الباب الرابع

# المهندس والمجتمع

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

# مَدخل

إن كل من كان له حظ الحياة ليشهد هذه الفترة الحافلة من الزمان المفعم بالتقدّم والتغيير ؛ قـــد رأى بعينيه وسمع بأذنيه وادرك بعقله التشابك المتزايد للمعرفة والعلوم مع التطبيقات الصناعية .. وقدّر له ان يُتابع علاقة المهندس بالمجتمع لتختلط امامه الصورة وتهتز ويصبح من الصعب عليه أن يستكشف علاقة المهندس بحركة المجتمع من حوله ..

وتكمُن هذه الصعوبة ـ استكشاف علاقة المهندس بحركة المجتمع ـ فى نقطتين اساسيتين :

- اتّسام هذا العصر الذى نعيشه بالسرعة الرهيبة فى التقـــدّم العلمى والتكنيكى وبالتالى فى تغيير تركيبة المجتمعات ، وهـذا التغيير يكون ـ بحكم طبيعة البشر ـ تغييرًا تابعًا للتقدم التكنيكى ، وبطيئًا عنه مما يضطّرنا لإدخال الحسابات النسبية وبُعد الزمان فى اعتبارنا ..

- ارتباط المهنيين عمـوما ، والمشتغلين بالهندسة على وجه الخصـوص بالتقدم فى هذا العصر مما يجعل تجربة الأمور المتناولة هنا صعبًا للغاية ..

والحقيقة ان عصرنا الراهن يشهد فى وقت واحد « ثورتين » تقبلان التمييز ـ منهجيًّا ـ بينهما دون أن يعنى ذلك انهما ليستا شديدتىّ الترابط ولكل منهما آثارها التى تنعكس على الأخرى :

- ثورة حقلها الأساسى هـــو « علاقات الانتاج » الاجتماعيـة المعاصرة ومحتواها الرئيسى هو الانتقال من الراسمالية إلى الاشتراكية وهى ثورة تتجسد فى صورة « حركات ثورية » يُباشرها البشر ومحركها ما يكتسبه الإنسان من خـــلال الصراع الاجتمـــاعى من « وعى ايديولوچى » .

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

الإلكترونية والأوتومية فى الثورة الصناعية المعاصرة ) وتتجسّد هذه الثورة فى صورة تعاظم دور الآلة التى تبـــدو وكأنما هى بسبيل اكتساب صفات تُمكّنها من السيطرة على مصائر البشر وكأنما تُنبىء « بحضارة الآليات » التى تنافس الإنسان فى قُدراته الابداعيـــة والخلّاقة وتنتزع منه على التوالى « مجالات حركة » بدت إلى الآن مقصورة عليه وحده .. و « صفات للإنسان والحياة » ظلّت على الدوام تُميّز أبسط إنسان من ارقى آلة . فالآلة اليوم تُباشر عمليات عقلية تصل إلى حد البتّ بقرارات وإصدار احكام بدقّة وسرعـة تتجاوز قُدرات الإنسان . ومن المنتظر غـدًا ان تُباشر الآلة اعمالاً تتصل بالخَلْق الفنى وأن تُبدى المشاعر والعواطف وربما بعد غـد ستتدخل الآلة لتغيير صفات الإنسان البيولوچية وخواصه الوراثية وأن تكسبه قُدرات ومواهب وصـــفات تختلف نوعيًا عن صفات الطبيعية .. ومُحرّك هذه الثورة الأخيرة ليس « الوعى الايديولوچى» بل « العلم التكنولوچى » .

وللثورتين كما قُلنا أوجه ترابط .. فكما انتجت التعديلات فى علاقات الانتاج الاجتماعية ـ التى نجمت عن الثورات البورچوازية ـ الظروف المهنية لانطلاق الثورة الصناعية الأولى .. كذلك فإن لتغيّر انماط وهياكل المجتمعات المرتبطة بالثورة الاجتماعية العصرية دورها المؤكد فى انطلاق الثورة الصناعية الراهنة ، وقـد كان للصراع الاجتماعى والايديولوچى المعاصر دور بعيد فى دفع اكتشافات العلم وانجازات التكنولوچيا فى مجالىّ البناء والتدمير على حدّ سواء وكذلك كان لهذه الاكتشافات وتلك الانجازات اثرها البعيد فى تحديد وتغيير ملامح هذا الصراع الاجتماعى والأيديولوچى.

إن الثورة التكنولوچيـــة ليست مجموعًا حسابيًا لعـدد كبير من الاختراعات ولكنها تغيير جذرىّ فى التكنولوچيا يصبح ما بعده مخالفًـا كيفيًا لما قبله ..

وحيث يصحب التطورات التكنولوچية تغيير هام فى تركيب القوى العاملة داخل جميع المجتمعات المتطورة .. فإن هذه الظاهرة تنهض انطلاقًا من حقيقة ان ركيزة الثورة التكنولوچية من الناحية البشرية هى تشكيلات رجال العلم من علماء ومهنـدسين وخبراء وفنيّين .. إلخ . ولذا فإن دراسة علاقة هـــذه الركيزة البشرية بالمجتمع المباشر من حولها .. ثم بالمجتمع العـــالمى كمؤثّر فى حركتها أمر واجب . . بل وضرورى .

وكان طبيعيًا ـ انطلاقًا من كل هـذه المقدمات ان نفرد بابًا كاملاً

للحديث عن المهندس وعلاقته بالمجتمع .. وحركته فى المجتمع .. ووجوده بالنسبة للمجتمع ايضاً ..

وإذ تحدّثنا فى الفصل الاول عن المجتمع ومشكلات التقدم التكنولوچى وبدأناه بمجموعة من التعريفات التى رأيناها ضرورة للاستهلال السابق على الحديث .. وإذ ألحقنا ذلك بشىء من الاستطراد أن يؤديه كدور ضرورى بل يكاد يكون حتمياً تجاه التعقّد التكنولوچى الراهن .. وإذ نُعقّب بإيجاز بعد ذلك عن أثر التضخم التكنولوچى بالنسبة لحركة المجتمع ..

فإن رؤيتنا لهذا العرض انه مدخل لابد منه لإلقاء الضوء على الارتباط الواجب ـ بل والطبيعى ـ بين الاجتماع ـ كاهتمام اساسى بالمجتمع ـ وبين التكنولوچيا كتطلع حياتىّ ومُستقبلىّ بل وكوجود مصيرىّ ايضاً للمجتمع ..

وكان ضرورياً بعد ذلك ان نرى المهندس فى عملية الانتاج ونلمس دوره فى علاقات الانتاج العامة محاولين فى البداية وضع صياغة رياضيّة تحكم عملية الانتاج فى كافة صورها متضمّنين خلال الحديث أثر التخطيط الشامل فى نجاح دورة الانتاج مُركّزين بعض الشىء على المجتمع الاشتراكى وسريان الانتاج فيه ، مُشيرين إلى خطر الاستنزاف الذى يحدث الآن بالنسبة لكل الدول المتطلّعة إلى التقدم والذى يحرمها من بعض الكفاءات العلمية والتكنيكية الموجودة لديها مما يُؤدّى إلى إعاقة انتاجها .

واستطراداً منطقياً لذلك ان نتحدث عن علاقات المهندس العامة وارتباطاته الشاملة التى تتّجه هرمياً إلى تنظمات عُليا تئول إليها فى النهاية عمليات الإمساك بزمام الانتاج كله ومحاولة السيطرة عليه من خلال تنظير عام شامل يرتفع إلى اعلى مستوى عالمى ..

وتجاه هذا كله كان علينا ان نُوضّح مدى جسامة المسئولية الملقاة على عاتق المهندس باعتباره « رجل العصر » ـ بلا جدال ـ مُركّزين على ضرورة التزامه القانونى والاجتماعى كمركز ثقل يُؤثّر فى حركة المجتمع كله .. ولهذا جاء إفرادنا للفصل الرابع عن مسئولية المهندس استطراداً منطقياً لكل ما سبقه ..

## الفصل الأول

# المجتمع ومشكلات التقدم التكنولوجى

### أولا : التكنوديموقراطية وتعريفات أخرى

إذ تُمثّل « الثورة العلمية التكنولوجية » تطورًا نوعيًّا جديدًا يدخل فيه العلم كعنصر اساسى فى قوى الانتاج .. فهى من هذا المنطلق عمليّة موضوعيّة شاملة لتغييرات كيفيّة بعيدة المدى تمسّ جميع مجالات الحياة الاجتماعية من تنظيم عمليات الانتاج وثمارها والنظام التعليمى والمستوى الثقافى والظروف المعيشية .

وتتميّز هذه الثورة ـ كما ذكرنا آنفًا فى أكثر من موضع ـ بأنها تخلق المتطلّبات العلمية والتكنولوجية لتغييرات هيكلية فى النظام الاقتصادى وتسمح بالتطبيق المركّب لانظمة انتاجية تُدار اوتوماتيكيًّا ولا تُوفّر الجهد العضلى وحده بل والجهد الذهنى ايضًا حيث تتفوّق بصورة باهرة على امكانيات العقل البشرىّ رغم انها من خلق هذا العقل .

هذه الثورة الجديدة تُثير العديد من القضايا والمشكلات الفكريّة والتطبيقيّة حتى اصبح الجدل حولها اليوم يحتلّ مكان الصدارة . . ليس فقط بين العلماء والمؤسّسات الصناعية .. ولكن ايضًا فى مجال السياسة والفلسفة والأيديولوچية .

ونحن نحتاج اثناء تفهمنا لموضوع المجتمع ومشكلات التقدم التكنولوچى إلى الإلمام بعدد من التعريفات التى سنمر عليها سريعًا ، ولا بد للقارىء أن يُركّز على التعريفين الأخيرين منها ـ حيث تعدّ التعريفات الاولى بمثابة مقدمة وتمهيدلهما فى مسألة التضخم التكنولوچى ـ وهما : التكنوقراطية والتكنوديموقراطية ..

**١ ـ البيروقراطية :**

اصطلاح يُقصد به نظام الحكم الذى يتمثّل فى دولة تُدير شئونها طبقة من كبار الموظفين ، والبيروقراطية هى كلمة مشتقة من اللفظ الفرنسى بيرو بمعنى مكتب واللفظ اليونانى كراتين بمعنى يحكم ؛ وقد استخدمت فى بادىء الأمر فى مقام السخرية تشبّهًا بكلمة ديموقراطية وارستقراطية ( وكلاهما من أصل يونانى ) ؛ ثم اصبحت تستخدم للدلالة على نظام

الحكم الذى يعنى القائمون فيه بالتشكيلات والتفصيلات الجزئية والتمسّك بهوامش اللوائح وهو ما يُعرف بالأساليب الروتينية ..

**٢ ـ الراديكالية :**

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

**٣ ـ 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 او اميرًا 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 ـ الليبرالية :**

اصطلاح اقترن بالثورة الصناعية وظهور الطبقة البورچوازية 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 الطبقية . وهى من الناحية الاقتصادية تعنى حرية التجارة الخارجية وعدم تدخل الدولة فى شئون الاقتصاد إلا فى أضيق الحدود باعتبار ان هذا التدخل يقضى على ازدهار النشاط الاقتصادى ..

**٥ ـ الأيديولوچية :**

كلمة من أصل يونانى مُكوّنة من مقطعين : أديو بمعنى ما هو مُتعلّق بالفكر ولوجوس بمعنى علم ، فالأيديولوچية هى فرع الدراسات الإنسانية الذى يبحث فى طبيعة الفكر ونشأة الصور العقلية عند الإنسان . فإذا قيل أن هذه الدراسة أيديولوچية قُصد بذلك أن الباحث يعنى بالفكرة المجرّدة عن الموضوع ولا يشغل بالحقائق المادية الجزئية . والأيديولوچى هو باحث نظرى يعنى بالصور الفكرية النابعة من جوهر الموضوع مُجرّدة

عن التطبيق العلمى ؛ ولهذا فكثيرٌ ما تتطابق الأيديولوچية والمثالية باعتبار ان الفكرة الجوهرية هى الصورة المثالية لفكرة من الأفكار ..

**٦ ـ الديموقراطية :**

كلمة يونانية الأصل 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 كالمدن الإغريقية القديمة ولهذا فلا مكان له فى الدول الفسيحة الإقليم الكثيفة السُكّان .. اما الديموقراطية شبه المباشرة فهى نظام الحكم الذى يشترك فيه الشعب عن طريق الاستفتاء أو الاقتراع او الاعتراض الشعبى ويُعرف عادة باسم الديموقراطية النيابية ..

**٧ ـ 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 القومىّ وفى نصيب كل فرد من أفراد الشعب فيه . وتُعتبر التنمية الاقتصادية من ابرز مظاهر النشاط التى اعقبت الحرب العالمية الثانية فى الدول المتخلّفة والنامية على السواء وهى تهدف إلى تحقيق الاستقلال الاقتصادى إلى جانب الاستقلال السياسى خصوصًا 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 التكنولوچى والحد من النمو السكانى ومحاربة الإسراف . ويأتى الكشف عن مصادر الثروات الوطنية الخبيئة فى المقام الأول بالنسبة للتنمية الاقتصادية فى الدول المتخلفة والنامية نظرًا لتحولها من الانتاج البدائى إلى التصنيع ، ويُقصد بالانتاج البدائى هنا الاعتماد على الزراعة والتعدين ..

**٨ ـ الاشتراكية النظرية أو الخيالية ( يوطوبيا ) :**

يتميّز هذا النوع من الاشتراكية بصبغة عاطفية تخرجه عن نطاق التفكير العلمى الذى يُمعن النظر فى وقائع الحياة ، ويصل إلى نتائجه فى ضوء تلك الوقائع . فأصحابه يثورون على الأوضاع الاجتماعية التى اقترنت بالنظام الراسمالى ، وهم فى ثورتهم يضربون فكريًّا أينما اتفق ؛ دون ان يعنوا بالاتساق المنطقى لما ينادون به ، ومن ثم جاءت كتاباتهم

أقرب إلى الوعظ والاحلام منها إلى التفكير العلمى الذى يحتمل المحاجة 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 مُعيّن. ويتضمن ذلك ــ فى نظره ــ اغفالات للحقائق الاقتصادية التى شكّلت المجتمع الراسمالى وهى حقائق لا يمكن تغييرها بدعاية او قانون ..

**٩ ــ التكنوقراطية ( حكومة الفنيّين ) :**

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

ولعلنا نضيف من وجهة نظرنا ان وضع الحكم فى ايدى الفنيين يُحدث تعارضًا مؤكدًا مع ما ينبغى ان ينشده المجتمع من ديموقراطية الحكم .

**١٠ ــ التكنوديموقراطية :**

هى عملية تحويل الهندسة إلى حركة اجتماعية تهدف إلى مُمارسة الديموقراطية وتحقيقها بواسطة التقدم التكنولوچى ؛ وقد حلّت محلّ التكنوقراطية ، وفيها تتحكم المؤسسة الاوتومية فى حركة المجتمع بواسطة مالديها من حاسبات إلكترونية .. وتتميّز التكنوديموقراطية بأن حجمها التأثيرى يمتد خارج حدود الوطن إلى العالم كله ، فكأنها عالمية التأثير ، ولقد واجهت نفس أزمات الاستقطاب المضاد الذى واجهته التكنوقراطية حيث خرج شباب اوربا يرفض ميكنة البشر ، وتسييره وفقًا لنظرية الألعاب (Theory of Games) التى تحسب بواسطتها الحاسبات الالكترونية التصرفات المحتملة للشعوب ..

والعيب الأساسى فى التكنوديموقراطية هو اهمالها لمطالب التغيير الاجتماعى العالى .. فهى تحاول طرد المتناقضات من داخل المجتمع إلى خارجه ، وهو ما عَبّر عنه هربرت ماركيوز بمجتمع « الإنسان ذى البعد الواحد » . ومن اهم الحركات التى ترتبط اسمها بالتكنوديموقراطية حركة عام ٢٠٠٠ والمتطلّعين للمستقبل ودُعاة الحضارة السيبرنتيقية والمستقبلين .

## ثانيا : موقف علم الاجتماع من التقدم التكنولوجى الحديث :

### ( ١ ) علم الاجتماع كضرورة

إذا كانت الطبيعيات قد اصبحت نموذجًا يُحتذى به علم الاجتماع ، فإن الهندسة يُمكنها ـ قياسًا على ذلك ومع اخذ نفس الصعوبات الرئيسية فى الاعتبار ـ ان تُصبح نموذجًا لعلم الاجتماع التطبيقى . . ولقد كان امر الدافع الذاتى لعلم الاجتماع مُشكلة اجتماعية دائمة بالنسبة للبعض ، كما كان الدافع الذاتى للطبيعيات مُشكلة هندسية بالنسبة للبعض الآخر . ولقد نشأت الرياضيات ، كما قيل مؤخرًا ، لانه كان على الإنسان ان يقيس وان يزن وان يحصى حتى يستطيع المحافظة على نظام اقتصادى مُنظّم . . كذلك بدات دراسة الديناميكا الحرارية باهتمام كارنوت بالمحركات البُخارية ، كما بدا علم البكتريولوجيا على يدىّ پاستير عندما حاول ان يمنع فساد مُنتجات صانعى الجِعّة والنبيذ الفرنسيين . وأيضًا ابتكرت نظرية المجموعات كطريقة لدراسة خواص المعادلات الجبرية . ونستطيع ان نقول انطلاقًا من ذلك ان كل علم جديد تقريبًا قد بدا تطبيقيا ، او على الاقل كعلم له دوافع ذاتية .

ولقد نشأ علم الاجتماع لأنه كان على الإنسان ان يقيس ما حوله وان يزن واقعه وان يُقوّم بيئته الاجتماعية . فجاءت الدراسة العلمية لحياة الزنوج نتيجة للضغوط الاقتصادية . وجاء علم الجريمة نتيجة للحاجة إلى تفسير دوافع السرقة والقتل . . . إلخ . وحتى فى حالة مجال بالغ التجريد مثل علم اجتماع المعرفة نراه قد نشأ نتيجة لمحاولة التعرف على الأسباب التى من اجلها يكون أُناس مختلفون ـ يشاهدون نفس الأشياء ـ استجابات وإدراكات مختلفة تُرتكّز على اهتماماتهم ، بدلاً من اعتمادها على ادراكاتهم . .

وباختصار ، فإن احتياجات التطبيق فى العلوم الاجتماعية ، كما فى العلوم الطبيعية ، قد سبقت الحلول النظرية . ولا يقتصر هذا على المراحل الأولى ، بل يصحّ حتى بالنسبة للنهايات التى يدركها التطبيق أيضًا . فالحل النظرى لمسألة ما لا يعنى شيئًا ذا قيمة ما لم تدخل احتياجات التطبيق فى التصميم الأولى .

ومن الواضح ـ وإن لم يكن هناك فى علم الاجتماع ما يُضارع تصميم الاتصالات كما نعرفها الآن ـ ان الجوانب التنفيذية للنظام الاجتماعى قد اصبحت اليوم ، مع تطور نظم المحاسبة والمؤشرات الاجتماعية ، جزءًا من التصميم النظرى يسمح لنا بتقدير القيمة الحقيقية لأية نظرية . ويقوم هذا بدور الرابطة الرئيسية بين الهندسة وعلم الاجتماع ، وهى رابطة

تفوق بكثير فى تعلّقهـا وفائدتها اية متطلبـات ميتافيزيقية لكفاية النظام الاجتماعى .

وكثيرًا ما أُثيرت التمزقات التى تُعانيها المجتمعات فى العالم كله بسبب الابتكارات التكنولوچية الهـامة ، خصـوصا عندما تتحقّق فى المجـال العسكرى ، ردود فعل تخريبية بعيدة التأثير والمدى .

وتاخذ مقاومة الابتكار هنا بصفة دائمة شكل العداء للعلوم التطبيقية إلا انه ـ وبغضّ النظر عن الأُسس الايديولوچية والاخلاقية لمثل هـذه الدعاوى ـ توجد الحقيقة الواضحة بأن هناك حالات قليلة معروفة لنـا رفضت فيها الأمم المزايا المادية للتقدم التكنولوچى نظرًا لزيادة الارتباك الاجتماعى الذى قد يحدث بسببه . وما دام الواقع هكذا ، فمن الضرورى لعلماء الاجتماع أن يضـاعفوا جهودهم فى مجال البحوث التطبيقية وان يسعوا للحصـول على كل مسـاعدة ممكنة تقـدمها بحوث الطبيعيـات التطبيقية ، ومن هنـا يتضح التـلازم الواجب حدوثه بين علم الاجتماع والتقدم الهندسى .

**( ب ) إطلالة اجتماعية للهندسة**

لقد آمن رُوّاد علم الاجتماع الأُول جميعًا فى اطّراد لافت ، بأن الهندسة كفن عملى واسـلوب تطبيقى هى خير نموذج يُدْعِم أى علم اجتمـاعى له مغزى . إلا انه يبـدو وكان الموقف قـد انعكس الآن وبدات القيـادات الهندسية تتطلّع إلى علم الاجتماع كمصدر علمىّ رئيسىّ لحل المشكلات التكنولوچية العويصـة . إن اهم نوع من الابتكارات المستقبلة لا يكمُن اليوم ـ كما كانت عليه الحال فى القرن التاسع عشر ـ فى دُنيا الميكانيكا ، بل يكمُن فى مجال آخر هو طريقة معالجة مجموعة الظروف الجديدة التى أتت بها المكنات والأفكار الحديثة .

ويزودنا المهندسون ورجال الاجتماع بمُدخلات وصـفيّة مختلفة فى عملية اتخاذ القرارات . فالمهندسون يُقدّمون لنـا خبرتهم ، وإن كانوا يَنحَوّن نحو الحلول غير الأيديولوچية وغير السـياسية للمشاكل الاجتماعية، فى حين يتجه علمـاء الاجتماع نحو الحلول السـياسية . ويُحذّر هؤلاء الأخيرون البيروقراطيات التكنولوچية بقدر ما يرتاب المهندسون فى سيطرة الحكومات .

والراى الهندسى التقليدى أن الحاجة أكثر إلحاحًا للتغيرات فى النظام التكنيكى ، والتى هى أيسر فى التصرف على هُداها من التخطيط الاجتماعى والسياسى البعيد المدى . بينما يقول الراى الاجتمـاعى التقليدى بأن التغيّرات فى النظام الاجتماعى تستبعد فى مغزاها التغيرات فى التكنولوچيا.

إلا أن اى حوار يجرى بين علماء الاجتماع والمهندسين سوف يحتاج

بالضرورة إلى الاعتراف بالإسهامات الهائلة للتكنولوچيا الحديثة فى العلوم الاجتماعية إلا وهى تأكيد الهندسة لما يلى :

١ ــ اهمية المسائل الخاصة المرتبطة بالتطبيق والبحث الموجّه ، والتى خلقت ميدانًا جديدًا تمامًا للتخطيط الاجتماعى .

