنمية الاقتصادية فى الدول المتخلفة والنامية
نظراً لتحولها من الانتاج البدائى إلى التصنيع ، ويقصد بالانتاج البدائى
هنا الاعتماد على الزراعة والتعدين ..

٨ - الاشتراكية النظرية أو الخيالية (يوطويا) :

يتميّز هذا النوع من الاشتراكية بصفة عاطفية تخرجه عن نطاق
التفكير العلمى الذى يُعمن النظر فى وقائع الحياة ، ويصل إلى نتائج فى
ضوء تلك الوقائع . فأصحابه يشرون على الأوضاع الاجتماعية التى
اقرنت بالنظام الراسمالى ، وهم فى ثورتهم يضربون فكراً أينما اتفق ،
دون ان يعنوا بالاتساق المنطقى لما ينادون به ، ومن ثم جاءت كتاباتهم

أقرب إلى الوعظ والاحلام منها إلى التفكير العلمى الذى يحتمل الحاجة والتمحيص . وقد شاعت هذه الافكار فى النصف الاول من القرن التاسع عشر واطلق عليها ماركس فيما بعد الاشتراكية الخيالية ، حيث يعتقد اصحابها فى امكانية تغيير النظام الراسمالى وقيام الاشتراكية من مجرد الدعاية لفكرة معينة او اقناع السلطة التشريعية بإصدار تشريع مُعين . ويتضمن ذلك - فى نظره - اغفالات للحقائق الاقتصادية التى شكّلت المجتمع الراسمالى وهى حقائق لا يمكن تغييرها بدعاية او قانون ..

٩ - التكنولوجيا (حكومة الفنين) :

نشأت الحركة المسماة بالتكنولوجيا فى الولايات المتحدة عام ١٩٣٢ ، وقد جاءت كتعريف لمجموعة من المبادئ التى ظهرت - لعدة سنين - فى كتابات بعض المهندسين والاقتصاديين ودارسى العلم ، الذين نادوا بأن يمسك المهندسون والعلماء بزمام الحكم مُستندين فى ذلك إلى أن اقتصاديات النظام الاجتماعى مُعقدة بدرجة يستحيل معها فهمها والتحكم فيها إلا عن طريقهم ، كما ان تطبيق استعمال الآلة لانتاج السلع وتوفير الخدمات يجعل من المستحيل قياس قيمتها بدلالة قيمة مفردة (كالذهب مثلاً) مما يهد السبيل للمهندس كى يُحطّم « نظام الثمن » هذا بالإضافة إلى ان الظواهر الاشتراكية يُمكن قياسها ، ومن ثمّ يُمكن ان تشتق منها قوانين التحكم الاجتماعى السائدة فى المجتمع .

ولعلنا نضيف من وجهة نظرنا ان وضع الحكم فى ايدى الفنين يُحدث تعارضاً مؤكداً مع ما ينبغى ان ينشده المجتمع من ديموقراطية الحكم .

١٠ - التكنولوجيا (حكومة الفنين) :

هى عملية تحويل الهندسة إلى حركة اجتماعية تهدف إلى ممارسة الديموقراطية وتحقيقها بواسطة التقدم التكنولوجى ، وقد حلت محلّ التكنولوجيا ، وفيها تتحكم المؤسسة الاوتومية فى حركة المجتمع بواسطة مالىها من حاسبات إلكترونية .. وتتميّز التكنولوجيا بكونها ذات تأثيرات بعيدة المدى خارج حدود الوطن إلى العالم كله ، فكانها عالية التأثير ، ولقد واجهت نفس أزمات الاستقطاب المضاد الذى واجهته التكنولوجيا حيث خرج شباب اوربا يرفض ميكنة البشر ، وتسييره وفقاً لنظرية الألعاب (Theory of Games) التى تحسب بواسطتها الحاسبات الالكترونية التصرفات المحتملة للشعوب ..

والعيب الاساسى فى التكنولوجيا هو اهمالها لمطالب التغيير الاجتماعى العالمى .. فهى تحاول طرد المتناقضات من داخل المجتمع إلى خارجه ، وهو ما عبّر عنه هيربرت ماركيز بمجتمع « الإنسان ذى البعد الواحد » . ومن اهم الحركات التى ترتبط اسمها بالتكنولوجيا حركة عام ٢٠٠٠ والمتطلعين للمستقبل ودعاة الحضارة السيبرنتيكية والمستقبلين .

(١) علم الاجتماع كضرورة

إذا كانت الطبيعيات قد أصبحت نموذجاً يُحتذى به علم الاجتماع ، فإن الهندسة يُمكنها - قياساً على ذلك ومع أخذ نفس الصعوبات الرئيسية في الاعتبار - أن تُصبح نموذجاً لعلم الاجتماع التطبيقي . . ولقد كان امر الدافع الذاتي لعلم الاجتماع مُشكلة اجتماعية دائمة بالنسبة للبعض ، كما كان الدافع الذاتي للطبيعيات مُشكلة هندسية بالنسبة للبعض الآخر . ولقد نشأت الرياضيات ، كما قيل مؤخراً ، لأنه كان على الإنسان أن يقيس وأن يزن وأن يحصى حتى يستطيع المحافظة على نظام اقتصادي مُنظم . . كذلك بدأت دراسة الديناميكا الحرارية باهتمام كارنوت بالمحركات البخارية ، كما بدأ علم البكتريولوجيا على يدتي باستير عندما حاول أن يمنع فساد مُنتجات صانعي الحِقة والنبيد الفرنسيين . وايضاً ابتكرت نظرية المجموعات كطريقة للراسة خواص المعادلات الجبرية . ونستطيع ان نقول انطلاقاً من ذلك ان كل علم جديد تقريباً قد بدأ تطبيقياً ، او على الأقل كعلم له دوافع ذاتية .

ولقد نشأ علم الاجتماع لأنه كان على الإنسان أن يقيس ما حوله وأن يزن واقعه وأن يُقوّم بيئته الاجتماعية . فجاءت الدراسة العلمية لحياة المروج نتيجة للضغوط الاقتصادية . وجاء علم الجريمة نتيجة للحاجة إلى تفسير دوافع السرقة والقتل . . . إلخ . وحتى في حالة مجال بالغ التجريد مثل علم اجتماع المعرفة نراه قد نشأ نتيجة لمحاولة التعرف على الاسباب التي من أجلها يكون أناس مختلفون - يشاهدون نفس الأشياء - استجابات وإدراكات مختلفة تُرتكز على اهتماماتهم ، بدلاً من اعتمادها على ادراكاتهم . .

وباختصار ، فإن احتياجات التطبيق في العلوم الاجتماعية ، كما في العلوم الطبيعية ، قد سبقت الحلول النظرية . ولا يقتصر هذا على المراحل الأولى ، بل يصحّ حتى بالنسبة للنهايات التي يدركها التطبيق ايضاً . فالحل النظري لمسألة ما لا يعنى شيئاً ذا قيمة ما لم تدخل احتياجات التطبيق في التصميم الأولى .

ومن الواضح - وإن لم يكن هناك في علم الاجتماع ما يُضارع تصميم الاتصالات كما نعرفها الآن - أن الجوانب التنفيذية للنظام الاجتماعي قد أصبحت اليوم ، مع تطور نظم الحاسبة والمؤشرات الاجتماعية ، جزءاً من التصميم النظري يسمح لنا بتقدير القيمة الحقيقية لاية نظرية . ويقوم هذا بدور الرابطة الرئيسية بين الهندسة وعلم الاجتماع ، وهي رابطة

تفوق بكثير في تعلّقها وفائدتها اية متطلبات ميتافيزيقية لكفاية النظام الاجتماعي .

وكثيراً ما أُثِرت التمزقات التي تُعانيها المجتمعات في العالم كله بسبب الابتكارات التكنولوجية الهامة ، خصوصاً عندما تتحقّق في المجال العسكري ، ردود فعل تخريرية بعيدة التأثير والمدى .

وتأخذ مقاومة الابتكار هنا بصفة دائمة شكل العداء للعلوم التطبيقية إلا أنه - وبفَضِّ النظر عن الأسس الأيديولوجية والأخلاقية لمثل هذه الدعاوى - توجد الحقيقة الواضحة بأن هناك حالات قليلة معروفة لنا رفضت فيها الأمم المزايا المادية للتقدم التكنولوجي نظراً لزيادة الارتباك الاجتماعي الذي قد يحدث بسببه . ومادام الواقع هكذا ، فمن الضروري لعلماء الاجتماع أن يضاعفوا جهودهم في مجال البحوث التطبيقية وأن يسعوا للحصول على كل مساعدة ممكنة تقدمها بحوث الطبيعيات التطبيقية ، ومن هنا يتضح التلازم الواجب حدوثه بين علم الاجتماع والتقدم الهندسي .

(ب) إطلالة اجتماعية للهندسة

لقد آمن رُوّاد علم الاجتماع الأول جميعاً في أطّراد لانت ، بأن الهندسة كفن عملي واسلوب تطبيقي هي خير نموذج يُدْعَم أي علم اجتماعي له مغزى . إلا أنه يبدو وكأن الموقف قد انعكس الآن وبدأت القيادات الهندسية تتطلع إلى علم الاجتماع كمصدر علمي رئيسي لحل المشكلات التكنولوجية العويصة . إن أهم نوع من الابتكارات المستقبلية لا يكمن اليوم - كما كانت عليه الحال في القرن التاسع عشر - في دُنْيا الميكانيكا ، بل يكمن في مجال آخر هو طريقة معالجة مجموعة الظروف الجديدة التي أتت بها المكنتات والأفكار الحديثة .

ويزودنا المهندسون ورجال الاجتماع بمُدخلات وصفية مختلفة في عملية اتخاذ القرارات . فالمهندسون يُقدّمون لنا خبرتهم ، وإن كانوا يَنحَوْنَ نحو الحلول غير الأيديولوجية وغير السياسية للمشاكل الاجتماعية ، في حين يتجه علماء الاجتماع نحو الحلول السياسية . ويُحذّر هؤلاء الآخرون البيروقراطيات التكنولوجية بقدر ما يرتاب المهندسون في سيطرة الحكومات .

والرأى الهندسي التقليدي أن الحاجة أكثر إلحاحاً للتغيرات في النظام التكنيكي ، والتي هي أيسر في التصرف على هُداها من التخطيط الاجتماعي والسياسي البعيد المدى . بينما يقول الرأى الاجتماعي التقليدي بأن التغيرات في النظام الاجتماعي تستبعد في مغزاها التغيرات في التكنولوجيا . إلا أن أي حوار يجري بين علماء الاجتماع والمهندسين سوف يحتاج

بالضرورة إلى الاعتراف بالإسهامات الهائلة للتكنولوجيا الحديثة في العلوم الاجتماعية إلا وهي تأكيد الهندسة لما يلي :

- ١ - أهمية المسائل الخاصة المرتبطة بالتطبيق والبحث الموجه ، والتي خلقت ميداناً جديداً تماماً للتخطيط الاجتماعى .
- ٢ - أهمية صياغة المشاكل صياغة قابلة للحل ، ورفض الاستقراء الملهم للأحداث كوسيلة للتوصل إلى حلّ مشاكل هذا العالم .
- ٣ - أهمية التصميم والتنظيم - خصوصاً في عمليتي الانتقال إلى حياة الحضر والتصنيع - والتي جعلت علماء الاجتماع يهتمون باستباق مشاكل إعادة التنظيم الاجتماعى عن طريق اعتبار المجتمع الأكبر كياناً مناسباً لتلقى مُدخلات تغيّر المنظومات ..

(ج) الأبعاد الاجتماعية ومسألة الابتكار

ما زال المهندسون يُفكّرون في الدراسات الاجتماعية دون فهم صحيح للعلوم الاجتماعية . وهم يَحْضِنُون ، بالإضافة إلى ذلك ، إلى اعتبار مُدخلات العلوم الاجتماعية مُجرد ظلال لا قوام لها . كذلك فهناك اتجاه قوى لدى المهندسين للإشادة باكتفائهم الفكرى ، وهم يتحدثون عن تضاعف المعرفة في القرن العشرين ، ويشيرون بزهو إلى أن تاريخ التكنولوجيا طوال قرنين سابقين قد يشغل مُجلداً واحداً ، بينما يشغل نفس العرض التاريخي للمُنجزات التكنولوجية للقرن العشرين وحده عدة مُجلّدات ، بل إنهم استطاعوا أن يدفعوا بعض العلماء إلى ترويج الرأى المشير والقاتل بأنه من المحتمل أن يظهر مائة ابتكار تكنولوجى جديد في الأعوام الثلاثين القادمة ، إلا أن المهندسين الأصوب تقديرًا يتحدثون في عبارات مُتزنة وحريصة مشيرين إلى التباطؤ النسبى في الاختراعات الجديدة في السنين الأخيرة وإلى عدم استخدام طاقات المصانع استخداماً كاملاً ..

ولو أن مثل هذا الإبطاء قد حدث فعلاً ، كما تشير التقديرات الهادئة ، وإذا كنا سنحصل آنئذ على التقيح بدلاً من الاختراع ، فإنه يُصبح من المهم أن تُثار الأبعاد الاجتماعية لمسألة الابتكار وأن تزول أوهام الذين ينكرونها ..

ولعل أكثر الحقائق أهمية في هذا الشأن هو تزايد تكاليف الابتكارات والتطبيقات الجديدة بسرعة كبيرة تنتفى معها امكانية تعويضها على مستوى المصنع . وغالباً ما تحتاج إلى جهود جماعية تفوق في بعض الأحيان طاقة صناعة واحدة بأكملها . والأمر الذى لا يقلّ عن هذا في أهميته هو عدم امكانية الاعتماد على المخترعات التي تظهر الآن لتحقيق عائد سريع في الاستثمارات المالية الخاصة بها . وانطلاقاً من هذا لا تُرحّب الشركات بالاستثمار في البحوث التي تجرى على نطاق واسع مُفضّلة عليه إدخال التحسينات فيما تنتجه حالياً . ولا يفوتنا أن ننظر إلى هذا

التكاسل التكنولوجى - على الأقل فى مجال السلع - لا كظاهرة تخلف
مؤقت فى الاقتصاد كله فقط بل على أنه امر ذو أثر هيكلى بعيد المدى .
وبدلاً من مواجهة هذه القضايا الاجتماعية الهيكلية الجوهرية ،
يخرج علينا الطوباويون الجدد - وهم المهندسون الذين تحولوا إلى محللين
اجتماعيين - بحشد مبالغ فيه من تقديرات المستقبل . ويبتعد هذا
التحول فى الاتجاهات التكنوقراطية عن الوظيفة الاجتماعية للاخصائيين
العلميين ، متجهاً نحو الاعتقاد بأن المسؤولية السياسية او الادارية قد
تصبح الجائزة الأقل أهمية فى مباراة البيئة ..

وغالبا ما تنطوى الطريقة الهندسية فى معالجة الموضوعات على نظرة
توافقية للحياة الاجتماعية وتجاهل لأنماط السلوك المتصارعة . ويمكننا
ان نمزو هذا مباشرة إلى ايدىولوجية الكفاية ، إذ ان التوافق ، بالطبع ،
أملوب أكثر كفاية للعمل الاجتماعى من نموذج صراع او نموذج يُسلم
يوجد المصالح الاجتماعية المتعارضة فى منبعها ومن ثم لا يمكن التخلص
منها بواسطة نظم المحاسبة الآلية او مقاييس التوافق المجردة التى يفرضها
المجتمع .. وإذا ما أُريد للنظرة الهندسية للمجتمع أن تؤخذ مأخذ الجد
فعلينا أولاً ان نخلص رؤاها من القيود المحيطة بها ، ونزيل من مجال
ابصارها ادعاءات الصلاحية لجميع الأغراض ..

(د) المهمة الهندسية لعلم الاجتماع

إن وصف الابتكارات التكنولوجية أبسط من الحديث عن الابتكارات
الاجتماعية والسياسية . ومن المؤكد ان المهندسين يجدون راحة أكبر فى
ان يكونوا محافظين بالنسبة للنظام الاجتماعى من ان يكونوا محافظين
بالنسبة للبيئة الطبيعية . وهم فى غالبية الاحوال ، راديكاليون فى سعيهم
وراء الابتكار التكنيكى ، اما فى عجزهم عن تفسير نتائج مثل هذا الابتكار
فإنهم محافظون حقاً ..

وتنطوى اوصاف الابتكارات الاجتماعية على أخلاط جديدة من
عناصر سابقة موجودة بالفعل باعتبار أن الخبرة الكلية للابتكار الاجتماعى
امر مشكوك فيه وعليه فقد بات الاتفاق على ما يُشكل ابتكاراً تكنولوجياً
أمراً أيسر منه بالنسبة للابتكار الاجتماعى . ولهذا فإن مهمة علماء
الاجتماع بالنسبة للهندسة ليست مجرد اكساب مهنة الهندسة تقديرًا
لتعقيدات النظام الاجتماعى ، بل - وعلى الأقل بنفس الدرجة - اكسابها
تقديرًا مناسباً للقيم الإيجابية للديموقراطية ذاتها ، بل وحتى لجوانبها
« غير الرشيدة » و « غير المنطقية » . ومن الغريب حقاً أنه قد تبين أن
هذا الواجب ذاته ليس مكروهاً من المهندسين الذين تحولوا إلى علماء
اجتماع فحسب ، بل ايضاً وبنفس الدرجة من علماء الاجتماع الذين
اصبحوا مهندسين .

واحد المجالات الهامة التى يُمكن لعلم الاجتماع ان يُقدّم فيها المساعدة للمهندسين فى المستقبل - دون ما تضحية بوظيفته العلمية - هو البحث فى عدد من المسائل المتعلقة بتعليم وتدريب المهندسين . وربما يُعتبر علم الاجتماع بهذه الطريقة أداة جوهرية بدلاً من اعتباره طلاءً سطحيًا . . .

وينبئ النظر إلى الاتجاهات التالية للبحث على أنها مجرد اقتراحات:

١ - ما هى الزايات الاعتبارية للمهندسين المشتغلين بعملية التنمية - كالسلطة السياسية والاتصال بالثقافات الأجنبية - والتى تُعوّضهم عن البقاء فى مصانع حسنة التجهيز تعمل بيسر فى مراكز ذات طابع دولي ؟ . .

٢ - من من المهندسين يُحتمل أن يسعوا لحياة خصبة فى التنمية الدولية - هل هم اصحاب الخلفيات السياسية الراديكالية ام اصحاب النشأة الإنسانية ام اصحاب المستوى الثانى من المهارة ؟ . .

٣ - متى يكون تدريب التكنيكين العاملين فى التنمية الدولية وظيفيًا ومتى يُصبح غير وظيفى بالنسبة لتطلعات المناطق الأقل تطورًا ؟ . .

٤ - أين يُمكن زرع الانجازات التكنولوجية دون تنقيح فى نظم اجتماعية مختلفة ،

وأيّن يجب تطويع التكنولوجيا لمواجهة احتياجات بيئة تختلف اختلافًا نوعيًا ؟ . .

٥ - كيف يُمكن لعلم الاجتماع ان يُسهّم فى الاسراع بتعليم الافراد الهندسين للعمل فى الخارج بحيث يكونون شديدى الحساسية ايضا لظلال واحتياجات العلوم الاجتماعية ؟ . .

وقد تكون نقطتنا البدء فى الدراسة هنا هما الايديولوجية المحافظة والشبكة التنظيمية التى يعمل داخلها المهندسون .

(هـ) المسائل الهندسية والتنمية القومية

قد نبحت نظريًا فى التكامل بين المسائل الهندسية والتنمية القومية إذا أعدنا تحديد المجالات التى تبرز فيها المشاكل بينهما ، إلا ان ذلك يستلزم بالتنمية أن تلقى الضوء على مدى معرفتنا للنقاط التالية وصحة إدراكنا لها :

١ - التفرقة الصحيحة الواعية بين ظهور الدول المستقلة فى العالم الثالث وظهور تلك التى تعتمد على العالمين الاول والثانى . والاستقلال الوطنى هنا لا يتطابق والاستقلال الاقتصادى ، كما يبدو بكل وضوح فى تاريخ أمريكا اللاتينية (وأفريقيا الآن) .

٢ - التمييز بين مؤشرات التجديد التى تخصّ نتائج التنمية كما تظهر فى المنتجات وبين مؤشرات التنمية التى تخصّ أسباب التغير الاجتماعى التى يأتى بها الانتاج ذاته .

٣ - يجب ألا تحجب لغة المعونة الفنية عن ناظرنا ما يتواجد من اختلافات حادة بين شروط المنح والعقود من جهة ، والشبكة الأوسع مدى للالتزامات غير المنطوقة وغير المكتوبة التى يأتى بها أى اتفاق للمعونة الفنية من جهة أخرى .

٤ - إن علم الاجتماع فى حاجة إلى قدر من المعرفة لاهمية حسابات التكاليف ، كما ان وجهة النظر الهندسية يجب ان يتخللها هى الأخرى شئ من حسن التقدير للجوانب الوصفية فى التنمية الدولية .

والواقع أن كلاً من اعتبارات الجدوى التكنيكية والرغبة الاجتماعية يجب اختبارها بمعايير التكلفة البشرية ، بقدر ما يجب اختبارها بمعايير الكفاءة الصناعية . وستصبح هذه الأنواع من التمييزات أكثر إلحاحاً كلما وضحت أمامنا تناقضات عملية التنمية . .

ثالثاً : التضمخ التكنولوجي وأثره فى حركة المجتمع

(١) التضمخ التكنولوجي : مفهومه ومظاهره

تُبَيِّن لنا فى فصول سبقت طبيعة المرحلة الثانية لنمو العلم والتكنولوجيا وظهر لنا من خلال العرض العام لمنحنى العلم والتكنولوجيا أن فكرة التحول عن الاستمرار الخطى إلى تقمص الشكل الأتى التى اتخذها منحنى العلم لنفسه قد انقلدنا من الموقف الحائر امام تفسير التقاطع الحتمى للمنحنيين فيما لو استمرا بنفس المنطلقات التى بدأ منها مما يؤدى لأن يسبق التطور التكنولوجي تطور العلوم وهو ما يتعارض والحتمية النظرية التى تفرض الاستحالة . . فكيف يُمكن للتطبيق أن يسبق العلم . . وهو ما لم يحدث إلا فى القرون الاولى . . حيث تعلم الناس الحساب مثلاً ليساعدهم فى الوزن والمكيال . . ولقد بيّنا وقتها ان العلم اصبح يتطور وفقاً لعلاقة أسيّة نظراً لانه هو الآخر قد أصبح دالة فى التكنولوجيا التى تُغذيه بالأجهزة والاموال .

على أننا لو ذهبنا وراء فرضنا بأن التطور العلمى والتكنولوجي يذهبان مذهباً أسيّاً فى علاقتهما بالزمن فمعنى ذلك أننا سوف نواجه بمشكلة أخرى على المنحنيات الخاصة بها حين يأتى زمن التشبع الذى يتم فيه اختراع كل شئ دفعة واحدة ويذهب المنحنى إلى المالاهاية ، ولكن هذا أيضاً خاطئ بحكم الواقع ، ويصبح تساؤلنا التالى أين يقع الخطأ فى التقدير ؟ . .

يُبد أن ما قد عرّ لنا من خطأ يتبدّد حين ندخل فى اعتبارنا حقيقة جديدة مؤداها ان العلم والتكنولوجيا - منذ الحرب العالمية الثانية -

اصبحا يرتبطان بالمجتمع عن طريق الهندسة ، ويعنى ذلك أن يتحدّد نموها بنمو العلاقات الاجتماعية داخل المجتمع ذاته وهو امر قد لا يبدو واضحا الآن ، ولكنه بدون شك يتبيّن بالتدرّج . .
ولئن استمر الحال على ما هو عليه من علاقات اجتماعية فيها شكل الاستغلال بين الدول المتقدّمة تكتيكياً والدول التى فُرض عليها التخلف فإن ذلك سيؤدّي بالضرورة إلى ما يمكن أن نُطلق عليه « التضخم التكنولوجى » . . ونحتاج هنا أن نتحدّث عن هذا التضخم بشيء يسير من التفصيل فيما يلى :

١ - مفهوم التضخم التكنولوجى

هو زيادة حجم التعامل دون زيادة الانتاج زيادة حقيقية ، ويؤدّي التضخم التكنولوجى إلى رفع سعر المنتجات نتيجة لزيادة النقود بالنسبة إلى كمية السلع والخدمات المستهلكة ، وتغطية هذا الارتفاع فى السعر ببعض مظاهر التحسينات التكنولوجية الطفيفة والهزيلة فى نفس الوقت .

٢ - مظاهر التضخم التكنولوجى

- ذهب التكنولوجيون إلى المزيد من التحسينات فى الوقت الذى أحجموا فيه عن الاختراعات بعد أن بلغت قمتها بالتدرّج : ففى الربع الأول من القرن العشرين تحققت المخترعات الرئيسية ومنها البلاستيك والسيارات والراديو والطيارة التجارية ، وتحقّق فى الربع الثانى من هذا القرن ، الحاسبات الإلكترونية والتلفزيون وشريط التسجيل الضوئى الصوتى والانفجارات الذرية والمضادات الحيوية ، ولا يوجد فى الربع الثالث منه إلا القليل ممّا يرقى إلى هذا المستوى باستثناء التكنولوجيا العسكرية ، واستخدامات اشعة الليزر والميزر .
- محاولة الدول الفتيّة خطف علماء وفنيّ الدول المتخلفة من أجل الحفاظ على هيكلها التكنولوجى وحمايته من مُنافسة الدول الصغيرة ، وجدير بالذكر أن المجلس الهندسى المشترك قد ذكر فى تقييمه لأهداف التعليم الهندسى أن « وجود أسلحة جديدة ذات قوة تدمير هائلة فى أيدي عدد متزايد من الدول امر يُزعج العالم » ولكنه لم يُقدّم لنا ولو حتى إشارة لما يُمكن عمله فى هذا الصدد ، وكأنه يُريد أن ينادى بحرمان هذه الدول من التكنولوجيا الذرية والحديثة ، ثم نلاحظ بعد ذلك إشارته إلى أن « الضغوط تتزايد » فى « الدول النامية » للحصول على نصيب من الرخاء والأمن الأكبر اللذين تأتى بهما التكنولوجيا المتقدّمة ، ولكنه يرى أن هذه التطلّعات « تعوقها عوامل عدة - اقتصادية واجتماعية وسياسية - تؤدّي إلى استمرار اتساع الفجوة بين الدول التى تملك وتلك التى لا تملك » . .

- رغبة الاستعمار في المزيد من استغلال ثروات الدول النامية ، من أجل تعميق فارق التخلف وحتى تلجأ هذه الدول إلى الاعتماد الدائم على المنتجات المصنعة في الدول الكبرى المستغلة حتى ولو كانت هذه المنتجات غير مُحسنة تكتيكيا . . وبالرغم من أن القارة الافريقية مثلاً تمتلك ٥٣ معدناً من أهم معادن الصناعة الأساسية في العالم إلا أنها تأتي في الذيل من حيث التقدم الصناعي .
- ظهور مجموعات الشباب المتحلل من قيم المجتمع الحالية والذي يرفع شعارات رفض التقدم التكنولوجي ، وهو في حقيقة الأمر يرفض التضخم التكنولوجي ، لأن التقدم لا يصنع الحرب إنما التضخم هو الذي يُسببها . .
- تحول الحرب في الربع الثالث من هذا القرن إلى نوع الحروب المحدودة نظراً لأن مجال التكنولوجيا المتضخمة مفتوح فيها . . على عكس الحروب الشاملة . .

(ب) جوهر التضخم التكنولوجي وكيفية مجابهته

يتأكد التضخم التكنولوجي تحت حكم مؤسسة الأوتوميّة التي قدّمت التكنوديموقراطية .