٢ ــ اهمية صياغة المشاكل صياغة قابلة للحلّ ، ورفض الاستقراء الملهم للأحداث كوسيلة للتوصل إلى حلّ مشاكل هذا العالم .

٣ ــ اهمية التصميم والتنظيم ــ خصوصًا فى عمليتىّ الانتقال إلى حياة الحضر والتصنيع ــ والتى جعلت علماء الاجتماع يهتمّون باستباق مشاكل إعادة التنظيم الاجتماعى عن طريق اعتبار المجتمع الأكبر كيانًا مناسبًا لتلقى مُدخلات تغيّر المنظومات . .

## ( جـ ) الأبعاد الاجتماعية ومسألة الابتكار

ما زال المهندسون يُفكّرون فى الدراسات الاجتماعية دون فهم صحيح للعلوم الاجتماعية . وهم يَنْحوّن ، بالإضافة إلى ذلك ، إلى اعتبار مُدخلات العلوم الاجتماعية مُجرد ظِلال لا قوام لها . كذلك فهناك اتجاه قوىّ لدى المهندسين للإشادة باكتفائهم الفكرى ، وهم يتحدّثون عن تضاعف المعرفة فى القرن العشرين ، ويشيرون بزهو إلى ان تاريخ التكنولوچيا طوال قرنين سابقين قد يشغل مُجلدًا واحداً ، بينما يشغل نفس العرض التاريخى للمُنجزات التكنولوچية للقرن العشرين وحده عدة مُجلّدات ، بل إنهم استطاعوا ان يدفعوا بعض العلماء إلى ترويج الراى المثير والقائل بأنه من المحتمل ان يظهر مائة ابتكار تكنيكى جديد فى الأعوام الثلاثين القادمة ، إلا أن المهندسين الأصوب تقديرًا يتحدثون فى عبارات مُتّزنة وحريصة مشيرين إلى التباطؤ النسبى فى الاختراعات الجديدة فى السنين الأخيرة وإلى عدم استخدام طاقات المصانع استخدامًا كاملاً . .

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

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

التكاسل التكنولوچى ـ على الاقل فى مجـال السلع ـ لا كظاهرة تخلّف مُؤقّت فى الاقتصاد كله فقط بل على انه امر ذو أثر هيكلى بعيد المدى .

وبدلاً من مُواجهة هـذه القضـايا الاجتماعية الهيكلية الجوهرية ، يخرج علينا الطوباويون الجُدُد ـ وهم المهندسون الذين تحولّوا إلى محلّلين اجتماعيين ـ بحشد مبالغ فيه من تقديرات المستقبل . ويبتعد هـذا التحوّل فى الاتجاهات التكنوقراطية عن الوظيفـة الاجتماعية للاخصائيين العلميين ، مُتجهًا نحو الاعتقاد بأن المسئولية السياسية او الادارية قد تُصبح الجائزة الاقل اهمية فى مباراة البيئة . .

وغالبًا ما تنطوى الطريقة الهندسية فى معالجة الموضوعات على نظرة توافقية للحياة الاجتماعية وتجاهل لانماط السلوك المتصارعة . ويُمكننا ان نعزو هذا مباشرة إلى ايديولوچية الكفاية ، إذ ان التوافق ، بالطبع ، أسلوب اكثر كفـاية للعمل الاجتماعى من نموذج صراع او نموذج يُسلّم بوجود المصالح الاجتماعية المتعارضة فى منبعها ومن ثم لا يمكن التخلص منها بواسطة نُظم المحاسبة الآليّة او مقاييس التوافق المجرّدة التى يفرضها المجتمع . . وإذا ما أُريد للنظرة الهندسية للمجتمع أن تُؤخذ مأخذ الجدّ فعليها اولاً ان تخلص رؤاها من القيود المحيطة بها ، وتُزيل من مجـال ابصارها ادّعاءات الصلاحية لجميع الأغراض . .

## ( د ) المهمة الهندسية لعلم الاجتماع

إن وصف الابتكارات التكنولوچية ابسط من الحديث عن الابتكارات الاجتماعية والسياسية . ومن المؤكد ان المهندسين يجدون راحة اكبر فى ان يكونوا محافظين بالنسبة للنظـام 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 حقًا . .

وتنطوى اوصـاف الابتكارات الاجتمـاعية على أخلاط جديدة من عناصر سابقة موجودة بالفعل باعتبار أن الخبرة الكلّية للابتكار الاجتماعىّ امر مشكوك فيه وعليه فقد بات الاتفاق على ما يُشكّل ابتكارًا تكنولوچيًا أمرًا ايسر منه بالنسـبة للابتكار الاجتماعى . ولهـذا فإن مُهمة علماء الاجتماع بالنسبة للهندسة ليست مجرد اكساب مهنة الهندسة تقديرًا لتعقيدات النظام الاجتماعى ؛ بل ـ وعلى الأقل بنفس الدرجة ـ اكسابها تقديرًا مُناسبًا للقيم الإيجابية للديموقراطية ذاتها ، بل وحتى لجوانبها « غير الرشيدة » و « غير المنطقية » . ومن الغريب حقًا أنه قد تبيّن ان هذا الواجب ذاته ليس مكروهًا من المهندسين الذين تحوّلوا إلى علمـاء اجتماع فحسب ، بل ايضـًا وبنفس الدرجة من علماء الاجتماع الذين اصبحوا مهندسين .

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

وينبغى النظر إلى الاتجاهات التالية للبحث على انها مجرد اقتراحات:

١ ـ **ما** هى المزايا الاعتبارية للمهندسين المشتغلين بعملية التنمية ـ كالسُلطة السياسية والاتصال بالثقافات الاجنبية ـ والتى تُعوّضهم عن البقاء فى مصانع حسنة التجهيز تعمل بيُسر فى مراكز ذات طابع دولى ؟ . .

٢ ـ **من** من المهندسين يُحتمل أن يسعَوا لحياة خصبة فى التنمية الدولية ـ هل هم اصحاب الخلفيات السياسية الراديكالية أم اصحاب النشأة الإنسانية أم اصحاب المستوى الثانى من المهارة ؟ . .

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

٤ ـ **أين** يُمكن زرع الانجازات التكنولوچية دون تنقيح فى نظم اجتماعية مختلفة ،

**وأين** يجب تطويع التكنولوچيا لمواجهة احتياجات بيئة تختلف اختلافًا نوعيا ؟ . .

٥ ـ **كيف** يُمكن لعلم الاجتماع ان يُسهِم فى الاسراع بتعليم الأفراد الهندسيين للعمل فى الخارج بحيث يكونون شديدى الحساسية ايضًا لظلال واحتياجات العلوم الاجتماعية ؟ . .

وقد تكون نقطة البَدْء فى الدراسة هنا هما الأيديولوچية المحافظة والشبكة التنظيمية التى يعمل داخلها المهندسون .

### ( هـ ) المسائل الهندسية والتنمية القومية

قد نبحث نظريًا فى التكامل بين المسائل الهندسية والتنمية القومية إذا أعدنا تحديد المجالات التى تَبرُز فيها المشاكل بينهما ، إلا ان ذلك يستلزم بالتبعية أن نُلقى الضوء على مدى معرفتنا للنقاط التالية وصحّة إدراكنا لها :

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

٢ ـ التمييز بين مُؤشرات التجديد إلتى تخصّ نتائج التنمية كما تظهر فى المنتجات وبين مُؤشرات التنمية التى تخصّ أسباب التغيير الاجتماعى التى **يأتى** بها الانتاج ذاته .

٣ ـ يجب الا تحجب لغة المعونة الفنيّة عن ناظرنا ما يتواجد من اختلافات حادّة بين شروط المنح والعقود من جهة ، والشبكة الأوسع مدى للالتزامات غير المنطوقة وغير المكتوبة التى يأتى بها اى اتفاق للمعونة الفنيّة من جهة اخرى .

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

والواقع أن كلاً من اعتبارات الجدوى التكنيكية والرغبة الاجتماعية يجب اختباره بمعايير التكلفة البشرية ، بقدر ما يجب اختباره بمعايير الكفاية الصناعية . وستُصبح هذه الأنواع من التمييزات أكثر إلحاحًا كلما وضحت أمامنا تناقضات عملية التنمية . .

## ثالثا : التضخم التكنولوچى وأثره فى حركة المجتمع

### ( أ ) التضخم التكنولوچى : مفهومه ومظاهره

تُبيّن لنا فى فصول سبقت طبيعة المرحلة الثانية لنمو العلم والتكنولوچيا وظهر لنا من خلال العرض العام لمنحنيّ العلم والتكنولوچيا أن فكرة التحوّل عن الاستمرار الخطى إلى تقمص الشكل الأسّى التى اتخذها منحنى العلم لنفسه قد انقذنا من الموقف الحائر امام تفسير التقاطع الحتمى للمنحنيين فيما لو استمرا بنفس المنطلقات التى بدآ منها مما يُؤدّى لأن يسبق التطور التكنولوچى تطور العلوم وهو ما يتعارض والحتمية النظرية التى تفرض الاستحالة . . فكيف يُمكن للتطبيق أن يسبق العلم . . وهو ما لم يحدث إلا فى القرون الأولى . . حيث تعلّم الناس الحساب مثلاً ليساعدهم فى الوزن والمكيال . . ولقد بيّنا وقتها ان العلم اصبح يتطور وفقاً لعلاقة أسّية نظرًا لانه هو الآخر قد أصبح دالة فى التكنولوچيا التى تُغذيه بالأجهزة والأموال .

على اننا لو ذهبنا وراء فرضنا بأن التطور العلمى والتكنولوچى يذهبان مذهبًا أسّيًا فى علاقتهما بالزمن فمعنى ذلك أننا سوف نواجه بمشكلة اخرى على المنحنيات الخاصة بها حين يأتى زمن التشبع الذى يتمّ فيه اختراع كل شىء دفعة واحدة ويذهب المنحنى إلى اللانهاية ، ولكن هذا ايضا خاطىء بحكم الواقع ، ويُصبح تساؤلنا التالى اين يقع الخطأ فى التقدير ؟ . .

بَيْد ان ما قد عَنّ لنا من خطأ يتبدّد حين نُدخل فى اعتبارنا حقيقة جديدة مؤداها أن العلم والتكنولوچيا ـ منذ الحرب العالمية الثانية ـ

اصبحا يرتبطان بالمجتمع عن طريق الهندسة ، ويعنى ذلك ان يتحدّد نموهما بنمو العلاقات الاجتماعية داخل المجتمع ذاته وهو امر قد لا يبدو واضحا الآن ، ولكنه بدون شك يتبيّن بالتدريج . .

ولئن استمر الحال على ما هو عليه من علاقات اجتماعية فيها شكل الاستغلال بين الدول المتقدّمة تكنيكيّا والدول التى فُرض عليها التخلف فإن ذلك سيؤدّى بالضرورة إلى ما يمكن ان نُطلق عليه « التضخم التكنولوچى » . . ونحتاج هنا ان نتحدث عن هذا التضخم بشىء يسير من التفصيل فيما يلى :

## ١ ـ مفهوم التضخم التكنولوچى

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

## ٢ ـ مظاهر التضخم التكنولوچى

- ذهب التكنولوچيون إلى المزيد من التحسينات فى الوقت الذى أحجموا فيه عن الاختراعات بعد ان بلغت قِمّتها بالتدريج : ففى الربع الأول من القرن العشرين تحقّقت المخترعات الرئيسية ومنها البلاستيك والسيارات والراديو والطيّارة 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 التكنولوچيا العسكرية ، واستخدامات اشعة الليزر والميزر .
- محاولة الدول الغنيّة خطف علماء وفنيّى الدول المتخلفة من اجل الحِفاظ على هيكلها التكنولوچى وحمايته من مُنافسة الدول الصغيرة، وجدير بالذكر ان المجلس الهندسى المشترك قد ذكر فى تقييمه لأهداف التعليم الهندسى ان « وجود أسلحة جديدة ذات قوة تدمير هائلة فى ايدى عدد متزايد من الدول امر يُزعج العالم » ولكنه لم يُقدّم لنا ولو حتى إشارة لما يُمكن عمله فى هذا الصدد ، وكأنه يُريد ان ينادى بحرمان هذه الدول من التكنولوچيا الذرية والحديثة ، ثم نلاحظ بعد ذلك إشارته إلى ان « الضغوط تتزايد » فى « الدول النامية » للحصول على نصيب من الرخاء والأمن الأكبر اللذين تأتى بهما التكنولوچيا المتقدّمة ، ولكنه يرى ان هذه التطلعات « تعوقها عوامل عدة ـ اقتصاديّة واجتماعيّة وسياسيّة ـ تُؤدّى إلى استمرار اتساع الفجوة بين الدول التى تملك وتلك التى لا تملك » . .

- رغبة الاستعمار فى المزيد من استغلال ثروات الدول النامية ، من أجل تعميق فارق التخلف وحتى تلجأ هـذه الدول إلى الاعتماد الدائم على المنتجات المصنّعة فى الدول الكبرى المستغلّة حتى ولو كانت هـذه المنتجات غير مُحسّنة تكنيكيا .. وبالرغم من ان القارة الافريقية مثلاً تمتلك ٥٣ معدنًا من اهم معادن الصناعة الأساسية فى العالم إلا انها تأتى فى الذيل من حيث التقدّم الصناعى .
- ظهور مجموعات الشباب المتحلل من قيم المجتمع الحالية والذى يرفع شعارات رفض التقدم التكنولوچى ، وهو فى حقيقة الأمر يرفض التضخم التكنولوچى ، لأن التقدّم لا يصنع الحرب إنما التضخم هو الذى يُسبّبها ..
- تحول الحرب فى الربع الثالث من هذا القرن إلى نوع الحروب المحدودة نظرًا لان مجال التكنولوچيا المتضخّمة مفتوح فيها .. على عكس الحروب الشاملة ..

**( ب ) جوهر التضخم التكنولوچى وكيفية مجابهته**

يتأكّد التضخم التكنولوچى تحت حُكم مؤسّسة الأوتوميّة التى قدّمت التكنوديموقراطية .

ويهمنا هنا ان نسجلّ هذه الملاحظة الهامة :

أن تُساهم التكنولوچيا فى حلّ المشاكل الاجتماعية فذلك امر مرغوب فيه ومُستحب إذ ان المشاكل التكنيكية لابد لها من حلول تكنولوچية تخدمها وتذلل صعابها .. اما ان تكون التكنولوچيا وسيلة للتستر خلفها وذريعة لمآرب الحكم فذلك امر مرفوض البتّة .. إذ يُعتبر هذا شكلاً من اشكال الاستغلال التى تُمثّل فى جوهرها طبقة جديدة . ومثلما فعل اصحاب رؤوس الاموال تمامًا حين كانت أموالهم هى المحرك الأول فى الصناعة ، ومثلما فعل البيروقراطيون من وراء المكاتب ، كذلك تتقدّم التكنوديموقراطية لتحكم العالم بأسره بحجّة قُدرتها على تطبيق التكنولوچيا وتعميمها ..

**١ ـ جوهر التضخم التكنولوچى**

يكشف لنا جوهر التضخم التكنولوچى خطأ الادّعاء بأن التكنوديموقراطية هى الأسلوب الأصلح لحكم عالم الغد ، ذلك لأن التكنوديموقراطية تقع فى نفس ما وقعت فيه التكنوقراطية قبلها من ان « الحلول التى تُقدّمها لمشكلات العالم تنبع من إطار **ما يمكن** حلّه ، وليس داخل إطار **ما يجب** حلّه » مُبتعدة بهذا عن تشجيع إيجاد حلول لمشاكل الجوعى فى الهند وافريقيا ، او ابتداع الاساليب للقضاء على الفقر والجهل والمرض ، بحجّة انها بصدد اتخاذ اللازم .. وذلك فى حد ذاته يدعم

التضخم التكنولوچى ، حيث لا يحفز التكنولوچيين على بذل المزيد من الجهد للاهتمام بمشكلات العالم البعيد عن متناول أيديهم .. وهو العالم النامى فى الوقت الذى تضيق فيه حركتهم فى المجتمع المشبع بالأدوات ..

ولقد فشلت الحركة التكنوقراطية فى إثارة حماس القاعدة الجماهيرية وضمّها إليها اثناء الأزمة الصناعية التى المّت بالولايات المتحدة بين عامى ١٩٢٩ ، ١٩٣٩ ونتوقع ان يُصادف الحركة التكنوديموقراطية نفس المصير على المستوى العالمى إذا استمرت على ما هى عليه من مضامين ..

## ٢ ـ كيفيّة علاج التضخم التكنولوچى ومجابهته

ـــ توسيع رقعة النشاط التكنولوچى المتقدّم بحيث تشمل البلدان النامية .. لأن ذلك من شانه ان يخلق حقلاً بشريًا وماديًا لانتاج تكنولوچى حقيقى جديد ولابداع مُستحدّث .

ـــ تحرر الدول النامية اقتصاديًا وقيامها ببناء صناعات وطنية صميمة.

ـــ الاهتمام بالمشكلات البشرية الحيّة ، والعمل من اجل حلّ المشكلات التى **يجب** حلها وليس التى **يمكن** حلها فقط .

ـــ تثقيف التكنيكيين ليتّخذوا من بلادهم حقلاً للعمل والابداع التكنيكى بدلاً من الانسياق وراء عمليات الاستنزاف العالمى .

ـــ ربط التكنولوچيا بالمجتمع ، ومقاومة فكرة التكنوديموقراطية ، وغيرها من الأفكار التى تُغطّى عمليات الاستغلال .

## ( جـ ) ضرورة التأصيل التكنولوچى ، والتحولات الرئيسية المنتظرة

إن التصور المناسب والمثالى لحل مشكلة التضخم التكنولوچى لا يمكن الوصول إليه ، إلا بردّ التكنولوچيا إلى عِقالها ، وتخليصها من الأفكار التى تهدف إلى تمييع وظيفة التكنولوچيا فى المجتمع الإنسانى ، وهو يأتى ايضًا بمعاملة التكنولوچيا على انها أداة من أدوات توفير الرخاء للبشر جميعًا ، وليست أداة من أدوات الحكم أو القهر مهما بلغت درجة تقدّمها.

لقد استغلّ اتّساع الحيّز الذى تخدم فيه التكنولوچيا فى هذا التمييع ، خاصة وان هذا الاتّساع جاء فى لانهائيات ثلاث :

١ ـ **لا نهائية فى الصغر** ، باستكشاف عالم الذرة ، فعالم النواة فعالم ما هو دون الذرة ودون النواة .

٢ ـ **لا نهائية فى الكبر** بغزو الفضاء وتخطى الوصول إلى القمر ـ الذى وطأ الإنسان سطحه بقدميه فعلاً ـ إلى ارتياد بيئة الزهرة والمريخ والاستعداد فى مستقبل منظور لتعمير الكواكب المجاورة فى المجموعة الشمسية .

٣ ـ **لا نهائية فى التعقيد** بين اللانهائيتين السابقتين ، حيث أصبح

التركيب طبيعة للعمل والاستكشاف واضّحت السيبرنتيقا عِلمًا ومنهجًا له ، وغدت الحاسبات الإلكترونية أداة وجهازًا .

فإذا ما اعطينا اللانهائيات الثلاث السابقة حقها بغير ما مغالاة ولا تقصير ، فإننا نصل إلى أن التوسّع فى اى منها يجب ان يكون مُرتبطًا بخير البشر وسعادتهم .. كما أن عليه أن يكفل ارتباط التكنولوچيا بايديولوچية سليمة ، تحمى الإنسان من أن يكون تِرسًا فى أداة الانتاج يقبع داخلها أو يسير وراءها .

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

## ١ ـ الوصول للأوتومية الجُزئيّة :

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

## ٢ ـ الوصول للأوتومية المتطّورة :

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

## ٣ ـ الوصول للأوتوميّة الكاملة :

وهى عبارة عن توفير التشغيل الذاتى الاوتوماتيكى لكل أقسام الانتاج إبتداءً من التخطيط العام إلى تسليم المنتجات المصنّعة ، بما فى ذلك اختيار الظروف الملائمة للانتاج ، والتحوّل من نوع إلى نوع آخر حسب المطلوب انتاجه .. وفى هذه الحالة سوف يُستبعد من وحدة الانتاج كل من العمال والفنيّين المساعدين وعدد من المهندسين الذين لابد وأنهم سينتقلون لممارسة عمل علمى يكون اكثر إبداعًا واتصالاً بالعلوم النظرية ، ووقتئذ يتخلّص الإنسان من شتّى الأعمال المملّة المتكررة .. ويتفرغ للابتكار والتجديد ..

## الفصل الثانى

# المهندس وعلاقات الإنتاج العامة

### أولا: معادلة الفكر الهندسى ودوالها الفرعية

حاجة المجتمع للمهندس اساسيّة .. فالمهندسون هم الذين يضطّلعون بعملية تناول العلوم الفيزيقية وتطبيقاتها التكنيكية المختلفة فى صياغة تصميماتهم واخراجها إلى حيّز الاستعمال الفعلىّ ..

والاستعمال الفعلىّ هذا يصنعه المجتمع بمعاملات يُشكّلها وفق تركيبه البنائىّ وترابطه .. والمجتمع عن هذا الطريق يلعب دوره كاملاً فى تشكيل الفِكر الهندسى لهؤلاء المهندسين حسب ظروفه وواقعه ووفقًا لعناصر اربعة رئيسيّة هى :

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

ويُؤثّر الفِكر الهندسي فى عملية الانتاج بشكل مباشر وحاسم حتى لتُصبح اقدار الانتاج دالّة فى الفِكر الهندسى .. فإذا أمكننا قَدْر الامكان أن نصوغ الفِكْر الهندسى ـ كدالة هو الآخر فى مجموعة من المؤثرات الأساسيّة التى ينتج هو كوليد لها او دالّة فيها ـ فى شكل رياضى يجعل منه قانونًا يخضع كل بواعثه لأساسيّات التحليل البحت ؛ فإننا بالتبعية ـ وبشكل تلقائىّ ـ نكون قد « قنّنا » عملية الانتاج ايضًا لتتّضح امامنا هى الأخرى كقانون رياضى يُقرّب الحقيقة الواقعية للتجريد الذهنىّ ويُقيّدها خضوعًا للتحكم البشرى وقُدرته ..

ولكننا قبل أن نناقش القانون البسيط للفكر الهندسىّ نود ان نُؤكّد احتياج المجتمع للعنصر العلمى الانتاجى الفنىّ الذى يُقدّم العِلم والتكنيك .. وهو عنصر بشرى :

ـــ له اساس جيّد من العلوم والرياضيات ..

ـــ كما ان لديه خلفيّة مناسبة وممارسة معقولة للتكنولوجيا ..

ـــ ثم هو يدرك بوعى وتبصر حركة التقدم الاجتماعى وابعادها ..

وهذا الاحتياج يزداد مع الزمن عُمقًا فيُصبح المطلوب مهندسًا ذا معرفة اعمق كما يزداد اتساعًا فتظهر الحاجة لعدد اكبر من المهندسين فى تخصصات اكثر ..

ويُراقب المجتمع باستمرار حركة المهندسين داخله :

فمع الكوادر الفنيّة الأُخرى داخل الهرم الفنىّ من عمال وملاحظين وفنيّين واخصائيّين ومديرين ورؤساء وحدات .. ينشأ بينهم ما نسميه بعلاقات الانتاج الخاصة ..

وعن طريق تفاعل المهندسين مع حركة الفئات الأخرى فى المجتمع وحُسن استجابتهم لهذه الحركة ، تنشأ ما يُطلق عليه علاقات الانتاج العامة ..

## ( أ ) القانون البسيط للفكر الهندسى

يتأثّر الفِكر الهندسي بمقادير اربعة اساسيّة ذكرناها قبلا وهى : التقدّم العلمى والتقدّم التكنيكى والأوضاع الاجتماعية والظروف الطبيعية .

ويأتى هذا التأثّر بطريق المباشرة واللامباشرة ايضا فى كثير من الاحيان .. وسنحاول الآن ان نسوق عددًا من الأمثلة المؤيدة بواقع من القانون الذى برهنه التاريخ وقدّم تأكيدات كثيرة لسريانه وفعاليته ، ثم نُقدّم ـ قدر الامكان ـ تبسيطًا ملائمًا يضع القانون فى صياغته الرياضية المفروضة .

### ١ ـ التأثّر بالتقدّم العلمى :

- عقب تخليق عدد جديد من المواد المعدنيّة وسبائكها اتّجهت الرغبة العامة لدى مهندسى الميكانيكا إلى التقليل من سماحات التشغيل واستعمال عامل امان اقل بعد ضمانهم للمادة المصنّعة .
- استخدم مهندسو الإنشاءات الأشعّة السينيّة وغيرها من الأجهزة العلمية الحديثة فى أعمالهم التى تتعلق بالأساسات وإنشاء المبانى .

### ٢ ـ التاثر بالتقدّم التكنيكى :

- يستطيع المهندسون الآن استخدام عدد لا حصر له من اجهزة القياس فى وضع التصميمات الجديدة . ويزخر مجال الكهربا بمثل هذه الأجهزة كالاميتر والڤولتميتر وقنطرة ويتستون ... إلخ .
- يقوم المهندسون بتحسين المكنات الموجودة لديهم ، وبعد عدد كبير من التحسينات المتتابعة تبدو المكنة وقد تحوّلت إلى أُخرى جديدة لها كفاءة أعلى .. ويعنى ذلك ان وجود اصل مناسب للعمل يُساعد على التعديل واستنباط الجديد .

● لولا الأساس التكنولوچى الذى أشرنا اليه فى الباب السابق لما كانت الهندسة مُطلقاً .

### ٣ ـ التأثّر بالأوضاع الاجتماعية :

● يتجه الفكر الهندسى العسكرى الأمريكى إلى تصميم مدافع مضادة للطيّارات ذات اجهزة تنشين دقيقة ويحتاج العاملون عليها إلى مهارات خاصة فى دقة الاستخدام .. بينما يتجه الفكر الهندسى العسكرى السوفيتى إلى تصميم مدافع مضادة للطيّارات تغطى بنيران كثيفة مساحات شاسعة من السماء ..

ويتّضح هنا تأثير الخلفيات الفكرية على الفكر الهندسى العام وما يستتبعه من تصميم ، فحيث يعتمد فى الولايات المتحدة على اقلية متميّزة وهو ما يتّفق مع منطلقات الفكر اليمينى نراه يعتمد فى الاتحاد السوفيتى على اتساع الاداء وهو ما يتّفق مع الاتجاه السائد هناك .. للاشتراكية العلمية .

### ٤ ـ التاثر بالظروف الطبيعية :

● فى وادى النيل حيث يتوافر الطمى يستخدم المصريون الطوب النيّء ( اللبن ) فى بناء قراهم والطوب الاحمر فى بناء مُدنهم ..

وفى الأردن حيث تتوافر الحجارة يستخدمها مهندسو البناء فى تشييد اغلب مساكنهم على طريقة الحوائط الحاملة ..

## ( ب ) العلاقة الرياضية للقانون البسيط للفكر الهندسى

الفكر الهندسى ـ وسنرمز له بالحرف (E) ـ هو دالّة فى كل من :

### ١ ـ العلوم : (S)

وهى بدورها تتقدّم مع الزمن (t) تقدّمًا خطيًّا تقريبًا بثابت ميل ($k_1$) كما فى شكل ( ٤ ـ ١ ) وهو كبير نسبيًّا فى العلوم الفيزيقية عنه فى العلوم الرياضية ونُعبّر عنه بالعلاقة :

$$S = k_1 t$$

$$\therefore E \alpha \psi_1 (k_1 t) \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (1)$$

### ٢ ـ الظروف الطبيعية : (N)

وهى ثابتة تقريبًا مع الزمن ولها ثابت ($k_2$) كما فى شكل ( ٤ ـ ٢ ) ونُعبّر عنه بالعلاقة :

$$N = k_2$$

$$\therefore E \alpha \psi_2 (k_2) \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (2)$$

**٣ ـ التكنيك : (T)**

ويتقدّم بدوره مع الزمن تقـدمًا أُسيًّا بثابت ثالث ($k_3$) كما فى شكل ( ٤ ـ ٣ ) ونُعبّر عنه بالعلاقة :

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

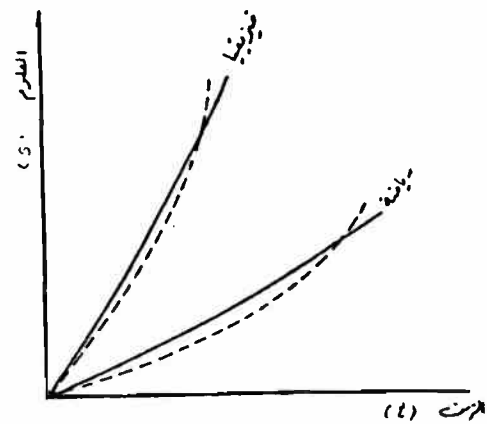
$$\therefore E \alpha \psi_3 (e^{k_3 t}) \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (3)$$

**٤ ـ الوضع الاجتماعى : (C)**

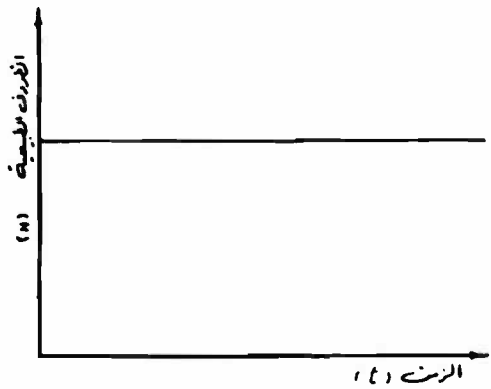
ويتقدم خطيًّا مع الزمن بثابت آخـر ($k_4$) كما فى شكل ( ٤ ـ ٤ ) ونُعبّر عنه بالعلاقة :

$$C = K_4 . t$$

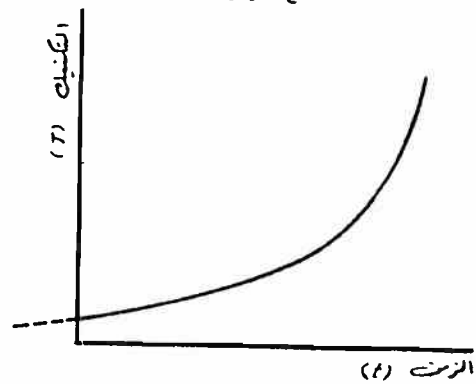
$$\therefore E \alpha \psi_4 (k_4 t)$$



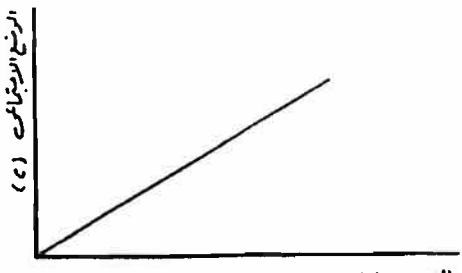

( شكل رقم ٤ ـ ١ ) ـ تقـدّم العلوم مع الزمن




( شكل رقم ٤ ـ ٢ ) ـ تقـدّم الظروف الطبيعية مع الزمن




( شكل رقم ٤ ـ ٣ ) ـ تقـدم الوضـع الاجتماعى مع الزمن




( شكل رقم ٤ ـ ٣ ) ـ تقـدم التكنيك مع الزمن

وتُؤثّر قيمة الثوابت $(k_4, k_3, k_2, k_1)$ على نوعيّة الفكر الهندسى كما تختلف باختلاف فروع الهندسة من مدنية إلى كيميائية إلى نوويّة ... الخ .

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

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

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

حيث $k$ ثابت عام اختيارى يتوقف على الدّوال المختلفة كما يتوقّف على نوعيّة الفكر الهندسى .

## ثانيا : موقف المهندس من علاقات الانتاج العامة*

يُعبر الانتاج عن حركة نسبيّة بين الخامة فى سبيلها للتصنيع من جهة وبين وسائل الانتاج واساليب الصياغة وامكانيّات العمل الحى من جهة اخرى ..

والدوران الطبيعى للخامة أن تُصبح مُنتجًا يخرج للسوق ويُطرح للتعامل العام ويخضع لاقيسة التداول والثمن ثم يعود جِفنة من أوراق البنكنوت .. تبدأ دورها الأول من جديد فى شكل الخامة فالمنتج فالسوق بعد ان تترك جُزءًا منها فى صورة ربح عائد .

ويقوم بالتحريك الفعّال لهذا التعاقب الدائر كله عمل حى يترجمه الانتاج مجموعة من العمال والفنيّين وتُشارك فى صياغته المكنات والآلات .. وتُحقّق هذه الدورة ارتباطها بكل حركات الانتاج الهندسى الأُخرى حتى لقد تصدق على المعمارية منها حيث تُعتبر الأرض وقالب الطوب بمثابة الخامة ..

### ( أ ) مفاهيم عامة

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

### ١ ـ مفهوم انتاج السلعة :

ويعنى تنظيم الاقتصاد الاجتماعى ـ الذى تُنتج فيه البضائع

(*) لم نتعرض فى هذا البند ليلم علاقات الانتاج العامة نظرًا لضرورة تطرقنا فى تناوله إلى الفلسفة والتاريخ مما لا يتسع له مجال حديثنا الآن ولكنّنا نكتفى فقط بالإشارة إلى علاقته العامة بالهندسة .

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

## ٢ ـ عناصر تنظيم الانتاج

يحتاج الانتاج فى المجتمع إلى ثلاثة عناصر أساسية :

- أدوات العمل من مكنات واجهزة ومُنشآت .. إلخ وتُسمّى صندوق الانتاج الأساسى .
- مواضيع العمل وهى الخامات التى تتحوّل إلى مُنتجات جاهزة وتسمى صندوق الانتاج المتداول .
- العمل الحىّ وهو العنصر البشرى من عمال وملاحظين واخصائيّين وفنيّين ومهندسين .. إلخ .

## ٣ ـ صناديق الاستهلاك

ونعنى بصناديق الاستهلاك عملية الاستعداد لشراء أدوات ومواضيع عمل لتحلّ محلّ المستهلك منها .. ويتطلّب ذلك ضرورة الاحتفاظ دوريًا بجزء من راس المال الدائر لتجديد المكنات والآلات الموجودة بالمصنع واستبدال صناديق الانتاج الاساسية المستهلكة بأخرى جديدة قادرة على العمل والأداء السليم بل رُبما تكون أعلى كفاءة وقُدرة . فإذا كان لدينا على سبيل المثال مصنع للغزل والنسيج يُحقّق ربحًا سنويًا صافيًا ٣٢٠٫٠٠٠ 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 نُدرك جيدا معنى قُدرة صندوق الاستهلاك على تغطية أسلوب الانتاج وتحسينه فى الصندوق الأساسى بل وعلى تغطية انخفاض الانتاج لسبب او لآخر داخل الصندوق الأساسى .

## ٤ ـ صناديق التنمية :

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

## ٥ ـ احتياطات الانتاج :

وهى الامكانيات الموجودة فعلاً ولكنها غير مُستعملة فى سبيل زيادة الانتاج وتحسين نوعيّته وتخفيض تكلفته وتدّخر لاستخدامها وقت الحاجة فى تطوير الاستعمال اليومى لوسائل الانتاج والأيدى العاملة .

## (ب) ارتباط الانتاج بالمجتمع

نستطيع الآن بعد المامنا بهذه التعريفات ـ والتى سوف نستعين بها فى هندسة التخطيط ـ أن نُوضّح مدى ارتباط علاقات الانتاج العامة بالعمل التكنيكى والفاعلية المترتبة على ذلك داخل المجتمع .

لكننا نتساءل اولاً : هل يوجد اليوم نُموذج ( روبنسن كروزو ) المعروف الذى عاش وحده معزولاً ـ عن التاريخ من قبله والواقع من حوله ـ فى جزيرة نائية يصنع كل شىء فيها بمفرده ويهندسه على هواه ؟..

الحقيقة أن هذا النموذج ( الكروزوى ) ينتفى وجوده من حياتنا الآن بالمرة فلابد لعجلة الخامة والمنتج أن تدور فى السوق أخذاً وعطاءً وربحًا مدرارًا يمكن للانتاج أن يُطرح بأعداد ضخمة وللخامة أن تتوافر باستمرار . إن تطوير الانتاج وتطويعه لحاجة المستهلكين أمر لابد منه ويبدأ ذلك التطوير من معرفة عميقة بتلك الحاجة ومعرفة أعمق بالانتاج السابق المفروض تخطيه .. للوصول إلى ما هو أجود منه وافضل .

ليس الصيد والشواء وحدهما كافيين لسد حاجة الإنسان من الطعام .. كذلك لم يعد يصلح ورق الشجر هو الآخر لأن يكون ملبسًا يتدثّر به الإنسان فى عصر انتشرت فيه المنسوجات وتناثرت فيه المعلّبات. لقد صارت الوسائل المنتجة وكيفيّة العمل فيها اعقد بكثير جدا مما كانت عليه . لذلك سقطت جزيرة ( روبنسن كروزو ) إلى الأبد . كذلك فجموع البشر يتزايد عددها تبعًا لمتوالية هندسية ومعنى ذلك ان تتضاعف حاجات الجنس البشرى باستمرار مع الزمن وهذا ما اصطلح على تنظيمه بالتخطيط الاقتصادى وهو يشمل دراسة كل النواحى المادية فى المجتمع ، ويهدف بالدرجة الأولى إلى توجيه اى نشاط اقتصادى بالدولة إلى وجهة علميّة صحيحة تُحقّق افضل النتائج الاقتصادية ، ولعل فى الخطة الخمسية التى اتبعتها مصر وما نتج عنها من نُموّ فى الصناعات وبالتالى فى الدخل واجور العمال مثالاً جيد الدلالة فقد كانت الزيادة فى متوسط اجر المشتغلين بالقطاع الزراعى حوالى ٤٦ر٦ ٪ وبلغت فى القطاع الصناعى ٢٢ر٨ ٪ وفى قطاع النقل ٢١ر٨ ٪ وقطاع المرافق العامة ١٨ر٦ ٪ وفى هذا ما يؤكد بالدليل المادى ان التخطيط ضرورة من الضرورات الأساسية لكل البلاد التى تحتاج لأن تُنّمى اقتصادها بشكل آمن وبمعدّلات سريعة ..

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

وكما يُؤثّر الانتـــاج فى تركيب المجتمع يتأثر هو أيضـــا بوضع هذا المجتمع وعلى الأخص فى ظروفه الاستثنائية كالحروب مثلا حيث تُوضع الخِطة ويتكيّف الانتاج ليُصبح انتاج حرب . وتتعاظم مسئولية المهندسين هنا ــ كمساهمين فعّالين فى عمليـــة الانتاج ــ إذ يطلب منهم أن يُدركوا حركة المجتمع وشكل العلاقات الاجتماعية فيه عن وعى وتبصر كاملين .

## ثالثًا : هندسة التخطيط الشامل

لا جدال فى أن التخطيط الكُفء هو العـــامل الأساسى لنجاح الانتاج كعملية مُعقّـــدة تتداخل فيها كافة الموارد الطبيعيـــة والجهـــود العلمية والتكنيكية والبشرية والابداعية ، كما تتّصل بكل الأطراف فى المجتمـــع لتصب بعـــد ذلك فيه وتستمدّ عناصر استمرارها منه .. وهو أسلوب يُؤمن بجدواه كل من قطبىّ الايديولوجيا المعاصرة سواء أصحاب اليمين أو اليســـار إلا أن أسلوبهما فى تطبيقـــه يختلف باختـــلاف منطلقاتهما 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 فى الوقت ذاته ضمان توزيع الخِدْمات الأساسية باستمرار ورفع مستوى ما يُقدّم منها بالفعل ومدّ هذه الخِدْمات إلى الآفاق الرحبة لكل ما هو ينتظر استغلالاً حسنًا وتطويرًا مُمكنًا » .

ويتضمن التخطيط الشامل كل النواحى الاقتصـــادية فى المجتمع . كما يهدف بالدرجة الأولى إلى توجيه أى نشاط اقتصادى بالدولة بطريقة عِلمية وعَملية تحقق أفضل النتائج المنتظرة ولعل الخطة الخمسية المصرية وما تبعها من نمو فى الصناعات وبالتالى نمو فى الدخل مثالاً جيد الدلالة فى هذا الصدد .

### ( أ ) ضرورة التخطيط وأصوله :

أصبح من المســـلّم به قطعيًّا أن المجتمعات النـــامية ــ كمجتمعنا العربى ــ تحتاج بالضرورة إلى تنسيق عمليـــات التصنيع داخلها وفقًا لمتطلبات حاجتها لمـــا فى ذلك من مُعين عظيم على النمـــو وقطع مســـافة التخلف الشاسعة بينها وبين المجتمعات المتقدّمة تكنيكيًا وهو ما اصطلح

على تسميته عِلميًّا « بالتخطيط الاقتصادى » وأسباب ذلك نختصرها فيما يلى :

- أصبحت حركة التقدّم التكنيكى من السرعة بحيث لا تسمح بالمغامرات الفردية فى مجال الاقتصاد والصناعة .
- تضخم حجم الاحتكارات التكنيكية المتقدّمة بحيث لا تستطيع القُدرات الفردية غير المنظمة منافستها والوقوف بجوارها جنبًا لجنب . .
- يعمل التخطيط الاقتصادى على تجميع الجهود والعود الضرورى بالنفع على المجتمع كله لما يتيّمز 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 أهداف جزئية ( تكتيكية ) .
- قياس الامكانيات والظروف الموضوعية .
- وضع خطة بناء على المواءمة بين الأهداف والامكانيات .
- مُتابعة تنفيذ هذه الخطة وتقييمها من حين لآخر .

كما تتميّز الخطط المدروسة الناتجة بما يلى :

- كل خطة للاقتصاد الوطنى هى تجسيد ملموس للسياسة الاقتصادية التى تنتهجها الدولة .
- التخطيط ليس مُجرد نشاط اقتصادى بحت بل يجب ان يكون ذا منهج علمى مُتسق مع أوضاع المجتمع ويتطلّب ذلك تجسيدًا حيًّا للمشاكل واختيارا للحلول الاقتصادية الصائبة التى تتّفق والموارد والاحتياطات الموجودة .
- اتباع مبدأ المركزية الديموقراطية .
- يستمر التخطيط بلا انقطاع على أن يجمع بين الخطط الجارية والخطط الطويلة المدى ( خطط الخمس والسبع سنوات ) .
- ضرورة الارتباط ببرنامج زمنى مُحدّد للتنفيذ .

**(ب) دور المهندس فى التخطيط الاقتصادى**

يُطالب المجتمع مهندسيه بالاضطّلاع بمهام التخطيط والتنفيذ الأساسيّة وفى ذلك ما يتطلب دراسة قواعد التخطيط التفصيلية . . ومعرفة شتّى مُشكلات التنفيذ التى يجب أن تُؤخذ فى الاعتبار . . ويقوم عدد من المهندسين فى شتّى التخصصات ـ فى كل مؤسسة ـ بالعمل فى هيئات التخطيط وفروعه ، ويطلب من هؤلاء بالتحديد المهام التالية :

١ ــ معرفة دقيقة لكافة الامكانيات المادية الموجودة تحت تصرّفهم وكيفيّة تشغيلها بأعلى كفاءة مُمكنة بالإضافة إلى الخبرة الكاملة بظروف هذا التشغيل .

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

٣ ــ معرفة طبيعة تطور العلاقات الاجتماعية بالمجتمع والتى تؤثّر بشكل أو بآخر على عمليتىّ استهلاك السلعة وشرائها من السوق .

ويقوم هؤلاء المهندسون بعمل التقديرات الانتاجية الخاصة بوحداتهم الصغيرة ثم يرفعونها للمستويات المركزية ــ ذات النظرة الأشمل والأكثر اتساعًا ــ التى تقوم بتنسيقها مع باقى الوحدات لاستخراج خطة متكاملة الجوانب . وهكذا يستمرّ التتابع 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 مثالاً يوضح لنا نموذجًا لتداخل عمليات التخطيط معا فى شكل تطبيقى يُقرّب إلينا مفهومه وضرورته . ويعطينا الشكل رقم ( ٤ ــ ٥ ) نُموذجًا لعمليات التخطيط بمصنع للبطاريات الجافة والسائلة على سبيل المثال ، وفيه يتّضح كيف يتم التخطيط للانتاج بطريقة المركزية الديموقراطية حين يُقدّم مهندس الانتاج ( ا١ ) إلى مهندس التخطيط والمتابعة ( ت م١ ) تقريرًا عن خطوط الانتاج ١ ، ٢ ، ٣ بواسطة ملاحظى الانتاج على هذه الخطوط ط١١ ، ط ٢١ ، ط٣١ وبالمثل يفعل زملاؤه مهندسو الانتاج أ٢ ، ا٣ ، ا٤ فى الوحدات المناظرة وتتضمن التقارير الأربعة فى العادة تفصيلاً عما يلى :

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

٢ ــ عدد المكنات وانواعها وكفاءتها الانتاجية .