وبهنا هنا أن نسجل هذه الملاحظة الهامة :

أن تُساهم التكنولوجيا في حلّ المشاكل الاجتماعية فذلك امر مرغوب فيه ومُستحب إذ أن المشاكل التكنيكية لا بد لها من حلول تكنولوجية تخدمها وتذلل صعابها . . أما ان تكون التكنولوجيا وسيلة للتستر خلفها وذريعة للمآرب الحكم فذلك امر مرفوض البتّة . . إذ يُعتبر هذا شكلاً من اشكال الاستغلال التي تُمثّل في جوهرها طبقة جديدة . ومثلما فعل اصحاب رؤوس الاموال تماماً حين كانت اموالهم هي المحرك الاول في الصناعة ، ومثلما فعل البيروقراطيون من وراء المكاتب ، كذلك تتقدّم التكنوديموقراطية لتحكم العالم بأسره بحجّة قدرتها على تطبيق التكنولوجيا وتعميمها . .

١ - جوهر التضخم التكنولوجي

يكشف لنا جوهر التضخم التكنولوجي خطأ الادّعاء بأن التكنوديموقراطية هي الأسلوب الأصح لحكم عالم الغد ، ذلك لأن التكنوديموقراطية تقع في نفس ما وقعت فيه التكنوقراطية قبلها من أن « الحلول التي تُقدّمها لمشكلات العالم تنبع من إطار ما يمكن حله ، وليس داخل إطار ما يجب حله » مُبتعدة بهذا عن تشجيع إيجاد حلول لمشاكل الجوعى في الهند وأفريقيا ، أو ابتداع الأساليب للقضاء على الفقر والجهل والمرض ، بحجّة أنها بصدد اتخاذ اللازم . . وذلك في حد ذاته يدعم

التضخم التكنولوجي ، حيث لا يحفز التكنولوجيين على بذل المزيد من الجهد للاهتمام بمشكلات العالم البعيد عن متناول أيديهم .. وهو العالم النامي في الوقت الذي تضيق فيه حركتهم في المجتمع المشبع بالادوات .. ولقد فشلت الحركة التكنولوجية في إثارة حماس القاعدة الجماهيرية وضمتها إليها اثناء الأزمة الصناعية التي ألمت بالولايات المتحدة بين عامي ١٩٢٩ ، ١٩٣٩ ونتوقع ان يُصادف الحركة التكنولوجية نفس المصير على المستوى العالمي إذا استمرت على ما هي عليه من مضامين ..

٢ - كيفية علاج التضخم التكنولوجي ومجابهته

- توسيع رقعة النشاط التكنولوجي المتقدّم بحيث تشمل البلدان النامية .. لأن ذلك من شأنه ان يخلق حقلاً بشرياً ومادياً لانتاج تكنولوجيا حقيقي جديد ولا بداع مُستحدث .
- تحرير الدول النامية اقتصادياً وقيامها ببناء صناعات وطنية صميعة .
- الاهتمام بالمشكلات البشرية الحية ، والعمل من اجل حل المشكلات التي يجب حلها وليس التي يمكن حلها فقط .
- تثقيف التكنيكيين ليتخذوا من بلادهم حقلاً للعمل والابداع التكنيكي بدلاً من الانسياق وراء عمليات الاستنزاف العالمي .
- ربط التكنولوجيا بالمجتمع ، ومقاومة فكرة التكنوديموقراطية ، وغيرها من الافكار التي تُغطّي عمليات الاستغلال .

(ج) ضرورة التاصيل التكنولوجي ، والتحولات الرئيسية المنتظرة

إن التصور المناسب والمثالي لحل مشكلة التضخم التكنولوجي لا يمكن الوصول إليه ، إلا برّد التكنولوجيا إلى عيالها ، وتخليصها من الافكار التي تهدف إلى تميمع وظيفة التكنولوجيا في المجتمع الإنساني ، وهو يأتي ايضاً بمعاملة التكنولوجيا على أنها أداة من أدوات توفير الرخاء للبشر جميعاً ، وليست أداة من أدوات الحكم أو القهر مهما بلغت درجة تقدمها . لقد استغلّ اتّسع الحيز الذي تخدم فيه التكنولوجيا في هذا التميمع ، خاصة وان هذا الاتّسع جاء في لانهايات ثلاث :

- ١ - لانهاية في الصفر ، باستكشاف عالم الذرة ، فعالم النواة فعالم ما هو دون الذرة ودون النواة .
- ٢ - لانهاية في الكبر بغزو الفضاء وتخطي الوصول إلى القمر - الذي وطأ الإنسان سطحه بقدميه فعلاً - إلى ارتياد بيئة الزهرة والمريخ والاستعداد في مستقبل منظور لتعمير الكواكب المجاورة في المجموعة الشمسية .
- ٣ - لانهاية في التعقيد بين اللانهايتين السابقتين ، حيث أصبح

التركيب طبيعة للعمل والاستكشاف واضّحت السيبرنتيقا علماً ومنهجاً له ، وغدت الحاسبات الإلكترونية أداة وجهازاً .

فإذا ما اعطينا اللانهايات الثلاث السابقة حقها بغير ما مغالاة ولا تقصير ، فإننا نصل إلى أن التوسّع في أى منها يجب أن يكون مُرتبطاً بخير البشر وسعادتهم .. كما أن عليه أن يكفل ارتباط التكنولوجيا بأيديولوجية سليمة ، تحمى الإنسان من أن يكون زَرْساً في أداة الانتاج يقع داخلها أو يسير وراءها .

ولسوف يُؤدّى هذا التأصيل التكنولوجى إلى قهر التضخّم الذى تحدثنا عنه من قبل وإلى إحداث تحولات ثلاثة رئيسية نعرضها باختصار فيما يلى :

١ - الوصول للأوتومية الجزئية :

وهى عبارة عن مكنة منفصلة ، مُزوّدة ببرنامج للتحكم السيبرنتيقى ، ويُؤدّى هذا النظام إلى تمتع الإنسان بحرية نسبية في العمل نظراً لأن اندماجه فيه سيكون في حدود واجبات الإشراف العام والضبط والمراقبة المستمرة لعمل الآلات .. ودور العامل هنا سيكون بسيطاً ومتكرراً ..

٢ - الوصول للأوتومية المتطورة :

وهى عبارة عن مصانع ذاتية التشغيل مُجهزة بوسائل إلكترونية تُساعد في انجاز عمليات الانتاج وتنظيم المعدات والشحن والتفريغ ونقل المواد والمنتجات نصف المصنعة والمصنعة وهنا ينحصر دور العامل في الاشراف والمراقبة فقط ..

٣ - الوصول للأوتومية الكاملة :

وهى عبارة عن توفير التشغيل الذاتى الأتوماتيكى لكل أقسام الانتاج ابتداءً من التخطيط العام إلى تسليم المنتجات المصنّعة ، بما في ذلك اختيار الظروف الملائمة للانتاج ، والتحوّل من نوع إلى نوع آخر حسب المطلوب انتاجه .. وفي هذه الحالة سوف يُستبعد من وحدة الانتاج كل من العمال والفنيين المساعدين وعدد من المهندسين الذين لابد وأنهم سينتقلون لممارسة عمل علمى يكون أكثر إبداعاً واتصالاً بالعلوم النظرية ، ووقتئذ يتخلّص الإنسان من شتى الاعمال المملّة المتكررة .. ويتفرغ للابتكار والتجديد ..

الفصل الثاني

المهندس وعلاقات الإنتاج العامة

أولاً: معارضة الفكر الهندسى ودورها الفرعية

حاجة المجتمع للمهندس أساسية .. فالمهندسون هم الذين يضطلعون بعملية تناول العلوم الفيزيائية وتطبيقاتها التكنيكية المختلفة في صياغة تصميماتهم وإخراجها إلى حيز الاستعمال الفعلى .. والاستعمال الفعلى هذا يصنعه المجتمع بمعاملات يُشكلها وفق تركيبه البنائى وترابطه .. والمجتمع عن هذا الطريق يلعب دوره كاملاً في تشكيل الفكر الهندسى لهؤلاء المهندسين حسب ظروفه وواقعه ووفقاً لعناصر أربعة رئيسية هى :

العلوم .. والتكنولوجيا .. والتقدم الاجتماعى .. والظروف الطبيعية ..

ويؤثر الفكر الهندسى في عملية الإنتاج بشكل مباشر وحاسم حتى لتصبح اقدار الإنتاج دالة في الفكر الهندسى .. فإذا أمكننا قَدْرُ الامكان أن نصوغ الفكر الهندسى - كدالة هو الآخر في مجموعة من المؤثرات الأساسية التى ينتج هو كوليدها او دالة فيها - في شكل رياضى يجعل منه قانوناً يخضع كل بواعثه لأساسيات التحليل البحت ؛ فإننا بالتبعية - وبشكل تلقائى - نكون قد « قننا » عملية الإنتاج أيضاً لتتضح أمامنا هى الأخرى كقانون رياضى يُقَرِّب الحقيقة الواقعية للتجريد الذهنى ويُقيدها خضوعاً للتحكم البشرى وقدرته ..

ولكننا قبل أن نناقش القانون البسيط للفكر الهندسى نود أن نُؤكِّد احتياج المجتمع للعنصر العلمى الإنتاجى الفنى الذى يُقدِّم العلم والتكنيك .. وهو عنصر بشرى :

— له أساس جيد من العلوم والرياضيات ..

— كما ان لديه خلفيّة مناسبة وممارسة معقولة للتكنولوجيا ..

— ثم هو يدرك بوعى وتبصر حركة التقدم الاجتماعى وأبعادها ..

وهذا الاحتياج يزداد مع الزمن عُمقاً فيُصبح المطلوب مهندساً ذا معرفة أعمق كما يزداد اتساعاً فتظهر الحاجة لعدد أكبر من المهندسين في تخصصات أكثر ..

ويراقب المجتمع باستمرار حركة المهندسين داخله :
فمع الكوادر الفنية الأخرى داخل الهرم الفني من عمال وملاحظين وفنيين وأخصائيين ومديرين ورؤساء وحدات .. ينشأ بينهم ما نسميه بعلاقات الإنتاج الخاصة ..
وعن طريق تفاعل المهندسين مع حركة الفئات الأخرى في المجتمع وحسن استجابتهم لهذه الحركة ، تنشأ ما يُطلق عليه علاقات الإنتاج العامة ..

(١) القانون البسيط للفكر الهندسي

يتأثر الفكر الهندسي بمقادير أربعة أساسية ذكرناها قبلاً وهي :
التقدم العلمي والتقدم التكنيكي والأوضاع الاجتماعية والظروف الطبيعية .

ويأتى هذا التأثير بطريق المباشرة واللامباشرة أيضاً في كثير من الأحيان .. وسنحاول الآن أن نسوق عدداً من الأمثلة المؤيدة بواقع من القانون الذى برهنه التاريخ وقدم تأكيدات كثيرة لسريانه وفعاليته ، ثم نُقدّم - قدر الامكان - تبسيطاً ملائماً يضع القانون في صياغته الرياضية المفروضة .

١ - التأثير بالتقدم العلمى :

- عقب تخليق عدد جديد من المواد المعدنية وسبائكها اتجهت الرغبة العامة لدى مهندسى الميكانيكا إلى التقليل من سماحات التشغيل واستعمال عامل امان أقل بعد ضمانهم للمادة المصنّعة .
- استخدم مهندسو الإنشاءات الاشعة السينية وغيرها من الاجهزة العلمية الحديثة فى أعمالهم التى تتعلق بالاساسات وإنشاء المباني .

٢ - التأثير بالتقدم التكنيكي :

- يستطيع المهندسون الآن استخدام عدد لا حصر له من اجهزة القياس فى وضع التصميمات الجديدة . ويزخر مجال الكهرباء بمثل هذه الاجهزة كالامتر والقولتمتر وقنطرة ويتستون ... إلخ .
- يقوم المهندسون بتحسين المكثات الموجودة لديهم ، وبعد عدد كبير من التحسينات المتتابعة تبدو المكثات وقد تحولت إلى أخرى جديدة لها كفاءة أعلى .. ويعنى ذلك أن وجود اصل مناسب للعمل يُساعد على التعديل واستنباط الجديد .

- لولا الأساس التكنولوجي الذي أشرنا إليه في الباب السابق لما كانت الهندسة مُطلقاً .

٣ - التأثير بالأوضاع الاجتماعية :

- يتجه الفكر الهندسي العسكري الأمريكي إلى تصميم مدافع مضادة للطائرات ذات أجهزة تنشين دقيقة ويحتاج العاملون عليها إلى مهارات خاصة في دقة الاستخدام .. بينما يتجه الفكر الهندسي العسكري السوفيتي إلى تصميم مدافع مضادة للطائرات تغطي بئران كثيفة مساحات شاسعة من السماء .. ويتضح هنا تأثير الخلفيات الفكرية على الفكر الهندسي العام وما يستتبعه من تصميم ، فحيث يعتمد في الولايات المتحدة على اقلية متميزة وهو ما يتفق مع منطلقات الفكر اليميني نراه يعتمد في الاتحاد السوفيتي على اتساع الاداء وهو ما يتفق مع الاتجاه السائد هناك .. للاشتراكية العلمية .

٤ - التأثير بالظروف الطبيعية :

- في وادي النيل حيث يتوافر الطمي يستخدم المصريون الطوب النّء (اللبن) في بناء قراهم والطوب الاحمر في بناء مُدنهم .. وفي الأردن حيث تتوافر الحجارة يستخدمها مهندسو البناء في تشييد اغلب مساكنهم على طريقة الحوائط الحاملة ..

(ب) العلاقة الرياضية للقانون البسيط للفكر الهندسي

الفكر الهندسي - وسنرمز له بالحرف (E) - هو دالة في كل من :

١ - العلوم : (S)

وهي بدورها تتقدم مع الزمن (t) تقدماً خطياً تقريباً بثابت ميل (k_1) كما في شكل (١ - ١) وهو كبير نسبياً في العلوم الفيزيائية عنه في العلوم الرياضية وتُعبّر عنه بالعلاقة :

$$S = k_1 t$$

$$\therefore E \propto \psi_1 (k_1 t) \dots\dots\dots (1)$$

٢ - الظروف الطبيعية : (N)

وهي ثابتة تقريباً مع الزمن ولها ثابت (k_2) كما في شكل (٢ - ١) وتُعبّر عنه بالعلاقة :

$$N = k_2$$

$$\therefore E \propto \psi_2 (k_2) \dots\dots\dots (2)$$

٣ - التكنيك : (T)

ويَتَقَدَّم بدورهِ مع الزمن تقدُّمًا أُسِّيًّا بِثَابِتٍ ثَالِثٍ (k_3) كَمَا فِي شَكْلِ (٣ - ٤) وَتُعَبَّرُ عَنْهُ بِالْعَلَاقَةِ :

$$T = e^{k_3 t}$$

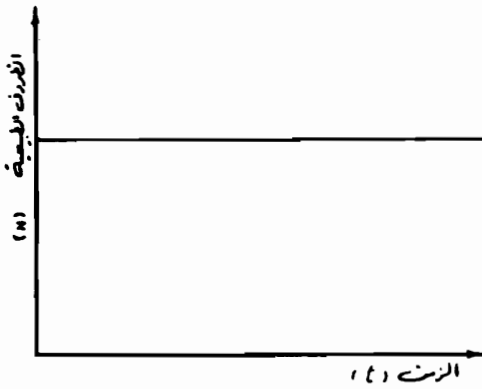
$$\therefore E \propto \psi_3 (e^{k_3 t}) \quad \dots\dots\dots (3)$$

٤ - الوضع الاجتماعي : (C)

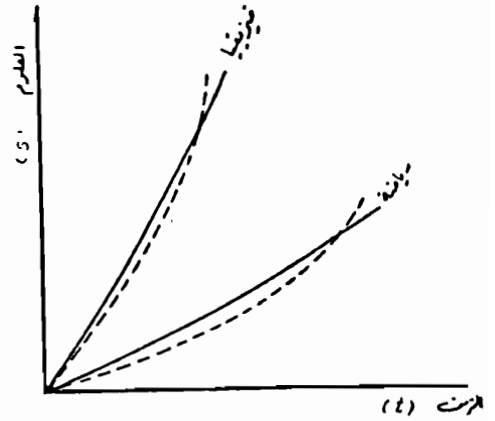
وَيَتَقَدَّم خَطِّيًّا مع الزمن بِثَابِتٍ آخَرَ (k_4) كَمَا فِي شَكْلِ (٤ - ٤) وَتُعَبَّرُ عَنْهُ بِالْعَلَاقَةِ :

$$C = K_4 . t$$

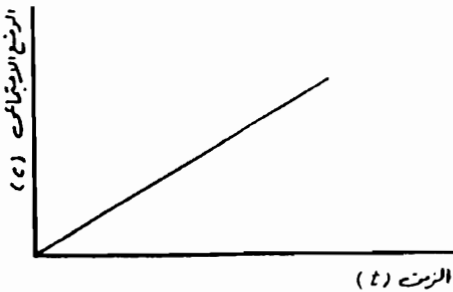
$$\therefore E \propto \psi_4 (k_4 t)$$



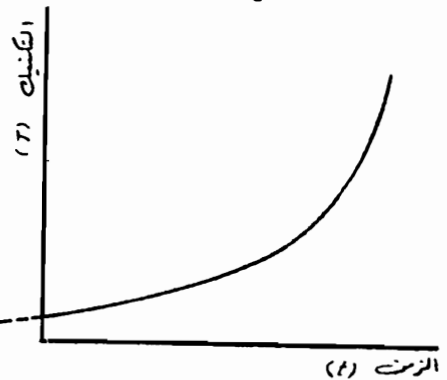
(شكل رقم ٤ - ٢) - تقدُّمُ الطُّرُوفِ الطبيعية مع الزمن



(شكل رقم ٤ - ١) - تقدُّمُ العلوم مع الزمن



(شكل رقم ٤ - ٣) - تقدُّمُ التَّكْنِيكِ مع الزمن



(شكل رقم ٤ - ٢) - تقدُّمُ الوُضْعِ الاجتماعي مع الزمن

وتؤثر قيمة الثوابت (k_4, k_3, k_2, k_1) على نوعية الفكر الهندسى كما تختلف باختلاف فروع الهندسة من مدنية إلى كيميائية إلى نووية ... الخ .

وعلى هذا فيمكننا أن نضع الفكر الهندسى فى صورة دالة رياضية تأخذ شكل المعادلة التالية :

$$E = k \cdot \psi_1 \cdot \psi_2 \cdot \psi_3 \cdot \psi_4$$

$$\therefore E \equiv \psi(k_1 t, k_2, e^{k_3 t}, k_4 t) \dots\dots\dots (5)$$

حيث k ثابت عام اختياري يتوقف على الدوال المختلفة كما يتوقف على نوعية الفكر الهندسى .

بأننا : موقف المهندس من علاقات الانتاج العامة*

يُعبّر الانتاج عن حركة نسبة بين الخامة فى سبيلها للتصنيع من جهة وبين وسائل الانتاج واساليب الصياغة وامكانيات العمل الحى من جهة اخرى ..

والدوران الطبيعى للخامة أن تُصبح مُنتجاً يخرج للسوق ويُطرح للتعامل العام ويخضع لاقيسة التداول والضمن ثم يعود جفنة من أوراق البنكنوت .. تبدأ دورها الأول من جديد فى شكل الخامة فالمنتج فالسوق بعد أن تترك جزءاً منها فى صورة ربح عائد .

ويقوم بتحريك الفعّال لهذا التعاقب الدائر كله عمل حى يترجمه الانتاج مجموعة من العمال والفنيين وتُشارك فى صياغته المكثات والآلات .. وتُحقق هذه الدورة ارتباطها بكل حركات الانتاج الهندسى الأخرى حتى لقد تصدق على المعمارية منها حيث تُعتبر الارض وقالب الطوب بمثابة الخامة ..

(١) مفاهيم عامة

نحتاج فى تفهّمنا لمدى ارتباط علاقات الانتاج العامة بالمهندس إلى معرفة عدد من التعريفات التى ننتقى منها ما يلى :

١ - مفهوم انتاج السلعة :

ويعنى تنظيم الاقتصاد الاجتماعى - الذى تُنتج فيه البضائع

(*) لم نعرض فى هذا البند ليلم علاقات الانتاج العامة نظراً لضرورة طرّفنا فى تناوله إلى الفلسفة والتاريخ مما لا يتسع له مجال حديثنا الآن ولكننا نكتفى فقط بالإشارة إلى علاقته العامة بالهندسة .

بواسطة مُنتجين (من الافراد او من تجمعاتهم) يتخصّص كل منهم في انتاج سلعة مُعيّنة - بحيث يمكنه ان يسد متطلبات المجتمع عن طريق بيع وشراء المنتجات التى تغدو سِلْعاً فى السوق .

٢ - عناصر تنظيم الانتاج

- يحتاج الانتاج فى المجتمع الى ثلاثة عناصر أساسية :
 - أدوات العمل من مكّات واجهزة ومُنشآت .. إلخ وتُسَمّى صندوق الانتاج الاساسى .
 - مواضيع العمل وهى الخامات التى تتحوّل الى مُنتجات جاهزة وتسمى صندوق الانتاج المتداول .
 - العمل الحىّ وهو العنصر البشرى من عمال وملاحظين واخصائيين وفنيين ومهندسين .. إلخ .

٣ - صناديق الاستهلاك

ونعنى بصناديق الاستهلاك عملية الاستعداد لشراء أدوات ومواضيع عمل لتحلّ محلّ المستهلك منها .. ويتطلّب ذلك ضرورة الاحتفاظ دورياً بجزء من رأس المال الدائر لتجديد المكّات والآلات الموجودة بالمصنع واستبدال صناديق الانتاج الاساسية المستهلكة بأخرى جديدة قادرة على العمل والاداء السليم بل ربّما تكون أعلى كفاءة وقُدرة . فإذا كان لدينا على سبيل المثال مصنع للفزل والنسيج يُحقّق ربحاً سنوياً صافياً ٣٢٠٠٠ جنيه وذلك بعد خصم رواتب العمال والمهندسين والموظفين وشراء خامات التصنيع للعام القادم ، فإنه يجب الاحتفاظ بجزء من هذا الصافى تحت حساب صندوق الاستهلاك .. ويجب ان نُدرِك جيداً معنى قُدرة صندوق الاستهلاك على تغطية أسلوب الانتاج وتحسينه فى الصندوق الاساسى بل وعلى تغطية انخفاض الانتاج لسبب او لآخر داخل الصندوق الاساسى .

٤ - صناديق التنمية :

ويُقصد بها عملية الاحتفاظ بجزء من الأرباح لشراء او عمل او خلق صناديق انتاج اساسية جديدة .

٥ - احتياطات الانتاج :

وهى الامكانيات الموجودة فعلاً ولكنها غير مُستعملة فى سبيل زيادة الانتاج وتحسين نوعيته وتخفيض تكلفته وتُدخّر لاستخدامها وقت الحاجة فى تطوير الاستعمال اليومى لوسائل الانتاج والأيدي العاملة .

(ب) ارتباط الانتاج بالمجتمع

نستطيع الآن بعد المامنا بهذه التعريفات - والتي سوف نستعين بها في هندسة التخطيط - أن نُوضِّح مدى ارتباط علاقات الانتاج العامة بالعمل التكنيكي والفاعلية المترتبة على ذلك داخل المجتمع .
لكننا نسأل أولاً : هل يوجد اليوم نموذج (روبنسن كروزو) المعروف الذى عاش وحده معزولاً - عن التاريخ من قبله والواقع من حوله - في جزيرة نائية يصنع كل شيء فيها بمفرده ويهندسها على هواه ؟ . .

الحقيقة أن هذا النموذج (الكروزوى) ينتفى وجوده من حياتنا الآن بالمرّة فلا بد لعجلة الخامة والمنتج أن تدور في السوق أخذاً وعطاءً وربحاً مدراراً يمكن للانتاج أن يُطرح بأعداد ضخمة وللخامة أن تتوافر باستمرار . إن تطوير الانتاج وتطويره لحاجة المستهلكين أمر لابد منه ويبدأ ذلك التطوير من معرفة عميقة بتلك الحاجة ومعرفة أعمق بالانتاج السابق المفروض تخطيطه . . للوصول إلى ما هو أجود منه وأفضل .

ليس الصيد والشواء وحدهما كافيين لسد حاجة الإنسان من الطعام . . كذلك لم يعد يصلح ورق الشجر هو الآخر لأن يكون ملبساً يتدنّس به الإنسان في عصر انتشرت فيه المنسوجات وتناثرت فيه المعلّبات . لقد صارت الوسائل المنتجة وكيفية العمل فيها اعقد بكثير جداً مما كانت عليه . لذلك سقطت جزيرة (روبنسن كروزو) إلى الأبد . كذلك فجموع البشر يتزايد عددها تبعاً لمتواليه هندسية ومعنى ذلك أن تتضاعف حاجات الجنس البشرى باستمرار مع الزمن وهذا ما اصطلح على تنظيمه بالتخطيط الاقتصادى وهو يشمل دراسة كل النواحي المادية في المجتمع ، ويهدف بالدرجة الاولى إلى توجيه اى نشاط اقتصادى بالدولة إلى وجهة علمية صحيحة تُحقق أفضل النتائج الاقتصادية ، ولعل في الخطة الخمسية التى اتبعتها مصر وما نتج عنها من نموّ في الصناعات وبالتالى في الدخل وأجور العمال مثلاً جيد الدلالة فقد كانت الزيادة في متوسط اجر المشتغلين بالقطاع الزراعى حوالى ٤٦٦ ٪ وبلغت في القطاع الصناعى ٢٢٨ ٪ وفى قطاع النقل ٢١٨ ٪ وقطاع المرافق العامة ١٨٦ ٪ وفى هذا ما يؤكد بالدليل المادى أن التخطيط ضرورة من الضرورات الاساسية لكل البلاد التى تحتاج لأن تُنمى اقتصادها بشكل آمن وبمعدلات سريعة . .

إن الطبيعة لا يمكن تصورها أساساً للعلاقات الانتاجية وهى وإن كانت حقيقة ذات تأثير إلا أن تأثيرها ليس بالتأثير الاساسى . . ومعنى ذلك أن المنتج يرتبط في اخراجه لسلعته بالبشر الذين يستهلكون هذه السلعة والبشر الذين ينتجونها ايضا . .

وكما يُؤثّر الانتاج في تركيب المجتمع يتأثر هو أيضا بوضع هذا المجتمع وعلى الأخص في ظروفه الاستثنائية كالحروب مثلا حيث تُوضع الخطة ويتكيف الانتاج ليُصبح انتاج حرب . وتعاظم مسؤولية المهندسين هنا - كمساهمين فعّالين في عملية الانتاج - إذ يطلب منهم أن يُدركوا حركة المجتمع وشكل العلاقات الاجتماعية فيه عن وعى وتبصر كاملين .

ثالثا : ضرورة التخطيط الشامل

لا جدال في ان التخطيط الكفء هو العامل الأساسي لنجاح الانتاج كعملية مُعقدة تتداخل فيها كافة الموارد الطبيعية والجهود العلمية والتكنيكية والبشرية والابداعية ، كما تتّصل بكل الاطراف في المجتمع لتصب بعد ذلك فيه وتستمدّ عناصر استمرارها منه .. وهو أسلوب يُؤمن بجدواه كل من قطبيّ الأيديولوجيا المعاصرة سواء أصحاب اليمين او اليسار إلا ان أسلوبهما في تطبيقه يختلف باختلاف منطلقاهما الفكرية ..

والتخطيط الكفء « هو اتباع الطريقة المثلى التى تضمن استخدام جميع الموارد المادية والطبيعية والبشرية بطريقة عملية وعلمية وإنسانية تُحقّق الخير لجموع الناس وتُوفّر لهم حياة الرفاهية » .
«إنه الضمان لحُسن استغلال الثروات الموجودة والكافية والمحتملة» .
« ثم هو في الوقت ذاته ضمان توزيع الخِدْمات الأساسية باستمرار ورفع مستوى ما يُقدّم منها بالفعل ومدّة هذه الخِدْمات إلى الأفاق الرحيمة لكل ما هو ينتظر استغلالاً حسناً وتطويراً مُمكنًا » .