ويقوم مهندس التخطيط ( ت م١ ) وزملاؤه فى المصانع المشابهة داخل المؤسّسة العامة لصناعة البطاريات ( ت م٢ ، ت م٢ ) بعمل تقارير ثلاثة اجمالية يحوى كل منها معلومات عن :

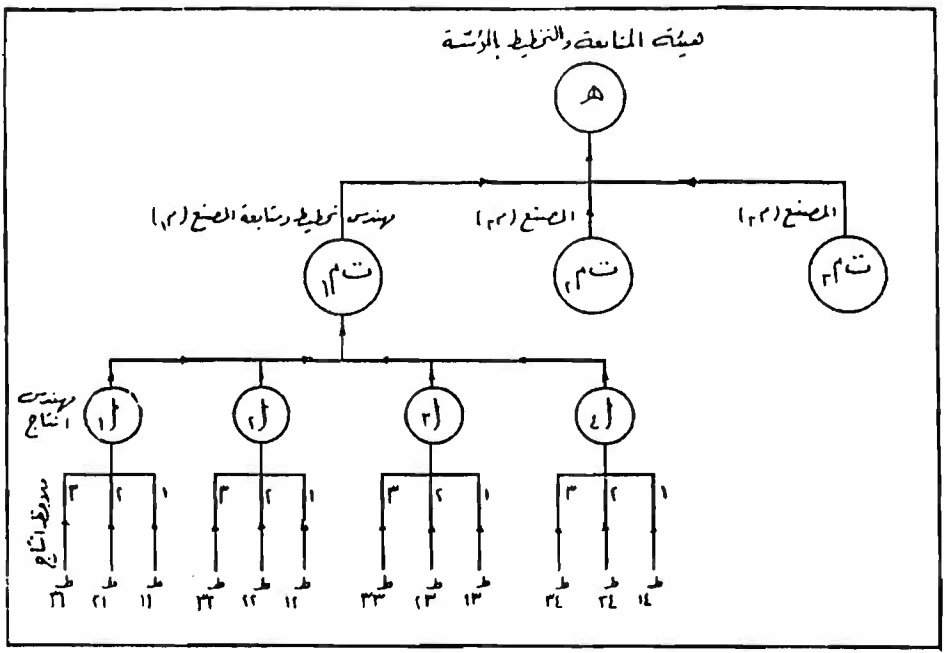
١ ــ العمال واجورهم فى كل مصنع .

٢ ــ عدد خطوط الانتاج وكفاءتها .

٣ ــ راس المال المتحرّك للمصنع الواحد وارباحه .

ثم يُقدّم المهندسون الثلاثة ( ت م١ ، ت م٢ ، ت م٣ ) فى النهاية تقاريرهم إلى هيئة المتابعة والتخطيط بالمؤسّسة (هـ) ، وهى تحول

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




( شكل رقم ٤ ـ ٥ ) ـ تخطيط الانتاج بطريقة المركزية الديموقراطية

## رابعا: تطوير الانتاج فى المجتمع الاشتراكى والمبادأة الانتاجية

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

- الاتساع الراسى : وهو زيادة انتاج الوحدة بامكانياتها وحجمها الموجود فعلاً وتحسين منتجاتها .
- الاتساع الأفقى : وهو رفع معدّلات الانتاج بزيادة حجم المكنات

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

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

## ( أ ) الانتاج فى المجتمع الاشتراكى والمجتمع الراسمالى

يهمنا هنا أن نعرض لضرورة إدراك المهندس عن وعى للفوارق الموجودة بين عمليتى تطوير الانتاج فى المجتمع الاشتراكى وتطويره فى المجتمع الراسمالى .

١ ـ ففى المجتمع الراسمالى يتحكّم قانون العرض والطلب فى حركة الانتاج والسوق وهو قانون استاتيكى تقريبا بينما فى المجتمع الاشتراكى تتحكّم عملية النمو الاجتماعى وزيادة دخل الطبقات المعدمة سابقا فى حركة الانتاج العامة .

٢ ـ 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 ـ فى المجتمع الاشتراكى تُعتبر تقارير المهندسين والفنيّين ـ العاملين فى وحداته الانتاجية ـ المرجع الأساسى فى عملية تطوير الانتاج وتطويعه لصالح المجتمع بينما تتدخّل المصالح الاحتكارية لتفرض نفسها فى حالة المجتمع الراسمالى وتُصبح تقارير التجاريين ومسئولى الدعاية على جانب كبير من الأهمية .

## ( ب ) المباراة الاشتراكية فى الانتاج

وتتمّ هذه المباراة بين وحدات الانتاج المتناظرة او بين العمال داخل الوحدة الانتاجية الواحدة ، والهدف الأول من ورائها دون شك هو زيادة المعدّل الانتاجى وتطويره . ويشمل التعريف ايضًا الوحدات التى تُقدّم للجماهير خِدْمات استهلاكية مباشرة ويتطلب ذلك من المهندسين والفنيّين فى شتى وحدات الانتاج تحديد موضوع المباراة ومجالها ، كما ان عليهم ان يبتدعوا انماطاً جديدة من هذه المباريات الهادفة .

وتُعدّ المباراة الانتاجية وسيلة عالمية فى النهوض بالانتاج ولها امثلتها المتعددة فى انحاء كثيرة من العالم . فمثلا تدور المباراة فى بعض الدول حول العمل يومًا إضافيا فى الشهر ، بينما تجرى فى دول أخرى حول إعادة البناء وتلافى اخطار الحرب التدميرية فى شتّى وحدات الانتاج .

بينما فى بلادنا نراها قد بدات تحتلّ اهميتها المفروضة بعد يونيو

١٩٦٧ حين ظهرت لها انماط جديدة من التطبيق كتجربة الاستفادة من العادم فى منطقة جنوب القاهرة ، او حينما اضطلع العمال باعادة تشغيل مصنع ابى زعبل بعد قصفه .

## خامسا : الوضع التكنيكى العالمى ونظرية الاستنزاف

يُعتبر استنزاف العقول المفكّرة العِلمية وغير العِلمية .. كذلك استنزاف الايدى الفنيّة وارباب الخِبرات الذى تُمارسه الدول الكبرى الآن على الدول النامية من اخطر الظواهر المؤثّرة على الانتاج فى هذه الأخيرة .. فمعنى الاستنزاف ان تقف الخبرات العِلمية والتكنيكية الأولئك الذين فُرض عليهم التخلّف عند حدّ مُعيّن لا تتقدم عنه ، وتظل فى اعتماد دائم على الامكانيات التى تستوردها او التى يُمنّ بها عليها « كمعونة » فى الوقت الذى يُمكن ان تمتلك هى فيه امكانيات تقدّم انتاجى كبير يُمكنها من اللحاق بمن سبقوها ..

وحول هذه المشكلة وعلاقتها بالوضع التكنيكى العالمى يدور حديثنا المختصر التالى :

### ( أ ) مشكلة استنزاف العقول العلمية

تُعتبر مُشكلة استنزاف العقول العلمية والفِكرية من أشد واخطر المشكلات التى تشغل بال الدول النامية وتُنغّص عليها سلامتها وامنها وهى نتيجة سلبية خلّفها الفارق الكبير بين الدول المتقدّمة من جانب والدول النامية من جانب آخر ، كما تمخّض عنها الوضع الراسمالى العالمى المعاصر . وتتجسّد هذه النتيجة فى هِجْرة العلماء والمهنيّين والشباب المتعلّم والفنيّين إلى الدول المتقدّمة وعلى راسها امريكا وكندا .

### ١ ــ دور الدول المتقدّمة فى عملية الاستنزاف :

تُدرك الصناعات الكبيرة فى الدول المتقدّمة طبيعة العصر التكنيكية فى التقدّم السريع ، وهى لذلك تُركّز على استيعاب العدد الاكبر من العلماء والتكنيكيّين وتشغيلهم للاستفادة من جهودهم بأكبر قدر ممكن من الفاعلية بل وتتنافس فيما بينها على امتصاص هذه الطاقات والاستئثار بمَلَكاتها وقُدراتها ولعل تشريع الولايات المتحدة الخاص بالهجرة خير نموذج يمكنه ان يُترجم هذا الاتجاه ، فبعد ان كان الأساس فى إعطاء الجنسيّة الجديدة هو الجنسيّات السابقة اصبح الاساس هو التخصّص العلمى والمِهْنى وبناء على ذلك امكن 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 الأمريكية من

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

**٢ ـ طرق الاغراء المتّبعة فى عملية الاستنزاف :**

وتتعدّد طُرق إغراء علماء وفنيّى ومهندسى الدول النامية ، كما تتنوّع ايضًا فى وسائل جذبها إلى الدول المتقدّمة : فالمنح الدراسية المطروحة باتّساعها للمتقدّمين فى دراستهم من جامعيّى الدول النامية وسيلة قوية الاغراء فاتنة الجذب ، وفتح مجال التدريب على مصراعيه فى فروع الشركات الاجنبية فى البُلدان النامية وسيلة أخرى لا تقل عن سابقتها إغراءً وجذبًا ، بل لقد تمتدّ وسائل الإغراء فتشمل طُرق الإعلام المختلفة ووسائله من صُحف ومجلات وغيرها .

**( ب ) أثر عملية الاستنزاف وتبادل الخبرات فى الوضع الدولى**

تُساهم عملية استنزاف العقول المفكّرة العلمية فى زيادة حِدّة الصراع الذى يُعانى منه عالمنا المعاصر ، وتتلوّن اوجه مساهمتها بالوان شتّى تتجمّع معًا لتطمس معالم الرؤية الواضحة أمام التطلّع الإنسانى للرفاهية والرخاء :

- فهى تُزيد من الفارق التكنيكى وبالتالى من الفارق المعيشى بين الدول المستنزفة والدول التى تُعانى الاستنزاف . .
- وهى تُؤدّى إلى التُخمة من تضخّم الاحتكارات فى الدول المتقدّمة مثلاً وإلى الجوع فى الدول المتخلّفة . .
- وهى تُزيد من حدة التنافس بين الدول المستنزفة ذاتها وهو تنافس قد يبدأ بسيطًا إلا أن حِدّته تزداد يومًا بعد يوم ولعله يتّضح امامنا الآن أن ثَمّة تناقضًا يحدث هذه الأيام بين المانيا وفرنسا من جهة وبين فرنسا والولايات المتحدة من جهة اخرى . . ولا شكّ أن إنتهاء الحرب العالمية الثانية قد صاحبه بالإضافة إلى بشاعات الدمار والتخريب التى عانت منها البشرية جمعاء عملية استنزاف للعقل التكنيكى الالمانى . .

ولسنا نغفل عدم جدوى برامج ومعونات التنمية الاقتصادية التى ترصدها الدول الكبرى أو المؤسّسات الدولية كالأمم المتحدة لخدمة الدول النامية فى نفس الوقت الذى تستمر فيه عمليات السحب والاستنزاف المتتابع للعلماء والخبراء والفنيّين القادرين على الإفادة بهذه البرامج وصب معوناتها فى المجالات الصحيحة التى يُمكنها أن تبوح منها بأسرار خِدْماتها الكبرى . . ومِنْ ثَمّ تتضاءل فُرص الإفادة منها ، او قد تتبدّد هباءً منثورًا

وتكون النتيجة ان يظلّ المتخلّفون أكثر تخلفًا يتخبّطون فى جوانب تخلفهم المظلم ويضربون بأيديهم عبثًا وسط امواج التقدّم التكنيكى الهادرة .

ويُمكن النظر إلى نقص الخبراء فى الدول النامية على أنه نقص مطلق ونسبىّ فى نفس الوقت فهو مطلق حين يُقاس بالنسبة للعدد الحالى من الخبراء .. وهو نسبىّ حين يُقاس بالمتطلبات الحالية او بالموّقف فى الدول المتقدّمة . وعلى سبيل المثال فقد اوصى مؤتمر لاجوس لتنظيم البحث والتدريب فى افريقيا برفع نسبة عدد العاملين فى مجالات العلوم إلى عدد السكان لتبلغ ٢٠٠ لكل مليون نسمة عام ١٩٨٠ وهى الآن ٧٠ ، بينما نجد أن هذه النسبة كانت فى الولايات المتحدة ٢٣٧٠ لكل مليون نسمة فى عام ١٩٦٢ وفى المملكة المتحدة ٩٧٠ وفى المانيا الفيدرالية ٨٣٠ وفى فرنسا ٦٣٧ ، هذا فى الوقت الذى يُشكّل فيه الذين هاجروا من الدول النامية ــ من العلماء المدرّبين والفنيّين العاملين ــ جُزءًا كبيرًا من هذه النسب . فمن مهاجرى الهند ٣٠٪ من العلماء ، ٥٤٪ من المهندسين ، ومن مهاجرى مصر ٥٨٪ ، ومن مهاجرى الأرجنتين ٤٧٪ فى عام ١٩٦٥ . وتُقدّر التقارير المختلفة عدد العلماء والمهندسين الهنود الموجودين خارج بلادهم بحوالى ١٧٥٠٠ ، كما تُؤكّد ان ٧٠٪ من الخبراء الذين لم يعودوا إلى مصر كانوا يُعدّون لدرجة الدكتوراه ، ٥ر١٧٪ لدرجة الماجستير . وقد امتدت عمليات الاستنزاف هذه لتشمل مُعظم الدول النامية كالأردن وجامايكا وتايلاند ولبنان الذى ظلّ جميع طلابه فى الولايات المتحدة بعد انتهاء دراستهم .

ويُلاحظ ان الخبراء الذين ينتقلون من دولهم النامية ويفضّلون المعيشة فى الدول المستنزفة تتراوح اعمارهم ما بين ٢٠ ، ٤٠ سنة ( ويذكر التقرير الهندى ان 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 الباقى على ٣٠ سنة ) . ويعنى ذلك ان مُعظم العناصر البشرية العلّمية موضع الاستنزاف ــ او كلها ــ من العناصر الطليعيّة الشابة ، اى انها تقع فريسة لقوانين العرض والطلب التى تفرضها المجتمعات المتقدّمة والتى تُؤدّى بها فى النهاية إلى الوقوع فى تناقضات نفسية وصراعات داخلية خصوصا فى ظروف عالمنا المتقلب القلق .

ولا نُمكننا بأى حال من الأحوال ان نعتبر المهاجرين مُدّخرات بشرية لمجتمعاتهم النامية لدى المجتمعات المتقدّمة لأن التجارب اثبتت ان المجتمعات المتقدمة لا تتخلّى عنهم ، وتكون المهزلة ان تتكبّد المجتمعات النامية كل التضحيات من اجل تعليمهم فى وقت تتعاظم فيه حاجتها إلى المال . ويذكر لويس جبوردى ان الهجرات العلمية تُكلف دول امريكا اللاتينية حوالى ١٤ مليون دولار سنويا تتمثّل فى قيمة تدريب هؤلاء

المهاجرين . كذلك لا يُمكننا القول بأنه يُمكن تعويض هـذه التكاليف عن طريق المعونات الاقتصادية التى تُقـدّم للدول النامية لأن هـذه 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 المهندّسين فى تفهم أبعاد هذه المشكلة ما بقيت الحركة العالمية لاستنزاف العقول مستمرّة .. ويتطلب ذلك منهم تحركًا سريعًا يطرح هذه المشكلة فى سائر الأوساط الفنية للحـدّ من خطرها واتخـاذ الخطوات الإيجابية لوقف زحفها واندفاع مدّها ..

ولقد تمتّ بعض هذه الخطوات فعلاً حين عُقدت عِدّة مُؤتمرات تبحث فى الدرجة الأولى مشاكل التطبيق العلمى والتكنولوچى فى مجالات التنمية الاقتصادية والاجتماعية فى البلدان النامية . ولعله من المناسب ان نعرض هنا بعضًا من القرارات الناجحة التى تمكّنت هذه المؤتمرات من إصدارها والاتفاق عليها .

١ ــ توفير الفرص المحلية للعلماء والمهندسين .
٢ ــ تنسيق العمل بين برامج التعليم العـالى والبحث العلمى وخطط التنمية الاقتصـادية مع ضرورة التركيز باسـتمرار على خطورة الهجرة فيما يتعلّق بالعلماء الناشئين ، بالإضافة إلى خلق مجالات العمل التى تستوعب قدراتهم .
٣ ــ تحسين أحوال العلماء والفنيّين قدر المستطاع .
٤ ــ اتخاذ الاجراءات اللازمة لتّدعيم وتنفيذ سياسة علمية قومية تتفق مع أهداف الدولة الاقتصادية والاجتماعية وتعمل فى نفس الوقت على تهيئة الظروف الاقتصادية والاجتماعية الضرورية التى تُمكّن العلماء والفنيين والمهندسين من العمـل بالكفاءة المطلوبة وتُسهّل أمامهم الاشتراك الفعّال فى تخطيط المشروعات القومية العامة .
٥ ــ ضرورة الدعوة فى المجال الدولى إلى عقد اتفاقية عالمية خاصـة بعمليـة التهجير الاغرائى للعلمـاء او إصـدار إعلان دَولىّ 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 تبـادل العلماء بين الدول المختلفة .
- إن الاعتراف بدولية العلم لا يعنى مطلقاً السماح للدول الأقوى ان تنتزع العقول العلمية وتُكثّفها لديها .

# تنظيمات المهندسين

منذ بدات الصناعة تتبوّا مكانتها الفعّالة بين مناحى النشاط الاجتماعى مع مطالع الثورة الصناعية الاولى اخذت تجمّعات العمال والصنّاع تظهر إلى حيّز الوجود الاجتماعى مما استلزم خطوات تنفيذية بدات تتخذها هذه الجموع لتُعبّر عن مصالحها وحقوقها .

ولما كان المهندسون يُشكّلون باستمرار فئة طليعية فى المجتمع الذى يعايشونه بحُكم تطلّعهم الدائم للتقدّم ورغبتهم المستمرّة فى التطوير .. وحيث كانوا بحكم وجودهم الفكرىّ والعلمىّ يُشكّلون قيادات لهذه الجموع العمالية كان عليهم أيضاً ان يجمعوا جهودهم داخل تنظيمات خاصة تحمى مصالحهم وتُطالب بحقوقهم .. وقد مارست هذه النقابات الهندسية دورها فى التنظيمات التربوية والتعليمية والمِهْنية كما وجدت نفسها فى ذات الوقت مُضطرة للتنسيق فيما بينها مُتخطّية الحواجز المحلّية ( القُطرية ) والحواجز الإقليمية ( القومية ) من اجل تطوير المِهْنة والارتفاع بمستواها .. وازاء هذا التطور تجمّعت النقابات الهندسية من مُختلف الأقطار لتُكوّن الاتحادات الهندسية الإقليمية ثم تجمّعت هذه الاتحادات الإقليمية لتُكوّن إتحاداً دوليا للمهندسين وإليك هذه التنظيمات بالتفصيل .

## أولا : تنظيمات المهندسين على المستوى الوطنى ( القطرى )

### ( التنظيمات الهندسية فى مصر )

تُعتبر التنظيمات الهندسية فى مصر نُموذجًا للمُنظّمات الهندسية فى العالم العربىّ إذ انها تطوّرت سريعًا وقفزت قفزات عالية فى اللحاق بالنُظم المتقدّمة .

وقد بادرت مصر بتكوين التنظيمات الهندسية واكسابها أبعادها المِهْنية والاجتماعية كاملة مما جعلها من اكثر التنظيمات العربية قُدرة على الحركة ؛ ويبلغ عدد المهندسين بمصر الآن حوالى ١٨٠٫٠٠٠ مهندس يعملون فى مختلف التخصّصات .

## ١ ـ نقابة المهن الهندسية

عند بدء ظهور الصناعة فى مصر وخلال الثلاثينيّات والأربعينيّات تزايد شعور المهندسين بأهمية وجود نقابة تعنى بشئونهم وتحفظ لهم حقوقهم وخاصة فى تلك الفترة التى ساد فيها نُفوذ الرأسمالية ، فكانت نقابة المهن الهندسية التى أُعلن انشاؤها فى أغسطس عام ١٩٤٦ بمقرها الرئيسى بالقاهرة وقد ضمّت النقابة سبع شعب رئيسية هى :

ـ الهندسة المدنية ـ الهندسة المعمارية ـ الهندسة الميكانيكية ـ الهندسة الكهربية ـ الهندسة الكيميائية ـ هندسة المناجم والبترول ـ هندسة الغزل والنسيج .

وقد تبلّورت اهداف النقابة فيما يلى :

- حماية المِهْنة الهندسية وتنظيم مزاولتها والمحافظة على تقاليدها ورفع المستوى الفنىّ والمادىّ لأعضائها .
- دراسة أحوال وظروف العمل ومستويات المرتّبات ، واقتراح الوسائل اللازمة لتحسين الأحوال الاقتصادية والاجتماعية لأعضاء النقابة .
- توفير نظام خاص للتأمين الصحى لأعضاء النقابة واسرهم .
- معاونة اعضاء النقابة ماديًّا طبقًا للائحة وإنشاء جمعيات تعاونية خاصة بهم .
- الدفاع عن أعضاء النقابة فيما يتعرضون له من ظُلم او اعتداء بسبب مُزاولة المهنة .

وتتألف للنقابة جمعية عامة تضُمّ جميع المهندسين الأعضاء بها ولها اجتماع سنوىّ يُعقد فى شهر ديسمبر من كل عام ـ يحضره جميع أعضاء الجمعية العامة ـ ولا يُعتبر هذا الاجتماع قانونيا الا بحضور أكثر من ٣٠٠ عضو على الأقل من اعضاء النقابة . ولكل شُعبة من شُعب النقابة السبع مجلس يتكون من احد عشر عضوا ويقوم مجلس الشعبة بانتخاب الأعضاء الذين يُمثّلونها فى المجلس الأعلى للنقابة ومُدّة العضوية لهذا المجلس سنتان . ويتكون المجلس الأعلى للنقابة من ممثّلين عن الشُعب السبع بتمثيل عضوين عن كل شُعبة ويختصّ هذا المجلس بإعداد اللائحة الداخلية للنقابة وتنفيذ القرارات وبحث الشكاوى ويجتمع مرة كل شهر على الأقل لمتابعة انتظام سير العمل فى النقابة والاطلاع على القرارات ومراقبة تنفيذها .

## ٢ ـ جمعية المهندسين المصرية

تاسّست فى ديسمبر عام ١٩٢٠ ولها فرعان رئيسيّان أحدهما بالقاهرة والآخر بالاسكندرية وهى تُمارس دورها على أساس انها الوجه

العلمىّ للتنظيمات الهندسية ... فالنقابة تهتمّ بالنواحى المِهْنية والاجتماعية والترفيهية بينما تهتم الجمعية بالنواحى العِلمية والثقافية وإجراء البحوث أو متابعتها وتعمل جاهدة على شحذ القُدرات العلمية لمزيد من التطوّر التكنيكى .

ويُمكننا إيجاز أهداف جمعية المهندسين المصرية فى النقاط التالية :

- مباشرة الدراسات والبحوث الهندسية العِلْمية والعَملية وتشجيعها والعمل على نشرها بما يُحقّق التقدّم العلمىّ المنشود فى مختلف التخصّصات الهندسية .
- توطيد صلات التعاون العِلمى وتوثيقها بين المهندسين فى مصر وبين زملائهم فى الدول العربية وفى الدول الأجنبية .
- تنظيم المحاضرات والمناقشات والندوات والدورات التدريبية فى مُختلف الفروع الهندسية .
- مباشرة النشر العِلمى الهندسى وإصدار ما يلزم من مجلات ونشرات ومُؤلّفات تتعلق بكل ما يهم قِطاع المهندسين وتعد منبرًا 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 تخصّصية لتتولى أغراض الجمعية فى تخصّص هندسى واحد أو أكثر .

وتشمل عضوية الجمعية أعضاء فخريين وأعضاء زملاء وأعضاء منتسبين . ويقوم بإدارة الجمعية مجلس ادارة يرأسه أحد كبار المهندسين البارزين ويُعيّن بقرار جمهورى مع أربعة عشر عضوا تنتخبهم الجمعية العمومية من بين الأعضاء .

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

وتُعدّ من أكبر وأهم المجلات الهندسية فى الوطن العربى وتعنى عناية خاصة بنشر البحوث والدراسات العلمية التى تُبْسط مجالا للمناقشات العلمية أمام المهندسين المتخصّصين وتُقدّم باستمرار أحدث ما وصل إليه العلم فى مصر والخارج .

### ٣ ـ الهيئة الهندسية المصرية

تتكوّن الهيئة الهندسية المصرية من النقابات والجمعيات الهندسية

المصرية توحيداً للجهة التى تُمثّل جمهورية فى إتحاد المهندسين العرب وفى المنظمات الدوّلية .

وتتلخص أهداف الهيئة فيما يلى :

- تشجيع النشاط الهندسى بين الدول العربية بحُكم وضعها كاحدى الهيئات المكوّنة لاتحاد المهندسين العرب .
- مساعدة المنظمات الأعضاء فى الهيئة على تنفيذ أهدافها بتقديم المعلومات التى تحتاجها من المجال الهندسى الدولى .
- تنسيق تمثيل المنظمات الهندسية فى المحافل والاجتماعات والندوات والمؤتمرات الهندسية المحلّية والعربية والدولية .
- تنسيق الاتصال بين المنظمات الأعضاء وبعضها البعض بهدف المحافظة على المستوى الهندسى .
- القيام بجمع المعلومات القيمة عن النشاط الهندسى الدولى ونشره بين المنظمات الهندسية .
- التعاون مع المنظمات الدولية المماثلة وتبادل المعلومات لتحقيق الأهداف 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 ـ جمعية المهندسين بالاسكندرية .
- جمعية المهندسين المعماريين ـ الجمعية المصرية للتعدين والبترول .

ويحق لأى مُنظمة هندسية تعمل فى مجال الدراسات الهندسية وبها ما لا يقل عن خمسين عضوًا من المهندسين الانضمام إلى الهيئة بشرط أن يكونوا جميعًا اعضاء 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 أعصاب الجماهير وتشعر بقوة نبضها » .

## ثانيا : تنظيمات المهندسين على المستوى الاقليمى ( القومى )

### ( إتحاد المهندسين العرب )

تلاقت مشاعر المهندسين العرب عقب الحرب العالمية الثانية على ضرورة التعاون فيما بينهم لدفع عجلة التقدّم فى البلاد العربية ، وتمثّل هذا التعاون مبدئيًّا فى صورة عقد مؤتمرات هندسية دورية كُلّفت بالبحث والدراسة فى مُختلف الأمور التى من شأنها رفع مستوى البلاد العربية علميًّا وتكنيكيًّا وصناعيًّا وزراعيًّا . ونورد فيما يلى أوائل هذه المؤتمرات :

١ ــ المؤتمر الهندسى العربى الأول فى مارس عام ١٩٤٥ وعُقد بمدينة الإسكندرية .

٢ ــ المؤتمر الهندسى العربى الثانى فى ابريل عام ١٩٤٦ وعُقد بمدينة القاهرة .

٣ ــ المؤتمر الهندسى العربى الثالث فى سبتمبر عام ١٩٤٧ وكان انعقاده بمدينة دمشق .

وقد تكونت عام ١٩٥٠ لجنة دائمة مُثّلت فيها كافة الهيئات الهندسية بمصر وسوريا ولبنان والأردن والعراق واتخذت من دار جمعية المهندسين المصرية بالقاهرة مقرًّا دائما لها لتنظيم وعقد المؤتمرات الهندسية بصفة دورية وقد قامت هذه اللجنة بالمساهمة الفعّالة فى تنظيم المؤتمرات التالية :

٤ ــ المؤتمر الهندسى العربى الرابع فى يوليو عام ١٩٥٠ بمدينة بيروت .

٥ ــ المؤتمر الهندسى العربى الخامس فى فبراير عام ١٩٥٤ بمدينة القاهرة .

٦ ــ المؤتمر الهندسى العربى السادس فى نوفمبر عام ١٩٥٥ بمدينة بغداد .

٧ ــ المؤتمر الهندسى العربى السابع فى اغسطس عام ١٩٥٩ بمدينة بيروت .

٨ ــ المؤتمر الهندسى العربى الثامن فى مايو عام ١٩٦٣ وقد عُقد بمدينة القاهرة ... الخ .

ولقد أثمرت لقاءات المهندسين العرب فى المؤتمرات السبعة الأولى باجتماع كلمتهم ــ خلال التحضير للمؤتمر الهندسى العربى الثامن ــ على تكوين إتحاد للمهندسين العرب يُباشر مسئولية النهوض بالمستوى العلمى والتكنيكى لمهنة الهندسة على اتساع الوطن العربى ويضطلع بمتطلبات الدور القيادى الرائد للهندسة فى تطوير المجتمع .

وجاءت المبادرة من جانب العراق حين تقدمت نقابة مهندسيه بمشروع نظام هذا الاتحاد الذى اعتبر اساسًا للائحة التى تمّ اعتمادها بعد ذلك بواسطة مندوبين مفوّضين عن الهيئات الهندسية فى مصر وسوريا والعراق والأردن والكويت ولبنان فى اجتماع عقد بدمشق فى نفس العام ( ١٩٦٣ ) وفى اوائل عام ١٩٦٤ انضم السودان للاتحاد وتلاه فى ذلك اتحاد المهندسين الفلسطينيين .

وقد تقرر أن تكون دار جمعية المهندسين المصرية بالقاهرة مقرًا للأمانة العامة للاتحاد طوال السنوات الأربع الأولى من تكوينه ثم تجدّدت لمدة اربع سنوات اخر تلاها تجديدها لمدة اربع سنوات للمرة الرابعة فى فبراير ١٩٧٥ .

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

٩ ـ المؤتمر الهندسى العربى التاسع فى ديسمبر عام ١٩٦٤ بمدينة بغداد .

١٠ ـ المؤتمر الهندسى العربى العاشر فى اغسطس عام ١٩٦٦ بمدينة القدس .

١١ ـ المؤتمر الهندسى العربى الحادى عشر فى مارس عام ١٩٦٩ بمدينة الكويت ... إلخ .

ويُمكن إيجاز اهداف اتحاد المهندسين العرب فيما يلى :

ـ العمل على رفع شأن مهنة الهندسة على المستوى القومى والنهوض بمستواها العلمى لتفى بمتطلبات النهضة العربية .

ـ الحفاظ على التراث الهندسى العربى .

ـ الاتصال بالهيئات والمنظمات الهندسية الدولية والتعاون معها فى كل ما يخدم اهداف الاتحاد .

ـ دراسة الموضوعات والقضايا الهندسية ذات الطابع المشترك بين الأقطار العربية وتبادل المعلومات والخبرات فى مختلف الميادين الهندسية والمهنية .

وقد ساهم اتحاد المهندسين العرب فى تأسيس الاتحاد العالمى للمُنظمات الهندسية حيث اجتمع ممثلو المنظمات الهندسية من ٦٠ دولة من دول الغرب والشرق فى مارس عام ١٩٦٨ بمقر منظمة اليونسكو فى باريس واعلنوا قيام هذا الاتحاد العالمى وقد قام ممثلو الدول العربية الأعضاء فى اتحاد المهندسين العرب بدور إيجابى خلال اجتماعات باريس ونجحوا فى اثبات وجودهم وتأكيد كيانهم حين اختير مندوب دائم عنهم فى اللجنة الإدارية التى تُشرف على الإتحاد العالمى .

وتُقبل لعضوية اتحاد المهندسين العرب التنظيمات الهندسية المِهْنية القائمة فى 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 هامـــة نذكر فيما يلى اهمها :

- العنـاية بالتعليم الهنـدسى وتنظيمـه وتطويره وتقييم الشـهادات الهندسية فى كافة انحاء العالم .
- توحيد اسس مزاولة المهنة فى الدول العربية .
- الحثّ على تكوين مكاتب استشـارية هندسية من كبـار المهندسـين العرب لتضطلع فى الدرجة الأولى بدراسة وتقييم المشاريع الكبرى فى البلاد العربية .
- التعاون مع المنظمة العربيـة للمقاييس والمواصفـات بجامعـة الدول العربية فى ممارسة نشاطها .
- اصدار مجلة اتحاد المهندسين العرب وهى تهدف إلى توثيق الاتصال العِلمى الدائم بين مهندسى الدول العربيـــة واطلاعهم على احـــدث التطورات التكنولوجية كمـا تعرض لأحـدث الوسـائل الممكنة لرفع المستوى العلمى والتطبيقى للمهنة .

## ثالثا : تنظيمات المهندسين على المستوى العالمى (الدولى)

### ( الاتحاد العالمى للمنظمات الهندسية )
### World Federation of Engineering Organizations (WFEO)

كان طبيعيّاً ـ نتيجة للتطور العلمى والتكنولوجى المذهل ـ ان تتحرّك فئات المهندسين على مستوى العالم كله لتجمع نفسها من خلال المنظّمات الإقليمية لتحقيق التعاون الدولى بين المهندسين فى شتّى بقاع العالم ، وكانت الإتحادات الإقليمية التالية نتاجًا لهذا التحرك .

١ ـ اتحـاد المهندسـين لغرب اوروبا والولايات المتحـدة ( يوسـك ) (EUSEC) ويضم حوالى ١٩ دولة .
٢ ـ اتحاد المهندسين لأمريكا الشمالية واللاتينية ( يوپادى ) (UPADI) ويضم حوالى ٢٣ دولة .
٣ ـ اتحاد المهندسين الأوربيين ( فيانى ) (FEANI) ويضم ١٦ دولة .
٤ ـ اتحـاد المهندسين للكومنولث البريطـانى ( كومنولث ) (CEC) ويضم ١٧ دولة .
٥ ـ اتحاد المهندسين العرب (FAE) ويضم ١٣ دولة .

وقد ادّى ظهور اتحادات المهندسين الاقليمية السابقة الى ضرورة ربطها داخل إتحاد عالمى يضمّها جميعًا ... ويسمح فى نفس الوقت بانضمام جمعيات المهندسين فى الدول غير المنظمة لاى اتحاد إقليمى قائم . وقد تبنّى هذه الفكرة إتحاد المهندسين لعرب اوربا والولايات المتحدة (EUSEC) بالتعاون مع منظمة اليونسكو ، ودعا لذلك جمعيات المهندسين وسائر المنظّمات الهندسية فى مختلف بلاد العالم لعقد جمعية عمومية بمقر منظمة اليونسكو فى باريس عام ١٩٦٨ وقد اعلن فى هذا الاجتماع قيام الاتحاد العالمى ونوقش فيه مشروع النظام الأساسى الذى أُعيد عرضه ـ بعد ادخال تعديلات عليه ـ على الجمعية العمومية الثانية التى اجتمعت بمقر اليونسكو فى اكتوبر ١٩٦٩ ثم أُرسل للدول الأعضاء لابداء الملاحظات حتى يُمكن عرضه فى صورته النهائية كى تعتمده الجمعية العمومية الثالثة فى يونيو ١٩٧١ ولقد تحدّدت اغراض الاتحاد فى صورتها النهائية فيما يلى :

« الغرض من تكوين هذا الاتحاد هو تقديم الهندسة كمِهْنة تعمل لصالح الشعوب كما تعمل على توطيد السلام العالمى وتشجيع تطبيق التطوّر الفنى للتقدّم الاقتصادى والاجتماعى فى العالم ويعمل فى سبيل ذلك على ان :

ـــ يُوثّق الصلة بين التعليم الهندسى والتدريب .
ـــ يُشجّع تبادل المعلومات الهندسية .
ـــ يُوطّد التعاون بين المنظمات الهندسية وبعضها البعض ، وبينها وبين سائر المنظمات المِهْنية الأخرى .
ـــ يرعى الاجتماعات العلمية والهندسية والندوات والمؤتمرات .
ـــ يقوم بمشروعات خاصة تتّصل بمصالح اعضائه .
ـــ يتعاون مع المنظمات الحكومية وغير الحكومية .
ـــ يقوم بكل ما من شأنه تحقيق اغراض الاتحاد » .

ولقد تمّ تكوين اللجنة التنفيذية للاتحاد من ١٢ عضوًا ، هم رئيس ونائب رئيس وثلاثة اعضاء يُمثّلون الإتحادات الموجودة حاليًا وخمسة اعضاء يمثلون الهيئات الهندسية التالية :

- عضوان يُمثلان الدول الاشتراكية .
- عضو يمثل آسيا .
- عضو يمثل امريكا .
- عضو يمثل إتحاد المهندسين العرب .

بالإضافة إلى عضوين يتم انتخابهما فىالمستقبل ليمثّلا الدولالإفريقية والدول النامية ايضًا .

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

مع مُنظمة اليونسكو دعوة الجمعيات الهندسية الافريقية لعقد مؤتمر فى مدينة نيروبى بكينيا فى ديسمبر ١٩٧٠ وقد اسفرت المناقشات التى جرت فيه عن تقديم توصيات مُعيّنة لتدرسها الجمعيات وتُنقّد ما تراه مناسبًا منها . . ولقد جاء الاجماع تامًا على ضرورة إنشاء اتحاد لجمعيات المهندسين الأفريقية يعمل على إيجاد صلات اوثق بين مهندسيها ويقوم بالتوسّع فى دراسة الموضوعات الهندسية التى تهم القارة الافريقية .

ولقد استعرض المجتمعون مشروع النظام الاساسى للاتحاد الأفريقى المقترح ، واتفق الراى على ان تُدير الاتحاد لجنة تنفيذية تتكّون من رئيس وخمسة اعضاء يُراعى فى اختيارهم تمثيل المناطق الجغرافية لافريقية وهى شمال ووسط وشرق وغرب افريقيا .

## رابعاً : التنظيمات الهندسية والمجتمع الجديد

بدات جمهورية مصر العربية مسيرتها الشاقة الطويلة من أجل بناء المجتمع الاشتراكى حيث تئول ملكية وسائل الانتاج إلى جماهير الشعب العامل ، والمهندسون بالطبع فئة من فئاته . ويستتبع ذلك بالضرورة ان يُطرح وضع شتى التنظيمات الهندسية والمِهْنية للنقاش من جديد .

فغنىّ عن البيان الاختلاف الكبير بين مهام النقابات والجمعيات فى المجتمع الراسمالى ومهامها فى المجتمع الاشتراكى . فالمِهْنيون المنتمون للنقابات والجمعيات فى المجتمع الاشتراكى هم من ملاك وسائل الانتاج وهم ايضًا من المستهلكين للسلع المنتجة فكيف يدافعون إذن عن انفسهم ضد انفسهم !

ونتساءل ايضًا هل ينتفى بذلك دور النقابات المهنية فى المجتمع الاشتراكى ؟ والجواب بالنفى ، نظرًا لاهمية الدور الذى تقوم به التنظيمات الهندسية كتجميع مِهْنىّ يدفع المنتمين إليها للقيام بدورهم على الوجه الاكمل فى بناء مجتمعهم الاشتراكى .

ويقتضى تنظيم المجتمعات الاشتراكية العمل من خلال قوانين عِلْمية تحكم العلاقات الانتاجية العامة والخاصة ولعل قانون ترابط عناصر الحياة يتقدمها جميعا . فالنقابات حين يُنادى اعضاؤها من انصار الفلسفات الراسمالية المختلفة ـ ابتداء من ديكارت إلى الوضعيين الجُدد ـ بأن تكون النقابة مِهْنية وحسب ، يجانبها الصواب ولاشك إذ لابد للعمل النقابى ان يتّسم بالطابع السياسى والاقتصادى المباشر حيث اكّدت طبيعة العصر استحالة فصل السياسة والاقتصاد عن المِهْنة فى معارك التنمية المصيرية . ولقد استطاع التنظيم المِهْنى الهندسى فى جمهورية المانيا الديموقراطية على سبيل المثال بالتعاون مع التنظيمات السياسية والشبابية والعمالية ـ وبتحديد واضح لمهام المهندسين كفئة طليعية

تتسم بالفكر العلمى المتطوّر ـ ان ينقل الوطن الالمانى مما آل اليه عقب إنتهاء الحرب العالمية الثانية إلى حال جعله يتبوأ مكانه فى مُقدّمة الصفوف.

وفى زمن تتجمّع فيه التحدّيات التى تواجه وطننا لا يمكن للنقابات والجمعيات وسائر التنظيمات الهندسية ان 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 ارقى تكنيك علمى مُتقدّم.

**الثانى** : التحدّى المتمثل فى طبيعة عصر يتسارع فيه الجميع ضمن سباق مجنون فى محاولة عنيدة لتطبيق العلم والانتشار بالتطوير الاوتوماتى الكامل من اجل تسخيره ليؤدى خِدْماته الجليلة فى تيسير رفاهية الإنسان .

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

إن التحدى الأول ـ وهو تحدى العدو ـ يفرض على التنظيمات الهندسية فى جمهورية مصر العربية ـ على سبيل المثال ـ ان تعمل على تكييف الوضع الهندسى والتكنيكى بما يُلائم ظروف المعركة ومابعدها ... 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 :

- كيفيّة الاستعاضة عن بعض الخامات المستوردة بغيرها من الخامات البديلة المحليّة توفيرًا للعملات الصعبة .
- كيفيّة حفظ الوثائق الفنية والتصميمات الهندسية ومُستندات اسرار الصناعة .
- كيفيّة تصنيع بعض القطع الآلية بطريقة اكثر اقتصادًا .
- كيفيّة صيانة وتشغيل المرافق اثناء الحرب .

وقد افترض فى هذه الدراسات أن يكون وجهها الأول اقتصاديًّا يخدم معركة الصمود كما يُدْعِم الأساس الاقتصادى لما بعد الحرب وفى اثنائها .

اما التحدّى الثانى ـ وهو تحدّى العصر ـ فيتمثل بوضوح فى الحاسبات الإلكترونية التى غزت ـ فى المجتمعات المتقدّمة ـ الوحدات الانتاجية الكبيرة تدريجيًّا وبُدىء فى استخدامها على نطاق واسع بينما التكنيك فى مصر لم يزل يلهث خلف مُقدّمات الاوتومية ومبادئها الأولى . فأصبح من الضرورى على التنظيمات الهندسية متابعة تطورات التكنيك

العالمى الحديث واستجلاب ما يُناسب تطورنا ويلائمه حتى يُمكن لوطننا ان يمسك بزمام المبادأة فى قطع شوط التخلّف الحضارى ويضمن لنفسه نقطة الانطلاق فى اللحاق بالدول المتقدمة ورفع مستواه التكنيكى 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 كيفيّة التخطيط لفترة ما بعد الحرب من اجل المضىّ بخطى سريعة ومامونة فى اتجاه الاوتومية الكاملة فى عدد من الصناعات المصرية .

اما التحدّى الثالث ـ تحدّى التنظيم ـ فمن الضرورى ـ للوقوف امامه ـ العمل على تجهيز العديد من الدراسات التى تتناول عمليات التنظيم والإدارة وشتّى علوم علاقات الانتاج الخاصة والعامة 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 تُمكّنهم من متابعة خُطا العلوم الإنسانية التى اخذت هى الاخرى تتقدم بخُطًا واسعة حين سخّرت لخدمتها علوم الإحصاء الرياضية ... واستخدمت الحاسب الإلكترونى فى حلّ كثير من الدوّال المختلفة التى تتعلّق بهذه العلوم الإنسانية وبدورها فى الانتاج .

وعلينا الا 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 الاشارة إليها . وذلك يتطلب من النقابات ان تضع نصب اعينها اهدافا جديدة تتواءم ووضعها فى المجتمع النامى نُوجز اهمها فيما يلى :

١ ـ الاهتمام بتكوين الاخصائيّين العلميّين من المهندسين الذين تتركز دراساتهم بالدرجة الأولى فى كيفيّة تطبيق التكنولوجيا تطبيقًا واعيًا.
٢ ـ العمل على خلق المهندس المرتبط بالمجتمع الجديد والمتفهم لمشاكله والقائم على حلها من خلال التطبيقات التكنيكية .
٣ ـ رفع مستوى الممارسة اليومية لانتاج المهندسين بما يُقلّل من التباعد بين العلوم النظرية التى يدرسونها والتطبيق العملى الذى قد يظهر لها فى اى وقت .
٤ ـ القضاء على التيارات التى تعمل على تعويق الأُسس الاقتصادية فى مرحلة التحول من المجتمع الراسمالى إلى المجتمع النامى .

وعلى النقابات ان تُنظّم العديد من الندوات السياسية وخاصة للمهندسين حتى يمكنهم التعرّف على دورهم السياسى فى مجتمعهم الجديد .

الفصل الرابع

# مسئولية المهندس

يمتاز العمل الهندسى بالتمازج الكبير الذى يُحدثه مع المجتمع كله من حوله مهما كان المجال الذى يُصبّ فيه هذا العمل سواء كان معماريًا او ميكانيكيًا او كهربيًا ...

وهو يبدأ وينتهى مُستعينًا خلال ذلك بمُعظم فئات المجتمع الأخرى التى تُشارك المهندس بطريق مباشر او غير مباشر فى إنجاز عمله من عُمّال ومقاولين واقتصاديّين إلى قانونيّين ومُحاسبين .