ويتضمن التخطيط الشامل كل النواحي الاقتصادية في المجتمع . كما يهدف بالدرجة الأولى إلى توجيه أى نشاط اقتصادى بالدولة بطريقة علمية وعملية تحقّق افضل النتائج المنتظرة ولعل الخطة الخمسية المصرية وما تبعها من نمو في الصناعات وبالتالي نمو في الدخل مثلاً جيد الدلالة في هذا الصدد .

(١) ضرورة التخطيط وأصوله :

أصبح من المسلّم به قطعياً ان المجتمعات النامية - كمجتمعنا العربى - تحتاج بالضرورة إلى تنسيق عمليات التصنيع داخلها وفقاً لمتطلبات حاجتها لما في ذلك من مُعين عظيم على النمو وقطع مسافة التخلف الشاسعة بينها وبين المجتمعات المتقدّمة تكنيكياً وهو ما اصطلح

على تسميته علمياً « بالتخطيط الاقتصادى » واسباب ذلك نختصرها فيما يلى :

- أصبحت حركة التقدم التكنيكى من السرعة بحيث لا تسمع بالمفامرات الفردية فى مجال الاقتصاد والصناعة .
- تضخم حجم الاحتكارات التكنيكية المتقدمة بحيث لا تستطيع القدرات الفردية غير المنظمة منافستها والوقوف بجوارها جنباً لجنب ..
- يعمل التخطيط الاقتصادى على تجميع الجهود والموارد الضرورى بالنفع على المجتمع كله لما يتميز به من « بُعد نظر » حيث يمكنه التنبؤ بالاستنزاف التدريجى للمواد الخام والنقص فى المواد البشرية والطبيعية مما يساعده على اتخاذ الخطوات الفعالة لمواجهة هذا الاستنزاف والحد منه .

وتنحصر القواعد الرئيسية للتخطيط فيما يلى :

- تحديد هدف عام (استراتيجى) مثل زيادة الدخل القومى .
- تفصيل الهدف إلى اهداف جزئية (تكتيكية) .
- قياس الامكانيات والظروف الموضوعية .
- وضع خطة بناء على المواءمة بين الاهداف والامكانيات .
- متابعة تنفيذ هذه الخطة وتقييمها من حين لآخر .
- كما تتميز الخطط المدروسة الناتجة بما يلى :
- كل خطة للاقتصاد الوطنى هى تجسيد ملموس للسياسة الاقتصادية التى تنتهجها الدولة .
- التخطيط ليس مجرد نشاط اقتصادى بحث بل يجب ان يكون ذا منهج علمى مُتسق مع اوضاع المجتمع ويتطلب ذلك تجسيدها حياً للمشاكل واختيارا للحلول الاقتصادية الصائبة التى تتفق والموارد والاحتياجات الموجودة .
- اتباع مبدأ المركزية الديموقراطية .
- يستمر التخطيط بلا انقطاع على ان يجمع بين الخطط الجارية والخطط الطويلة المدى (خطط الخمس والسبع سنوات) .
- ضرورة الارتباط ببرنامج زمنى مُحدد للتنفيذ .

(ب) دور المهندس فى التخطيط الاقتصادى

يُطالب المجتمع مهندسيه بالاضطلاع بمهام التخطيط والتنفيذ الاساسية وفى ذلك ما يتطلب دراسة قواعد التخطيط التفصيلية .. ومعرفة شتى مُشكلات التنفيذ التى يجب ان تؤخذ فى الاعتبار .. ويقوم عدد من المهندسين فى شتى التخصصات - فى كل مؤسسة - بالعمل فى هيئات التخطيط وفروعه ، ويطلب من هؤلاء بالتحديد المهام التالية :

١ - معرفة دقيقة لكافة الامكانيات المادية الموجودة تحت تصرفهم وكيفية تشغيلها بأعلى كفاءة مُمكنة بالإضافة إلى الخبرة الكاملة بظروف هذا التشغيل .

٢ - دراسة الخطة الاقتصادية الشاملة للمجتمع ومعرفة نصيب الوحدة التابعين لها من هذه الخطة .

٣ - معرفة طبيعة تطور العلاقات الاجتماعية بالمجتمع والتي تُؤثر بشكل أو بآخر على عمليتي استهلاك السلعة وشرائها من السوق .

ويقوم هؤلاء المهندسون بعمل التقديرات الانتاجية الخاصة بوحدهاتهم الصغيرة ثم يرفعونها للمستويات المركزية - ذات النظرة الأشمل والاكثر اتساعاً - التي تقوم بتنسيقها مع باقى الوحدات لاستخراج خطة متكاملة الجوانب . وهكذا يستمرّ التابع حتى يتم الوصول إلى الخطة الشاملة للوطن كله وقد يحدث أثناء هذا التجميع تعديلات على الخطط الصغيرة مما يقتضى إعادة تجزئة الخطة وتقديمها للوحدات على صورة مهام تفصيلية ..

ونُحب أن نسوق هنا مثلاً يوضح لنا نموذجاً لتداخل عمليات التخطيط معاً في شكل تطبيقي يُقرّب إلينا مفهومه وضرورته . ويعطينا الشكل رقم (٤ - ٥) نموذجاً لعمليات التخطيط بمصنع للبطاريات الجافة والسائلة على سبيل المثال ، وفيه يتضح كيف يتم التخطيط للانتاج بطريقة المركزية الديمقراطية حين يُقدّم مهندس الانتاج (١) إلى مهندس التخطيط والمتابعة (ت ١٢) تقريراً عن خطوط الانتاج ١ ، ٢ ، ٣ بواسطة ملاحظى الانتاج على هذه الخطوط ط ١١ ، ط ٢١ ، ط ٣١ وبالمثل يفعل زملاؤه مهندسو الانتاج أ ٢ ، أ ٣ ، أ ٤ في الوحدات المناظرة وتتضمن التقارير الاربعة في العادة تفصيلاً عما يلي :

١ - عدد العمال والملاحظين وما يستحقّه كل منهم من اجور على خطوط الانتاج .

٢ - عدد المكثات وانواعها وكفاءتها الانتاجية .

ويقوم مهندس التخطيط (ت ١٢) وزملاؤه في المصانع المشابهة داخل المؤسسة العامة لصناعة البطاريات (ت ٢٢ ، ت ٢٣) بعمل تقارير ثلاثة اجمالية يحوى كل منها معلومات عن :

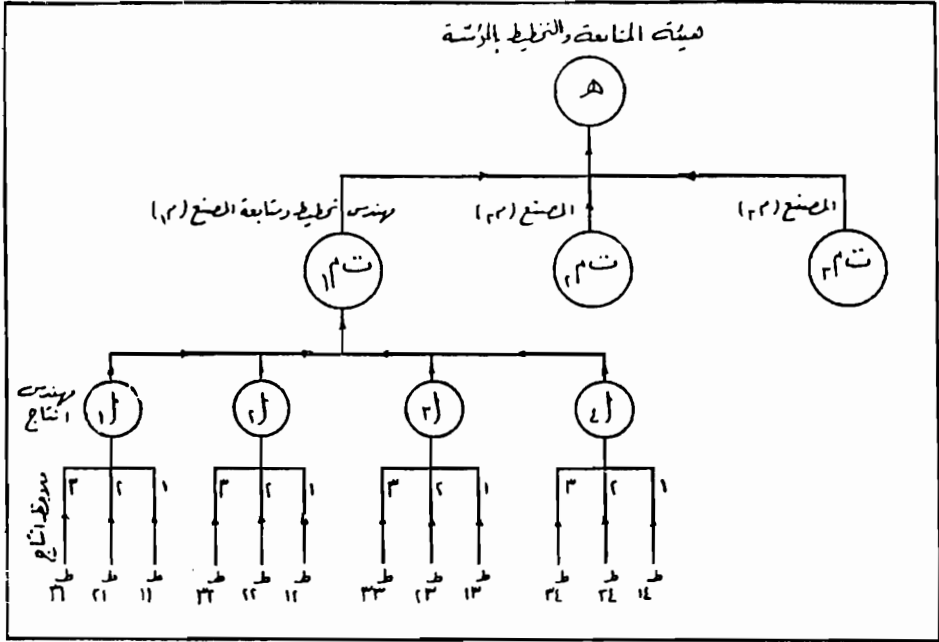
١ - العمال واجورهم في كل مصنع .

٢ - عدد خطوط الانتاج وكفاءتها .

٣ - راس المال المتحرّك للمصنع الواحد وارباحه .

ثم يُقدّم المهندسون الثلاثة (ت ١٢ ، ت ٢٢ ، ت ٢٣) في النهاية تقاريرهم إلى هيئة المتابعة والتخطيط بالمؤسسة (هـ) ، وهي تحول

التقارير كلها الى ارقام نقدية تُعتبر بمثابة الميزانية العامة للمؤسسة .
 ويعنى ذلك أن المهندسين المشترين في عمل ما مطالبين بوضع ميزانية
 نقدية لهذا العمل ويسرى هذا أيضاً على شركات المقاولات وأعمال البناء ،
 كما أن عليهم وضع خطة عمل لما يرون لإقامته من المشروعات مع مراعاة
 أن تكون خططهم الجزئية غير مُتعارضة مع الخطط العامة .



(شكل رقم ١ - ه) - تخطيط الانتاج بطريقة المركزية الديوقراطية

رابعاً: تطوير الانتاج في المجتمع الاشتراكي والمباراة الانتاجية

يقصد بتطوير الانتاج في المجتمع الاشتراكي تحسين الانتاج وزيادته
 وتجديده بهدف رفع مستوى المعيشة وتغطية حاجات الاستهلاك مما يُزيد
 في امكانية التوزيع العادل للدخل . ويُمكن الوصول إلى هذا التطوير من
 خلال :

- الاتساع الرأسي : وهو زيادة انتاج الوحدة بامكانياتها وحجمها الموجود
 فعلاً وتحسين منتجاتها .
- الاتساع الأفقي : وهو رفع معدلات الانتاج بزيادة حجم المكنتات

والأدوات (صندوق الانتاج الأساسى) وزيادة عدد العمال المشتغلين بالوحدة .

- تحسين البضائع ورفع كفايتها عن طريق التجديد المستمر والعمل على خفض أسعارها .

(أ) الانتاج فى المجتمع الاشتراكى والمجتمع الرأسمالى

بهمنا هنا ان نعرض لضرورة إدراك المهندس عن وعى للفوارق الموجودة بين عمليتى تطوير الانتاج فى المجتمع الاشتراكى وتطويره فى المجتمع الرأسمالى .

١ - فى المجتمع الرأسمالى يتحكم قانون العرض والطلب فى حركة الانتاج والسوق وهو قانون استاتيكي تقريبا بينما فى المجتمع الاشتراكى يتحكم عملية النمو الاجتماعى وزيادة دخل الطبقات الملعمة سابقا فى حركة الانتاج العامة .

٢ - فى المجتمع الاشتراكى يكون قانون الانتاج الأساسى الخاص بالصناعات الثقيلة هو موضع الاعتبار الهام حيث تتطلب الزيادة الأفقية فى الانتاج ما يستلزم العمل بجهد على خلق المصانع او بعبارة أخرى « بناء الصناعات الثقيلة » .

٣ - فى المجتمع الاشتراكى تُعتبر تقارير المهندسين والفنيين - العاملين فى وحدات الانتاجية - المرجع الأساسى فى عملية تطوير الانتاج وتطويره لصالح المجتمع بينما تتدخل المصالح الاحتكارية لتفرض نفسها فى حالة المجتمع الرأسمالى وتُصبح تقارير التجاريين ومسئولى الدعاية على جانب كبير من الأهمية .

(ب) المباراة الاشتراكية فى الانتاج

وتتم هذه المباراة بين وحدات الانتاج المتناظرة أو بين العمال داخل الوحدة الانتاجية الواحدة ، والهدف الأول من ورائها دون شك هو زيادة المعدل الانتاجى وتطويره . ويشمل التعريف أيضاً الوحدات التى تُقدم للجماهير خدمات استهلاكية مباشرة ويتطلب ذلك من المهندسين والفنيين فى شتى وحدات الانتاج تحديد موضوع المباراة ومجالها ، كما ان عليهم ان يبتدعوا أنماطاً جديدة من هذه المباريات الهادفة .

وتُعَدّ المباراة الانتاجية وسيلة عالمية فى النهوض بالانتاج ولها امثلتها المتعددة فى أنحاء كثيرة من العالم . فمثلا تدور المباراة فى بعض الدول حول العمل يوماً إضافياً فى الشهر ، بينما تجرى فى دول أخرى حول إعادة البناء وتلافى أخطار الحرب التدميرية فى شتى وحدات الانتاج . بينما فى بلادنا نراها قد بدأت تحتل أهمية المفروضة بعد يونيو

١٩٦٧ حين ظهرت لها انماط جديدة من التطبيق كتجربة الاستفادة من
العام في منطقة جنوب القاهرة ، أو حينما اضطلع العمال باعادة تشغيل
مصنع ابي زعبل بعد قصفه .

خامسا : الوضع التكنيكي العالمى ونظرية الاستنزاف

يُعتبر استنزاف العقول المفكرة العلمية وغير العلمية .. كذلك
استنزاف الايدى الفنية وارباب الخبرات الذى تُمارسه الدول الكبرى
الآن على الدول النامية من اخطر الظواهر المؤثرة على الانتاج في هذه
الآخرة .. فمعنى الاستنزاف ان تقف الخبرات العلمية والتكنيكية
لاولئك الذين فُرض عليهم التخلف عند حدٍّ مُعَيَّن لا تتقدم عنه ، وتظل في
اعتماد دائم على الامكانيات التى تستوردها أو التى يُمنَّ بها عليها
« كمعونة » فى الوقت الذى يُمكن ان تمتلك هى فيه امكانيات تقدم انتاجى
كبير يُمكنها من اللحاق بمن سبقوها ..
وحول هذه المشكلة وعلاقتها بالوضع التكنيكي العالمى يدور حديثنا
المختصر التالى :

(١) مشكلة استنزاف العقول العلمية

تُعتبر مُشكلة استنزاف العقول العلمية والفكرية من أشد واخطر
المشكلات التى تشغل بال الدول النامية وتُنقص عليها سلامتها وامنها
وهى نتيجة سلبية خلقها الفارق الكبير بين الدول المتقدمة من جانب
والدول النامية من جانب آخر ، كما تمخض عنها الوضع الراسمالى
العالمى المعاصر . وتجتسد هذه النتيجة فى هجرة العلماء والمهنيين
والشباب المتعلم والفنيين إلى الدول المتقدمة وعلى راسها امريكا وكندا .

١ - دور الدول المتقدمة فى عملية الاستنزاف :

تُدرك الصناعات الكبيرة فى الدول المتقدمة طبيعة العصر التكنيكية فى
التقدم السريع ، وهى لذلك تُركّز على استيعاب العدد الاكبر من العلماء
والتكنيكيين وتشغيلهم للاستفادة من جهودهم باكبر قدر ممكن من الفاعلية
بل وتتنافس فيما بينها على امتصاص هذه الطاقات والاستثمار بملكانها
وقدراتها ولعل تشريع الولايات المتحدة الخاص بالهجرة خير نموذج يمكنه
ان يترجم هذا الاتجاه ، فبعد ان كان الاساس فى إعطاء الجنسية الجديدة
هو الجنسيات السابقة أصبح الاساس هو التخصص العلمى والمهنى وبناء
على ذلك أمكن السماح لما يقرب من ١٠٢٠٠ عالم اجنبى بالاستيطان فى
الولايات المتحدة فى الفترة ما بين عامى ٦٢ ، ٦٣ . وفى تصريحات
المستشار العام لمصلحة الهجرة والجوازات والجنسية الامريكية من

الإشارات والتأكيدات لما يُمكن منحه من تسهيلات للعلماء والخبراء في شتى فروع العلم والهندسة والطب ما بلغ حدودًا قُصوى مُمكنة ، وكان له أكبر الأثر كعامل إغراء بعيد المدى في زيادة عدد الذين دخلوا الولايات المتحدة الأمريكية من الخبراء والعلماء المنتمين للدول النامية . .

٢ - طرق الإغراء المتبعة في عملية الاستنزاف :

وتتعدد طرق إغراء علماء وفنّين ومهندسي الدول النامية ، كما تتنوّع أيضًا في وسائل جذبها إلى الدول المتقدمة : فالمنح الدراسية المطروحة باتساعها للمتقدمين في دراستهم من جامعتي الدول النامية وسيلة قوية الإغراء فاتنة الجذب ، وفتح مجال التدريب على مصراعيه في فروع الشركات الأجنبية في البلدان النامية وسيلة أخرى لا تقل عن سابقتها إغراءً وجذبًا ، بل لقد تمتد وسائل الإغراء لتشمل طرق الإعلام المختلفة ووسائله من صحف ومجلات وغيرها .

(ب) أثر عملية الاستنزاف وتبادل الخبرات في الوضع الدولي

تُساهم عملية استنزاف العقول المفكرة العلمية في زيادة حدة الصراع الذي يُعاني منه عالمنا المعاصر ، وتتلوّن أوجه مساهمتها بالوان شتى تتجمّع معًا لتطمس معالم الرؤية الواضحة أمام التطلّع الإنساني للرفاهية والرخاء :

- فهي تُزيد من الفارق التكنيكي وبالتالي من الفارق المعيشي بين الدول المستنزفة والدول التي تُعاني الاستنزاف . .
- وهي تُؤدّي إلى التُخمة من تضخّم الاحتكارات في الدول المتقدمة مثلاً وإلى الجوع في الدول المتخلفة . .
- وهي تُزيد من حدة التنافس بين الدول المستنزفة ذاتها وهو تنافس قد يبدأ بسيطاً إلا أن حدّته تزداد يوماً بعد يوم ولعله يتّضح أمامنا الآن أن كُمة تناقضاً يحدث هذه الايام بين المانيا وفرنسا من جهة وبين فرنسا والولايات المتحدة من جهة أخرى . . ولا شك أن إنتهاء الحرب العالمية الثانية قد صاحبه بالإضافة إلى بشاعات الدمار والتخريب التي عانت منها البشرية جمعاء عملية استنزاف للعقل التكنيكي الألماني . .

ولسنا نفعل عدم جدوى برامج ومعونات التنمية الاقتصادية التي ترصدها الدول الكبرى أو المؤسسات الدولية كالأمم المتحدة لخدمة الدول النامية في نفس الوقت الذي تستمر فيه عمليات السحب والاستنزاف المتتابع للعلماء والخبراء والفنّين القادرين على الإفادة بهذه البرامج وصب معوناتهما في المجالات الصحيحة التي يُمكنها أن تبوح منها بأسرار خدمايتها الكبرى . . ومن ثمّ تتضاءل فُرص الإفادة منها ، أو قد تتبدّد هباءً منثوراً

وتكون النتيجة ان يظلّ المتخلّفون أكثر تغلّفًا يتخبّطون في جوانب تخلفهم
المنظم ويضربون بأيديهم عبثًا وسط امواج التقدّم التكنيكي الهادرة .

ويمكن النظر إلى نقص الخبراء في الدول النامية على أنه نقص مطلق
ونسبيّ في نفس الوقت فهو مطلق حين يُقاس بالنسبة للعدد الحالي من
الخبراء .. وهو نسبيّ حين يُقاس بالمتطلبات الحالية أو بالموقف في الدول
المتقدّمة . وعلى سبيل المثال فقد أوصى مؤتمر لاجوس لتنظيم البحث
والتدريب في أفريقيا برفع نسبة عدد العاملين في مجالات العلوم إلى عدد
السكان لتبلغ ٢٠٠ لكل مليون نسمة عام ١٩٨٠ وهي الآن ٧٠ ، بينما
نجد أن هذه النسبة كانت في الولايات المتحدة ٢٣٧ لكل مليون نسمة في
عام ١٩٦٢ وفي المملكة المتحدة ٩٧ وفي ألمانيا الفيدرالية ٨٣ وفي فرنسا
٦٣٧ ، هذا في الوقت الذي يُشكّل فيه الذين هاجروا من الدول النامية
- من العلماء المدربين والفنيين العاملين - جزءًا كبيرًا من هذه النسب .
فمن مهاجري الهند ٣٠٪ من العلماء ، ٥٤٪ من المهندسين ، ومن مهاجري
مصر ٥٨٪ ، ومن مهاجري الأرجنتين ٤٧٪ في عام ١٩٦٥ . وتقدّر
التقارير المختلفة عدد العلماء والمهندسين الهنود الموجودين خارج بلادهم
بحوالي ١٧٥٠٠ ، كما تُؤكّد أن ٧٠٪ من الخبراء الذين لم يعودوا إلى
مصر كانوا يُعدّون لدرجة الدكتوراه ، ١٧٥٪ لدرجة الماجستير . وقد
امتدت عمليات الاستنزاف هذه لتشمل معظم الدول النامية كالاردن
وجامايكا وتايلاند ولبنان الذي ظلّ جميع طلابه في الولايات المتحدة بعد
انتهاء دراستهم .

وبلاحظ أن الخبراء الذين ينتقلون من دولهم النامية ويفضّلون
المعيشة في الدول المستنزفة تتراوح اعمارهم ما بين ٢٠ ، ٤٠ سنة
(ويذكر التقرير الهندي أن ٣٥٪ من الخبراء الهنود بالخارج تتراوح
اعمارهم ما بين ٢٠ ، ٢٥ سنة و ٤٠٪ منهم تتراوح اعمارهم ما بين ٢٥ ،
٣٠ سنة بينما يزيد سن الباقي على ٣٠ سنة) . ويعنى ذلك أن معظم
العناصر البشرية العلمية موضع الاستنزاف - أو كلها - من العناصر
الطلّيعيّة الشابّة ، أي انها تقع فريسة لقوانين العرض والطلب التي
تفرضها المجتمعات المتقدّمة والتي تُؤدّي بها في النهاية إلى الوقوع في
تناقضات نفسية وصراعات داخلية خصوصا في ظروف عالمنا المتقلب
القلق .

ولا يمكننا بأي حال من الأحوال ان نعتبر المهاجرين مُدخرات بشرية
لمجتمعاتهم النامية لدى المجتمعات المتقدّمة لان التجارب اثبتت ان
المجتمعات المتقدمة لا تتخلّى عنهم ، وتكون المهزلة ان تتكبّد المجتمعات
النامية كل التضحيات من أجل تعليمهم في وقت تتعاظم فيه حاجتها إلى
المال . ويذكر لويس جبوردي أن الهجرات العلمية تكلف دول أمريكا
اللاتينية حوالي ١٤ مليون دولار سنويا تتمثّل في قيمة تدريب هؤلاء

المهاجرين . كذلك لا يُمكننا القول بأنه يُمكن تعويض هذه التكاليف عن طريق المعونات الاقتصادية التى تُقدّم للدول النامية لأن هذه الدول ببساطة تحتاج إلى ايدى وعقول ابنائها ، وحاجتها هذه اعظم بكثير من حاجتها للمعونات . ويذكر أحد تقارير مصر مثلا أن ٦٦٪ من خبراء المعونة الفنية الأجنبية من المدرّسين وعلماء الأبحاث فى حين أن ٧٠٪ من المهاجرين الذين لم يعودوا إلى مصر لهم نفس هذه التخصصات ..

(ج) . طريق مُحاربة الاستنزاف

وتبقى مسئولية المهندسين فى تفهم أبعاد هذه المشكلة ما بقيت الحركة العالمية لاستنزاف العقول مستمرة .. ويتطلب ذلك منهم تحركاً سريعاً يطرح هذه المشكلة فى سائر الأوساط الفنية للحدّ من خطرها واتخاذ الخطوات الإيجابية لوقف زحفها واندفاع مدّها .. ولقد تمت بعض هذه الخطوات فعلاً حين عُقدت عدّة مؤتمرات تبحث فى الدرجة الاولى مشاكل التطبيق العلمى والتكنولوجيا فى مجالات التنمية الاقتصادية والاجتماعية فى البلدان النامية . ولعله من المناسب ان نعرض هنا بعضاً من القرارات الناجحة التى تمكّنت هذه المؤتمرات من إصدارها والاتفاق عليها .

- ١ - توفير الفرص المحلية للعلماء والمهندسين .
- ٢ - تنسيق العمل بين برامج التعليم العالى والبحث العلمى وخطط التنمية الاقتصادية مع ضرورة التركيز باستمرار على خطورة الهجرة فيما يتعلق بالعلماء الناشئين ، بالإضافة إلى خلق مجالات العمل التى تستوعب قدراتهم .
- ٣ - تحسين أحوال العلماء والفنيين قدر المستطاع .
- ٤ - اتخاذ الاجراءات اللازمة لتدعيم وتنفيذ سياسة علمية قومية تتفق مع أهداف الدولة الاقتصادية والاجتماعية وتعمل فى نفس الوقت على تهيئة الظروف الاقتصادية والاجتماعية الضرورية التى تُمكن العلماء والفنيين والمهندسين من العمل بالكفاءة المطلوبة وتُسهّل امامهم الاشتراك الفعّال فى تخطيط المشروعات القومية العامة .
- ٥ - ضرورة الدعوة فى المجال الدولى إلى عقد اتفاقية عالمية خاصة بعملية التهجير الاغرائى للعلماء او إصدار إعلان دولّى يُدين استنزاف الخبرات على ان توضع فى الحسبان الاعتبارات التالية :
 - لا يجوز الخلط بين هجرة العلماء وتبادل العلماء مع ملاحظة ان معالجة مشكلة استنزاف العقول سوف تزيد من حرية تبادل العلماء بين الدول المختلفة .
 - إن الاعتراف بدولية العلم لا يعنى مطلقاً السماح للدول الاقوى ان تنتزع العقول العلمية وتُكثّفها لديها .

تنظيمات المهندسين

منذ بدأت الصناعة تتبوأ مكانتها الفعالة بين مناحى النشاط الاجتماعى مع مطالع الثورة الصناعية الاولى اخذت تجمعات العمال والصناع تظهر إلى حيز الوجود الاجتماعى مما استلزم خطوات تنفيذية بدأت تتخذها هذه الجموع لتعبر عن مصالحها وحقوقها .

ولما كان المهندسون يُشكّلون باستمرار فئة طليعية فى المجتمع الذى يعيشونه بحكم تطلّعهم الدائم للتقدّم ورغبتهم المستمرة فى التطوير . . .

وحيث كانوا بحكم وجودهم الفكرى والعلمى يُشكّلون قيادات لهذه الجموع العمالية كان عليهم أيضاً أن يجمعوا جهودهم داخل تنظيمات خاصة تحمى مصالحهم وتطالب بحقوقهم . . . وقد مارست هذه النقابات الهندسية دورها فى التنظيمات التربوية والتعليمية والمهنية كما وجدت نفسها فى ذات الوقت مضطرة للتنسيق فيما بينها مُتخطية الحواجز المحلية (القطرية) والحواجز الإقليمية (القومية) من أجل تطوير المهنة والارتفاع بمستواها . . . وازاء هذا التطور تجمّعت النقابات الهندسية من مختلف الاقطار لتكوّن الاتحادات الهندسية الإقليمية ثم تجمّعت هذه الاتحادات الإقليمية لتكوّن اتحاداً دولياً للمهندسين وإليك هذه التنظيمات بالتفصيل .

أولاً : تنظيمات المهندسين على المستوى الوطنى (القطرى)

(التنظيمات الهندسية فى مصر)

تعتبر التنظيمات الهندسية فى مصر نموذجاً للمنظمات الهندسية فى العالم العربى إذ انها تطوّرت سريعاً وقفزت قفزات عالية فى اللاحق بالنظم المتقدمة .