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

واذا كانت الأبواب السابقة من هذا المؤلف قد ألقت الضوء على اهمية مسئولية المهندس وخطورتها تجاه متابعة التطوّر العلمىّ والتكنيكىّ وتجاه محاولة نشره ايضًا بشتّى الطُرق والوسائل ليخدم اكبر عدد مُمكن من البشر ويُسْهم فى دَعْم التقدّم العلمى والتكنيكى ويُطوّر فى اجهزته وامكانيّاته الهندسية ليواصل بالتقدّم مسيرته العظيمة من أجل خِدْمة الإنسانيّة ورفاهيتها فإن هذا الفصل ينفرد بشىءٍ يسير من الاسهاب فى تبيان تلك المسئولية .

ويُمكننا ان نُقسّم مسئولية المهندس العامة إلى جانبين رئيسيّين :

أولهما مسئولية المهندس فى حِفْظ العلم الهندسى الموجود لديه وتفهمه كاملاً والعمل الدائب من اجل تطبيقه فى افضل الصور .

والثانى هو مسئوليته فى تنمية هذا العلم الهندسى .

وفيما يختصّ بالجانب الأول من المسئولية نجد العديد من القوانين والبنود التى وضعتها المجتمعات لتحاسب على اساسها المهندسين عند التهاون فى حقوق المجتمع ... ولنضرب مثالاً لخطوط الانتاج بالمصانع حيث يُعتبر مهندس الانتاج مسئولاً عن حُسن سير العمل بخط الانتاج

فإذا حدث واختل نظام سير هذا العمل نتيجة لقصور فى الإدراك الهندسى للمهندس او نتيجة للاهمال والتقصير فى الأداء الواجب لمتطلبات الانتاج يُصبح من حقّ المجتمع أن يُحاسب المهندس ازاء قصوره أو تقصيره ... ومثال آخر فى مجال البناء والتشييد حين يقوم المهندس الإنشائى بعمل الحسابات والتصميمات لهيكل مبنى ثم يحدث اى خلل او انهيار به بعد فترة ـ قصرت أو طالت ـ نتيجة لخطأ فى الحسابات او التصميمات التى اضطلع بوضعها وتظهر التحقيقات والتحليلات بعد ذلك ان الخطأ كان نتيجة قصور كبير فى عمل المهندس ومستوى دِقّته ، فيُصبح المجتمع عندئذ هو صاحب الحقّ الأكبر فى محاسبته ازاء الأرواح البريئة التى أُزهقت والاموال التى أُهدرت .

اما الجانب الثانى وهو مسئولية المهندس فى تنمية العِلْم الهندسى الموجود لديه ... فإن تعامل المجتمع مع المهندس فى هذا يكون من خلال حوافز إيجابية يُكافىء بها جهد الذين يبتكرون ويُبدعون تصميمات جديدة تساهم فى حلّ ما يواجهه المجتمع من مشاكل التنمية الاقتصادية .

إلا ان القانون بوجه عام لا يتطرّق من قريب او بعيد إلى الجانب الثانى ... حيث يترك للمجتمع عملية التقدير الإيجابى ، بينما ينصّ صراحة على الجزاء :

« يُسأل المرء عن الضرر الناتج من اهماله وعدم تبصره ، كما يُسأل عن الضرر الناشىء عن فعل يرتكبه » .

## أولا : المسئولية القانونية للمهندس

وحيث ان مسئولية المهندس امام القانون قد استوفت حقّها من البحث بالنسبة للشئون القانونية فسنقصر حديثنا هنا على المسئولية المدنية وتحديدها فى ابسط صورها دون ما حاجة للإسهاب والتفصيل وسنتخذ من مسئولية كل من المهندس المعمارى والمهندس المدنى ( الإنشائى ) امام القانون موضعًا لدراستنا وتحليلنا وامثلتنا ومنهما يمكن التعرّف على المسئولية المدنية لباقى تخصّصات المهندسين .

وجدير بالذكر انه عند بداية اى عمل هندسى يُوقّع المهندس عقدًا يُصبح بموجبه مسئولاً عما يلى :

١ ـ إنجاز العمل الذى التزم بالقيام به ثم تسليمه بعد إنجازه فى موعده المحدّد حسب الشروط .

٢ ـ إدارة العمل والإشراف على تنفيذه ومراجعة حسابات المقاول ( إذا نصّ العقد على ذلك ) .

٣ ـ ضمان سلامة العمل بعد تسليمه .

### أ ـ واجبات المهندس وحقوقه

نستعرض الآن بإيجاز ووضوح حقوق وواجبات المهندس المعمارىّ لانها مثال جيد فى التعرف على حقوق وواجبات المهندسين بصفة عامة مع اختلاف ظروف العمل .

فالمهندس المعمارىّ هو المسئول الأول عن اعماله لانه صاحب الفكرة العامة وواضع التصميم الشامل للمنشأ وهو دائمًا فى مواجهة صريحة مع المسئوليات التالية :

١ ـ اخطاء التصميم والحوادث الناجمة عن هذه الاخطاء .

٢ ـ دراسة ارض الموقع وفحصها من جميع الجوانب الفنيّة مثل دراسة التربة ومدى تحملها ... الخ .

٣ ـ دراسة طبيعة وخواص المواد التى اشار باستخدامها وصلاحيتها للاستعمال فى الغرض الذى خصّصها له فى تصميمه إلا انه لا يُسأل عن مخالفات المقاول لذلك .

٤ ـ الحوادث التى تنجم عند تنفيذ التصميم الذى وضعه وعليه أن يلفت نظر المقاول إذا كان تنفيذ تصميمه مُحتاجًا لمهارة غير عادية وتستدعى اتخاذ احتياطات خاصة لحماية العمال والجمهور .

٥ ـ مُتابعة كل تعديل يطرأ على البناء ... فالمهندس المعمارىّ سيد العملية وله من النفوذ الأدبى والفنى ما يكفل له الدفاع عن فكرته والاعتراض على أيّة تعديلات يجريها المقاول او العميل فيها كما ان له تقديم المشورة والراى للقائمين بتنفيذ العمل ومباشرته بكامل صلاحياته .

### ب ـ النصوص القانونية التى تحكم عمل المهندس :

تضع المجتمعات القوانين لتحميها وتُنظّم العلاقات بين افرادها ويجب على الذين ينضوون تحت لوائها ان يكون لديهم حدّ أدنى من الإلمام بالقوانين والنُظم فيها ، والمهندس بالذات عليه ان يُلمّ بالقوانين الخاصة بعمله حتى يتفادى الوقوع فى الأخطاء بسبب الجهل بالقانون حيث لا يعفيه الجهل من مسئوليته . وفيما يلى بعض النصوص القانونية التى تخصّ المهندس المعمارىّ كمثال واضح يسهل تصوره :

١ ـ مادة ( ٦٥١ ) وتنص على :

« يضمن المهندس المعمارى والمقاول متضامنين ما يحدث خلال عشر سنوات من تهدّم كلىّ او جُزئىّ فيما شيّداه من مبان او اقاماه من منشآت ثابتة اخرى وذلك ولو كان التهدم ناشئًا عن عيب فى الأرض ذاتها او كان رب العمل قد اجاز إقامة المنشآت المعيبة ما لم يكن المتعاقدان فى هذه الحالة قد ارادا ان تبقى هذه المنشآت مدة أقل من عشر سنوات » .

٢ ــ مادة ( ٦٥٢ ) وتنصّ على :
« إذا اقتصر المهندس المعمارى على وضع التصميم دون ان يُكلّف بالرقابة على التنفيذ لم يكن مسئولاً إلا عن العيوب التى اتت من التصميم » .
٣ ــ مادة ( ٦٥٣ ) وتنصّ على :
« يكون باطلاً كل شرط يُقصد به إعفاء المهندس المعمارىّ والمقاول من الضمان » .
٤ ــ مادة ( ٦٥٤ ) وتنصّ على :
« تسقط دعاوى الضمان المتقدمة بانقضاء ثلاث سنوات من وقت حصول التهدم او انكشاف العيب » .

## حـ ــ نماذج من المسئولية القانونية للمهندس

ويبدو من الضرورى ان نمرّ على مجموعة من النماذج توضح مدى جسامة المسئولية الملقاة على عاتق المهندس والامثلة فى هذا المجال كثيرة إذ ان كل عمل هندسىّ هو فى حقيقة امره مثال لمدى نجاح او فشل المهندس فى تحمل مسئولياته ... والنماذج التالية من واقع العمل الهندسىّ تتعرّض لتحديد مسئولية كل من المهندس المدنى والمهندس المعمارىّ كما تُناقش ايضًا مدى تداخل هذه المسئولية مع الأفراد والفئات التى ساهمت بجهدها مع المسئولين عن العمل :

١ ــ مسئولية المهندس عن عيوب الأرض التى تقرّر ان يُقام المبنى عليها:
يُسأل المهندس فى ذلك طبقاً للمادة ( ٦٥١ ) من القانون ولكنه يُعتبر غير مسئول إذا كان العيب لا يمكن كشفه وفقاً للقواعد الفنيّة او اذا استحال كشفه .
٢ ــ مسئولية المهندس عن عيوب البناء التى تُنشأ من تقلبات الجو :
يكون المهندس مسئولاً عن ذلك حين تحدث العيوب نتيجة لتقلبات الجو العادية ... اما تقلبات الجو غير العادية وغير المنتظرة أو المتوقعة فتُعتبر من قُبيل القوة القاهرة التى لا يُسأل المهندس عن العيوب الناتجة بسببها .
٣ ــ مسئولية المهندس عن العيوب التى تنشأ عنزيادة الارتفاع ومخالفة القوانين الخاصة بالتنظيم :
يكون المهندس مسئولاً عن العيوب التى ترجع إلى مخالفة الأصول الفنيّة أو مخالفة القوانين واللوائحالتى تُنظّماعمال البناء والإنشاء .
٤ ــ مسئولية المهندسين الاستشاريين والإنشائيين عن العيوب التى تظهر فى البناء الذى أُقيم او المنشآت الثابتة :
حينما يختار صاحب العمل مهندسًا إستشاريًا او مهندسًا إنشائيًا او غيرهما من المهندسين للتعاقد معهم فإن العلاقة بينه وبينهم تكون

مباشرة ويُسأل كل منهم أمامه عن خطئه ، اما إذا اضطّلع المهندس المعمارىّ بهذا الاختيار فإنه يُسأل عن اخطائهم إلا إذا ثبت أن من اختارهم معروفون بالكفاية والخبرة ، وحين يتعدّد المهندسون المعماريون يلتزم كل منهم بالضمان فى حدود العمل الذى قام به .

## ثانيا : المسئولية الاجتماعية للمهندس

اوضحنا فيما سبق كيفيّة تنظيم العلاقة بين المهندس والمجتمع حين يُمارس عمله تطبيقًا للعلم الذى حصّله واستمرارًا للخبرة المتجمّعة لديه على مرّ السنين وتأكدنا من حدود هذه العلاقة خلال مجموعة من القوانين المحدّدة الواضحة التى اصبحت جزءًا من التراث التشريعى للأمم على اختلاف درجات تقدمها ورُقيّها ... بَيْد اننا نجد امامنا نوعًا آخر من المسئولية الملقاة على عاتق المهندس بصفته عضوًا فى المجتمع . وهى بالضرورة اكبر فى حجمها من المسئولية القانونية وتتطلب ضميرًا هندسيًا حيًا يكفل لها سلامة التطبيق والاستمرار ، وتُعتبر المسئولية الاجتماعية ترجمة حقيقية لدور المهندس فى تنمية العِلْم الهندسىّ بما يُلائم مجتمعه وابعاد تطبيقاته الجديدة وهنا يَكْمن الفرق بينها وبين المسئولية القانونية.

### ا ـ طبيعة المسئولية الاجتماعية للمهندس

تختلف المسئولية الاجتماعية للمهندس كثيرًا عن مسئولياته القانونية وتتوقّف طبيعة هذه المسئولية الاجتماعية على العناصر الأربعة التالية :

**١ ـ الظروف العامة للمجتمع :**

فالمجتمعات النامية مثلاً تتطلب قدرًا كبيرًا من الاقتصاد فى النفقات ومزيدًا من التقشف ... كما أن الامكانيات والأجهزة والأدوات المتاحة للمهندسين فى الدول المتقدمة تكنيكيًا لا تتوافر لدى مهندسى الدول النامية إلا أن ذلك لا يعنى فى حدّ ذاته وقوف المهندسين مكتوفى الأيدى ازاء امكانيات مجتمعهم المحدودة ، بل إنه يتطلّب منهم العمل بصدق وحماس من اجل قطع مسافة التخلف الزمنى فى اقصر فترة مُمكنة ، كما يقتضى أيضًا أن يُعبّىء مهندسو الدول النامية جهودهم من أجل استخدام المواد المحلية المتوافرة لديهم وتهيئة الظروف التى تتيحها لهم طبيعة بلادهم .

وتختلف المسئولية الاجتماعية للمهندسين فى البلدان المتقدّمة عنها فى النامية حيث تتطلب ادراكهم الكامل بطبيعة العمل الذى يقومون بتأديته ودرجة خطورته ومدى ما يمثله من ثقل فى التأثير على المجتمع الدولى وهذا بالطبع قد يُؤدّى لاقناعهم بعدم المشاركة فى صُنع

المزيد من الاسلحة الحديثة حتى لاتُطاردهم عقدة الذنب التى دفعت بـ « جون هنتون » فى مؤتمر آسيا من اجل السلام ـ وكان قد شارك فى صُنع القنبلة الذرية الأولى ـ لان يقول :

« لمست بيدى اول قنبلة ذريّة أُلقيت على نجازاكي وإنى اشعر الآن بالجُرم الذى ارتكبته كما اشعر بالخِزى لانى قُمت بدور هام فى إعداد هذا الجُرم ضد الإنسانية » .

**٢ ـ الظروف الطبيعية للبلاد :**

وتتحكّم هذه الظروف فى طبيعة المسئولية الاجتماعية للمهندس حيث يتحتّم عليه فى البلاد الفقيرة مثلاً الا يتطلّع باستمرار إلى الخامات غير المتوافرة او المستوردة بل يُحاول جاهدًا دَعْم عمليات الاكتفاء الذاتى من الخامات المحلّية توفيرًا للمال والجهد والوقت وملاءمة للظروف المتاحة ولعل الأمثلة كافية أمامنا لتوضيح مدى حيوية هذا العنصر واهميته فى مسئولية المهندس الاجتماعية .

**٣ ـ طبيعة مشاكل العصر :**

وهى اكثر العناصر تعقيدًا وتغيّرًا ، إذ زاد معدّل تغيّرها فى الآونة الأخيرة بشكل ملحوظ وها نحن اليوم نُعاصر المهندسين وهم يلهثون وراء مظاهر التغيّر الاجتماعى . فزيادة عدد السكان مثلاً تتطلب بناء مساكن ضخمة ذات أدوار متعدّدة ، كما تتطلب تطوير وسائل النقل وما تحتاجه من طرق وكبارى وتستلزم ايضًا توفير الخِدْمات الاجتماعية الاخرى من علاج وتعليم وترفيه ، بالإضافة إلى ضرورة ايجاد العمل المناسب للجميع وبناء المصانع التى تُمكّن من استيعاب فائض الأيدى العاملة من هذه الزيادات السكانية .

**٤ ـ ظروف خاصة اخرى :**

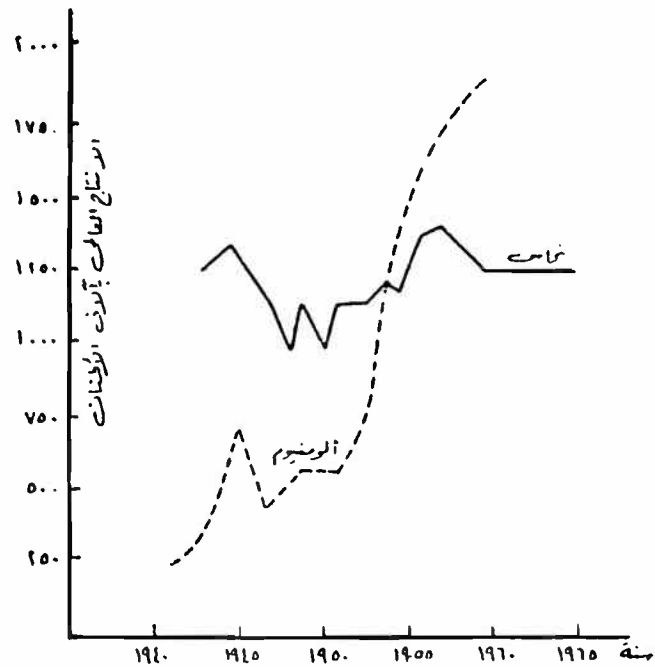
وهى الظروف التى قد تُحيط بمجتمع ما فى فترة زمنية معيّنة مثل ظروف الحرب والسلام الأمر الذى يتطلب من المهندسين تطويع كل امكانياتهم التكنيكية لخدمة الوطن ، وهو ما يسمى فى حالة الحرب على سبيل المثال بهندسة اقتصاديات الحرب .

**ب ـ نماذج من المسئولية الاجتماعية للمهندس**

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

يصاحبه مسئولية اجتماعية للمهندس لا يشترط أن تقترن فى كل الاحوال بالمسئولية القانونية . فمثلاً ارتفع سعر النحاس نتيجة لاحتكار بعض الدول لموارده مما جعله من المعادن التى لا يُمكن توافرها بسهولة فقام المهندسون بمحاولة تطويع استخدام المعادن الاخرى المتوافرة مثل الالومنيوم بدلاً من النحاس من أجل التغلب على الأساليب الاستعمارية للبلاد المالكة للنحاس وتوفيره للاستعمال الضرورى ، مُدْخلين فى اعتبارهم وجهة النظر الاقتصادية حيث ان الالومنيوم يزداد انتاجه بعكس النحاس ، هذا بالإضافة لتذبذب السعر العالمى للنحاس . ويُوضّح الشكل البيانى رقم ( ٤ ــ ٧ ) تطوّر الانتاجية العالمية للنحاس والالومنيوم .

كما أن المحاولات مستمرة لاحلال الخامات المحلّية محل الخامات المستوردة ، والأمثلة هنا حيوية وهامة ، فمثلاً يُمكن استخدام لُبّ الورق المنتج من قش الارز أو الياف القصب بدلاً من لُبّ الورق المستورد لانتاج انواع جديدة وجيّدة من الورق . كذلك يمكن استخدام الخشب الحبيبى المنتج محلّيا من المخلفات النباتية بدلاً من الخشب الطبيعى المستورد .




( شكل رقم ٤ ــ ٧ ) ــ تطور الانتاجية العالمية للنحاس والالومنيوم (١٩٤٠ - ١٩٦٥)

## ثالثا — تطوير مسئولية المهندس

يتّضح من التحليل الذى أوردناه قبلاً كما يتّضح من نظرتنا التى تكوّنت فى الفصول السابقة ان ارتباط المهندس بحركة تطوير المجتمع يزداد وثوقًا يومًا بعد يوم ... كما ن ارتباطه بما يطمح إليه المجتمع الإنسانى من رخاء وتقدم إنما هو ارتباط عضوى يستند إلى كون المهندس عضوًا بارزًا فى الاسرة التكنيكية التى تعمل فى حقل التنمية ... ففى المجتمعات المتقدمة تكنولوچيا 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 مُهمّة المهندس حيث يجابه المجتمع بتحدّ هام لقطع مسافات التخلف .. وملاحقة التسابق مع الزمن ... وعليه فقد اصبح تطوير مسئولية المهندس ضرورة حتمية تقتضى أن يتم على الصعيدين الاثنين :

**الأول** : تطوير من خلال القانون ... وهو تطوير محدود ولكنه هام ويتحقّق بتقنين المسئولية الاجتماعية تدريجيًا ... بمعنى ان تُصبح بنود المسئولية الاجتماعية بالتدرّج والممارسة واجبًا قانونيًا يلتزم به المهندس .

**الثانى** : تطوير واجبات المهندس ازاء العمل الهندسى وهذا يتطلب بذل جهد فنىّ للوصول إلى أقصى كفاءة مُمكنة كما يعنى فى نفس الوقت توسيع المسئولية الاجتماعية للمهندس بالتدريج . كحالة مهندس التصميم فى احد المصانع المصرية حيث يضطلع فى البداية بتفسير التصميمات الاجنبية ، والإشراف على تنفيذها ، ثم يكون عليه بعد ذلك بالتدريج ان يُحلّ تصميمات مصرية ملائمة مَحلّ التصميمات الاجنبية .

ويقتضى تطوير مسئولية المهندس الاعتماد على الركائز الأربع التالية :

**( أ ) التعليم والتدريب**

فينبغى العناية بإعداد المهندس ليتمكّن من تحمّل مسئولياته بكفاءة كاملة عن طريق :

١ ــ تطوّر مناهج التعليم الهندسى كمًّا وكيفًا .

٢ ــ إضافة قدر مناسب من الدراسات الإنسانية والاجتماعية والقانونية المرتبطة فعلاً بالأعمال الهندسية حتى يُمكن للمهندس ان ينساب فى التيار الاجتماعى بسهولة ويُسر .

٣ ــ وضع برامج تدريبية للمهندسين قبل التخرج وبعده بالإضافة إلى

اعداد دورات تعليمية وتدريبية لهم فى التخصصات الهندسية المختلفة .

وتأتى اهمية التعليم والتدريب للمهندسين من ضرورة الوصول بهم إلى مستوى التطلع العصرى فى مواجهة الحياة الهندسية حتى تتمّ حركتهم فى مجال عملهم على أساس متين من العلم المتقدّم يُمكّنهم من الإسهام فى إحداث تطوير تكنيكى فعّال .

**( ب ) اللوائح والقوانين**

اوضحنا فى البداية ان التطوير يقتضى تقنين المسئولية الاجتماعية بالتدريج ، بحيث يُصبح الابتكار والترشيد واجبًا على المهندس .. وسوف يقتضى ذلك بالطبع استكمال اللوائح والقوانين التى تُنظّم العلاقة بين المهندس والمجتمع بحيث تُصبح متمشّية مع روح العصر وشاملة لكل نواحى الحياة الإنسانية .

**( جـ ) الحوافز سلبًا وإيجابيًا**

ثَمّة عمليّة أُخرى سوف تُصاحب ـ بالضرورة ـ عمليّة استكمال اللوائح والقوانين تلك هى عمليّة وضع اساس متكامل للحوافز سلبًا وإيجابًا يشعر معه المهندسون بأهمية اشتراكهم فى التقدّم العام وتنفيذ خطط المجتمع من اجل التنمية ، كما يحثّهم على الالتزام بمهامهم تجاهه ويُمكن ان يتحقّق ذلك بصورتين :

١ ـ حوافز فردية لتقدير المجدّين .. ومحاسبة المقصّرين ومعاقبة المخالفين .
٢ ـ حوافز جماعية وهى معنويّة وماديّة فى صورة تقدير اجتماعى لمجموعات العمل فى المصانع او فى الحقول التكنولوجية .