وقد بادرت مصر بتكوين التنظيمات الهندسية واكسابها أبعادها المهنية والاجتماعية كاملة مما جعلها من أكثر التنظيمات العربية قدرة على الحركة ؛ وبلغ عدد المهندسين بمصر الآن حوالى ١٨.٠٠٠ مهندس يعملون فى مختلف التخصصات .

١ - نقابة المهن الهندسية

عند بدء ظهور الصناعة في مصر وخلال الثلاثينيات والأربعينيات تزايد شعور المهندسين بأهمية وجود نقابة تعنى بشئونهم وتحفظ لهم حقوقهم وخاصة في تلك الفترة التي ساد فيها نفوذ الرأسمالية ، فكانت نقابة المهن الهندسية التي أعلن انشاؤها في أغسطس عام ١٩٤٦ بمقرها الرئيسى بالقاهرة وقد ضمت النقابة سبع شعب رئيسية هي :

– الهندسة المدنية – الهندسة المعمارية – الهندسة الميكانيكية – الهندسة الكهربائية – الهندسة الكيميائية – هندسة المناجم والبترو – هندسة الغزل والنسيج .

وقد تبلّورت أهداف النقابة فيما يلى :

- حماية المهنة الهندسية وتنظيم مزاوالتها والمحافظة على تقاليدها ورفع المستوى الفنى والمادى لأعضائها .
- دراسة أحوال وظروف العمل ومستويات المرتبات ، واقتراح الوسائل اللازمة لتحسين الأحوال الاقتصادية والاجتماعية لأعضاء النقابة .
- توفير نظام خاص للتأمين الصحى لأعضاء النقابة واسرهم .
- معاونة اعضاء النقابة مادياً طبقاً للائحة وإنشاء جمعيات تعاونية خاصة بهم .
- الدفاع عن اعضاء النقابة فيما يتعرضون له من ظلم أو اعتداء بسبب مزاولة المهنة .

وتتألف للنقابة جمعية عامة تضم جميع المهندسين الاعضاء بها ولها اجتماع سنوى يُعقد في شهر ديسمبر من كل عام – يحضره جميع اعضاء الجمعية العامة – ولا يُعتبر هذا الاجتماع قانونياً الا بحضور اكثر من ٣٠ . عضو على الأقل من اعضاء النقابة . ولكل شعبة من شعب النقابة السبع مجلس يتكون من احد عشر عضواً ويقوم مجلس الشعبة بانتخاب الاعضاء الذين يمثلونها في المجلس الاعلى للنقابة ومدة العضوية لهذا المجلس سنتان . ويتكون المجلس الاعلى للنقابة من ممثلين عن الشعب السبع بتمثيل عضوين عن كل شعبة ويختص هذا المجلس بإعداد اللائحة الداخلية للنقابة وتنفيذ القرارات وبحث الشكاوى ويجتمع مرة كل شهر على الأقل لمتابعة انتظام سير العمل في النقابة والاطلاع على القرارات ومراقبة تنفيذها .

٢ - جمعية المهندسين المصرية

تأسست في ديسمبر عام ١٩٢٠ ولها فرعان رئيسيان أحدهما بالقاهرة والآخر بالاسكندرية وهى تُمارس دورها على أساس أنها الوجه

العلمى للتنظيمات الهندسية ... فالنقابة تهتم بالنواحي المهنية والاجتماعية والترفيهية بينما تهتم الجمعية بالنواحي العلمية والثقافية وإجراء البحوث أو متابعتها وتعمل جاهدة على شحذ القدرات العلمية لمزيد من التطور التكنيكي .

ويمكننا إيجاز اهداف جمعية المهندسين المصرية فى النقاط التالية :

- مباشرة الدراسات والبحوث الهندسية العلمية والعلمية وتشجيعها والعمل على نشرها بما يحقق التقدم العلمى المنشود فى مختلف التخصصات الهندسية .

- توطيد صلات التعاون العلمى وتوثيقها بين المهندسين فى مصر وبين زملائهم فى الدول العربية وفى الدول الأجنبية .

- تنظيم المحاضرات والمناقشات والندوات والدورات التدريبية فى مختلف الفروع الهندسية .

- مباشرة النشر العلمى الهندسى وإصدار ما يلزم من مجلات ونشرات ومؤلفات تتعلق بكل ما يهم قطاع المهندسين وتعد منبرا للأبحاث والمشروعات العلمية وسائر الوسائل التكنيكية الأخرى .

- تشجيع التأليف والبحث فى مختلف الفروع الهندسية .

- تنظيم وإعانة الرحلات والأسفار لدراسة بحث الموضوعات والمشروعات الهندسية .

- الاهتمام بتنسيق الاشتراك فى المؤتمرات العربية والعالمية .

- إنشاء مكتبة علمية تحوى الكتب والمجلات والمراجع الهندسية الدولية .

- تأسيس جمعيات هندسية تخصصية لتتولى اغراض الجمعية فى تخصص هندسى واحد او اكثر .

وتشمل عضوية الجمعية اعضاء فخريين واعضاء زملاء واعضاء منتسبين . ويقوم بإدارة الجمعية مجلس ادارة يرأسه أحد كبار المهندسين البارزين ويُعين بقرار جمهورى مع أربعة عشر عضوا تنتخبهم الجمعية العمومية من بين الاعضاء .

وتُصدر الجمعية مجلة علمية باسم مجلة جمعية المهندسين المصرية
Journal of the Egyptian Society of Engineers.

وتُعد من أكبر وأهم المجلات الهندسية فى الوطن العربى وتعنى عناية خاصة بنشر البحوث والدراسات العلمية التى تُبسط مجالا للمناقشات العلمية امام المهندسين المتخصصين وتُقدم باستمرار أحدث ما وصل إليه العلم فى مصر والخارج .

٣ - الهيئة الهندسية المصرية

تتكون الهيئة الهندسية المصرية من النقابات والجمعيات الهندسية

- المصرية توحيداً للجهة التى تُمثل جمهورية
المهندسين العرب وفى المنظمات الدّولية .
- وتتلخص أهداف الهيئة فيما يلى :
- تشجيع النشاط الهندسى بين الدول العربية بحكم وضعها كاحدى
الهيئات المكوّنة لاتحاد المهندسين العرب .
 - مساعدة المنظمات الاعضاء فى الهيئة على تنفيذ أهدافها بتقديم
المعلومات التى تحتاجها من المجال الهندسى الدولى .
 - تنسيق تمثيل المنظمات الهندسية فى المحافل والاجتماعات والندوات
والؤتمرات الهندسية المحليّة والعربية والدولية .
 - تنسيق الاتصال بين المنظمات الاعضاء وبعضها البعض بهدف
المحافظة على المستوى الهندسى .
 - القيام بجمع المعلومات القيمة عن النشاط الهندسى الدولى ونشره بين
المنظمات الهندسية .
 - التعاون مع المنظمات الدولية الماثلة وتبادل المعلومات لتحقيق
الاهداف المشتركة بما فى ذلك البحوث والتدريب .
 - التبادل الثقافى والعلمى مع الهيئات الهندسية الخارجية .
 - تنظيم تبادل الزيارات العلمية بين مهندسى مصر والبلاد الخارجية .
 - تنظيم وتنسيق الإشراف على تبادل تدريب الطلاب العرب فى
مصر والبلاد العربية .
- وتتكوّن الهيئة الهندسية المصرية من ممثلين للتنظيمات التالية :
- نقابة المهن الهندسية بالقاهرة والاسكندرية وفروعها بالأقاليم .
 - جمعية المهندسين المصرية — جمعية المهندسين بالاسكندرية .
 - جمعية المهندسين المعماريين — الجمعية المصرية للتعدين والبتروكيمياويات .
- ويحق لأى مُنظمة هندسية تعمل فى مجال الدراسات الهندسية وبها
ما لا يقل عن خمسين عضواً من المهندسين الانضمام إلى الهيئة بشرط أن
يكونوا جميعاً أعضاء بنقابة المهندسين .
- ونود أن نلفت النظر فى نهاية حديثنا عن تنظيمات المهندسين فى مصر
الى الدور الهام لكافة التنظيمات الأخرى التى تشارك فى معارك البناء
الضخمة التى يخوضها مجتمعنا الآن .
- « إن هذه التنظيمات لابد أن تكون قوى متقدّمة
فى ميادين العمل الوطنى الديموقراطى » .
- « وأن نمو الحركة التعاونية والنقابية معين
لا ينضب للقيادات الواعية التى تلمس بأصابعها مباشرة
اعصاب الجماهير وتشعر بقوة نبضها » .

ثانياً: تشجيع المهندسين على المستوى الإقليمي (القومي)

(إتحاد المهندسين العرب)

تلاقت مشاعر المهندسين العرب عقب الحرب العالمية الثانية على ضرورة التعاون فيما بينهم لدفع عجلة التقدم في البلاد العربية ، وتمثل هذا التعاون مبدئياً في صورة عقد مؤتمرات هندسية دورية كُلفت بالبحث والدراسة في مختلف الأمور التي من شأنها رفع مستوى البلاد العربية علمياً وتكنولوجياً وصناعياً وزراعياً . ونورد فيما يلي أرائل هذه المؤتمرات :

- ١ - المؤتمر الهندسي العربي الأول في مارس عام ١٩٤٥ وعُقد بمدينة الإسكندرية .
- ٢ - المؤتمر الهندسي العربي الثاني في ابريل عام ١٩٤٦ وعُقد بمدينة القاهرة .
- ٣ - المؤتمر الهندسي العربي الثالث في سبتمبر عام ١٩٤٧ وكان انعقاده بمدينة دمشق .
- وقد تكونت عام ١٩٥٠ لجنة دائمة مُثلت فيها كافة الهيئات الهندسية بمصر وسوريا ولبنان والأردن والعراق واتخذت من دار جمعية المهندسين المصرية بالقاهرة مقراً دائماً لها لتنظيم وعقد المؤتمرات الهندسية بصفة دورية وقد قامت هذه اللجنة بالمساهمة الفعالة في تنظيم المؤتمرات التالية :
- ٤ - المؤتمر الهندسي العربي الرابع في يوليو عام ١٩٥٠ بمدينة بيروت .
- ٥ - المؤتمر الهندسي العربي الخامس في فبراير عام ١٩٥٤ بمدينة القاهرة .
- ٦ - المؤتمر الهندسي العربي السادس في نوفمبر عام ١٩٥٥ بمدينة بغداد .
- ٧ - المؤتمر الهندسي العربي السابع في اغسطس عام ١٩٥٩ بمدينة بيروت .
- ٨ - المؤتمر الهندسي العربي الثامن في مايو عام ١٩٦٣ وقد عُقد بمدينة القاهرة ... الخ .

ولقد اثمرت لقاءات المهندسين العرب في المؤتمرات السبعة الاولى باجتماع كلمتهم - خلال التحضير للمؤتمر الهندسي العربي الثامن - على تكوين إتحاد للمهندسين العرب يُباشر مسؤولية النهوض بالمستوى العلمي والتكنيكي لمهنة الهندسة على اتساع الوطن العربي ويضطلع بمتطلبات الدور القيادي الرائد للهندسة في تطوير المجتمع .

وجاءت المبادرة من جانب العراق حين تقدمت نقابة مهندسيه
بمشروع نظام هذا الاتحاد الذي اعتبر أساساً للأنحة التي تم
اعتمادها بعد ذلك بواسطة مندوبين مفوضين عن الهيئات
الهندسية في مصر وسوريا والعراق والأردن والكويت ولبنان في
اجتماع عقد بدمشق في نفس العام (١٩٦٣) وفي أوائل عام ١٩٦٤
انضم السودان للاتحاد وتلاه في ذلك اتحاد المهندسين
الفلسطينيين .

وقد تقرر أن تكون دار جمعية المهندسين المصرية بالقاهرة
مقرّاً للأمانة العامة للاتحاد طوال السنوات الأربع الأولى من تكوينه
ثم تجددت لمدة أربع سنوات آخر تلاها تجديدها لمدة أربع سنوات
للمرة الرابعة في فبراير ١٩٧٥ .

وقد تم في ظل اتحاد المهندسين العرب انعقاد المؤتمرات
الهندسية التالية :

- ٩ - المؤتمر الهندسي العربي التاسع في ديسمبر عام ١٩٦٤ بمدينة
بغداد .
- ١٠ - المؤتمر الهندسي العربي العاشر في أغسطس عام ١٩٦٦ بمدينة
القدس .
- ١١ - المؤتمر الهندسي العربي الحادي عشر في مارس عام ١٩٦٩ بمدينة
الكويت ... الخ .

- ويمكن إيجاز أهداف اتحاد المهندسين العرب فيما يلي :
- العمل على رفع شأن مهنة الهندسة على المستوى القومي والنهوض
بمستواها العلمي لتفي بمتطلبات النهضة العربية .
 - الحفاظ على التراث الهندسي العربي .
 - الاتصال بالهيئات والمنظمات الهندسية الدولية والتعاون معها في كل
ما يخدم أهداف الاتحاد .
 - دراسة الموضوعات والقضايا الهندسية ذات الطابع المشترك بين
الاقطار العربية وتبادل المعلومات والخبرات في مختلف الميادين
الهندسية والمهنية .

وقد ساهم اتحاد المهندسين العرب في تأسيس الاتحاد العالمي
للمنظمات الهندسية حيث اجتمع ممثلو المنظمات الهندسية من ٦٠ دولة
من دول الغرب والشرق في مارس عام ١٩٦٨ بمقر منظمة اليونسكو في
باريس وأعلنوا قيام هذا الاتحاد العالمي وقد قام ممثلو الدول العربية
الأعضاء في اتحاد المهندسين العرب بدور إيجابي خلال اجتماعات باريس
ونجحوا في اثبات وجودهم وتأكيدهم كيانهم حين اختير مندوب دائم عنهم في
اللجنة الإدارية التي تشرف على الإتحاد العالمي .

وتُقبل لعضوية اتحاد المهندسين العرب التنظيمات الهندسية المهنية القائمة في اى دولة او قطر عربى .

وبالرغم من حداثة عمر اتحاد المهندسين العرب الا انه استطاع خلال السنوات القليلة التى مرّت على تكوينه ان يتم انجازات هامة نذكر فيما يلى اهمها :

- العناية بالتعليم الهندسى وتنظيمه وتطويره وتقييم الشهادات الهندسية في كافة انحاء العالم .
- توحيد اسس مزاولة المهنة في الدول العربية .
- الحثّ على تكوين مكاتب استشارية هندسية من كبار المهندسين العرب لتضطلع في الدرجة الاولى بدراسة وتقييم المشاريع الكبرى في البلاد العربية .
- التعاون مع المنظمة العربية للمقاييس والمواصفات بجامعة الدول العربية في ممارسة نشاطها .
- اصدار مجلة اتحاد المهندسين العرب وهى تهدف إلى توثيق الاتصال العلمى الدائم بين مهندسى الدول العربية واطلاعهم على احدث التطورات التكنولوجية كما تعرض لاحدث الوسائل الممكنة لرفع المستوى العلمى والتطبيقات للمهنة .

ثالثا : تنظيمات المهندسين على المستوى العالمى (الدولى)

(الاتحاد العالمى للمنظمات الهندسية)

World Federation of Engineering Organizations (WFEO)

كان طبيعياً - نتيجة للتطور العلمى والتكنولوجى المدهل - أن تتحرّك فئات المهندسين على مستوى العالم كله لتجمع نفسها من خلال المنظمات الإقليمية لتحقيق التعاون الدولى بين المهندسين في شتى بقاع العالم ، وكانت الإتحادات الإقليمية التالية نتاجاً لهذا التحرك .

- ١ - اتحاد المهندسين لغرب اوربا والولايات المتحدة (يوسك) (EUSEC) ويضم حوالى ١٩ دولة .
- ٢ - اتحاد المهندسين لأمريكا الشمالية واللاتينية (يوپادى) (UPADI) ويضم حوالى ٢٣ دولة .
- ٣ - اتحاد المهندسين الاوربيين (فيانى) (FEANI) ويضم ١٦ دولة .
- ٤ - اتحاد المهندسين للكومنولث البريطانى (كومنولث) (GEC) ويضم ١٧ دولة .
- ٥ - اتحاد المهندسين العرب (FAE) ويضم ١٣ دولة .

وقد أدى ظهور اتحادات المهندسين الإقليمية السابقة الى ضرورة ربطها داخل اتحاد عالمي يضمها جميعاً . . . ويسمح في نفس الوقت بانضمام جمعيات المهندسين في الدول غير المنظمة لاي اتحاد إقليمي قائم . وقد تبنت هذه الفكرة لاتحاد المهندسين لعرب اوربا والولايات المتحدة (EUSEC) بالتعاون مع منظمة اليونسكو ، ودعا لذلك جمعيات المهندسين وسائر المنظمات الهندسية في مختلف بلاد العالم لعقد جمعية عمومية بمقر منظمة اليونسكو في باريس عام ١٩٦٨ وقد اعلن في هذا الاجتماع قيام الاتحاد العالمي ونوقش فيه مشروع النظام الاساسي الذي أعيد عرضه - بعد ادخال تعديلات عليه - على الجمعية العمومية الثانية التي اجتمعت بمقر اليونسكو في اكتوبر ١٩٦٩ ثم أرسل للدول الأعضاء لبدء الملاحظات حتى يُمكن عرضه في صورته النهائية كي تعتمد الجمعية العمومية الثالثة في يونيو ١٩٧١ ولقد تحدت اغراض الاتحاد في صورتها النهائية فيما يلي :

« الغرض من تكوين هذا الاتحاد هو تقديم الهندسة كمِهنة تعمل لصالح الشعوب كما تعمل على توطيد السلام العالمي وتشجيع تطبيق التطور الفنى للتقدم الاقتصادى والاجتماعى فى العالم ويعمل فى سبيل ذلك على أن :

- يُوثق الصلة بين التعليم الهندسى والتدريب .
 - يُشجّع تبادل المعلومات الهندسية .
 - يُوطد التعاون بين المنظمات الهندسية وبعضها البعض ، وبينها وبين سائر المنظمات المهنية الأخرى .
 - يرعى الاجتماعات العلمية والهندسية والندوات والمؤتمرات .
 - يقوم بمشروعات خاصة تتصل بمصالح اعضائه .
 - يتعاون مع المنظمات الحكومية وغير الحكومية .
 - يقوم بكل ما من شأنه تحقيق اغراض الاتحاد » .
- ولقد تمّ تكوين اللجنة التنفيذية للاتحاد من ١٢ عضواً ، هم رئيس ونائب رئيس وثلاثة أعضاء يُمثّلون الإتحادات الموجودة حالياً وخمسة أعضاء يمثّلون الهيئات الهندسية التالية :
- عضوان يمثّلان الدول الاشتراكية .
 - عضو يمثّل آسيا .
 - عضو يمثّل أمريكا .
 - عضو يمثّل لاتحاد المهندسين العرب .
- بالإضافة إلى عضوين يتم انتخابهما في المستقبل ليمثّلا الدول الإفريقية والدول النامية أيضاً .

وحين لاحظ المكتب التنفيذى للاتحاد العالمى للمنظمات الهندسية قلة عدد الدول الإفريقية (غير العربية) المنضمة إلى الاتحاد قرر بالاتفاق

سُع منظملة الونسكو ءءوة الءمعلات الهنءسللة الافرقللة لعلء مؤءمر فى مءلنة نلروبل بكلنلا فى ءلسمبر ١٩٧٠ وءل اسفرء المناقشاء اللى ءرء فىه عن ءءءلم ءوصلاء مءلنة لءءرسلها الءمعلات وءنقل ما ءراه مناسبا منها . . . ولءل ءاء الاءءماع ءاملا على ضرورة انشاء اءءاء لءمعلات المهنءسلن الافرقللة لعلل على اءلءاء صلاء اورءل بلن مهنءسلها وبلقوم بالءوسع فى ءراسة الموضوعاء الهنءسللة اللى ءهم القارة الافرقللة . ولءل اسءعرض المءءمعون مشروع النءام الاساسى للاءءاء الافرقللى المءءرء ، واءفق الرأى على ان ءءلر الاءءاء لءنة ءنفلءلة ءءكون من رؤسل وءمسة اءضاء لراعى فى اءءلارهم ءمئل المناطق الءءرافللة لافرقللة وهى شمال ووسء وشرق وغرب افرقللا .

رابعاً : النءظلماء الرهنءسللة والمءءمع المءلءل

بءاء ءمهورللة مصر العربللة مسلرءها الشاقة الطوئلة من اءل بناء المءءمع الاشءراكى ءلء ءؤل ملكللة وسائل الانءاء إلى ءماهر الشعب العامل ، والمهنءسلون بالطبع ءئة من ءئائه . ولسءءبع ءلك بالضرورة ان لطرء وضع شءل النءظلماء الهنءسللة والمهنة للنقاش من ءءلء . ءءنى عن البلاء الاءءلاف الءبلر بلن مهام النقاباء والءمعلات فى المءءمع الراسمالى ومهامها فى المءءمع الاشءراكى . فالهمنلون المنءمون للنقاباء والءمعلات فى المءءمع الاشءراكى هم من ملاك وسائل الانءاء وهم اىضاً من المسءهلكلن للسلع المنءءة فكلف لءافعون اءن عن انءسلهم ضء انءسلهم !

ونساءل اىضاً هل لءنفل بءلك ءور النقاباء المهنة فى المءءمع الاشءراكى ؟ والءواب بالنفى ، نظراً لاهملة ءور الءل ءقوم به النءظلماء الهنءسللة ءءممع مهنى لءفع المنءلن إليها للقاء بءورهم على الوجه الاكمل فى بناء مءءمعهم الاشءراكى .

وللءضى ءنظم المءءمعات الاشءراكللة العمل من ءلال قوانلن عللملة ءءكم العلاقاء الانءاءللة العامة والءاصة ولعل قانون ءرابط عناصر الءلاء لءءءمها ءمعلما . فالنقاباء ءلن لئاءل اءضاءها من انصار الفلسفاء الراسمالللة المءءلفة - ابتءاء من ءلءاءرء إلى الوضعللن الءءء - بأن ءكون النقابة مهنة وءسب ، لءانبها الصواب ولاشك اءللابء للعلل النقابى ان لءسم بالطابع السلاسى والاقتصادى المباءر ءلء اءءء طبلعة العصر اسءءالة فصل السلاسة والاقتصاد عن المهنة فى معارك ءنملة المصرللة . ولءل اسءطاع ءنظم المهنى الهنءسل فى ءمهورللة المانىا الءلموقراطللة على سبلل المءال بالءعاون مع النءظلماء السلاسللة والشبابللة والعمالللة - وبءءءلء واضء لمهام المهنءسلن ءئة طللعللة

نسم بالفكر العلمى المتطور - أن ينقل الوطن الالمانى مما آل اليه عقب إنتهاء الحرب العالمية الثانية إلى حال جعله يتبوا مكانه فى مُقدّمة الصفوف .

وفى زمن تتجّمع فيه التحدّيات التى تواجه وطننا لا يمكن للنقابات والجمعيات وسائر التنظيمات الهندسية أن تنعزل عن الحياة العامة للمجتمع خاصة وأن هذه التحدّيات تبرز فى اتجاهات ثلاثة رئيسية :

الأول : التحدى المتمثل فى الوجود الاسرائيلى المتسلح بأحدث الأسلحة والمعدّات الإلكترونية يخدمه فى ذلك أرقى تكنيك علمى مُتقدّم .

الثانى : التحدى المتمثل فى طبيعة عصر يتسارع فيه الجميع ضمن سباق مجنون فى محاولة عنيدة لتطبيق العلم والانتشار بالتطوير الأوتوماتى الكامل من أجل تسخيره ليؤدى خُدّمانه الجليلة فى تيسير رفاهية الإنسان .

الثالث : التحدى المتمثل فى طبيعة التنظيم الداخلى حيث تحتاج القوة العاملة المصرية إلى إعادة تنظيم صفوفها وتنسيق جهودها أمام الآلة وخلفها كما يحتاج الأمر الى تبيان العلاقات الانتاجية ووضوحها بجلاء بين شتى القوى العاملة الفنية وباقى فئات جماهير الشعب .

إن التحدى الأول - وهو تحدى العدو - يفرض على التنظيمات الهندسية فى جمهورية مصر العربية - على سبيل المثال - أن تعمل على تكييف الوضع الهندسى والتكنيكى بما يلائم ظروف المعركة وما بعدها ... ولقد انعقد مؤتمر اقتصاديات الحرب فى القطاع الهندسى فى ابريل عام ١٩٦٨ تحت اشراف نقابة المهن الهندسية بالقاهرة واهتم المؤتمر فى دراساته بأن يُحدّد الكيفيّات التالية :

● كيفة الاستعاضة عن بعض الخامات المستوردة بغيرها من الخامات البديلة المحلية توفيراً للعمّلات الصعبة .

● كيفة حفظ الوثائق الفنية والتصميمات الهندسية ومُستندات أسرار الصناعة .

● كيفة تصنيع بعض القطع الآلية بطريقة أكثر اقتصاداً .

● كيفة صيانة وتشغيل المرافق اثناء الحرب .

وقد افترض فى هذه الدراسات أن يكون وجهها الأول اقتصادياً يخدم معركة الصمود كما يُدّعم الأساس الاقتصادى لما بعد الحرب وفى اثنائها . اما التحدى الثانى - وهو تحدى العصر - فيتمثل بوضوح فى الحاسبات الإلكترونية التى غزت - فى المجتمعات المتقدّمة - الوحدات الانتاجية الكبيرة تدريجياً وبُدىء فى استخدامها على نطاق واسع بينما التكنيك فى مصر لم يزل يلهث خلف مُقدّمات الأوتومية ومبادئها الأولى . فأصبح من الضرورى على التنظيمات الهندسية متابعة تطورات التكنيك

العالمى الحديث واستجلاب ما يُناسب تطوُّرنا وبلانمه حتى يُمكن لوطننا ان يمسك بزمام المبادرة فى قطع شوط التخلف الحضارى ويضمن لنفسه نقطة الانطلاق فى اللحاق بالدول المتقدمة ورفع مستواه التكنيكي من اجل تحقيق برامج التنمية وزيادة الانتاج . وقد عُقد اخيرا فى يوليو عام ١٩٧٠ مؤتمر حضره عدد من كبار المهندسين فى جمهورية مصر العربية نوقش فيه كيفة التخطيط لفترة ما بعد الحرب من اجل المضى بخطى سريعة ومأمونة فى اتجاه الاوتومية الكاملة فى عدد من الصناعات المصرية .

اما التحدى الثالث - تحدى التنظيم - فمن الضرورى - للوقوف امامه - العمل على تجهيز العديد من الدراسات التى تتناول عمليات التنظيم والإدارة وشتى علوم علاقات الانتاج الخاصة والعامه وقد سبقت الإشارة باختصار الى هذه الدراسات كما يقع على التنظيمات الهندسية عقد دورات دراسية تخدم فئات المهندسين المختلفة كما تضطلع بتخصيص المناهج الدراسية التى يُمكنهم من متابعة خطا العلوم الإنسانية التى اخذت هى الاخرى تتقدم بخطا واسعة حين سخرت لخدمتها علوم الإحصاء الرياضية ... واستخدمت الحاسب الالكترونى فى حل كثير من الدوال المختلفة التى تتعلق بهذه العلوم الإنسانية وبدورها فى الانتاج .