**( د ) ربط المهندسين بالتنظيمات الاجتماعية**

تبدو الضرورة مُلحّة فى ربط المهندسين بالتنظيمات الاجتماعية المختلفة والمؤسّسات السياسية القائمة حتى نضمن ـ بكثير من الاطمئنان ـ ان يحقّقوا وعيًا كاملاً بالدور الملقى على عاتقهم فى قضايا التنمية ليتمكّنوا عن إدراك وتبصّر من مواكبة حركة التقدّم فى المجتمع .

إن هذه الركائز الأربع تُدعِم بصورة لا يمكن اغفالها الفكر الهندسى فى بلادنا وتساعده على تحمل مسئوليته القانونية والاجتماعية كما تُنظّم علاقة المهندس بالعاملين معه فى الحقل الهندسى وبباقى فئات المجتمع كافة .

# بعض المصـادر


١ ـ **اثر العرب فى الحضارة الاوربية**
عباس محمود العقاد
دار المعارف ـ القاهرة ـ ١٩٦٠

٢ ـ **احلام المهندسين**
تأليف : ويلى لبى (Willy Ley) ـ ١٩٥٤
ترجمة : محمد احمد سليم واحمد على فرج
دار المعارف بمصر ـ ١٩٥٨

٣ ـ **استاذ الجامعة**
تأليف : فرد . ب . ميليت
ترجمة : جابر عبد الحميد جابر
دار الفكر العربى ـ ١٩٦٥

٤ ـ **الهندسة الإدارية**
محمود الشكرجى
منشورات عويدات ـ لبنان ـ ١٩٦٥

٥ ـ **الهندسة والمهندس**
محمود الشكرجى
منشورات عويدات ـ بيروت ـ ١٩٦٤

٦ ـ **الهندسة والمهندسون**
تأليف : هارولد كوى
ترجمة : محمد توفيق محمود
دار الفكر العربى ـ القاهرة ـ ١٩٦٣

٧ ـ **امراض العِلْم**
تأليف : ديريك ج. دوسوللا برايس
ترجمة : اسامة الخولى
الفكر المعاصر ـ القاهرة ـ سبتمبر ١٩٦٨

٨ ـ **تاريخ العلم والتكنولوچيا**
تأليف : ر . ج . فوربس ، ا . ج ديكسترهوز
ترجمة : أسامة الخولى
سلسلة الالف كتاب ( ٦٣٥ ) ـ مؤسسة سجل العرب ـ ١٩٦٧

٩ ـ **تطوير التعليم الهندسى فى مصر**
أحمد على العريان
مؤتمر تنمية القوى العاملة فى الصناعة ـ دمشق ـ ١٩٧١

١٠ ـ **تنظيم المصانع وإدارة الانتاج**
محمد عزت سلامة
المركز القومى للاعلام والتوثيق ـ القاهرة ـ ١٩٦٨

١١ ـ **سيكولوجية المِهَن**
سيد عبد الحميد مرسى
دار النهضة العربية ـ القاهرة ـ ١٩٦٢

١٢ ـ **عالم الهندسة**
تأليف : فرانك روص
ترجمة : فوزى الشتوى
مكتبة القاهرة الحديثة ـ القاهرة ـ ١٩٦٠

١٣ ـ **مِحنة العلم فى هذا العصر**
أسامة الخولى
الفكر المعاصر ـ القاهرة ـ مايو ١٩٦٨

١٤ ـ **مُستقبل التعليم الهندسى فى الوطن العربى**
احمد على العريان ، أسامة الخولى
مجلة اتحاد المهندسين العرب ـ القاهرة ـ ١٩٧٠

١٥ ـ **من الحجارة إلى ناطحات السحاب**
تأليف : ثيا ، ريتشارد برجير (Thea & Richard Bergere)
ترجمة : محمد توفيق محمود
دار النهضة العربية ـ القاهرة ـ ١٩٦٢ .

١٦ ـ **من الميتافيزيقا إلى فلسفة العلوم**
عزمى اسلام
الفكر المعاصر ـ القاهرة ـ 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 Ocupation 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.

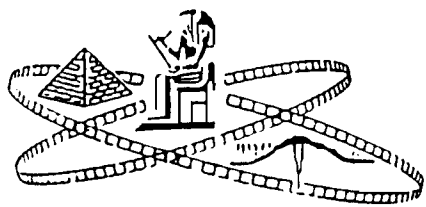
# الخـــاتمـــة

# خلاصة

# تأريخ 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 حدّ ذاته، فالأمر يقتضى فى ختام هذا السِفْر أن نُمعن النظر فى كل هذه الإنجازات وأن نُوفّيها حقها فى الدرس والتأمل لنستخلص منها عِبَراً ودروساً نُفيدنا فى مواجهة مستقبل، أقل ما يُقال فى شأنه أن يُبشّر أو يُنذر بتحولات عميقة فى العلاقات الدولية، ويُهزّ الكثير من المفاهيم التى ألفناها وسِرْنا على هَدْيٍ منها لعدة عقود مضت. ومن حقّ الأجيال الماضية أن نفى بحقّها فى العرفان بما حَقّقت، وأن نُشيد بفضلها فى تمهيد الطريق لمن جاءوا بعدها وبنوا على أُسس إنجازاتها. ومن حقّ الأجيال القادمة، فى نفس الوقت، ألا يكون العرفان بالجميل والإقرار بالفضل مديحاً خالصاً وعياً كليلة عن مالم تُحقّقه هذه الأجيال وما فاتها أن تنتهزه من الفرص. ولكنها بنفس القدر ليست عين السُخْط «التى تُبدى 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 العِبَر منها. نفعل هذا، وبكل التواضع، لا من موقف من يُصدر 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 التنموى.

إننا ونحن نُقدم على هذه المحاولة بكل الاحترام والتقدير لا نغفل عن أن ننظر 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 نُؤرّخ 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 الزمنى والتحليل التركيبى.. سرد المنجزات فى السِّياق الزمنى الخاص بها.. واستنباط عناصر الواقع الديناميكى المُعقَّد الذى أفرزها وأحاط بها.

والتاريخ بذلك يشتمل على تقييم الوقائع الزمنية، كما أن عملية التقييم هذه تتضمن عملية أخرى جوهرية ينطوى عليها التأريخ.. ألا وهى تأمّل أحداث الزمن من بُعْد، بَيْد أنه كلما قربت الأحداث تضعف الرؤية وتقلّ امكانية التأمل، وخاصة فى الماضى القريب.. مما يُغلّب السَّرْد على التحليل فى هذه الحالة، مثلما واجهنا ونحن نُؤرّخ 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 التأريخ الذى أردناه لمنجزات العلوم والتكنولوجيا الهندسية فى مصر فى القرنين التاسع عشر والعشرين كان يستهدف أن نعتصر روح التاريخ لنستقطر منه عزيمة الأجيال، وأن نستقطبه فى خلاصة مُركّزه ينبلج منها أفق المستقبل العريض.

وتتناول هذه الخاتمة مُرتكزات التطور فى العلوم والتكنولوجيا الهندسية عَبْرَ القرنين التاسع عشر والعشرين.. مُتضمّنة أبرز الحقائق الثابتة والدروس المستخلصة من خلال حركة التطور هذه، أو بعبارة أخرى القوى الكامنة الدافعة لهذه الحركة التطورية عَبْرَ التاريخ.. كما تستشرف بقدر الإمكان محاور التقدم المرتجى فى المستقبل، وما يُمكن أن يقوده أو يُوجّهه فى ضوء معطيات التاريخ، وبما يُطوّرها فى ضوء أهدافنا الوطنية والقومية.

ويُلفِتُ النظر بشدّة ضمن هذه الحقائق مُرتكزات ستة أساسية.. فالعهود المختلفة التى تتابعت خلال القرنين كانت مجالاً لتجلّيات واضحة لهذه المرتكزات فى كل منها، حيث كان العهد يُستَقْطَبُ بكامله للتأثير القوى لأحد المرتكزات دون سواه.

فمصر إبّان الحملة الفرنسية تأثرت بشدّة بالاستعداد الكامن فيها للسير فى ركب الحضارة والمدنيّة.

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

والتكنولوجى.

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

وفترة الاحتلال والحماية دَفَنَتْ بنونراتها الوطنية والحضارية القيمة الحيويّة للاستقلال السياسى والاقتصادى.

ومصر الملكية خَفَزَهَا وحشد 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 استُقْطِبَ بكامله لمُرتَكَز بعينه إلا أن بقيّة المرتكزات كانت تفعل فعلها المساند إلى جانب المرتكز الرئيسى.. فالواقع أن هذه المرتكزات الستّة كانت جميعها معًا هى الباعث والمحرّك للتطور وإن استقطبه أحدها بشدّة دون سواه فى فترة مُعيّنة.. وهى نفسها تتأكد كمُرتكزات للتقدم والتطور عَبْرَ الزمن الآتى، والتى تتحكّم بجُملتها ولا شكّ فى التقدم والتطوّر العلمى والهندسى والتكنولوجى بمصر فى المستقبل المنظور.

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

**أولا**، إن مصر كانت دائماً على استعداد لأن تسير فى ركب الحضارة بخُطى واسعة متى تهيّأت لها الظروف، وكانت من ثَمّ 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، ثُمّ خلّفوا ذخيرة علمية قيّمة أفرزتها بحوثهم ودراساتهم فى كتابهم الجامع وصف مصر، تركت فيما بعد التربة المصرية مُتعطّشة لتحتضن بين طياتها بذور العلم والمعرفة وتُنمّيها.

وعندما زار الجبرتى، فى مطلع الفترة الزمنية التى تناولها هذا الكتاب، المعهد العلمى الفرنسى فى درب الجماميز وشاهد بعضًا من التجارب المثيرة فى الكهرباء الإستاتية والتفاعلات الكيميائية وغير ذلك، كان تعليقه «إن هذا مما لا تَسِعُه عقول أمثالنا». ومقارنة سريعة بين ردّ الفعل هذا وواقع مصر اليوم لكفيلة بأن تُعبّر ببساطة وبلاغة عن الشوط البعيد الذى قطعته مصر فى كل مجالات المعارف العلمية والتطبيقية عَبْر قرنين من الزمان. ولكننا إذا ما بحثنا عن بعض أسباب هذا التطوّر فسوف نتذكر أن الشيخ حسن العطار زميل الجبرتى الأزهرى كان يُنادى فى نفس الوقت بضرورة الأخذ بناصية المعارف الحديثة وتطبيقاتها كى نلحق بركب النهضة الأوربية التي تكشفت مصر فجأة أبعادها وآثارها وسوف نتذكر أنه هو الذى دفع تلميذه الأزهرى رفاعة رافع الطهطاوى إلى شَدّ الرحال والسّعى لدراسة مختلف جوانب هذه النهضة والتبحُّر - مع زملائه الرواد - فى علومها ومعارفها. وخلال سنوات معدودات كانت أُمّهات المراجع الهندسية الأوربية تُترجم وتُطبع في القاهرة وتتداول بين أيدي الأجيال الصاعدة من المهندسين. وهكذا، فإن أول ما يُلخص إليه التأمل فى التفاصيل الكثيرة التى وردت فى صفحات هذا الكتاب، هو أن الإنسان المصرى كان دائمًا قادرًا على أن يُساير موكب النهضة كلما أُتيحت له الفرصة، أو - بتعبير أدقّ - كلما كانت المنظومة المجتمعية قادرة على إطلاق العنان إلى آخر المدى فى تنمية قدراته الكامنة وعلى استيعابها فى إطار من العلاقات الاجتماعية المتناسقة سعيًا وراء تحقيق أهداف واضحة تضع أمامه تحدّيات مُحدّدة المعالم تُثير كامن هذه الطاقات وقد يكون هذا نوعاً من سَقْط القول عمّا كانت قُدرات الإنسان المصرى أبداً محل تساؤل أوشَكّ، ولكنها بَدْهيّة يُؤكدها إمعان النظر فى ما عرضناه من تطوّرات فى الممارسات الهندسية، ونُؤكّد بدورها دور الإنسان المصرى وقُدرته على التطوّر والتكيُّف.

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

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

ولقد كان محمد على ذا إدراك واصح لأسس النهضة العلمية والهندسية التى سعى إليها، فمهّد للاستقرار اللازم بالتخلّص من حكم المماليك، وأعدّ القوى البشرية المطلوبة، واجتهد فى نقل التكنولوچيا المتطوّرة باستقدام الخبرات الأجنبية الضرورية وإرسال البعثات العلمية من النابهين من أبناء المصريين.. فتابعهم بشخصه واحداً واحداً، وشجّع النابغين منهم، كما استورد الآلات والمعدّات اللازمة، وامتاز فى أثناء ذلك كله بحذره الشديد من التدخّل المسيّطر الأجنبى، مُحتذياً مبادئ هامة بأن لا مديونية ولا حقوق لأجنبى حفاظاً على كيان الدولة... ولكنه مدفوعاً بتطلعاته ألّب عليه قوى التكتل الإستعمارى الطامعة فى الشرق التى وقفت ضده بحسم، قاصدة إخماد الحضارة النامية فى الشرق والتى تتهدّد مطامعها ووجودها. بيدَ أن جهوده فى الدفع الحضارى المصرى، وفى مجال التعليم والتربية لفتح أبواب المعرفة والنهضة وبناء مصر الحديثة لا يمكن أن تُنكر.

**ثالثاً**، إن طاقة الدّفع الحضارى فى مجالات العلوم والتكنولوچيا الهندسية التى نَسلّمها خُلفاء محمد على من عصره الطموح، كانت هى المحرك نحو الكثير من الانجازات الهندسية والتكنولوچية التى نَمّت فى عصرهم، رغم العيوب التى ارتبطت بكل منهم إبّان حُكمه لمصر، ورغم النكسة التى أنهت عصر محمد على وجلعت من مصر باباً مفتوحاً لقوى الاستغلال الغربية.

فعهد سعيد الذى بدأت فيه الاحتكارات المالية الدولية دورها الخطير فى مصر كانت له إنجازاته فى المشروعات التى تخدم الزراعة والصناعة، كما اتجه إلى الاهتمام بالملاحة التجارية وزيادة موارد التصدير.. على أن الاحتكارات المالية الدولية ركّزت 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 وتُمهّد السُّبُل لها كى تتحكم فى مُقدّرات مصر فقد كان يُمثل القمة بين عهود خُلفاء محمد على فى النهضة التعليمية والعمرانية إذ تَميّز بإقامة العديد من المشروعات الهندسية وعلى الأخصّ 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 إبّان الاحتفالات الباذخة بافتتاح قناة السويس مما كبّد الخزانة المصرية مبالغ طائلة.

ويُعتبَرُ 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 ديليسبس، 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 يُعَدُّ طفرة كبيرة فى المجال الهندسى والتكنولوجى، وقد أدّى خِدمات جليلة لمصر وللملاحة الدولية، ولعل الأجيال الحاضرة تجنى 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 شرقًا وجنوبًا وغربًا، وشملت المشروعات العمرانية خلاله كافة المناطق.

بيْدَ أن الديون التى التفّت حول عُنق اسماعيل تُضيّق عليه الخناق لم تَدَعْه يوازن بين الجوانب الاقتصادية والاجتماعية لكل مشروع وعائده على المجتمع، كما اضطرته عام ١٨٧٥ إلى بيع أسهم مصر فى قناة السويس لإنجلترا، 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 - وتبعه توفيق.. الذى كانت توليته تكريساً كاملاً للانقضاض على مصر، وطعنة أثّرت أبلغ الأثر فى مسيرة النهضة الحضارية آنذاك.

وهكذا عاشت مصر فى عصر خُلفاء محمد على تجربة أُستُنزِفَت فيها كل إمكانات الثروة الوطنية لصالح القوى الأجنبية، ومصلحة عدد من المغامرين الأجانب الذين تمكّنوا من السيطرة على أُمراء أُسرة محمد على.

على أن روح الحضارة فى هذا الشعب لم تستسلم، وإنما استطاعت تحت المحن العصيبة فى هذه الفترة أن تختزن طاقات تحفّزت لإطلاقها فى اللحظة المناسبة.

وكانت أهم هذه الطاقات هى العِلْم الذى حصل عليه المئات من شباب مصر الروّاد ممن أُرسِلُوا أيام الصحوة التى حدثت فى أول حكم محمد على إلى أوربا 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 نبتٍ حضارى جديد.

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

وكانت ثورة عرابى هى قمة هذه المواجهة التحريرية.

وكان الاحتلال البريطانى العسكرى لمصر عام ١٨٨٢ .. ضماناً لمصالح الاحتكارات المالية والأجنبية وتأييداً لسلطة الخديو ضد الشعب هو التعبير عن إرادة الاستعمار استمرار بقاء النكسة ومواصلة القهر والاستغلال لمصر والمصريين.

**رابعاً**، إن إدراك الوعى القومى المصرى لأهمية التقدم العلمى والهندسى والتكنولوجى فى تكريس الاستقلال السياسى والاقتصادى احتفظ لمصر بقوة قصور ذاتى نحو هذا التقدم رغم قيود الاحتلال الأجنبى والحماية الأجنبية التى كانت تحجز عنها إمكانات التقدم الحيوية فى عديد من المجالات.

وقد نَبَعَتْ السياسة التى اتبعتها بريطانيا فى فترة الاحتلال والحماية من نظرتها لمصر باعتبارها مزرعة تُموّل مصانع لانكشير بحاجتها من القطن وتركّز اهتمامها من ثَمّ على تنفيذ مشروعات الرى الكبرى.. والتى أسفرت - ولا شكّ - عن تقدم هندسى وتكنولوجى ظاهر فى

هذا الميدان.. على أن أصوات النداءات الاستقلالية لم تنقطع عَبْرَ 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 والحرّية وأن تكون مصر للمصريين.

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

لقد كانت تلك الفترة التى ظَنّ 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 وتحديداته وجد التحديث المعاصر آنذاك لنفسه إمكانات قوية فى البيئة المصرية فى مجالات عدة هندسية وتكنولوجية، حتى أن مصر سَجّلت 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 أندلعت الحرب العالمية الأولى كانت القوى الوطنية على استعداد لإقامة هياكل صناعية جديدة، فلقد ألزمت ظروف الحرب (١٩١٤ - ١٩١٨) المُمْسِكين بدفّة الأمور أن يُوجّهوا اهتمامهم إلى الصناعات التى تحتاجها البلاد لانتاج المواد والسلع التى عَوّقت الحرب وُرودها من خارج مصر.. وكانت القوى الوطنية متأهبة للاستجابة لذلك الاهتمام بعدما انكسرت حِدّة مقاومة سياسات الاحتلال على أَسِنّة الحاجة الشديدة للصناعات التى أوجبتها ظروف الحرب، مما أتاح للجنة التجارة والصناعة المصرية عام ١٩١٦ - ومن أعضائها طلعت حرب - أن تتّخذ قرارات هامة لتطوير الصناعة والقوى العاملة.

وكانت تلك كلها مُقدمة مُوجة ثورية جديدة ما لبثت أن تَفَجّرت 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.

**خامساً:** 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 إبّان العصر الملكى أحد أهم وسائل الوعى الوطنى نحو إثبات الذات.

ولقد كان بنك مصر الذى أُنْشِئَ عام ١٩٢٠ أول بادرة عملية فى هذا السبيل، فقدّم 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 البُخارية لتوليد القوى الكهربية وتوطّن استخدامات الكهرباء فى الرى والصرف والقوى المحركة فضلاً عن النقل والإنارة.

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

أما الحركة الهندسية المصرية فلقد كانت من أخصب مجالات إثبات الذات، فلقد دفع الاعتزاز الوطنى والمِهْنى المهندسين المصريين إلى تأسيس جمعية المهندسين الملكية المصرية عام ١٩٢٠، والتى كانت رائدة فى التأصيل الهندسى والتكنولوجى إبّان مصر الملكية إلى الحدّ 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، والتى وجدت فى ثورة ٢٣ يوليو عام ١٩٥٢ مُفجّراً طبيعياً نحو امتلاك ناصية المستقبل والمصير، قد اندفعت فى محاولات مستمرة إلى تحقيق ذلك اعتمادًا على مُنجزات العلوم والتكنولوچيا الهندسية فى الحقول الخصبة وداخل المصانع الضخمة ومن فوق السدود العالية وبالطاقات الهائلة المتفجّرة بالقوى المحرّكة.

فالاعتماد على الذات كان هو القوة الدافعة وراء المشروعات الكبرى منذ يوليو ١٩٥٢، والتى أصبح رمزها العتيد سَد 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 تعدّى ذلك بكثير إلى الحدّ الذى التحمت فيه عناصر العصر الجديد مجتمعة، فكشف عن تداخل الاقتصاد الوثيق مع السياسة، ومدى تأثر المشهد العلمى والتكنولوچى والهندسى العالمى بالصراعات الدائرة على المسرح الدولى بين الأقطاب المختلفة.. وحول موارد الشعوب ومُقدّراتها.

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

من هنا كان تصنيع مصر إبّان عهد ثورة ٢٣ يوليو ١٩٥٢ بما انتقلت معه مصر نهائياً من كونها دولة زراعية يعتمد اقتصادها أساساً على الزراعة إلى بلد تصنيعى تقوم 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 الخِدْمات أو غيرها.

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

فمصادر الثروة الطبيعية والمعدنية كانت لا تزال تحتفظ 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 الانتاج أو الاستهلاك أو الاستثمار القومى.

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

والكهرباء كمصدر للقوى المحركة والطاقة والإنارة حقّقت طفرة هائلة بإضافة القوى الهيدروكهربية الضخمة على سدّ أسوان العالى، والتى كانت سبباً فى إبداع الجذع الرئيسى للشبكة الكهربية الموحّدة التى تُغطى بفروعها الآن وجه مصر بأنحائها المختلفة.. ثم بعد ذلك بإضافة القوى الحرارية المتنوعة.. حجماً ووقوداً وقُدرةً وتكنولوجيًّا.. وباقى القوى الهيدروكهربية المتاحة.

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

كذلك كانت ثورة الاتصالات - التى فعلت فعلها على النطاق العالمى بما تهاوت معه المسافات والأزمنة والحواجز - دافعًا لأن تتطوّر الاتصالات المصرية فى محاولة دءوب للحاق بعجلتها المتسارعة محليًّا وإقليميًّا ودوليًّا.. أرضيًّا وهوائيًّا وفضائيًّا.. على نحو متشابك مُعقّد ومُتكامل.

أما التشييد 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 سُكانى تُحقّق مزيدًا من الإنتشار على الأطراف.

كذلك حقّق التشييد إضافات هامه للمُنجزات الكبيرة فى مصر الثورة كالكبارى والأنفاق والأبنية المتطورة للاستخدامات المختلفة من خِدْميّة وسياحية ورياضية وحكومية ودينية وغيرها.