وعلىنا الان نغفل ما هو مُلقى على عاتق التنظيمات الهندسية من متابعة مهندسيها وتقييم حركتهم وسط مصانعهم وعلاقاتهم بالعمال وتوجيه هذه الحركة بما يخدم المجتمع الجديد مع الاستفادة مما وصلت إليه التنظيمات المشابهة فى المجتمعات النامية الاخرى من وسائل بما فى ذلك نظام المباراة الانتاجية التى سبق الإشارة إليها . وذلك يتطلب من النقابات ان تضع نصب اعينها اهدافا جديدة تتواءم ووضعها فى المجتمع المسمى نُوجز أهمها فيما يلى :

- ١ - الاهتمام بتكوين الاختصاصيين العلميين من المهندسين الذين تتركز دراساتهم بالدرجة الاولى فى كيفة تطبيق التكنولوجيا تطبيقا واعيا .
 - ٢ - العمل على خلق المهندس المرتبط بالمجتمع الجديد والتفهم لمشاكله والقائم على حلها من خلال التطبيقات التكنيكية .
 - ٣ - رفع مستوى الممارسة اليومية لانتاج المهندسين بما يُقلل من التباعد بين العلوم النظرية التى يدرسونها والتطبيق العملى الذى قد يظهر لها فى اى وقت .
 - ٤ - القضاء على التيارات التى تعمل على تعويق الأسس الاقتصادية فى مرحلة التحول من المجتمع الراسمالى الى المجتمع المسمى .
- وعلى النقابات ان تُنظم العديد من الندوات السياسية وخاصة للمهندسين حتى يمكنهم التعرف على دورهم السياسى فى مجتمعهم الجديد .

مسئولية المهندس

يمتاز العمل الهندسى بالتمازج الكبير الذى يحدثه مع المجتمع كله من حوله مهما كان المجال الذى يُصَبّ فيه هذا العمل سواء كان معمارياً او ميكانيكياً او كهربياً ...

وهو يبدأ وينتهى مُستعِناً خلال ذلك بمعظم فئات المجتمع الأخرى التى تُشارك المهندس بطريق مباشر او غير مباشر فى إنجاز عمله من عُمال ومقاولين واقتصاديين إلى قانونيين ومُحاسبين .

ولابدّ بطبيعة الحال أن يكون هناك إطار عام من العرف والقانون يُنظّم العلاقة بين المهندس من جهة وبين هذه الفئات التى تعمل معه - بالإضافة إلى باقى أفراد المجتمع الذين يتناولون المنتجات الهندسية - من جهة أخرى ، ولقد بدأ تطوّر العُرف والقانون الهندسيّين مُنذ كانت الهندسة ومُنذ بدأ المهندسون الأوائل يزاولون مهنتهم فقد تعامل فراغنة مصر القديمة مع المهندسين الذين قاموا بتصميم أهراماتهم ومعابدهم من خلال مجموعة من القواعد السلوكية التى يُمكن اعتبارها القانون الاول لمسئولية المهندس .

وإذا كانت الابواب السابقة من هذا المؤلف قد أَلقت الضوء على أهمية مسؤولية المهندس وخطورتها تجاه متابعة التطوّر العلمى والتكنيكى وتجاه محاولة نشره أيضاً بشتى الطُرق والوسائل ليخدم اكبر عدد مُمكن من البشر ويُسهم فى دَعْم التقدّم العلمى والتكنيكى ويُطوّر فى اجهزته وامكانيّاته الهندسية ليوصل بالتقدّم مسيرته العظيمة من أجل خِدْمَة الإنسانِة ورفاهيتها فإن هذا الفصل ينفرد بشيء يسير من الاسهاب فى بيان تلك المسؤولية .

ويُمكننا ان نُقسّم مسؤولية المهندس العامة إلى جانبين رئيسيين :
اولهما مسؤولية المهندس فى جِفْظ العلم الهندسى الموجود لديه وتفهمه كاملاً والعمل الدائب من أجل تطبيقه فى أفضل الصور .

والثانى هو مسؤوليته فى تنمية هذا العلم الهندسى .
وفيما يختصّ بالجانب الاول من المسؤولية نجد العديد من القوانين والبنود التى وضعتها المجتمعات لتحاسب على اساسها المهندسين عند التهاون فى حقوق المجتمع ... ولنضرب مثلاً لخطوط الانتاج بالمصانع حيث يُعتبر مهندس الانتاج مسؤولاً عن حُسن سير العمل بخط الانتاج

فإذا حدث واختل نظام سير هذا العمل نتيجة لقصور في الإدراك الهندسي للمهندس أو نتيجة للاهمال والتقصير في الأداء الواجب لمطالبات الانتاج يُصبح من حق المجتمع أن يُحاسب المهندس ازاء قصوره أو تقصيره ... ومثال آخر في مجال البناء والتشييد حين يقوم المهندس الإنشائي بعمل الحسابات والتصميمات لهيكل مبنى ثم يحدث أى خلل أو انهيار به بعد فترة - قصرت أو طالت - نتيجة لخطأ في الحسابات أو التصميمات التي اضطلع بوضعها وتظهر التحقيقات والتحليلات بعد ذلك ان الخطأ كان نتيجة قصور كبير في عمل المهندس ومستوى دقته ، فيُصبح المجتمع عندئذ هو صاحب الحق الأكبر في محاسبته ازاء الأرواح البريئة التي أزهقت والأموال التي أهدرت .

أما الجانب الثانى وهو مسؤولية المهندس في تنمية العلم الهندسى الموجود لديه ... فإن تعامل المجتمع مع المهندس في هذا يكون من خلال حوافز إيجابية يُكافئ بها جهد الذين يبتكرون ويُبدعون تصميمات جديدة تساهم في حل ما يواجهه المجتمع من مشاكل التنمية الاقتصادية .
إلا ان القانون بوجه عام لا يتطرق من قريب أو بعيد إلى الجانب الثانى ... حيث يترك للمجتمع عملية التقدير الإيجابى ، بينما ينص صراحة على الجزاء :
« يُسأل المرء عن الضرر الناتج من إهماله وعدم تبصره ، كما يُسأل عن الضرر الناشئ عن فعل يرتكبه » .

أولاً: المسؤولية القانونية للمهندس

وحيث ان مسؤولية المهندس امام القانون قد استوفت حقها من البحث بالنسبة للشئون القانونية فسنقصر حديثنا هنا على المسؤولية المدنية وتحديدها في أبسط صورها دون ما حاجة للإسهاب والتفصيل وسنأخذ من مسؤولية كل من المهندس المعمارى والمهندس المدنى (الإنشائى) امام القانون موضعاً لدراستنا وتحليلنا وامثلتنا ومنهما يمكن التعرف على المسؤولية المدنية لباقى تخصصات المهندسين .

- وجدير بالذكر انه عند بداية أى عمل هندسى يُوقع المهندس عقداً يُصبح بموجبه مسئولاً عما يلى :
- ١ - إنجاز العمل الذى التزم بالقيام به ثم تسليمه بعد إنجازه فى مواعده المحدد حسب الشروط .
 - ٢ - إدارة العمل والإشراف على تنفيذه ومراجعة حسابات الما قول (إذا نص العقد على ذلك) .
 - ٣ - ضمان سلامة العمل بعد تسليمه .

١ - واجبات المهندس وحقوقه

نستعرض الآن بإيجاز ووضوح حقوق وواجبات المهندس المعماري لأنها مثال جيد في التعرف على حقوق وواجبات المهندسين بصفة عامة مع اختلاف ظروف العمل .

فالمهندس المعماري هو المسئول الأول عن أعماله لأنه صاحب الفكرة العامة وواضع التصميم الشامل للمنشأ وهو دائماً في مواجهة صريحة مع المسؤوليات التالية :

- ١ - أخطاء التصميم والحوادث الناجمة عن هذه الأخطاء .
- ٢ - دراسة أرض الموقع وفحصها من جميع الجوانب الفنية مثل دراسة التربة ومدى تحملها ... الخ .
- ٣ - دراسة طبيعة وخواص المواد التي أشار باستخدامها وصلاحياتها للاستعمال في الغرض الذي خصصها له في تصميمه إلا أنه لا يُسأل عن مخالفات المقاول لذلك .
- ٤ - الحوادث التي تنجم عند تنفيذ التصميم الذي وضعه وعليه أن يلفت نظر المقاول إذا كان تنفيذ تصميمه محتاجاً لمهارة غير عادية وتستدعي اتخاذ احتياطات خاصة لحماية العمال والجمهور .
- ٥ - متابعة كل تعديل يطرا على البناء ... فالمهندس المعماري سيد العملية وله من النفوذ الأدبي والفني ما يكفل له الدفاع عن فكرته والاعتراض على أية تعديلات يجريها المقاول أو العميل فيها كما أن له تقديم المشورة والراي للقائمين بتنفيذ العمل ومباشرته بكامل صلاحياته .

ب - النصوص القانونية التي تحكم عمل المهندس :

تضع المجتمعات القوانين لتحميمها وتنظم العلاقات بين افرادها ويجب على الذين ينضون تحت لوائها ان يكون لديهم حد أدنى من الإلمام بالقوانين والنظم فيها ، والمهندس بالذات عليه ان يُلم بالقوانين الخاصة بعمله حتى يتفادى الوقوع في الأخطاء بسبب الجهل بالقانون حيث لا يعفيه الجهل من مسؤوليته . وفيما يلي بعض النصوص القانونية التي تخص المهندس المعماري كمثال واضح يسهل تصويره :

١ - مادة (٦٥١) وتنص على :

« يضمن المهندس المعماري والمقاول متضامنين ما يحدث خلال عشر سنوات من تهدم كلى أو جزئى فيما شيداه من مبان أو اقاماه من منشآت ثابتة أخرى وذلك ولو كان التهدم ناشئاً عن عيب في الأرض ذاتها أو كان رب العمل قد اجاز إقامة المنشآت المعيبة ما لم يكن المتعاقدان في هذه الحالة قد ارادا ان تبقى هذه المنشآت مدة أقل من عشر سنوات » .

- ٢ - مادة (٦٥٢) وتنص على :
 « إذا اقتصر المهندس المعماري على وضع التصميم دون أن يكلف
 بالرقابة على التنفيذ لم يكن مسؤولاً إلا عن العيوب التي أتت من
 التصميم » .
- ٣ - مادة (٦٥٣) وتنص على :
 « يكون باطلاً كل شرط يُقصد به إعفاء المهندس المعماري والمقاول
 من الضمان » .
- ٤ - مادة (٦٥٤) وتنص على :
 « تسقط دعاوى الضمان المتقدمة بانقضاء ثلاث سنوات من وقت
 حصول التهدم أو انكشاف العيب » .

ح - نماذج من المسؤولية القانونية للمهندس

ويبدو من الضروري أن نمرّ على مجموعة من النماذج توضح مدى
 جسامته المسؤولية الملقاة على عاتق المهندس والأمثلة في هذا المجال كثيرة
 إذ أن كل عمل هندسيّ هو في حقيقة أمره مثال لمدى نجاح أو فشل
 المهندس في تحمل مسؤولياته ... والنماذج التالية من واقع العمل
 الهندسيّ تتعرّض لتحديد مسؤولية كل من المهندس المدني والمهندس
 المعماريّ كما تُناقش أيضاً مدى تداخل هذه المسؤولية مع الأفراد والفئات
 التي ساهمت بجهداتها مع المسؤولين عن العمل :

- ١ - مسؤولية المهندس عن عيوب الأرض التي تقرّر أن يُقام المبنى عليها:
 يُسأل المهندس في ذلك طبقاً للمادة (٦٥١) من القانون ولكنه يُعتبر
 غير مسؤول إذا كان العيب لا يمكن كشفه وفقاً للقواعد الفنية أو
 إذا استحال كشفه .
- ٢ - مسؤولية المهندس عن عيوب البناء التي تُنشأ من تقلبات الجو :
 يكون المهندس مسؤولاً عن ذلك حين تحدث العيوب نتيجة لتقلبات
 الجو العادية ... أما تقلبات الجو غير العادية وغير المنتظرة أو
 المتوقعة فتُعتبر من قبيل القوة القاهرة التي لا يُسأل المهندس عن
 العيوب الناتجة بسببها .
- ٣ - مسؤولية المهندس عن العيوب التي تنشأ عن زيادة الارتفاع ومخالفة
 القوانين الخاصة بالتنظيم :
- يكون المهندس مسؤولاً عن العيوب التي ترجع إلى مخالفة الأصول
 الفنية أو مخالفة القوانين واللوائح التي تُنظّم أعمال البناء والإنشاء .
- ٤ - مسؤولية المهندسين الاستشاريين والإنشائيين عن العيوب التي
 تظهر في البناء الذي أقيم أو المنشآت الثابتة :
- حينما يختار صاحب العمل مهندساً استشارياً أو مهندساً إنشائياً
 أو غيرهما من المهندسين للتعاقد معهم فإن العلاقة بينه وبينهم تكون

مباشرة ويُسأل كل منهم أمامه عن خطئه ، أما إذا اضطلع المهندس المعماري بهذا الاختيار فإنه يُسأل عن أخطائهم إلا إذا ثبت أن من اختارهم معروفون بالكفاية والخبرة ، وحين يتعدد المهندسون المعماريون يلتزم كل منهم بالضمان في حدود العمل الذي قام به .

ثانياً: المسؤولية الاجتماعية للمهندس

أوضحنا فيما سبق كيفية تنظيم العلاقة بين المهندس والمجتمع حين يُمارس عمله تطبيقاً للعلم الذي حصله واستمراراً للخبرة المتجمعة لديه على مرّ السنين وتأكدنا من حدود هذه العلاقة خلال مجموعة من القوانين المحددة الواضحة التي أصبحت جزءاً من التراث التشريعي للأمم على اختلاف درجات تقدمها ورُقيّها بيد أننا نجد أمامنا نوعاً آخر من المسؤولية الملقاة على عاتق المهندس بصفته عضواً في المجتمع . وهي بالضرورة أكبر في حجمها من المسؤولية القانونية وتتطلب ضميراً هندسياً حياً يكفل لها سلامة التطبيق والاستمرار ، وتُعتبر المسؤولية الاجتماعية ترجمة حقيقية لدور المهندس في تنمية العلم الهندسي بما يُلائم مجتمعه وأبعاد تطبيقاته الجديدة وهنا يكمن الفرق بينها وبين المسؤولية القانونية.

١ - طبيعة المسؤولية الاجتماعية للمهندس

تختلف المسؤولية الاجتماعية للمهندس كثيراً عن مسؤولياته القانونية وتتوقف طبيعة هذه المسؤولية الاجتماعية على العناصر الأربعة التالية :

١ - الظروف العامة للمجتمع :

فالمجتمعات النامية مثلاً تتطلب قدراً كبيراً من الاقتصاد في النفقات ومزيداً من التقشف كما أن الإمكانيات والأجهزة والأدوات المتاحة للمهندسين في الدول المتقدمة تكتيكياً لا تتوافر لدى مهندسي الدول النامية إلا أن ذلك لا يعنى في حدّ ذاته وقوف المهندسين مكتوفى الأيدي إزاء إمكانيات مجتمعهم المحدودة ، بل إنه يتطلب منهم العمل بصدق وحماس من أجل قطع مسافة التخلف الزمني في أقصر فترة ممكنة ، كما يقتضى أيضاً أن يُعبئ مهندسو الدول النامية جهودهم من أجل استخدام المواد المحلية المتوافرة لديهم وتهيئة الظروف التي تتيحها لهم طبيعة بلادهم .

وتختلف المسؤولية الاجتماعية للمهندسين في البلدان المتقدمة عنها في النامية حيث تتطلب ادراكهم الكامل بطبيعة العمل الذي يقومون بتأديته ودرجة خطورته ومدى ما يمثله من ثقل في التأثير على المجتمع الدولي وهذا بالطبع قد يؤدي لاقناعهم بعدم المشاركة في صنع

المزيد من الأسلحة الحديثة حتى لا تُطاردهم عقدة الذنب التي دفعت بـ « جون هنتون » في مؤتمر آسيا من أجل السلام – وكان قد شارك في صُنع القنبلة الذرية الأولى – لأن يقول :
« لمست بيدي أول قنبلة ذرية ألقيت على نجازاكي وإني أشعر الآن بالجُرم الذي ارتكبته كما أشعر بالخزي لأنى قُمت بدور هام في إعداد هذا الجُرم ضد الإنسانية » .

٢ - الظروف الطبيعية للبلاد :

وتتحكم هذه الظروف في طبيعة المسؤولية الاجتماعية للمهندس حيث يتحتم عليه في البلاد الفقيرة مثلاً ألا يتطلع باستمرار إلى الخامات غير المتوافرة أو المستوردة بل يُحاول جاهداً دُعم عمليات الاكتفاء الذاتى من الخامات المحلية توفيراً للمال والجهد والوقت وملاءمة للظروف المتاحة ولعل الأمثلة كافية أمامنا لتوضيح مدى حيوية هذا العنصر وأهميته في مسؤولية المهندس الاجتماعية .

٣ - طبيعة مشاكل العصر :

وهي أكثر العناصر تعقيداً وتغيّراً ، إذ زاد معدّل تغيّرها في الآونة الأخيرة بشكل ملحوظ وها نحن اليوم نُعاصر المهندسين وهم يلهنون وراء مظاهر التغيّر الاجتماعى . فزيادة عدد السكان مثلاً تتطلب بناء مساكن ضخمة ذات ادوار متعددة ، كما تتطلب تطوير وسائل النقل وما تحتاجه من طرق وكبارى وتستلزم أيضاً توفير الخدمات الاجتماعية الأخرى من علاج وتعليم وترفيه ، بالإضافة إلى ضرورة إيجاد العمل المناسب للجميع وبناء المصانع التى تُمكن من استيعاب فائض الأيدي العاملة من هذه الزيادات السكانية .

٤ - ظروف خاصة أخرى :

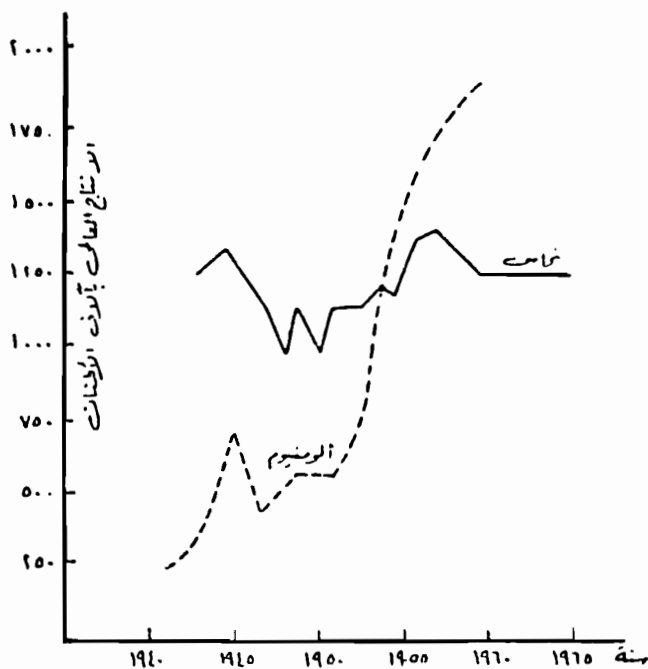
وهي الظروف التى قد تُحيط بمجتمع ما في فترة زمنية معينة مثل ظروف الحرب والسلام الأمر الذى يتطلب من المهندسين تطويع كل امكانياتهم التكنيكية لخدمة الوطن ، وهو ما يسمى في حالة الحرب على سبيل المثال بهندسة اقتصاديات الحرب .

ب - نماذج من المسؤولية الاجتماعية للمهندس

ونورد هنا بعض النماذج حول المسؤولية الاجتماعية للمهندس مُؤكدين أن عدد الأمثلة التى يمكن أن تسرد في هذا المجال يساوى عدد الأعمال الهندسية العظيمة الموجودة في العالم كله إذ أن كل عمل هندسى

يصاحبه مسؤولية اجتماعية للمهندس لا يشترط أن تقتصر في كل الأحوال بالمسؤولية القانونية . فمثلاً ارتفع سعر النحاس نتيجة لاحتكار بعض الدول لموارده مما جعله من المعادن التي لا يمكن توافرها بسهولة فقام المهندسون بمحاولة تطوير استخدام المعادن الأخرى المتوفرة مثل الألومنيوم بدلاً من النحاس من أجل التغلب على الأساليب الاستعمارية للبلاد المالكة للنحاس وتوفيره للاستعمال الضروري ، مُدخلين في اعتبارهم وجهة النظر الاقتصادية حيث أن الألومنيوم يزداد انتاجه بعكس النحاس ، هذا بالإضافة لتذبذب السعر العالمي للنحاس . ويوضح الشكل البياني رقم (٤ - ٧) تطوّر الانتاجية العالمية للنحاس والألومنيوم .

كما أن المحاولات مستمرة لاحتلال الخامات المحلية محل الخامات المستوردة ، والأمثلة هنا حيوية وهامة ، فمثلاً يمكن استخدام لبّ الورق المنتج من قش الارز أو ألياف القصب بدلاً من لبّ الورق المستورد لانتاج انواع جديدة وجيدة من الورق . كذلك يمكن استخدام الخشب الحبيبي المنتج محلياً من المخلفات النباتية بدلاً من الخشب الطبيعي المستورد .



(شكل رقم ٤ - ٧) - تطوّر الانتاجية العالمية للنحاس والألومنيوم (١٩٦٥ - ١٩٤٠)

ثالثاً — تطوير مسؤولية المهندس

يتّضح من التحليل الذى أوردناه قبلاً كما يتّضح من نظرتنا التى تكوّنت فى الفصول السابقة أن ارتباط المهندس بحركة تطوير المجتمع يزداد وثوقاً يوماً بعد يوم ... كما أن ارتباطه بما يطمح إليه المجتمع الإنسانى من رخاء وتقدم إنما هو ارتباط عضوى يستند إلى كون المهندس عضواً بارزاً فى الأسرة التكنيكية التى تعمل فى حقل التنمية ... ففى المجتمعات المتقدمة تكنولوجياً يُلقى على عاتق المهندسين بأعباء جسيمة بل يتم اشراكهم الفعلى فى التخطيط الاقتصادى والفكرى والفنى للحياة ، كما تُفتح امامهم ابواب المعامل على اختلاف أنواعها .

وفى المجتمعات النامية تتعاظم مهمة المهندس حيث يجابه المجتمع بتحدّ هام لقطع مسافات التخلف .. وملاحقة التسابق مع الزمن ... وعليه فقد أصبح تطوير مسؤولية المهندس ضرورة حتمية تقتضى أن يتم على الصعيدين الاتنين :

الأول : تطوير من خلال القانون ... وهو تطوير محدود ولكنه هام ويتحقق بتقنين المسؤولية الاجتماعية تدريجياً ... بمعنى أن تُصبح بنود المسؤولية الاجتماعية بالتدرّج والممارسة واجباً قانونياً يلتزم به المهندس .

الثانى : تطوير واجبات المهندس ازاء العمل الهندسى وهذا يتطلب بلل جهد فنى للوصول إلى أقصى كفاءة مُمكنة كما يعنى فى نفس الوقت توسيع المسؤولية الاجتماعية للمهندس بالتدرّج . كحالة مهندس التصميم فى أحد المصانع المصرية حيث يضطلع فى البداية بتفسير التصميمات الأجنبية ، والإشراف على تنفيذها ، ثم يكون عليه بعد ذلك بالتدرّج أن يُحلّ تصميمات مصرية ملائمة محلّ التصميمات الأجنبية .

ويقتضى تطوير مسؤولية المهندس الاعتماد على الركائز الأربع التالية :

(١) التعليم والتدريب

فينبغى العناية بإعداد المهندس ليتمكّن من تحمل مسؤولياته بكفاءة كاملة عن طريق :

- ١ — تطوّر مناهج التعليم الهندسى كمّاً وكيفاً .
- ٢ — إضافة قدر مناسب من الدراسات الإنسانية والاجتماعية والقانونية المرتبطة فعلاً بالاعمال الهندسية حتى يُمكن للمهندس ان ينساب فى التيار الاجتماعى بسهولة ويُسر .
- ٣ — وضع برامج تدريبية للمهندسين قبل التخرج وبعده بالإضافة إلى

اعداد دورات تعليمية وتدريبية لهم في التخصصات الهندسية المختلفة .

وتأتى اهمية التعليم والتدريب للمهندسين من ضرورة الوصول بهم إلى مستوى التطلع العصرى فى مواجهة الحياة الهندسية حتى تتم حركتهم فى مجال عملهم على أساس متين من العلم المتقدم يُمكنهم من الإسهام فى إحداث تطوير تكنولوجى فعال .

(ب) اللوائح والقوانين

أوضحنا فى البداية ان التطوير يقتضى تقنين المسئولية الاجتماعية بالتدريج ، بحيث يُصبح الابتكار والترشيد واجباً على المهندس . . وسوف يقتضى ذلك بالطبع استكمال اللوائح والقوانين التى تُنظم العلاقة بين المهندس والمجتمع بحيث تُصبح متمثلة مع روح العصر وشاملة لكل نواحي الحياة الإنسانية .

(ج) الحوافز سلباً وإيجاباً

ثمة عملية أخرى سوف تُصاحب - بالضرورة - عملية استكمال اللوائح والقوانين تلك هى عملية وضع أساس متكامل للحوافز سلباً وإيجاباً يشعر معه المهندسون بأهمية اشتراكهم فى التقدم العام وتنفيذ خطط المجتمع من أجل التنمية ، كما يحثهم على الالتزام بمهامهم تجاهه ويُمكن ان يتحقق ذلك بصورتين :

١ - حوافز فردية لتقدير المجددين . . ومحاسبة المقصرين ومعاقبة المخالفين .

٢ - حوافز جماعية وهى معنوية ومادية فى صورة تقدير اجتماعى لمجموعات العمل فى المصانع أو فى الحقول التكنولوجية .

(د) ربط المهندسين بالتنظيمات الاجتماعية

تبدو الضرورة ملحة فى ربط المهندسين بالتنظيمات الاجتماعية المختلفة والمؤسسات السياسية القائمة حتى نضمن - بكثير من الاطمئنان - ان يحققوا وعياً كاملاً بالدور الملقى على عاتقهم فى قضايا التنمية ليتمكّنوا عن إدراك وتبصر من مواكبة حركة التقدم فى المجتمع .

إن هذه الركائز الأربع تُدعم بصورة لا يمكن اغفالها الفكر الهندسى فى بلادنا وتساعد على تحمل مسئولياته القانونية والاجتماعية كما تُنظم علاقة المهندس بالعاملين معه فى الحقل الهندسى ويباقى فئات المجتمع كافة .

بعض المصادر

- ١ - اثر العرب في الحضارة الاوربية
عباس محمود العقاد
دار المعارف - القاهرة - ١٩٦٠
- ٢ - احلام المهندسين
تأليف : ويلي لى (Willy Ley) - ١٩٥٤
ترجمة : محمد احمد سليم واحمد على فرج
دار المعارف بمصر - ١٩٥٨
- ٣ - استاذ الجامعة
تأليف : فرد . ب . ميليت
ترجمة : جابر عبد الحميد جابر
دار الفكر العربى - ١٩٦٥
- ٤ - الهندسة الإدارية
محمود الشكرجى
منشورات عويدات - لبنان - ١٩٦٥
- ٥ - الهندسة والمهندس
محمود الشكرجى
منشورات عويدات - بيروت - ١٩٦٤
- ٦ - الهندسة والمهندسون
تأليف : هارولد كوى
ترجمة : محمد توفيق محمود
دار الفكر العربى - القاهرة - ١٩٦٣
- ٧ - امراض العلم
تأليف : دبريك ج. دوسوللا براباس
ترجمة : أسامة الخولى
الفكر المعاصر - القاهرة - سبتمبر ١٩٦٨

- ٨ - تاريخ العلم والتكنولوجيا
تأليف : ر . ج . فوربس ، ا . ج ديكرهوز
ترجمة : أسامة الخولى
سلسلة الألف كتاب (٦٣٥) - مؤسسة سجل العرب - ١٩٦٧
- ٩ - تطوير التعليم الهندسى فى مصر
أحمد على المريان
مؤتمر تنمية القوى العاملة فى الصناعة - دمشق - ١٩٧١
- ١٠ - تنظيم المصانع وإدارة الانتاج
محمد عزت سلامة
المركز القومى للاعلام والتوثيق - القاهرة - ١٩٦٨
- ١١ - سيكولوجية المهنة
سيد عبد الحميد مرسى
دار النهضة العربية - القاهرة - ١٩٦٢
- ١٢ - عالم الهندسة
تأليف : فرانك روص
ترجمة : فوزى الشتوى
مكتبة القاهرة الحديثة - القاهرة - ١٩٦٠
- ١٣ - مخنة العلم فى هذا العصر
أسامة الخولى
الفكر المعاصر - القاهرة - مايو ١٩٦٨
- ١٤ - مستقبل التعليم الهندسى فى الوطن العربى
أحمد على المريان ، أسامة الخولى
مجلة اتحاد المهندسين العرب - القاهرة - ١٩٧٠
- ١٥ - من الحجارة إلى ناطحات السحاب
تأليف : ثيا ، ريتشارد برجير (Thea & Richard Bergere)
ترجمة : محمد توفيق محمود
دار النهضة العربية - القاهرة - ١٩٦٢ .
- ١٦ - من الميتافيزيقا إلى فلسفة العلوم
عزى اسلام
الفكر المعاصر - القاهرة - ١٩٦٩

- 17 — **Architecture through the ages.**
Hamlin, T.
Putnam's Sons, New York. 1944.
- 18 — **A short history of science.**
Singer, C.
Oxford, 1946.
- 19 — **A short history of technology.**
Derry, T. K. and Williams
Oxford, 1960.
- 20 — **Building an Engineering Career.**
Clement, C., Williams and Erich, A. Farber
McGraw-Hill Book Company, Inc., New York. 1961.
- 21 — **Careers in Engineering.**
Canadian Occupation No. 20. Department of Labour.
Ottawa, Canada, 1960.
- 22 — **Discoveries and Inventions of the Nineteenth Century.**
Routledge, R.
George Routledge & Sons. 1965.
- 23 — **Engineering.**
A creative Profession Engineers.
Council for Professional Development. New York, 1958.
- 24 — **Great men of science.**
Wilson, New York, 1944.
- 25 — **Machines and History.**
Briggs, A., New York, 1958.
- 26 — **Modern Building.**
Behrendt, C.
Harcourt. Brace & Co., New York. 1937.
- 27 — **Opportunities in Engineering and Science for Youth.**
Junior Engineering Technical Society
East Lansing Mich, 1961.
- 28 — **Planning Your Career.**
Civilian Personell Division
Washington, 1960.
- 29 — **Science, Servant of man.**
Cohen, I. Bernard
Boston. 1948.
- 30 — **Studies in Ancient Technology.**
Forbes, R. J.
Lieden, 1955.

- 31 — **The History of Science and The New Humanism.**
Satron, G.
Cambridge, Mass., 1937.
- 32 — **What is Architecture ?**
Reilly, C.
The New Educational Library, London, 1968.
- 33 — **You Can be Civil Engineer.**
American Society of Civil Engineer
New York, 1962.
- 34 — **Your Future in Engineering.**
Mitchgan State University
Mitchgan, U.S.A., 1960.
- 35 — **Your Opportunities in Science and Engineering.**
National Association of Manufactures
New York, 1955.



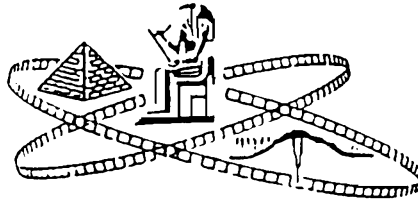
الخاتمة

خلاصة

تاريخ العلوم والتكنولوجيا الهندسية

في مصر

في القرنين التاسع عشر والعشرين



١٩٩٣

إن استعراض تجارب الماضى فى مجالات العمل الهندسى لا يمكن أن يكون هدفاً وحيداً فى حد ذاته، فالأمر يقتضى فى ختام هذا السفر أن نؤمن النظر فى كل هذه الإنجازات وأن نوثقها حقها فى الدرس والتأمل لنستخلص منها عبراً ودروساً نفيدنا فى مواجهة مستقبل، أقل ما يُقال فى شأنه أن يُشتر أو يُنذر بتحويلات عميقة فى العلاقات الدولية، ويُهزّ الكثير من المفاهيم التى ألفناها وسِرنا على هَذِي منها لعدة عقود مضت. ومن حقّ الأجيال الماضية أن نفى بحقّها فى العرفان بما حَقَّقَتْ، وأن نُشيد بفضلها فى تمهيد الطريق لمن جاءوا بعدها ونوا على أُسْ إنجازاتها. ومن حقّ الأجيال القادمة، فى نفس الوقت، ألا يكون العرفان بالجميل والإقرار بالفضل مديحاً خالصاً وعيناً كليله عن مالم تُحقِّقه هذه الأجيال وما فاتها أن تستهزه من الفرص. ولكنها بنفس القدر ليست عين السُّخْطِ «التي تَبْدَى المساوىء»، فنحن - كما يقولون - أكثر حكمة اليوم وأقدر على استشفاف ما قَصُرَ أسلافنا عن رؤيته وما فاتهم أن يتنبهوا له. إن منطلق هذه الرؤية المدقّقة هو تقدير عميق لما تحقّق، ووفاء بحقّ أجيال قادمة أن تستفيد من خبرات الماضى فى نفس الوقت.

وهكذا نختم محاولتنا هذه بنظرات سريعة - ومحاولة أولى - فى تحليل خبرات الماضى، بإنجازاته وإخفاقاته، واستخلاص العبر منها. نفعل هذا، وبكل التواضع، لا من موقف من يصدر الأحكام ويمنح التقدير أو يحجبه، ولكن من موقع من شاء له وضعه فى قطار الزمان أن يشهد حصاد هذه السنين، وأن تُتاح له فرصة استيعاب تطور الفكر التّنامى.

إننا ونحن نُقدِّم على هذه المحاولة بكل الاحترام والتقدير لا نفعل عن أن نظلّ فى هذا الماضى بكل أبعاده وبالمقاييس التى سادت فى وقته ولا عن الفكر السائد فى مصر، وفى العالم من حولها آنئذ، وآثاره على توجّهات أهل الحلّ والربط ورؤيتهم لواقعهم وطموحاتهم للمستقبل.

لقد كان هدفنا منذ البداية حين شرعنا فى الإعداد لهذا الكتاب أن نُؤرِّخَ لمنجزات العلوم والتكنولوجيا الهندسية فى القرنين التاسع عشر والعشرين فى مصر بالمعنى الذى ينطوى عليه «التأريخ» من حيث هو عملية تتجاوز مجرد التسجيل الزمنى للأحداث والأفعال والأخبار والتفاعلات إلى التحليل الموضوعى والرؤية التكاملية لهذه كلها مجتمعة.. فالتأريخ ينطوى بذلك

على الركيزتين معاً - التسجيل الزمني والتحليل التركيبي.. سرد المنجزات في السباق الزمني الخاص بها.. واستنباط عناصر الواقع الديناميكي المعقد الذي أفرزها وأحاط بها.

والتاريخ بذلك يشتمل على تقييم الوقائع الزمنية، كما أن عملية التقييم هذه تتضمن عملية أخرى جوهرية ينطوي عليها التاريخ.. ألا وهي تأمل أحداث الزمن من بُعد، بيد أنه كلما قربت الأحداث تضعف الرؤية، وتقل امكانية التأمل، وخاصة في الماضي القريب.. مما يُغلب السرد على التحليل في هذه الحالة، مثلما واجهنا ونحن نُؤرِّخ لفترة ما بعد عام ١٩٥٢.. إذ يبقى الكثير من التحليل والتأمل والمعرفة والحكم أو التقييم لأحداث وإنجازات هذه الفترة من نصيب الأجيال المقبلة.

على أن التاريخ الذي أردناه لمنجزات العلوم والتكنولوجيا الهندسية في مصر في القرنين التاسع عشر والعشرين كان يستهدف أن نعتصر روح التاريخ لنستقطر منه عزيمة الأجيال، وأن نستقطبه في خلاصة مُركّزه نبليج منها أفق المستقبل العريض.

وتتناول هذه الخاتمة مُرْتكزات التطور في العلوم والتكنولوجيا الهندسية عبْر القرنين التاسع عشر والعشرين.. مُتضمّنة أبرز الحقائق الثابتة والدروس المستخلصة من خلال حركة التطور هذه، أو بمباراة أخرى القوى الكامنة الدافعة لهذه الحركة التطورية عبْر التاريخ.. كما تستشرف بقدر الإمكان محاور التقدم المرجّح في المستقبل، وما يُمكن أن يفوده أو يُوجّهه في ضوء معطيات التاريخ، وبما يُطوّرُها في ضوء أهدافنا الوطنية والقومية.

وُيَلَفَتُ النظر بشدّة ضمن هذه الحقائق مُرْتكزات سنة أساسية.. فالجهود المختلفة التي تابعت خلال القرنين كانت مجالاً لتجليات واضحة لهذه المرتكزات في كل منها، حيث كان المعهد يُستَقْطَبُ بكامله للتأثير القوى لأحد المرتكزات دون سواه.

فمصر إبان الحملة الفرنسية تأثرت بشدّة بالاستعداد الكامن فيها للسير في ركب الحضارة والمدنية.

وعصر نهضة محمد على قاده بجسارة الإدراك الكامل لأهمية اللحاق بالتقدم العلمي

والتكنولوجى.

وعصر خلفاء محمد على ارتكز بالدرجة الأولى على الطاقة المخترنة بمصر للدفع الحضارى والإنسانى.

وفترة الاحتلال والحماية دَفَعَتْ بتوتراتها الوطنية والحضارية القيمة الحيوية للاستغلال السياسى والاقتصادى.

ومصر الملكية خَفَزَهَا وحنند الجهود فيها التصميم على تأكيد الهوية المصرية وإثبات الذات. ومصر ثورة ٢٣ يوليو اندفعت إلى تحقيق إنجازاتها المختلفة بالثقة بالنفس والاعتماد على الذات.

وإذا كان كل عهد قد استقطبَ بكامله لِمُرْتَكزٍ بعينه إلا أن بقية المرتكزات كانت تفعل فعلها المساند إلى جانب المرتكز الرئيسى.. فالواقع أن هذه المرتكزات الستة كانت جميعها معاً هى الباعث والحرك للتطور وإن استقطبه أحدها بشدة دون سواه فى فترة مُعَيَّنة.. وهى نفسها تتأكد كمُرتكزات للتقدم والتطور عَبْرَ الزمن الآتى، والتى تتحكم بجُمْلَتِها ولا شك فى التقدم والتطور العلمى والهندسى والتكنولوجى بمصر فى المستقبل المنظور.

على أن تفصيل ذلك يُمكن أن نُمكن فيه النظر على النحو التالى:

أولاً. إن مصر كانت دائماً على استعداد لأن تسير فى ركب الحضارة بخطى واسعة متى نهتأت لها الظروف، وكانت من ثمَّ قادرة على استيعاب مُنجزات العلوم والتكنولوجيا الهندسية، متفاعلة فى ذلك مع مَنْ حولها وتلك حقيقة ثابتة تُظهرها دراسة التاريخ.

ولذا فالحملة الفرنسية حين جاءت إلى مصر بالأساتذة الكبار الذين درسوا أحوالها وكشفوا عن أسرار تاريخها القديم، ثُمَّ خَلَقُوا ذخيرة علمية قيَّمة أفرزتها بحوثهم ودراساتهم فى كتابهم الجامع وصف مصر، تركت فيما بعد التربة المصرية مُتَعَطِّشةً لتحتضن بين طياتها بذور العلم والمعرفة وتُنتِجها.

وعندما زار الجبرتي، في مطلع الفترة الزمنية التي تناولها هذا الكتاب، المعهد العلمي الفرنسي في درب الحماميز وشاهد بعضاً من التجارب المثيرة في الكهرباء الإستاتية والتفاعلات الكيميائية وغير ذلك، كان تعليقه «إن هذا مما لا تَسَعُه عقول أمثالنا». ومقارنة سريعة بين ردّ الفعل هذا وواقع مصر اليوم لكفيلة بأن تُعبّر ببساطة وبلاغة عن الشوط البعيد الذي قطعته مصر في كل مجالات المعارف العلمية والتطبيقية عَبْرَ قرنين من الزمان. ولكننا إذا ما بحثنا عن بعض أسباب هذا التطوّر فسوف نتذكر أن الشيخ حسن العطار زميل الجبرتي الأزهرى كان يُنادى في نفس الوقت بضرورة الأخذ بناصية المعارف الحديثة وتطبيقها كي نلحق بركب النهضة الأوربية التي تكشفت مصر فجأةً أبعادها وآثارها وسوف نتذكر أنه هو الذي دفع تلميذه الأزهرى رفاعة رافع الطهطاوى إلى شدّ الرحال والسّعى لدراسة مختلف جوانب هذه النهضة والتبحّر - مع زملائه الرواد - في علومها ومعارفها. وخلال سنوات معدودات كانت أُمّهات المراجع الهندسية الأوربية تُترجم وتُطبع في القاهرة وتداول بين أيدي الأجيال الصاعدة من المهندسين. وهكذا، فإن أول ما يُلحّص إليه التأمل في التفاصيل الكثيرة التي وردت في صفحات هذا الكتاب، هو أن الإنسان المصرى كان دائماً قادراً على أن يُساير موكب النهضة كلما أُتيحت له الفرصة، أو - بتعبير أدقّ - كلما كانت المنظومة المجتمعية قادرة على إطلاق العنان إلى آخر المدى في تنمية قدراته الكامنة وعلى استيعابها في إطار من العلاقات الاجتماعية المتناسقة سعيًا وراء تحقيق أهداف واضحة تضع أمامه تحديات مُحدّدة المعالم تُثير كامن هذه الطاقات وقد يكون هذا نوعاً من سَقَط القول عمّا كانت قُدرات الإنسان المصرى أبداً محل تساؤل أو شكّ، ولكنها بذهية يؤكدها إيمان النظر في ما عرضناه من تطوّرات في الممارسات الهندسية، ونؤكد بدورها دور الإنسان المصرى وقدرته على التطوّر والتكيف.

ثانياً: إن إدراك أهمية اللحاق بركب العلوم والتقدم التكنولوجى وتسخير نتاجهما لخدمة الإنسان وسدّ احتياجاته كان هو الدافع وراء إحداث التطورات الجِدِّية في مختلف المجالات في مُعظم الفترات التي تقلّب فيها الحكام على مصر خلال القرنين التاسع عشر والعشرين.. وكان هذا الإدراك لدى محمد على - والذي دفعت به اليقظة الشعبية إلى حكم مصر على غير إرادة الباب العالى - وراء شبه الإجماع على أنه مؤسّس الدولة الحديثة في مصر حين وجد المجال واسعاً أمامه لإحداث ثورة زراعية وصناعية، شملت مشروعات الرى التي تستلزمها النهضة في

هذا الميدان كالأعمال الهندسية الضخمة المتمثلة فى القناطر الخيرية والترع والمصارف، كما شملت الكثير من المصانع الحربية والمدنية.

ولقد كان محمد على ذا إدراك واضح لأسس النهضة العلمية والهندسية التى سعى إليها، فمهد للاستقرار اللازم بالتخلص من حكم المماليك، وأعد القوى البشرية المطلوبة، واجتهد فى نقل التكنولوجيا المتطورة باستقدام الخبرات الأجنبية الضرورية وإرسال البعثات العلمية من النابهين من أبناء المصريين.. فتابعهم بشخصه واحداً واحداً، وشجع النابغين منهم، كما استورد الآلات والمعدات اللازمة، وامتناز فى أثناء ذلك كله بحذره الشديد من التدخل المسيطر الأجنبى، مُحذِياً مبادئ هامة بأن لا مديونية ولا حقوق لأجنبى حفاظاً على كيان الدولة... ولكنه مدفوعاً بتطلعاته ألّب عليه قوى التكتل الإستمعارى الطامعة فى الشرق التى وقفت ضده بحسم، قاصدة إخماد الحضارة النامية فى الشرق والتى تهتد مطامعها ووجودها. بيد أن جهوده فى الدفع الحضارى المصرى، وفى مجال التعليم والتربية لفتح أبواب المعرفة والنهضة وبناء مصر الحديثة لا يمكن أن تُنكر.

ثالثاً: إن طاقة الدفع الحضارى فى مجالات العلوم والتكنولوجيا الهندسية التى نَسَلَمَها خلفاء محمد على من عصره الطموح، كانت هى المحرك نحو الكثير من الانجازات الهندسية والتكنولوجية التى تَمَّتْ فى عصرهم، رغم العيوب التى ارتبطت بكل منهم إبان حُكمِهِ لمصر، ورغم النكسة التى أنهت عصر محمد على وجعلت من مصر باباً مفتوحاً لقوى الاستغلال الغريبة.

فعهد سعيد الذى بدأت فيه الاحتكارات المالية الدولية دورها الخطير فى مصر كانت له إنجازاته فى المشروعات التى تخدم الزراعة والصناعة، كما انبج إلى الاهتمام بالملاحة التجارية وزيادة موارد التصدير.. على أن الاحتكارات المالية الدولية ركزت نشاطها فى مصر فى عهده فى اتجاهين واضحين.. هما حفر قناة السويس وتحويل أرض مصر إلى حقل كبير لزراعة القطن لتعويض الصناعة البريطانية عن أقطان أمريكا التى قلّ ورودها إلى بريطانيا بسبب انتهاء سيطرتها على أمريكا.

أما عهد اسماعيل الذى تراكمت فيه الديون تُثقل كاهل البلاد، وتستهلك خيراتها ومواردها لصالح القوى الأجنبية والاحتكارات المالية الدولية، بل ونُهمّد السُّبُل لها كى تتحكم فى مُقدّرات مصر فقد كان يُمثل القمة بين عهود خُلفاء محمد على فى النهضة التعليمية والعمرانية إذ تميّز بإقامة العديد من المشروعات الهندسية وعلى الأخص المشروعات المعمارية والمدنية الكبرى، ويرجع ذلك إلى ولع اسماعيل الشديد بالبناء والتعمير.. فأعاد تخطيط القاهرة وأقام الكبارى على النيل، كما أقام عددًا من القصور البديعة وافتتح دار الأوبرا عام ١٨٦٩ إبان الاحتفالات الباذخة بافتتاح قناة السويس مما كَبَدَ الخزّانة المصرية مبالغ طائلة.

وُعتبَر مشروع حفر قناة السويس هو أكبر المنجزات الهندسية والتكنولوجية فى عصره بلا جدال، فعلى الرغم من الغُبن الذى حاق بمصر نتيجة شروط الامتياز المجحفة التى ظفر بها ديلبيس، وعلى الرغم من الحُكم الظالم الذى ارتضاه اسماعيل بتحكيم نابليون الثالث عند اعتراضه على شروط الامتياز هذه، والذى حكم بأن تدفع مصر تعويضاً للشركة يُعادل نصف رأس مالها.. فالذى لا شكّ فيه أن المشروع فى حد ذاته بُعدٌ طرفة كبيرة فى المجال الهندسى والتكنولوجى، وقد أدّى خِدمات جليلة لمصر وللملاحة الدولية، ولعل الأجيال الحاضرة تجنّى اليوم ثمار هذا العمل الهندسى الكبير.

ولقد امتدّت النهضة التى تميّز بها عهد اسماعيل إلى السودان الذى بلغ نفوذ مصر فيه إلى أقصى حدوده الطبيعية شرقاً وجنوباً وغرباً، وشملت المشروعات العمرانية خلاله كافة المناطق.

بيدَ أن الديون التى التفتّ حول عنق اسماعيل تُضيق عليه الخناق لم تدعُه يوازن بين الجوانب الاقتصادية والاجتماعية لكل مشروع وعائده على المجتمع، كما اضطرته عام ١٨٧٥ إلى بيع أسهم مصر فى قناة السويس لإِجلترا، فتحقّق لدول الغرب بذلك مآربها من تشجيع اسماعيل على الاستدانة بزيادة نفوذها فى مصر والتدخل السافر فى شئونها.. ثم لم يلبث أن انتهى الأمر بعزله فى يونيو ١٨٧٩ بعد أن استنفد أغراضه - أو بالأحرى أغراضهم - ونبهه توفيق.. الذى كانت توليته تكريساً كاملاً للانقضاض على مصر، وطعنة أثرت أبلغ الأثر فى مسيرة النهضة الحضارية آنذاك.

وهكذا عاشت مصر في عصر خُلُفَاء محمد على تجربة أُسْتَنْزَفت فيها كل إمكانات الثروة الوطنية لصالح القوى الأجنبية، ومصلحة عدد من المغامرين الأجانب الذين نمكّنوا من السيطرة على أمراء أسرة محمد على.

على أن روح الحضارة في هذا الشعب لم تستسلم، وإنما استطاعت شتت المحن العصبية في هذه الفترة أن تحتزن طاقات تحفّزت لإطلاقها في اللحظة المناسبة.

وكانت أهم هذه الطاقات هي العلم الذي حصل عليه المثات من شباب مصر الرّواد من أرسلوا أيام الصحوة التي حدثت في أول حكم محمد على إلى أوروبا لينهلوا من العلم الحديث، فإن هؤلاء استطاعوا بعد عودتهم إلى الوطن أن يجلبوا معهم بذوراً صالحة ما لبثت التربة الحضارية الخصبة لمصر أن احتضنتها لتخرج منها بشائر نبّ حضارى جديد.

ولقد أدركت الاحتكاكات الاستعمارية الطامعة في المنطقة - كما تقدم - هذه الصحوة الجديدة وهي تستجمع قواها، وكانت بريطانيا على الخصوص لا تحوّل أنظارها عن مصر بحكم اهتمامها بالطريق إلى الهند، ومن ثمّ ألقت بثقلها كله في المعركة التي لاحت مُقدماتها بين القوى الشعبية وبين أسرة محمد على.

وكانت ثورة عرابي هي قمة هذه المواجهة التحريرية.

وكان الاحتلال البريطاني العسكري لمصر عام ١٨٨٢.. ضمناً لمصالح الاحتكاكات المالية والأجنبية وتأييداً لسلطة الخديو ضدّ الشعب هو التعبير عن إرادة الاستعمار استمرار بقاء النكسة ومواصلة القهر والاستغلال لمصر والمصريين.

وأبعاضاً، إن إدراك الوعي القومي المصري لأهمية التقدم العلمي والهندسى والتكنولوجى في تكريس الاستقلال السياسى والاقتصادى احتفظ لمصر بقوة قصور ذاتى نحو هذا التقدم رغم فيود الاحتلال الأجنبى والحماية الأجنبية التي كانت تحجز عنها إمكانات التقدم الحيوية في عديد من المجالات.

وقد نَبَعَت السياسة التي اتبعتها بريطانيا في فترة الاحتلال والحماية من نظرتها لمصر باعتبارها مزرعة تُموّل مصانع لانكشير بحاجتها من القطن وتركّز اهتمامها من ثمّ على تنفيذ مشروعات الري الكبرى.. والتي أسفرت - ولا شك - عن تقدم هندسى وتكنولوجيا ظاهر فى

هذا الميدان.. على أن أصوات النداءات الاستقلالية لم تقطع عبْر وادى النيل..

لقد سكت صوت أحمد عرابى.. لكن صوت مصطفى كامل بدأ يجلجل فى آفاق مصر، وارتفعت أصوات محمد عبده ولطفى السيد وقاسم أمين تُنادى بالاصلاح والحرية وأن تكون مصر للمصريين.

وكان لذلك أثره الكبير فى تشييد الصرح العلمى اللازم لإحياء العلوم، ونقوبة التعليم الهندسى والتكنولوجى.

لقد كانت تلك الفترة التى ظنّ فيها الاستعمار والمتعاونون معه أنها فترة الخمود من أخصب الفترات فى تاريخ مصر.... بحثاً فى أعماق الذات وتجميعاً لطاقات الانطلاق من جديد.

ولذا.. فعلى الرغم من قيود الاحتلال الأجنبى وتحدياته وجد التحديث المعاصر آنذاك لنفسه إمكانات قوية فى البيئة المصرية فى مجالات عدة هندسية وتكنولوجية، حتى أن مصر سجّلت عام ١٨٩٢ - أى بعد بدء الاحتلال البريطانى بعشر سنين - أنها كانت ضمن دول معدودة فى العالم آنذاك أدخلت إليها الكهرباء فى الإنارة والنقل والقوى المحركة، وحين اندلعت الحرب العالمية الأولى كانت القوى الوطنية على استعداد لإقامة هياكل صناعية جديدة، فلقد ألزمت ظروف الحرب (١٩١٤ - ١٩١٨) المُسيكين بدقّة الأمور أن يُوجّهوا اهتمامهم إلى الصناعات التى تحتاجها البلاد لانتاج المواد والسلع التى عوّقت الحرب زُرودها من خارج مصر.. وكانت القوى الوطنية متأهبة للاستجابة لذلك الاهتمام بعدما انكسرت جدّة مقاومة سياسات الاحتلال على أَسنة الحاجة الشديدة للصناعات التى أوجبتها ظروف الحرب، مما أتاح للجنة التجارة والصناعة المصرية عام ١٩١٦ - ومن أعضائها طلعت حرب - أن تتخذ قرارات هامة لتطوير الصناعة والقوى العاملة.

وكانت تلك كلها مُقدمة مُوجة ثورية جديدة ما لبثت أن تفجّرت عام ١٩١٩ بعد انتهاء الحرب العالمية الأولى، وبعد خيبة الأمل فى الوعود البرّاقة التى قطعها الحلفاء على أنفسهم خلال الحرب.

وقد كان لهذه الثورة أثرها البالغ فى الوعى القومى المصرى الذى أدرك أهمية النهضة العلمية والتكنولوجية فى الاستقلال السياسى والاقتصادى مما أكسب محاولات إحياء وتدعيم الصناعات الوطنية والمشروعات العمرانية والإنمائية منذ ذلك التاريخ قوة دفع وطنى بارز.

خاتمة: إن تأكيد الهوية المصرية فى مواجهة مظاهر وأوضاع سَلْب الإرادة الوطنية، سواء من قبل الاحتلال الأجنبى أو من جانب القَصْر، جعل من العلوم ومُنجزات التكنولوجيا الهندسية فى مصر إبان العصر الملكى أحد أهم وسائل الوعى الوطنى نحو إثبات الذات.

ولقد كان بنك مصر الذى أُنْشِئَ عام ١٩٢٠ أول بادرة عملية فى هذا السبيل، فقدم دَعْمه الصريح للنهوض بالصناعة، ونهضت على التوازى معها مشروعات النقل والمواصلات.. كما كانت الكهرباء فى هذه الفترة من أبرز مجالات الانجاز الهندسى والتكنولوجى، فلقد شهدت هذه الفترة إنشاء المحطات البخارية لتوليد القوى الكهربائية وتوطن استخدامات الكهرباء فى الرى والصرف والقوى المحركة فضلاً عن النقل والإنارة.

ولقد كانت الهندسة المعمارية وتقنيات التشييد والاستخدامات المختلفة لمواد البناء مجالاً نسيحاً لتأكيد صعود القُدرات الهندسية المصرية فى تلك الفترة، حيث شهدت المدن المصرية جهوداً مستمرة لامتداد العمران فيها خاصة القاهرة والاسكندرية، كما اتَّجَهَتْ هذه الجهود عيناها إلى القرى المصرية بالتعمير والتطوير.

أما الحركة الهندسية المصرية فلقد كانت من أخصب مجالات إثبات الذات، فلقد دفع الاعتزاز الوطنى والمهْنى المهندسين المصريين إلى تأسيس جمعية المهندسين الملكية المصرية عام ١٩٢٠، والتي كانت رائدة فى التأصيل الهندسى والتكنولوجى إبان مصر الملكية إلى الحد الذى صارت معه بمثابة بيت خبرة مُعتمد للدولة يكون رأيه هو الرأى الفصل حين يحتدم الخلاف أو يَشْكل الأمر حول أى مشروع.. فأدّت دوراً علمياً وهندسياً رائداً فى الحياة الوطنية، وفى تطور البلاد فى كافة الميادين، وشاركت بالرأى والمشورة فى معظم المشروعات الكبرى التى أقدمت عليها الحكومة.

سادساً: إن إرادة الاعتماد على الذات، والتي وجدت في ثورة ٢٣ يوليو عام ١٩٥٢ مُفجراً طبيعياً نحو امتلاك ناصية المستقبل والمصير، قد اندفعت في محاولات مستمرة إلى تحقيق ذلك اعتماداً على مُنجزات العلوم والتكنولوجيا الهندسية في الحقول الخصبة وداخل المصانع الضخمة ومن فوق السدود العالية وبالطاقات الهائلة المتفجرة بالقوى المحركة.

فالاعتماد على الذات كان هو القوة الدافعة وراء المشروعات الكبرى منذ يوليو ١٩٥٢، والتي أصبح رمزها العنيد مدّ أسوان العالى الذى خاض الشعب فى مصر صنوف الحروب المسلحة والاقتصادية والنفسية لكى يبنيه.. على أن السد العالى لم يكن مجرد إنجاز ضخم لهندسة الرى والهندسة المدنية، بل تعدى ذلك بكثير إلى الحدّ الذى التحمت فيه عناصر العصر الجديد مجتمعة، فكشف عن تداخل الاقتصاد الوثيق مع السياسة، ومدى تأثير المشهد العلمى والتكنولوجى والهندسى العالمى بالصراعات الدائرة على المسرح الدولى بين الأقطاب المختلفة.. وحول موارد الشعوب ومقدّارنها.

ولقد مكّنت الثقة بالنفس الشعب المصرى من أن يكتشف إمكانات الاعتماد على الذات، وأن يوجّهها بالتالى لتحقيق حريته.. ومن هنا كان التركيز على الصناعة، وكان السعى إليها بالحصول على أدوات العمل بما لا يكفل فقط نقطة بداية سليمة وإنما يمدّ الصناعة المصرية بالجديد المعاصر آنذاك.

من هنا كان تصنيع مصر إبان عهد ثورة ٢٣ يوليو ١٩٥٢ بما انتقلت معه مصر نهائياً من كونها دولة زراعية يعتمد اقتصادها أساساً على الزراعة إلى بلد تصنىعى يقوم فيه الآلاف من المصانع بمختلف الصناعات سواء الثقيلة أو الخفيفة وسواء الاستخراجية أو التحويلية أو الوسيطة، وسواء التى تخدم قطاع الغذاء أو الكساء أو التشييد أو القوى المحركة أو التعدين أو الطاقة أو السلع أو الخِدمات أو غيرها.

وانطلاقاً من التصنيع والتنمية كركيزة للاعتماد على الذات برزت مُنجزات العلوم والتكنولوجيا الهندسية فى مصر ثورة يوليو ١٩٥٢ فى مجالات رئيسية أساسية.

فمصادر الثروة الطبيعية والمعدنية كانت لا تزال مخنفظ بالكثير من أسرارها فإذا بالأرض المصرية تفيض بما فى باطنها من ثروات طبيعية ومعدنية، وإذا فى مقدمة هذه الأسرار ثروة بترولية كبيرة شهدت تطوراً ضخماً سواء فى الإنتاج أو الاستهلاك أو الاستثمار القومى.

وإذا بكنوز الأرض من معادن ومواد تصير عموداً قفرياً للصناعة الثقيلة التى أوجدت بدورها الكثير من أدوات الإنتاج الجديدة.

والكهرباء كمصدر للقوى المحركة والطاقة والإدارة حققت طفرة هائلة بإضافة القوى الهيدروكهربية الضخمة على سد أسوان العالى، والتى كانت سبباً فى إبداع الجذع الرئيسى للشبكة الكهربية الموحدة التى تُغطى بفروعها الآن وجه مصر بأنحاءها المختلفة.. ثم بعد ذلك بإضافة القوى الحرارية المتنوعة.. حجماً ووقوداً وقُدرةً وتكنولوجياً.. وبافى القوى الهيدروكهربية المتاحة.

وصارت تغطية الوطن كله بكفاية بشبكات السكك الحديدية والطرق والمطارات لتحقيق سهولة المواصلات وُسرها مطلباً حيوياً لوحدة العملية الإنتاجية بمصر.. وأيضاً لكسر حواجز العزلة التى كانت تُفرض على أجزاء عديدة منها.

كذلك كانت نورة الاتصالات - التى فعلت فعلها على النطاق العالمى بما نهاتت معه المسافات والأزمنة والحواجز - دافعاً لأن تتطور الاتصالات المصرية فى محاولة دءوب للحاق بمجلتها المتسارعة محلياً وإقليمياً ودولياً.. أرضياً وهوائياً وفضاءياً.. عل نحو مشابك مُعقّد ومُتكامل.

أما التشيد فلقد نجح - ربما لأول مرة فى تاريخ مصر - أن يغزو الصحراء القاحلة، خارج القاهرة الكبرى، من قاعدة الوادى المكتظة المتفجرة فى عملية موازية لقهر الصحراء.

ومن ذلك تناثرت بعض المدن الجديدة فى الصحارى المصرية لخلق مناطق جذب سُكاني مُحقق مزيداً من الإنتشار على الأطراف.

كذلك حقق التشييد إضافات هامة للمنجزات الكبيرة فى مصر الثورة كالكبارى والأنفاق والأبنية المتطورة للاستخدامات المختلفة من خدمية وسياحية ورياضية وحكومية ودينية وغيرها.

وُخَصِّصَت استثمارات كبيرة أيضا لمشروعات الصرف الصحى بالمدن، وعلى الأخص بالقاهرة الكبرى - التى تجددت فيها شبكة الصرف الصحى وأصبحت من أضخم شبكات الصرف الصحى فى مدن العالم، والأسكندرية التى كانت مشروعات الصرف الصحى بها على الخصوص نموذجاً حياً لتداخل - بل لتضارب - الخبرة المصرية مع الخبرات الأجنبية لاختلاف منظور الرؤية الوطنية عن نظيرتها الأجنبية.. بل إن الصرف الصحى بالأسكندرية تجلّى فيه بوضوح بعض السمات الرئيسية للمشروعات الهندسية فى هذه الفترة.. ألا وهى البحث عن الأمثلة المتكينة فى ظل قيود مؤسسات التمويل الدولية وهيئات المعونة عند تعاقدها على تمويل أو تنفيذ مشروعات فى مصر، وحدود الشروط التعاقدية التى تفرضها تلك المؤسسات والهيئات مع الشركات الأجنبية أو المقاولين الأجانب، والتي غالباً ما تنطوى على بنود معاكسة للإرادة الوطنية فى سعيها للوصول إلى أقصى عائد ممكن، ويعمّق فى ذات الوقت القيمة الحيوية لامتلاك زمام الاعتماد على الذات.

نَمَتْ جانب على قدر كبير من الأهمية فى مصر ثورة يوليو ١٩٥٢، ففى نطاق الخطط القومية للتنمية كان هناك تركيز واضح على مبدأ الاعتماد على الذات من خلال القطاع العام بهياكله الرئيسية للإنتاج والقادرة على التصدى للمشروعات الضخمة التى لا تتميز بالربح السريع ولكنها على المدى الطويل تُمثّل قلعة الاعتماد على الذات وركيزته الكبرى.

ودفع الوضع الخاص بمصر - فى ظلّ هذه الإجراءات - إلى قبول أشكال وأساليب للبناء تتفق مع الظروف التاريخية.. يَبْدُو أنه قد جرى تمجيد هذه الأشكال وتقديسها حتى تحولت إلى عقيدة جامدة.. ومن ثَمَّ انتهت إلى وضع عقيم من المركزية المبالغ فيها فى الإدارة، وإهمال التنوع الفنى للمصالح البشرية، والتهوين من الدور النشط الذى يؤدّيه الناس فى الحياة العامة واتجاهات المساواة الصريحة وفى هذا المناخ آل نموذج الإدارة الاقتصادية إلى وضع سئى راح يَفْتُ بقوة فى عَصَدُ المشروع القومى للاعتماد على الذات.

فالفرض من نظام الإدارة الذى وُضع لكى يُلبى أهداف التقدم السريع وتعزيز الاستقلال الوطنى فى شتى صوره وأشكاله.. وكان هذا النظام مُركّزاً بشكل كبير.. وكانت هناك مُقدّمات خاطئة وقرارات ذاتية، ولذا راح نظام الإدارة الذى تشكّل فى البداية من قرارات يوليو ١٩٦١ يتناقض تدريجياً مع مطالب وظروف التقدم الاقتصادى.. واستنفذت إمكاناته الإيجابية سريعاً.. وأصبح يُشكّل عقبة أكثر فأكثر، وأدّى إلى نشأة الدولار الكايح الذى أنزل بمصر كثيراً من الأضرار فيما بعد، وأصبح يُشكّل عقبة أكثر فأكثر أمام مبدأ الاعتماد على الذات.. وهنا دفعت الأوضاع إلى تطوّر اقتصاد مُنهك زادت فيه تكاليف الانتاج دون أى زيادة فى الانتاجية.. ولقد اكتسب هذا الاقتصاد «المُنهك» قوة دفع كبيرة استمرت فى الوجود حتى منتصف الثمانينيات تحت سيطرة «نظرة إجمالى الناتج» التى سادت اقتصادنا حتى وقت قريب وركّزت على زيادة كمّ المنتجات بدلاً من تحسين جودتها وتعديل العرض وفن الطلب الحقيقى. وفى هذه الظروف ظهر انجاء يُقلّل من شأن حساب الربح والخسارة مما أدّى إلى الفوضى فى تحديد الأسعار، وإلى تجاهل دورة النقود.

وكان الأساس الديمقراطى الضيق للإدارة يُفرز دائماً - إضافة إلى ذلك - أثراً سلباً شديداً فُزلت الملكية العامة تدريجياً عن ملاكها الحقيقيين، مما نقل التحكم فى كل شيء إلى أبدى البيروقراطية العتيقة، وصارت الملكية العامة أرضاً بلا صاحب نفتقر إلى مالك حقيقى، فأُسفر ذلك عن وضع خطير تحوّل فيه نظام الإدارة الاقتصادية من عوامل نظوير إلى آلية كايحة تُعزّل كل تقدم.

وفى مرحلة السبعينيات إلى أواسط الثمانينيات اتخذت إجراءات عديدة لمعالجة مسائل مُعيّنة ولكن فى غيبة من رؤية المنظور العام، فاستمر التخطيط فى هذا المنظور العام طول الوقت بينما انعمكت الأوضاع الاقتصادية الدولية السائدة على الوضع فى مصر فدخلت مجال الاقتراض الفادح - بعدما كان مُقيّداً فى أضيق الحدود لضرورات التنمية، وضمن قُدرات الاقتصاد على امتلاك زمام المصير - وانتقلت إلى الانفتاح الاقتصادى بعد العزلة عن العالم الغربى، بيّد أن الانفتاح تضمّن توسعاً فى الإنفاق بما يتجاوز الموارد القومية.. وفى تلك الفترة استمرت مركزية

الحكم وابتعدت المؤسسات الاقتصادية - العامة والخاصة - عن اتباع أساليب الإدارة السليمة، ونضجت الالتزامات العامة، وتوسع الجهاز المصرفى فى منح القروض والائتمان بدون ضابط تقريباً، وأهملت مشروعات الدعم الأساسية فى التعليم كمّاً وكيفاً.. وفى التكنولوجيا الانتاجية لحساب الاستيراد الذى يُدر الأرباح، وفى الاعانات والأسعار المدعّمة اصطناعياً، فارتفعت مُعدّلات الانفاق حتى تضخم العجز السنوى فى الميزان التجارى وفى ميزان المدفوعات وفى موازنة الدولة. ولقد انتهت هذه الاختلالات المالية والنقدية التى عانى منها الاقتصاد المصرى إلى أن تراكمت لئال الديون وفوائدها فوق كاهل مصر إلى الحد الذى أصبحت معه حصيلة الصادرات المصرية لا تكاد تكفى تمويل الواردات الغذائية وخدمّة الديون الخارجية، مما يُحتم الدوران فى فلك التبعية وما تُمثله من استعمار جديد يحول دون نتيجة الموارد الذاتية.

على أن الوضع لم يقتصر على التبعية المالية فقط، إذ صار الخبير الأجنبى هو المرجع الأوحّد للمشروعات والخبرة الهندسية والتكنولوجية مما ساعد على هجرة الكفاءات المصرية التى كثيراً ما عادت إلى مصر بوصفها خبرة أجنبية فتحوّز الاحترام والتقدير.

وفى المرحلة الثالثة التى بدأت فى حوالى منتصف الثمانينيات أُتخذت إجراءات عديدة للإصلاح الاقتصادى واجهت عائقاً كبيراً أمامها من المفاهيم الخاطئة التى كانت قد استقرت فى فترة الانعاش الكاذب، وضغط الأعداد المتزايدة من العاطلين والخريجين على الدولة لاستمرار مكاسب المجهود السابقة دون اعتبار الموارد التى أصبحت مُحدّدة، والقيود المفروضة والقائمة على التصرف العام والخاص.

بيد أن هؤلاء العاطلين من الخريجين - والذين بلغ عدد المهندسين والتكنولوجيين منهم ما يربو على العشرين ألفاً - كانوا إفرازاً طبيعياً للأخذ بنظام تعليمى قيس فيه النجاح بعوامل ليس من بينها الجودة، وصار فيه الامتحان وسيلة لاختبار الذاكرة دون اهتمام بالبحث العلمى والإبداع فى مجال التخصص، وأصبحت فيه الجامعات المصرية تضيق بدارسيها، وهجرها النابغون من أساتذتها تحت إغراء الوظائف المجزية فى دول النفط وفُرس الإبداع فى الخارج.

ورغم هذه الأوضاع.. فلقد دفع هدف تحقيق الاعتماد على الذات بالتعليم الهندسى

والتكنولوجيا لأن يشهد توسعاً كبيراً في مؤسسته، وامتداداً واضحاً غير القطر المصري، وتنوعاً ملحوظاً في تخصصاته، كما أدّى التعليم الهندسى والتكنولوجيا دوراً بالغ الأهمية في إمداد الصناعة وباقي قطاعات الاقتصاد القومى بحاجتها من المهندسين والتكنولوجيين، بل وفي الوفاء باحتياجات العديد من الدول العربية في ذات الوقت، وكان منهم طلائع عديدة أدّت دوراً قيادياً واضحاً في تنمية وتطور هذه القطاعات.

أما التنظيمات والاتحادات والتجمّعات الهندسية.. فرغم كثرة مؤتمراتها وندواتها لم تُسفر أنشطتها سوى عن مشروعات معدودة لم تكن ذات تأثير يُذكر على المشهد الهندسى والتكنولوجيا منذ عام ١٩٥٢ وحتى الآن.. وفقدت جمعية المهندسين المصرية دورها الخلاق السابق حين زال عنها وضعها المؤسسى المميّز الذى نشأت عليه، وحلّ محله وضع جديد صارت بمقتضاه إحدى جمعيات وزارة الشؤون الاجتماعية، فقدت البلاد بذلك منبراً حراً للرأى والفكر الهندسى والتكنولوجيا طالما نقد وجه الفكر الرسمى البيروقراطى لصالح البلاد ونقدمها.

تبقى أزمنة تاريخية في مصر ثورة يوليو ١٩٥٢ تجلّى فيها الاعتماد على الذات.. دافعاً وهدفاً.. محرّكاً وغايةً.. باعثاً ومصيراً.. كانت ركيزتها الأولى الرصيد الوطنى من الهندسية والتكنولوجيا.. ألا وهى أزمنة الحرب.

فلقد كان العدوان الثلاثى على مصر في ٢٩ أكتوبر ١٩٥٦ نقطة تحول كبيرة في تنمية العلوم والتكنولوجيا الهندسية بمصر، خاصة في مجال التصنيع والصناعات الحربية.

وكانت هزيمة ٥ يونيو ١٩٦٧ مُفجّراً عانياً لليقظة القومية بنجاء المثالب التى أحاطت بالتنمية الوطنية الشاملة حتى وقوع الهزيمة، والتى نخرت كالسوس في هيكلة الاعتماد على الذات التى ظنّ حينها أنها بلغت أوج النضوج ونهيات لدفعة الانطلاق نحو إبداع العصر.. فإذا بالإرادة الوطنية تُعلم على الفور أشلاءها.. وإذا بالإيمان بالقدرات الذاتية يدفع الأمة إلى بسالتها

المعهودة حين تُلمّ بها الخطوب.. وإذا بالهندسة والتكنولوجيا العسكرية والمدنية تتضافران فى منظومة مجيدة للاعتماد على الذات.. فتطوّر الأسلحة بأيدي مصرية.. وتُدار نظمها المعقّدة بالخبرة الخالصة للتكنولوجيا المصرية.. وتوضع التكتيكات وتُنظّم التدريبات وتُصمّم خطة كاملة للاقتحام الباسل مُشمّلة على إبداع حقيقى للمهندسين والتكنولوجيين المصريين سواء فى تكنولوجيا اقتحام خط بارليف (الذى لا يُقهر) - والتى أذهلت الخبراء العالميين - أو تكنولوجيا «ماكيت» الاقتحام الكامل حيث الاختراق والهجوم والدفاع بأيدي مصرية خالصة.

كانت بالفعل ملحمة رائعة للاعتماد على الذات برؤية هندسية وتكنولوجية مصرية صحيحة عامل هام مُشترك يؤكّده إيمان النظر فى هذا التاريخ على مدى القرنين فالتأمل لأحداثه ومراحلها يظهر له بوضوح أن موقع مصر الجغرافى الذى جعلها خلال هذه الفترة فى بُؤرة الأحداث والصراعات العالمية، قد ترك بدوره بصماته على الممارسات الهندسية وعلى دور الإنسان المصرى فيها. لقد كان دخول السكك الحديدية والقطارات البخارية ذمصر، وشقّ قناة السويس، وتأمين الانتقال والبريد والبرق عبْر الدلتا من البحر المتوسط إلى البحر الأحمر، والقدر الأكبر من مشروعات الرى فى القرن الماضى، وإقامة واحد من أكبر المجمّعات الزراعية الصناعة فى صعيد مصر، لقد كان هذا كله انعكاساً فى المجال التكنولوجى لصراعات القوى الكبرى آنذ ولعداوية الرأسمالية الاستعمارية فى عنفوانها فى ذلك القرن. وكان لهذا الوضع دوره فى تحجيم مشاركة الإنسان المصرى فى هذه الأنشطة على الأقل فى مراحلها الأولى. ولكننا نذكر أيضاً أنه عندما أُضرب سائقو القطارات الأجانب أيام الخديو توفيق عن العمل هبّ مساعدوهم المصريين ليقوموا بتسيير القطارات والمحافظة على حركة النقل، الأمر الذى أفرغ المستعمر ودفعه إلى اتخاذ إجراءات صارمة إزاء هؤلاء المارقين!!

وعندما شهد أحد أثرياء الصعيد دخول الآلات البخارية مجال الزراعة فى شركة السكر بعد ذلك بقليل، بادر بإنشاء أول مدرسة صناعية للمصريين ضماناً لحسن استغلال هذه الآلات الحديثة فى مزارعة الخاصة. ولم يكن هذا أو ذاك حَدَثًا قريبًا، إذ شهدنا الأمر نفسه - وفى مهام أكثر دقة وخطورة - عندما انسحب مرشدو السفن الأجانب بعد تأمين قناة السويس، وقيل آنذاك

أن هذه مهمة تحتاج إلى تدريب شاق وطويل، وأن المصرى سينشل فيها فشلاً ذريعاً. وجاء تنويع هذه القدرات، وفي مجالات الإبداع وليس في مجال مساهمة الركاب المتقدم، عندما حقق الإنسان المصرى بقدراته الإبداعية والتنظيمية ما أجمع الكل على استحالة تنفيذه ونفذ من خط بارليف في حرب أكتوبر ١٩٧٣.

ومن ثم فإن العامل الآخر المشترك الذى يتبدى لنا من استعراض هذا التاريخ هو ارتباط الانجازات الهندسية الوطنية بحركات التحرير والنهضة على المستوى السياسى - الاجتماعى. ولقد كان القرن العشرون نقطة تحول واجهت فيها الكوادر الهندسية المصرية مهمة مواكبة الطموحات الوطنية فى بناء التقدم بسواعد أبناء الوطن، إذ شهدت فترة ما بين الحربين صعود الكوادر المصرية الهندسية المطّرد فى مسالك المسؤولية الحكومية، سواء فى مجالات الرى أو الإعمار أو النقل أو المواصلات بمثل ما شهدت دخول المصرى مجالات جديدة تماماً فى إقامة الصناعات الحديثة للصناعات الحربية والاتصالات والنقل الجوى والتعدين، على سبيل المثال لا الحصر، فى قطاعات الأعمال المختلفة. إن هذا هو الوجه الآخر لإدراك القيادات الوطنية فى معارك التحرير والنهضة، أن الإنسان المصرى هو فى نهاية المطاف العماد الحقيقى للتحرر والنهضة، وأن الموارد المادية أو مُساندة الأصدقاء أو الحلفاء من خارج الوطن لا تُقيم كياناً راسخاً يُحقق الأهداف الوطنية.

تبقى بعد ذلك غير ودروس نستخلصها من كل ما تقدم نفيدنا فى مواجهة المستقبل وليس من شك أن بعض هذه العبر والدروس بتقدم على غيرها، ولذا فشلت عبر رئيسية نظيرها لنا دراسة هذا التاريخ لا يمكننا أن تغفل أهميتها أو أثرها فى هذا السياق.

ولعل أول هذه العبر والدروس يُعبر عنه بصدق ما كتبه عام ١٨٣١ أرتين حكاكيان مُستشار محمد على فى عديد من المجالات، إلى محمد على مُنبهاً إلى أنه إن لم تُستكمل جهود النهضة آنذ بالاهتمام بتصميم وتصنيع آلات الانتاج، أى إقامة ما نُطلق عليه اليوم اسم الصناعات المُصنعة، فإن مصر ستظل تعتمد فى إقامة صروح التقدم الهندسى فيها على استيراد الآلات والمعدات من أوروبا، وأنها ستضطر إلى مواصلة استيراد كل جديد ومستحدث منها لمواكبة تطور

قدرات ونوعيات هذه الآلات. وحدّد طلبه فى اعتماد مبلغ عشرة آلاف جنيه إسترليني لبدء هذا النشاط، ولكن محمد على رفض الطلب. وموقف محمد على هذا يُمثّل سمة من سمات جهود التحديث لا فى مصر وحدها وإنما فى دول نامية أخرى، عندما تكون الأولوية لتحقيق إنجازات سريعة على الأفق الزمنى القصير وعدم اهتمام بالمشروعات طويلة الأجل التى لا تحقّق عائداً سريعاً ملموساً للاستثمار فيها. ولا مفر من أن نُسلّم بأن هذه السّمة ظلّت سائدة على امتداد قرنين من الزمان انصب الاهتمام فيها على اقتناء الآلات والمعدّات، لا اكتساب الخبرة على تصميمها وتصنيعها وتطويرها على أرض مصر.

وإذا ما كانت مستويات الجهد المطلوب لتحقيق هذا، بما كان يُمكن توفيره آنذ، وحجم الشقة التى كانت تفصل بين مصر وأوروبا، مما كان يُتصوّر تجاوزه فى آفاق زمنية قصيرة، فإن صعوبة الأمر ظلّت تتصاعد على مرّ السنين بحيث أصبح الأمر بما لا سبيل هتّين لتحقيقه، خصوصاً مع الطفرات التقانية المتلاحقة التى شهدتها العقدان الماضيان، وتنوع مجالات العمل الهندسى وتعقيدها.

ويحق لنا هنا أن نقارن موقف مصر بموقف اليابان أو تشيكوسلوفاكيا أو الولايات المتحدة الأمريكية عندما أخذت بسبيل التصنيع فى القرن الماضى، وإن كان واجب الأمانة يقتضى ألا نفغل موقف قوى خارجية مؤثّرة وأداة محاولة للسير الجاد فى هذا السبيل.

والعبرة الثانية التى نستخلصها من تجارب الماضى، والتى ترتبط إلى حدّ ما بما سبق، نكمن فى منهج الاستعانة بالخبرات الأجنبية على نطاق واسع، وعلى مختلف مستويات القوى البشرية فى مجالات العمل الهندسى. لقد زاد عدد الأجانب فى مصر فى عَقْد واحد من حكم محمد على على عشرات الأضعاف فى حماس التنمية المتسارعة والرغبة الجادة فى تحقيق التقدم. ولقد ظل هذا نمطنا الذى نلجأ إليه كلما أردنا الأخذ بجديد فى مجالات العمل الهندسى، ولا يعنى هذا أننا لا نُوفد البعثات إلى الخارج للتعلّم والتدريب، كما لا يعنى بنفس القدر أن عدد المبعوثين ومجالات بعثهم وتوقيتاته كان كافياً أو مُرشداً أو مُترامناً مع مُتطلبات إرساء قواعد هذا الجديد على أرض الوطن. ولعل القصور الأوضح كان فى تدريب الكوادر المتوسطة والفنية المهرة

الذين هم عصب الممارسة على أرض واقع الانتاج والخدمات. ويمكننا أن نتلمس قدرًا من جوانب هذه المشكلة أيضًا في تطورات التعليم الهندسى والتدريب المهني، والتي لم تكن ودائمًا مُوفّقة في سعيها لتأهيل الكوادر وترتيب أولويات هذا التأهيل، فلقد أُنشئت أقسام هندسة الطيران قبل بدء دراسات الغزل النسيج، والطاقة الذرية والهندسة الطبية قبل الهندسة الصناعية!!

إن ثلاثية استيراد الآلات والمعدات، لا المعارف والتكنولوجيا، والاستعانة بأكثر مما يجب بالخبير الأجنبي، وقصور برامج تطوير القوى العاملة، ظلت تُمثّل عقبات لم يتحقق لمصر حلّها حلاً ناجحاً على امتداد فترة هذه الدراسة.

أما الدرس الثالث من عبر الماضي فيؤكد بقوة على أن بناء القدرات الذاتية العلمية - التكنولوجية شرط لازم لمسايرة ركب التقدم العالمى فى ظل أى نظام اجتماعى - اقتصادى يهتدى بأية أيديولوجية وفى أى زمان أو مكان. والتاريخ حافل بالأمثلة التى تؤكد على هذه المقولة، فيابان القرن التاسع عشر وأوروبا ذلك القرن، وكوريا الجنوبية وتايوان وهونغ كونغ وسنغافورة وتايواند، والهند والمكسيك والبرازيل والأرجنتين، مع كل التفاوتات الصارخة فى توجهات مجتمعاتها ونظم حكمها وأوضاعها الاقتصادية نترى فى شئ واحد وحاسم ألا وهو ادراكها لأهمية إقامة صرح مجتمعتها على أساس من بناء القدرات الذاتية العلمية - التكنولوجية. ولم يتصور أى منها أن ذلك يعنى انعزالاً عن العالم أو انكفاءً على الذات، بل قدّروا أنه ضمان لدخول السوق العالمية من موقف التكافؤ فى التعامل أخذاً وعطاءً، وبيعاً وشراءً للتكنولوجيات والمنتجات الهندسية فى المجالات التى تُمثّل حاجات هذه السوق التى تزول فيها بالتدريج كل قيود التحكم فى التجارة العالمية، بينما تبقى قيود العجز عن توفير شئ فى احتياجات هذه التجارة العالمية بجهد وطنى مجز اقتصادياً واجتماعياً.

وفى مصر تبدو فى السنوات الأخيرة بعض الظواهر المشجعة لبناء القدرات الذاتية العلمية - التكنولوجية، حيث بدأ يقوى بشكل واضح الاهتمام بصناعة السلع الرأسمالية سواء فى المجال العسكرى كالمطائرات والمدافع أو المجال المدنى كنجارب إيجيبتاليك وشركة السكر والتقطير المصرية، بما يُصاحب ذلك من تعديل نمط الاستعانة بالخبرة الأجنبية، وما يتوأكب معه فى

مجال التعليم من التقارب بين كليات ومعاهد الهندسة والصناعة، ويبدأ هذا التقارب فى مجالات جديدة كصميم وتطوير المعدات الميكانيكية والكهرية على سبيل المثال.

وبعد... فلقد ذكرنا فى مقدمة هذا الكتاب أن «ذلك إذن تأريخ لإنجازات الماضى من أجل المستقبل».. وإنه لذلك، فلقد قيل بحق «إن الأمم تُنشأ وتبقى بقدر ما يكون لها برنامج للغد».

وهنا يثور سؤال جوهرى ماذا تكون محاور هذا البرنامج المستقبلى.. والمستخلصة فعلاً من الحركة التطويرية للعلوم والهندسة التكنولوجية بمصر عبر التاريخ؟.. وماذا يُمكن أن يقود أو يُوجه هذا التقدم المستقبلى فى ضوء المعطيات التاريخية الآتية عن «النظام العالمى الجديد» وعالم الغد، والثورة التكنولوجية الثالثة.. وبما يُطوّرُها فى ضوء أهدافنا الوطنية والقومية؟.

وعلى غير ما يُظن.. فالإجابة عن هذا السؤال لا يمكن أن تكون مُفصلة بقدر ما يجب أن تكون تأصيلية.. وفى هذا التأصيل فإن أول المنطلقات الرئيسية التى ينتهى بنا إليها المطاف التاريخى لأجل المستقبل.. يجب أن يركز على مصر الراهنة.. التى تتبدى حالياً على نحو يروج بالتغيير.. وعلى ذلك فإن أكبر القوى المحركة الدافعة للتطور عبر المستقبل يمكن الآن فى «مصر المتغيرة»...

فتاريخياً.. كل الفترة الحديثة منذ محمد على حتى عام ٢٠٠٠ هى مرحلة الانتقال من العصور الوسطى إلى العصر الحديث تماماً..

وتلك مرحلة مُفعمة مُؤلفة - كما سبق تفصيله - من عِدّة مراحل داخلية كلها صاعدة إلى حدٍّ أو آخر فى نفس الاتجاه..

واقتصادياً.. مصر تخرج من سيطرة ظروف الدين إلى تسوية المدبونيات..

وجغرافياً.. فإن خط التقسيم التاريخى بين الشرق والغرب يتحرك ويتزحزح تدريجياً وبيضاء شديد نحو الشرق، بحيث ستتقل مصر حوالى عام ٢٠١٠ إلى الغرب عموماً بعد أن ظلت

طويلاً مُعلّقة بين الشرق والغرب.

وبالمثل سينتزعح خط التقسيم بين الشمال والجنوب لتعبر مصر البحر المتوسط وتُصبح بصورة نهائية دولة شمالية بعد أن ترددت طويلاً أو قليلاً بين الدولة الشمالية والجنوبية.

وتكنولوجيا.. مصر تخرج من آخر مراحل التخلف والدول النامية إلى الدولة المصرية الحديثة على النمط الغربي الحديث..

إن مصر تتميّز.. مصر فى ثورة تاريخية تكنولوجية.. ثورة صامتة هادئة على طريقتها الخاصة، طريقة التوسط والاعتدال.. ثورة وثيدة ولكنها أكيدة وبُخطىء كثيراً من يزعم أن بتوهم أن مصر الآن لا تتغيّر.. فكل شيء فيها فى تغيرٍ نقرىاً.. ولأن التغير يلد التغير فإنها تتغير بسرعة متزايدة.

صفوة القول إذن: إن مصر الراهنة وإن عدت تقليدياً فى العالم الثالث القديم.. ومهدت عرسياً بأن تندهور إلى العالم الرابع.. فإنها فى الحقيقة الهندسية والواقع التكنولوجى أدنى إلى العالم الثانى منها إلى أى شيء آخر.. ولعلنا لا نجانب الصواب لو أعددناها بتفاؤل فى منطقة أو مرحلة الانتقال بين العالمين الثالث والثانى.

على أن النظر إلى المستقبل الهندسى والتكنولوجى لمصر يتركز بالضرورة كذلك على المشهد الراهن للصناعة فى مصر.. إذ من مُطلق الارتكاز هذا سيتحدّد بوضوح طريق السير نحو المستقبل.. فالصناعة تُشكّل دائماً قُطباً هندسياً وتكنولوجياً مُحَدّداً، كما نُكْمُن فيها القوى الدافعة للتطوّر الهندسى والتكنولوجيا نظراً للارتباط الحاسم بينهما من جهة، والتجسيد المباشر الذى توفره الصناعة للجوهر الفعّال فى الهندسة والتكنولوجيا من جهة أخرى.

فرغم فقر الموارد المعدنية نسبياً، ولكن بفضل غنى الموارد الزراعية نوعاً.. ورغم الاستعمار وخططة المضادة والمكبّة دائماً، ولكن بفضل الحروب العالمية الدافعة والحامية حتماً.. تصاعدت مراحل الصناعة فى مصر الحديثة مرحلة بعد مرحلة، وكانت كل مرحلة تنتظم من التغيرات والمتغيرات فى التركيب والتوزيع والتنوع ما وصل بها اليوم إلى مستوى صناعات الدول المتوسطة بين الدول النامية والدول المتقدمة.

كذلك رغم كل أوجه قصور الصناعة ونقاط ضعفها ومشاكلها وصعوباتها.. سواء من حيث الكفاءة أو الكفاية، كماً وكيفاً، تكنولوجياً واقتصادياً، فمن الإنصاف الحكم بأنها قد وضعت أقدامها على عتبة النضج، وشارفت مرحلة الانطلاق التي قد تفتح أمامها أبواب التطور والتقدم والنمو في المستقبل دون حدود أو قيود.

والحاقاً بالصناعة والثورة الصناعية.. لا يمكن إغفال الثروة المعدنية في الربع الأخير من القرن العشرين.. فلئن كانت ثورة المعادن قد تخلّفت عن ثورة الصناعة نحو ربع قرن حيث لم تتبلور إلا في أواخر السبعينيات، فلعلها لا تتخلّف عنها كثيراً في الكم والكيف والتنوع والتوزيع.

وبالنظر إلى كل من خريطة مصر الصناعية وخريطة مصر المعدنية فإنهما تبدو أن أخذتا في التغيّر الواضح والمؤكد..

فكما تتغيّر خريطة مصر الزراعية.. تتغيّر كذلك على الدوام خريطةها الصناعية، ويكفى أن المناطق الصناعية في مصر تتكاثر وتنتشر مثلما تتوسّع وتتعدّد.. باختصار.. ثمة خريطة جديدة لمصر.. شاملة وجامعة ترسم من الأساس.

على أن «مصر الراهنة المتغيرة» و«الصياغة الجديدة لمعادلتها الهندسية/ الاقتصادية» بفعل «المشهد الصناعي» المشرف على ثورة صناعية حقيقية تتجاوب بشدة مع المتغيرات الآتية التي يطرحها «النظام العالمي الجديد» وتباشير «عالم الغد» وملامح «الثورة التكنولوجية الثالثة».

فلقد جاءت نهاية الثمانينيات بأحداث متلاحقة نُسبىء بنهاية مرحلة وبزوغ عصر جديد لكل دولة فيه ولكل مجموعة من دولة كذلك مشروعاها الخاص.. وتتنافس هذه المشروعات فيتكامل بعضها ويتعارض البعض الآخر، على أن الطبيعة الديناميكية «للنظام العالمي الجديد» تتفاعل على نحو مُعقّد مع القضايا الأساسية التي يطرحها «عالم الغد».

ولعل من أبرز هذه القضايا قضية «التنمية الموصولة» لما تنظمه من تحديات تتصل بعلاقة

الإنسان بالبيئة والتصنيع والنمو التكنولوجى واستنفاد الموارد الطبيعية والخلل أو التوازن فى التفاعلات البيئية أو فى مساعى تنمية الموارد الطبيعية.

وفى نطاق الموارد الطبيعية تحتل «قضية الطاقة، مكانة محورية.. ذلك أن «الطاقة، تُمثّل نقطة إلتقاء قضايا التنمية فى عالم اليوم، وستظل كذلك على الدوام.

ولذلك تُمثّل قضية الطاقة فى عالم الغد بؤرة صراع دائم ومواجهات حاسمة سواء على مستوى الموارد الناضبة كالبتروىل أو الموارد المتجددة كالمياه.

وليس يكفى أن نُعدّد هنا أهم قضايا عالم الغد التى سينتجّم على التاريخ المستقبلى لمصر أن يستوعبها ويحتوبها.. بل لعل نقطة البدء هى ضرورة إدراك ما يدور على الساحة العالمية سواء من ناحية تطور العلاقات الاقتصادية الخارجية أو من ناحية التطور التكنولوجى ومُقتضيات الصناعة الحديثة، إذ لم يعرف العالم درجة من التداخل والترابط الاقتصادى كما يعرف الآن، ولم يعد يقتصر الأمر على مجرد علاقات اقتصادية بين الدول.. بل إن الدول كافة بدأت تدخل «عصر الاقتصاد العالمى».. والذى ارتبط ظهوره بتطورات مقابلة فى الصناعة والتكنولوجيا المتاحة صارت مُقدّمات بارزة لما بات يُعرف عالمياً الآن «بالثورة التكنولوجية الثالثة».. وما يرتبط بها من تطوّر للمؤسسات والمنظمات المؤثرة فى العلاقات الاقتصادية الدولية.

فالصناعة الحديثة لا تتميز فقط بإمكاناتها التكنولوجية والتسويقية العالية، وإنما أيضاً باتجاهها العالمى فى كافة مراحلها. Globalization فهى عالمية بطبيعتها سواء فى توجّوها نحو السوق العالمى أو فى نشاطها الإنتاجى واعتمادها المتزايد على مُستخدّات الإنتاج من مُختلف أجزاء العالم، وعلى الالتزامات بالمواصفات القياسية العالمية ويعكس هذا التطوّر انتقال مفهوم الإنتاج بشكل متزايد إلى مفهوم عالمى يجاوز فكرة الحدود السياسية ليتعامل مباشرة مع مُختلف الأسواق ومراكز الإنتاج.

يبدّ أن ذلك ليس هو التحول الرئيسى فى المشهد الصناعى العالمى.. بل توجد تحولات أخرى رئيسية تُشكّل - مع عالمية الإنتاج الصناعى - أهم ملامح «الثورة التكنولوجية الثالثة»..

لعل في مقدمتها «تغلغل نظم المعلوماتية في النشاط الصناعي» Informatization.. وهو التحول الذي أفرز عدة نتائج بالغة الخطورة في كثير من المجالات، من أهمها ظهور «نظم التشغيل المرنة» التي قوّضت المفاهيم التقليدية عن مزايا الإنتاج الكبير في خفض التكلفة الكلية للإنتاج، إذ أنها تسمح بتعديل مواصفات المنتج بسرعة وإنتاج أعداد صغيرة منه دون أن يؤدي هذا إلى زيادة التكلفة.

كذلك فلقد أدّى «انتشار الأوتوميّة» Automization واستخدام الروبونات، Robouization إلى تحسّن كبير في ضبط النوعية وتقليل الأخطار الصحية التي كان يتمرض لها العاملون في العمليات التي تقتضى التعامل مع مواد سامة أو ضارة.. كما ساعد كذلك على تنفيذ عمليات تشكيل مُعقّدة لم تكن ممكنة من قبل. أما نالفة هذه النتائج : البالغة الأهمية فتتمثل في التخفيض الهائل للمخزون من مُستلزمات الإنتاج وقطع الغيار من ناحية، وللمخزون من السلع الجاهزة في مخازن الشركة المنتجة أو فروعها من ناحية أخرى كنتيجة لسرعة انتقال المعلومات عن العرض والطلب بين أماكن تبعد عن بعضها البعض آلاف الأميال، الأمر الذي يسمح بالاستجابة السريعة لمتطلبات الوحدة الإنتاجية والسوق.

كذلك تتميز التكنولوجيات الجديدة أو الرفيعة Hi - Tech والتي تنتشر تطبيقاتها في كل الصناعات «بسيطرة المعرفة والقدرة الفكرية على المهارات التقليدية» فهي كثيفة المعرفة Knowledge - intensive وتحتاج لذلك إلى نوعية مختلفة تماماً من القوى العاملة ذات قدرات ذهنية ودراية علمية لا مهارات حركية وحسب.. وهذا النمط الجديد من قوى العمل يعتنق قيماً مختلفة تنحاز بطبيعتها لتكريس القدرة الذهنية والمهنية Professionalism وتعتمد بكفاءتها ولا تنتمى للمؤسسة الصناعية انتماءً تقليدياً باعتبارها مصدر رزقها.. بل تنظر إلى نفسها على أنها شريك أو متطوّع يُساهم في عمل يتحمّس له لأنه يتطلع إلى ما بعد المهمة الخاصة به.. إلى رسالة المؤسسة التي عمل فيها.. والتي يُعتبر اقتناعه بها - من واقع إلمامه التام الواضح بشئون مؤسسته - وهو المصدر الأهم للرضا الوظيفي عنده، مما يعنى أن هذه العمالة حريصة على رفع مهاراتها باستمرار، وأن المؤسسة الصناعية ستتحول مع مرور الزمن إلى مكان

للتعلم والتعليم المستمر، الأمر الذى نُشَاهِد مُقدماته بالفعل فى بعض المؤسسات العاملة فى مجالات التكنولوجيا المتقدمة.

إن الإنسان «الفاعل» فى القرن الحادى والعشرين سيكون الإنسان مُتعدّد المهارات وأهم من ذلك الإنسان القادر على التعلم المستمر، والذى يقبل إعادة التدريب والتأهيل عدّة مرات فى حياته العملية. والمجتمع «الفاعل» فى القرن الواحد والعشرين سيكون مجتمعاً تتأثر فيه «خدمات المعلومات» بأكبر نصيب من القوة البشرية، ومرة أخرى تقع على النظام التعليمى المشولية الأولى فى إعداد فرد ومجتمع بهذه المواصفات.

ويُقدّر خبراء الدراسات المستقبلية أن حجم المعرفة العلمية سيتضاعف كل سبع سنوات، أى أن حجم التراكم فى هذه المعرفة خلال السنوات القليلة المتبقية من القرن العشرين ستكون متساوية أو تزيد عما تراكم من معرفة منذ بداية التاريخ البشرى المسجّل. وهذا الكمّ الهائل من المعرفة يحتاج إلى تنظيم سريع ومستمر لمن يريد أن يستخدمه، وهذا التنظيم السريع لتدفق المعلومات والتعرّف على طرق استخدامها هو محكّ التقدّم فى القرن الواحد والعشرين.

ولأن العقل البشرى هو العماد الأول فى الثورة التكنولوجية الثالثة، ولأنه يُمثّل طاقة مُتجدّدة لا تنضب، فإن هذه الثورة لن تكون حِكراً على تلك المجتمعات كبيرة المساهمة أو ضخمة السكان أو غنية بمواردها الأولية، أو قوية بجيوشها التقليدية.. إنها ثورة يمكن لجميع الشعوب أن تخوض غمارها - سواء كانت كبيرة أو صغيرة - إذا ما أحسنت إعداد أبنائها تربوياً وعلمياً وتكنولوجياً.

هو أفق تاريخى جديد إذن أمام مصر يواجهها بتحديات لا مثيل لها كما يُهيّء لها فى ذات الوقت فرصة نادرة للانتقال إلى موقع مُتقدّم ومُتميز وسط الأمم الناهضة فى «عالم الغد».

يبدّ أن هذا الأفق التاريخى الجديد يجعل من اللحظة الحاضرة الفرصة الأخيرة لتأسيس برنامج الانطلاق إلى الغد على أن هذا «البرنامج المستقبلى» يتأسس بالضرورة على محاور رئيسية مُستخلصة من الحركة التطورية للعلوم والهندسة التكنولوجية بمصر عبّر التاريخ، ومستوعبة أيضاً

للحركة التطورية التى تتمخض عنها فى الزمن الحاضر مُعطيات وُمتغيّرات «النظام العالمى الجديد» و«عالم الغد» و«الثورة التكنولوجية الثالثة» .

وتحدّد محاور هذا «البرنامج المستقبلى» لمسيرة العلوم والتكنولوجيا الهندسية بمصر فى أربعة رئيسية :

يتركز **أولها** فى الإصلاح الأساسى للقطاعات الإنتاجية وإعادة البناء والتجهيز التكنولوجى .

ويدور **ثانيها** حول التنمية الموصولة وقضاياها الرئيسية .

وينصبّ **ثالثها** على الإصلاح الإدارى والبنى المؤسسية .

وينسحب **رابعها** على ملاحقة الثورة العلمية وتغيير نظام التعليم .

فأما عن «الإصلاح الأساسى للقطاعات الإنتاجية» ينضح أنه من الضرورى إعادة النظر فى أولويات الاستثمارات العامة وفى علاقات الإنتاج فى ضوء ما أثبتته التجارب السابقة واستجابة لضرورة الحدّ من الإنفاق العام فى المستقبل المنظور.. فثمة إنفاق ضخّم على مشروعات ذات عائد منخفض لا داعى للتوسع فيها، وثمة مشروعات يُمكنها الاعتماد على نفسها مالياً وذات عائد اقتصادى مرتفع .

وفى قطاع الطاقة يتطلب المستقبل اختيار تكنولوجيات البدائل الأفضل للمصادر التقليدية الناضبة فى ضوء الاعتبارات الاقتصادية والبيئية، كما يحتاج إلى سياسات رشيدة للتحكم بكفاءة فى الطلب على الطاقة .

وفى قطاع الصناعة .. وهو أمل مصر الرئيسى فى النمو الاقتصادى .. ثمة فجوة كبيرة بين واقع الحال وما يمكن تحقيقه، فالتحرك الناجح فى هذا المجال، كما تدلنا تجربة التاريخ وأيضاً تجارب دول أخرى، لا يحتاج بالضرورة إلى توافر المواد الأولية أو حتى رأس المال على المستوى المحلى بقدر حاجته إلى السياسات الاقتصادية السليمة والالتزام بالتوصيف القياسى، والقوى العاملة المدربة والمنظمة حيث تنجح هذه العناصر عادة فى اجتذاب العناصر الأخرى اللازمة .

إن التقدم التكنولوجى مرهون بدرجة الآلات والمعدات المتاحة للجهاز الإنتاجى، ولذا فإن صناعة الآلات والمعدات يجب أن تقوم بدور رئيسى فى عملية «إعادة البناء والتجهيز التكنولوجى»، من خلال الاستفادة من منجزات الثورة العلمية والتكنولوجية خاصة فى مجال صناعة الحاسب الآلى والإلكترونيات الدقيقة، والمنظومات الحديثة فى مجال تشغيل المعلومات، بما يضمن ترشيد استخدام قوة العمل فى الاقتصاد المصرى.

أما عن «التنمية الموصولة وقضاياها الرئيسية» فإن مصر المستقبل فى أشد الاحتياج إلى التنمية التى تُجيب حاجات الأجيال الحاضرة دون أن تضر بحقوق الأجيال القادمة فى الحصول على حاجاتها مع حسن اختيار التكنولوجيات المناسبة للمحيط الحيوى وأحوال المجتمع.. أو بعبارة أدق التكامل بين البيئة والطبيعة والمجتمع والتكنولوجيا مما يتطلب نقوبة أوجه المسئولية الأخلاقية المتصلة بالتلوث البيئى، والتى تتحدد أساساً فى ضوء السؤال المحورى: أى بيئة نُورثها لأولادنا وأحفادنا من بعدنا؟.

وفى هذا الصدد فإن موارد المياه العذبة تحكمها الآن مسألتان جوهرتان تتصل أولاهما بترشيد استخدام الموارد المائية، وتتصل ثانيهما بالمحافظة على نوعية المياه خاصة فى قنوات الرى والصرف.

وموارد الثروات الطبيعية المتجددة كالثروة السمكية والثروة الحيوانية تلح عليها بشدة مسألة التنمية المتواصلة، والتى تتصل اتصالاً وثيقاً بفكرة الاستغلال العلمى والتكنولوجى فى حدود «قدرة النظام البيئى على الحمل» أو قدرته على التعويض بما يحول دون الاستنزاف فى الصيد الجائر أو الرعى الجائر أو ما أشبه، والذى يهدد التنمية الموصولة، فالتنمية من هذا المفهوم ليست مرادفاً لتعظيم الإنتاج وإنما هى حصاد الناتج دون استنزاف «رأس المال».

وموارد الثروات الطبيعية غير المتجددة كالرواسب الجيولوجية الحاملة للثروات المعدنية وطبقات الفحم وحقول البترول والغاز الطبيعى، وكذلك المياه الجوفية المُخترَنة فى الطبقات الحاملة للمياه، تؤكد التنمية الموصولة حيالها على الدور الرئيسى للمعلوم والتكنولوجيا الهندسية فى تعظيم كفاءة استغلالها وعلى مدِّ الأمد الزمانى لسنوات هذا الاستغلال.. فالضابط فى هذا

الأمر يجمع بين الكفاءة الهندسية والتكنولوجية أولاً، ثم المسؤولية تجاه الأجيال التالية.

أما موارد تنوع الأحياء أو ما يُطلق عليه الثروات الوراثية التي تتمثل في مجموعات الأنواع والأصناف والسلالات الزراعية وأقاربها البرية، وتتمثل أيضاً في البيئات المتنوعة التي توجد في مناطق مصر المختلفة.. فهذه جميعاً جزء من التراث الوطنى الذى يتصل بمستقبل التنمية والاقتصاد، ويتصل كذلك بالتراث الثقافى والحضارى، والذى يتوجب على العلوم والتكنولوجيا الهندسية أن تقوم بدور رئيسى إزاء صونه والحفاظة عليه من الاندثار كجزء رئيسى من المسؤولية الوطنية.

وإذا كان السير إلى مستقبل الهندسة والتكنولوجيا بمصر يتخذ من «الإصلاح الإدارى وإعادة تنظيم البنى المؤسسية، محوراً ثالثاً لتقدم العلوم والتكنولوجيا الهندسية.. فما ذلك إلا لأن أنقلاً كثيرة تعوق الانطلاق فى مصر ترجع فى المقام الأخير إلى التعقيدات الإدارية فى مجالات الإنتاج، وسوء التنظيم البنىوى والإنسانى.

وإنه لمن البديهي أن التكنولوجيا الحديثة تتضمن إلى جانب شِقِّها الأول المتمثل فى الآلات والمعدات والأجهزة والسلع والأدوات والمصنوعات جانباً ثانياً لا يقلّ عن هذا الجانب أهمية.. بل ربما يفوقه فى الدلالة على طبيعة التكنولوجيا الحديثة، وعلى مُتطلبات أدائها أو احتياجات نمو طاقاتها العلمية والهندسية.. ذلك هو المتمثل فى برامج إنجازها وسبل تنظيمها وهياكل تنفيذها والبنى المؤسسية القائمة على إنتاجها أو إبداعها أو تطويرها.

وفى هذا الصدد تبدو البيروقراطية المصرية كأكبر عوائق التقدّم الهندسى والتكنولوجى فى المستقبل.. ولذا فانتهاج وسائل التكنولوجيا الحديثة فى الإدارة والتنظيم والبنى المؤسسية لكفيل بأن يقضى تدريجياً على «القيم المناهضة للتقدّم»، وعلى رأسها غيبة «الانضباط» فى السلوك الفردى والجماعى، وتغليب النظر إلى المصالح الآنية دون اعتبار لما يحدث فى المدى الطويل.

أما المحور الرابع والأخير فيَنصَب على «ملاحقة الثورة العلمية، وتغيير نظام التعليم والبحث العلمى والتكنولوجى»، فليس من الممكن أن يكتمل برنامج مستقبلى فى دولة نامية كمصر بغير

أن يكون أحد محاوره الركيزة أن نعدّ نفسها للإفادة من التقدّم العالمى الهائل فى المجالات العلمية والتكنولوجية، وفى الاستخدام الفعلى لآثار هذا التقدّم فى مجالات الإنتاج والخدمات.

ولا يتم ذلك بالطبع بحلول تقليدية، وإنما يتم أساساً عن طريق دعم البنى الأساسية اللازمة للتنمية العلمية والتكنولوجية.. وفى مقدمة ذلك تقوية مراكز البحث العلمى والمكاتب الإستشارية وتمكينها من الاتصال الدائم والمباشر بنظائرها فى الدول المتقدّمة.

ومن الطبيعى أن لا يأتى هذا التقدّم العلمى من فراغ.. إذ لابد أن يستند إلى نظام تعليمى يقوم على تشجيع البحث وليس على الحفظ والتلقين.. ولذا فالتوجّه الحاسم نحو المستقبل يعتمد اعتماداً بكاد يكون كاملاً على نبذ أساليب التعليم الصبائى التواؤمى الذى لا يتطوّر أبداً سوى من خلال صدمة الأحداث ونبنى أساليب التعليم المجدّد الذى يتطوّر أبداً من خلال التوقع والتشارك والاستمرار، والذى يكتسب فيه التوجيه الإنسانى والاجتماعى أهمية خاصة.

لا مناص إذن للسياسات من أن تتبدّل.. وللمؤسسات من أن تتجدّد.. ولوسائل عمل جديدة من أن تُستحدث.. وهذه مَهَمَات ضخمة يتحتّم على مصر أن تواجهها وهى تسمى للملاحقة الثورة العلمية والتكنولوجية وتغيير نظام التعليم والبحث العلمى والتكنولوجى.

وبعد.. فالحديث عن المستقبل ملء بالمخادير.. فليس هناك مستقبل واحد أو حتمية تاريخية وحيدة.. وعندما أطلق «هيجل» عبارته المشهورة «نهاية التاريخ» فى أوائل القرن التاسع عشر مشيراً فى ذلك إلى أن حركة التاريخ تتضمن صراعاً بين أكثر من طرف، وأنه عندما ينتهى هذا الصراع فإن التاريخ يصل حتماً إلى نهايته.. كان شديد اليقين بنظرته فلم يعترف بأن هناك من المستقبلات بقدر ما هناك من مشروعات بديلة أو متنافسة.. وبقدر ما هناك من خيال وإرادة وتصميم.

بيدّ أنه إذا لم تكن هناك حتمية فى التاريخ فليس معنى ذلك أنه لا توجد سببىّة بين الأحداث، بل ترتبط النتائج بمسبباتها.. والحاضر هو وليد الماضى كما أنه أب المستقبل.. غير أن السببىّة لا تعنى أن هناك مساراً واحداً لا بديل عنه، بل تعنى أن هناك إمكانات مُتعدّدة تتحقّق

إحداها دون غيرها بقدر ما تتضافر الجهود لتحقيق واحد من هذه الإمكانيات.

فالمستقبل هدف نسعى إليه، وهو ليس بالهدف الوحيد الممكن، والنجاح فى بلوغ هذا الهدف هو رهن بالقُدرة على استيعاب الواقع وتسخير الجهود من أجل الوصول إليه.

وإن هذا العمل الضخم عن «تأريخ العلوم والتكنولوجيا الهندسية فى مصر فى القرنين التاسع عشر والعشرين» هو تأريخ يبدو فى النهاية كملحمة.. بكل معنى الكلمة.. إلا أنها علمية بالدرجة الأولى.

وهو بناء نجامع ونسق شامل حاولنا جهدنا أن يستقطب هندسة مصر وتكنولوجياها عبر القرنين المذكورين برمتها، ويستقطر مكنون شخصيتها من واقع منجزاتها حتى نُصاغ فى معادلة.. وهى معادلة مستقبلية ولا شك....