وخُصِّصَت استثمارات كبيرة أيضا لمشروعات الصرف الصحى بالمدن، وعلى الأخص بالقاهرة الكبرى - التى تجدّدت فيها شبكة الصرف الصحى وأصبحت من أضخم شبكات الصرف الصحى فى مدن العالم، والأسكندرية التى كانت مشروعات الصرف الصحى بها على الخصوص نموذجًا حيًّا لتداخل - بل لتضارب - الخبرة المصرية مع الخبرات الأجنبية لاختلاف منظور الرؤية الوطنية عن نظيرتها الأجنبية.. بل إن الصرف الصحى بالأسكندرية تجلّى فيه بوضوح بعض السِمات الرئيسية للمشروعات الهندسية فى هذه الفترة.. ألا وهى البحث عن الأَمْثَلية المُمكنة 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، والتى غالبًا ما تنطوى على بنود معاكسة للإرادة الوطنية فى سعيها للوصول إلى أقصى عائد ممكن، ويُعَمِّق فى ذات الوقت القيمة الحيوية لامتلاك زمام الاعتماد على الذات.

تَمَّةُ 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 التصدّى للمشروعات الضخمة التى لا تتميّز 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.. بَيْد 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 يُؤدّيه الناس فى الحياة العامة وانجاهات المساواة الصريحة وفى هذا المناخ آل نموذج الإدارة الاقتصادية إلى وضع سيّئ راح يَفتُّ بقوة فى عَضُد المشروع القومى للاعتماد على الذات.

فالغرض من نظام الإدارة الذى وُضع لكى يُلبّى أهداف التقدم السريع وتعزيز الاستقلال الوطنى فى شتّى صوره وأشكاله.. وكان هذا النظام مُركزاً بشكل كبير.. وكانت هناك مُقدّمات خاطئة وقرارات ذاتية، ولذا راح نظام الإدارة الذى تَشكّل فى البداية من قرارات يوليو ١٩٦١ يتناقص تدريجيًا مع مطالب وظروف التقدم الاقتصادى.. واستنفذت إمكاناته الإيجابية سريعًا.. وأصبح يُشكّل عقبة أكثر فأكثر، وأدّى إلى نشأة الدولاب الكابح الذى أنزل بمصر كثيرًا من الأضرار فيما بعد، وأصبح يُشكّل عقبة أكثر فأكثر أمام مبدأ الاعتماد على الذات.. وهما دفعت الأوضاع إلى تطوّر اقتصاد مُنهك زادت فيه تكاليف الانتاج دون أى زيادة فى الانتاجية.. ولقد اكتسب هذا الاقتصاد «المُنهَك» قوة دفع كبيرة استمرت فى الوجود حتى منتصف الثمانينيّات تحت سيطرة «نظرة إجمالى الناتج» التى سادت اقتصادنا حتى وقت قريب وركّزت على زيادة كَمّ المنتجات بدلاً من تحسين جودتها وتعديل العرض وفق الطلب الحقيقى. وفى هذه الظروف ظهر اتجاه يُقلّل من شأن حساب الربح والخسارة مما أدّى إلى الفوضى فى تحديد الأسعار، وإلى تجاهل دورة النقود.

وكان الأساس الديمقراطى الضيّق للإدارة يُفرز دائما - إضافة إلى ذلك - أثراً سلبياً شديداً فعُزلت الملكية العامة تدريجيًا عن ملاكها الحقيقيين، مما نقل التحكّم فى كل شىء إلى أيدى البيروقراطية العتيقة، وصارت الملكية العامة أرضًا بلا صاحب تفتقر إلى مالك حقيقى، فأسفر ذلك عن وضع خطير تحوّل فيه نظام الإدارة الاقتصادية من عوامل تطوير إلى آلية كابحة تُعرقل كل تقدم.

وفى مرحلة السبعينيّات إلى أواسط الثمانينيّات اتخذت إجراءات عديدة لمعالجة مسائل مُعيّنة ولكن فى غيبة من رؤية المنظور العام، فاستمر التخبط فى هذا المنظور العام طول الوقت بينما انعكست الأوضاع الاقتصادية الدولية السائدة على الوضع فى مصر فدخلت مجال الاقتراض الفادح - بعدما كان مُقيّدًا فى أضيق الحدود لضرورات التنمية، وضمن قُدرات الاقتصاد على امتلاك زمام المصير - وانتقلت إلى الانفتاح الاقتصادى بعد العزلة عن العالم العربى، بَيْد 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، وتضخّمت الالتزامات العامة، وتوسّع الجهاز المصرفى فى منح القروض والائتمان بدون ضابط تقريبًا، وأُهملت مشروعات الدعم الأساسية فى التعليم كمًّا وكيفًا.. وفى التكنولوچيا الانتاجية لحساب الاستيراد الذى يُدر الأرباح، وفى الاعانات والأسعار المدْعَمة اصطناعيًا، فارتفعت مُعدّلات الانفاق حتى تضخّم 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 تلال الديون وفوائدها فوق كاهل مصر إلى الحد الذى أصبحت معه حصيلة الصادرات المصرية لا تكاد تكفى تمويل الواردات الغذائية وخِدْمة الديون الخارجية، مما يُحتّم الدوران فى فلك التبعيّة 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 الأوحد للمشروعات والخبرة الهندسية والتكنولوچية مما ساعد على هجرة الكفاءات المصرية التى كثيرًا ما عادت إلى مصر بوصفها خبرة أجنبية فتحوز الاحترام والتقدير.

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

بَيْد أن هؤلاء العاطلين من الخريجين - والذين بلغ عدد المهندسين والتكنولوچيين منهم ما يربو على العشرين ألفاً - كانوا إفرازًا طبيعيًا 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 وفُرص الإبداع فى الخارج.

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

والتكنولوچى لأن يشهد توسعًا كبيرًا فى مؤسساته، وامتداداً واضحاً عَبْر القطر المصرى، وتنوعًا ملحوظًا فى تخصصاته، كما أدّى التعليم الهندسى والتكنولوچى دورًا بالغ الأهمية فى إمداد الصناعة وباقى قطاعات الاقتصاد القومى بحاجتها من المهندسين والتكنولوچيين، بل وفى الوفاء باحتياجات العديد من الدول العربية فى ذات الوقت، وكان منهم طلائع عديدة أدّت دورًا قياديًا واضحًا فى تنمية وتطور هذه القطاعات.

أما التنظيمات والاتحادات والتجمّعات الهندسية.. فرغم كثرة مُؤتمراتها وندواتها لم تُسفِر أنشطتها سوى عن مشروعات معدودة لم تكن ذات تأثير يُذكر على المشهد الهندسى والتكنولوچى منذ عام ١٩٥٢ وحتى الآن.. وفقدت جمعية المهندسين المصرية دورها الخلّاق السابق حين زال عنها وضعها المؤسّسى المميّز الذى نشأت عليه، وحلّ محله وضع جديد صارت بمقتضاه إحدى جمعيات وزارة الشئون الاجتماعية، ففقدت البلاد بذلك منبرًا حرًا للرأى والفكر الهندسى والتكنولوچى طالما نَقَدَ ووجّه الفكر الرسمى البيروقراطى لصالح البلاد ونقدمها.

تبقَى أزمنةٌ تاريخية فى مصر ثورة يوليو ١٩٥٢ تجلّى فيها الاعتماد على الذات.. دافعًا وهدفًا.. مُحرّكًا وغايةً.. باعثًا ومصيرًا.. كانت ركيزتها الأولى الرصيد الوطنى من الهندسية والتكنولوچيا.. ألا وهى أزمنة الحرب.

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

وكانت هزيمة ٥ يونيو ١٩٦٧ مُفجّراً عاتياً لليقظة القومية تجاه المثالب التى أحاطت بالتنمية الوطنية الشاملة حتى وقوع الهزيمة. والتى نخرت كالسوس فى هيكلية الاعتماد على الذات التى ظُنّ حينها أنها بلغت أوج النضوج وتهيّأت لدفعة الانطلاق نحو إبداع العصر.. فإذا بالإرادة الوطنية تُلملم على الفور أشلاءها.. وإذا بالإيمان بالقدرات الذاتية يدفع الأمة إلى بسالتها

المعهودة حين تُلِم بها الخطوب.. وإذا بالهندسة والتكنولوجيا العسكرية والمدنية تتضافران فى منظومة مجيدة للاعتماد على الذات.. فتُطوّر الاسلحة بأيدى مصرية.. وتُدار نُظمها المعقّدة بالخبرة الخالصة للتكنولوجيا المصرية.. وتُوضع التكتيكات وتُنظّم التدريبات وتُصمّم خطة كاملة للاقتحام الباسل مُشتملة 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 بأيدى مصرية خالصة.

كانت بالفعل ملحمة رائعة للاعتماد على الذات بركيزة هندسية وتكنولوجية مصرية صحيحه عامل هام مُشترك يُؤكّده إمعان النظر فى هذا التاريخ على مدى القرنين فالمتأمل لأحداثه ومراحله 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 البخاريةلمصر، وشقّ قناة السويس، وتأمين الانتقال والبريد والبرق عَبْرَ 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 انعكاسًا فى المجال التكنولوجى لصراعات القوى الكبرى آنئذ ولعداونية 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 أيضًا أنه عندما أضرب سائقو القطارات الأجانب أيام الخديو توفيق عن العمل هَبَّ مساعدوهم المصريين ليقوموا بتسيير القطارات والمحافظة على حركة النقل، الأمر الذى أفزع 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 فريدًا، إذ شهدنا الأمر نفسه - وفى مهام أكثر دقة وخطورة - عندما انسحب مرشدو السفن الأجانب بعد تأميم قناة السويس، وقبل آنذاك

أن هذه مهمة تحتاج إلى تدريب شاق وطويل، وأن المصرى سينسل فيها فشلاً ذريعاً. وجاء تتويج هذه القُدرات، وفى مجالات الإبداع وليس فى مجال مسايرة الركاب المتقدم، عندما حقّق الإنسان المصرى بقُدراته الإبداعية والتنظيمية ما أجمع الكل على استحالة تنفيذه ونَفَذَ من خط بارليف فى حرب أكتوبر ١٩٧٣.

ومِنْ ثَمَّ فإن العامل الآخر المشترك الذى يَتبدّى 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 مُهمةُ مواكبة الطموحات الوطنية فى بناء التقدم بسواعد أبناء الوطن، إذ شهدت فترة ما بين الحربين صعود الكوادر المصرية الهندسية المطّرد فى مسالك المسئولية 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 يُحقّق الأهداف الوطنية.

تبقى بعد ذلك عِبَر ودروس نستخلصها من كل ما تقدم تفيدنا فى مواجهة المستقبل وليس من شكّ أن بعض هذه العِبَر والدروس يتقدم على غيرها، ولذا فثلاث عِبَر رئيسية نظهرها لنا دراسة هذا التاريخ لا يُمكننا أن نغفل أهميتها أو أثرها فى هذا السياق.

ولعلّ أول هذه العِبَر والدروس يُعبّر عنه بصدق ما كتبه عام ١٨٣١ أرتين حكاكيان مُستشار محمد على فى عديد من المجالات، إلى محمد على مُنبهًا إلى أنه إن لم تُستكمل جهود النهضة آنئذ بالاهتمام بتصميم وتصنيع آلات الانتاج، أى إقامة ما نُطلق عليه اليوم اسم الصناعات المُصنّعة، فإن مصر ستظل تعتمد فى إقامة صروح التقدم الهندسى فيها على استيراد الآلات والمعدّات من أوربا، وأنها ستضّطر إلى مواصلة استيراد كل جديد ومستحدث منها لمواكبة تطور

قُدرات ونوعيات هذه الآلات. وحَدَّد طلبه فى اعتماد مبلغ عشرة آلاف جنيه إسترلينى لبدء هذا النشاط، ولكن محمد على رفض الطلب. وموقف محمد على هذا يُمثّل سمة من سِمَات 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 تُحقّق عائداً سريعًا ملموسًا للاستثمار فيها. ولا مفر من أن نُسلّم بأن هذه السِمَة 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، مما كان يُمكن توفيره آنئذ، وحجم الشقة التى كانت تفصل بين مصر وأوربا، مما كان يُتصوّر تجاوزه فى آفاق زمنية قصيرة، فإن صعوبة الأمر ظلّت تتصاعد على مرّ السنين بحيث أصبح الأمر مما لا سبيل هيّن لتحقيقه، خصوصًا مع الطفرات التقانية المتلاحقة التى شهدها 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 نغفل موقف قوى خارجية مُؤثّرة وأُد أية محاولة للسير الجاد فى هذا السبيل.

والعِبْرَة الثانية التى نستخلصها من تجارب الماضى، والتى ترتبط إلى حَدّ ما بما سبق، تَكْمُن 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 البعوث إلى الخارج للتعلّم والتدريب، كما لا يعنى بنفس القدر أن عدد المبعوثين ومجالات بعثهم وتوقيتاته كان كافيًا أو مُرشدًا أو مُتزامناً 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 فى تطورات التعليم الهندسى والتدريب المهنى، والتى لم تكن ودائمًا مُوفّقة فى سعيها لتأهيل الكوادر وترتيب أولويات هذا التأهيل، فلقد أُنشئت أقسام هندسة الطيران قبل بَدْء دراسات الغزل النسيج، والطاقة الذرية والهندسة الطبية قبل الهندسة الصناعية!!

إن ثلاثية استيراد الآلات والمعدّات، لا المعارف والتكنولوچيا، والاستعانة بأكثر مما يجب بالخبير الأجنبى، وقصور برامج تطوير القوى العاملة، ظلّت تُمثّل عقبات لم يتحقّق لمصر حلّها حلاً ناجحًا على امتداد فترة هذه الدراسة.

أما الدرس الثالث من عِبَر الماضى فيُؤكّد بقوة على أن بناء القُدرات الذاتية العلمية - التكنولوچية شرط لازب لمسايرة ركب التقدم العالمى فى ظل أى نظام اجتماعى - اقتصادى يهتدى بأية أيديولوچية وفى أى زمان أو مكان. والتاريخ حافل بالأمثلة التى تُؤكّد على هذه المقولة، فيابان القرن التاسع عشر وأوربا ذلك القرن، وكوريا الجنوبية وتايوان وهونج كونج وسنغافورة وتايلاند، والهند والمكسيك والبرازيل والأرچنتين، مع كل التفاوتات الصارخة فى توجهات مجتمعاتها ونُظم حكمها وأوضاعها الاقتصادية تستوى فى شئ واحد وحاسم ألا وهو ادراكها لأهمية إقامة صرح مجتمعها على أساس من بناء القُدرات الذاتية العلمية - التكنولوچية. ولم يتصور أى منها أن ذلك يعنى انعزالاً عن العالم أو انكفاءً على الذات، بل قَدّروا أنه ضمان لدخول السوق العالمية من موقف التكافؤ فى التعامل أخذاً وعطاءً، وبيعًا وشراءً للتكنولوچيات 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 المشجّعة لبناء القدرات الذاتية العلمية - التكنولوچية، حيث بدأ يقوى بشكل واضح الاهتمام بصناعة السلع الرأسمالية سواء فى المجال العسكرى كالطائرات والمدرعات أو المجال المدنى كتجارب إيجيتاليك وشركة السكر والتقطير المصرية، بما يُصاحب ذلك من تعديل نمط الاستعانة بالخبرة الأجنبية، وما يتواكب معه فى

مجال التعليم من التقارب بين كليات ومعاهد الهندسة والصناعة، وبَدْء هذا التقارب فى مجالات جديدة كتصميم وتطوير المعدّات الميكانيكية والكهربية على سبيل المثال.

وبَعْد... فلقد ذكرنا فى مقدمة هذا الكتاب أن «ذلك إذن تأريخ لإنجازات الماضى من أجل المستقبل».. وإنه لكذلك، 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 التطوّرية للعلوم والهندسة التكنولوجية بمصر عَبْر التاريخ؟.. وماذا يُمكن أن يقود أو يُوجّه هذا التقدم المستقبلى فى ضوء المعطيات التاريخية الآنية عن «النظام العالمى الجديد» و«عالم الغد» و«الثورة التكنولوجية الثالثة».. وبما يُطوّرها فى ضوء أهدافنا الوطنية والقومية؟.

وعلى غير ما يُظن.. فالإجابة عن هذا السؤال لا يمكن أن تكون مُفصّلة بقدر ما يجب أن تكون تأصيلية.. وفى هذا التأصيل فإن أول المنطلقات الرئيسية التى ينتهى بنا إليها المطاف التاريخى لأجل المستقبل.. يجب أن يرتكز على مصر الراهنة.. التى تَتَبدّى حاليا على نحو يموج بالتغيّر.. وعلى ذلك فإن أكبر القوى المحركة الدافعة للتطوّر عَبْر المستقبل يَكْمن الآن فى «مصر المتغيّرة»...

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

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

واقتصادياً.. مصر تخرج من سيطرة ظروف الدَّيْن إلى تسوية المديونيات..

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

طويلاً مُعلّقة بين الشرق والغرب.

وبالمثل سيتزحزح خط التقسيم بين الشمال والجنوب لتَعْبُر مصر البحر المتوسط وتُصبح بصورة نهائياً دولة شمالية بعد أن تردّدت طويلاً أو قليلاً بين الدولة الشمالية والجنوبية.

وتكنولوجياً.. مصر تخرج من آخر مراحل التخلّف والدول النامية إلى الدولة العصرية الحديثة على النمط الغربى الحديث.

إن مصر تتغيّر.. مصر فى ثورة تاريخية تكنولوچية.. ثورة صامتة هادئة على طريقتها الخاصة، طريقة التوسط والاعتدال.. ثورة وئيدة ولكنها أكيدة ويُخطِىء كثيراً من يَزعُمُ أن يتوهم أن مصر الآن لا تتغيّر.. فكل شيء فيها فى تغيّر نقرياً. ولأن التغيّر بَلِد التغيّر فإنها تتغيّر بسرعة متزايدة.

صفوة القول إذن: إن مصر الراهنة وإن عُدّت تقليدياً فى العالم الثالث القديم.. وهُدّدت عَرَضياً بأن تتدهور إلى العالم الرابع.. فإنها فى الحقيقة الهندسية والواقع التكنولوچى 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 والتكنولوچى لمصر يتركّز بالضرورة كذلك على المشهد الراهن للصناعة فى مصر.. إذ من مُنطلق الارتكاز هذا سيتحدّد بوضوح طريق السَّيْر نحو المستقبل.. فالصناعة تُشكّل دائمًا قُطباً هندسياً وتكنولوچياً مُحدّداً، كما تَكْمُن فيها القوى الدافعة للتطوّر الهندسى والتكنولوچيا نظراً للارتباط الحاسم بينهما من جهة، والتجسيد المباشر الذى توفّره الصناعة للجوهر الفعّال فى الهندسة والتكنولوچيا من جهة أخرى.

فرغم فقر الموارد المعدنية نسبياً، ولكن بفضل غِنَى الموارد الزراعية نوعاً.. ورغم الاستعمار وخططه المضادة والعكسية دائماً، ولكن بفضل الحروب العالمية الدافعة والحامية حتماً.. تصاعدت مراحل الصناعة فى مصر الحديثة مرحلة بعد مرحلة، وكانت كل مرحلة تنتظم من التغيُّرات والمتغيّرات فى التركيب والتوزيع والتنويع 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، كمّاً وكيفاً، تكنولوجياً واقتصادياً، فمن الإنصاف الحكم بأنها قد وضعت أقدامها على عتبة النضج، وشارفت مرحلة الانطلاق التى قد تفتح أمامها أبواب التطور والتقدم والنمو فى المستقبل دون حدود أو قيود.

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

وبالنظر إلى كل من خريطة مصر الصناعية وخريطة مصر المعدنية فإنهما تبدوان آخذتان فى التغيّر الواضح والمؤكد..

فكما تتغيّر خريطة مصر الزراعية.. تتغيّر كذلك على الدوام خريطتها الصناعية، ويكفى أن المناطق الصناعية فى مصر تتكاثر وتنتشر مثلما تتوسّع وتتعدّد.

باختصار.. ثَمّة خريطة جديدة لمصر.. شاملة وجامعة تُرْسَم من الأساس.

على أن «مصر الراهنة المتغيرّة» و«الصياغة الجديدة لمعادلتها الهندسية/ الاقتصادية» بفعل «المشهد الصناعى» المشرف على ثورة صناعية حقيقية تتجاوب بشدّة مع المتغيّرات الآنيّة التى يطرحها «النظام العالمى الجديد» وتباشير «عالم الغد» وملامح «الثورة التكنولوجية الثالثة».

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

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

الإنسان بالبيئة والتصنيع والنمو التكنولوجى واستنفاذ 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 كالبترول أو الموارد المتجدّدة كالمياه.

وليس يكفى أن نُعدّد هنا أهم قضايا عالم الغد التى سيتحتّم على التاريخ المستقبلى لمصر أن يستوعبها ويحتويها.. بل لعل نقطة البَدْء 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 يَعرف العالم درجة من التداخل والترابط الاقتصادى كما يَعرف 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 يُعرَف عالمياً الآن «بالثورة التكنولوجية الثالثة».. وما يرتبط بها من تطوّر للمؤسسات والمنظمات المؤثّرة فى العلاقات الاقتصادية الدولية.

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

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

لعل فى مقدمتها «تغلغل نُظم المعلوماتية فى النشاط الصناعى» Informatization.. وهو التحوّل الذى أفرز عدة نتائج بالغة الخطورة فى كثير من المجالات، من أهمها ظهور «نُظم التشغيل المرنة» التى قوّضت المفاهيم التقليدية عن مزايا الإنتاج الكبير فى خفض التكلفة الكلية للإنتاج، إذ أنها تسمح بتعديل مواصفات المُنْتَج بسرعة وإنتاج أعداد صغيرة منه دون أن يُؤدّى هذا إلى زيادة التكلفة.

كذلك فلقد أدّى «انتشار الأوتومية» Automization و«استخدام الروبوتات» Robotization إلى تَحسّنٌ كبير فى ضَبْط النوعية وتقليل الأخطار الصحية التى كان يتعرض لها العاملون فى العمليات التى تقتضى التعامل مع مواد سامة أو ضارة.. كما ساعد كذلك على تنفيذ عمليات تشكيل مُعقّدة لم تكن ممكنة من قبل. أما ثالثة هذه النتائج البالغة الأهمية فتتمثّل فى التخفيض الهائل للمخزون من مُستلزمات الإنتاج وقطع الغيار من ناحية، وللمخزون من السلع الجاهزة فى مخازن الشركة المنتجة أو فروعها من ناحية أخرى كنتيجة لسرعة انتقال المعلومات عن العرض والطلب بين أماكن تبعد عن بعضها البعض آلاف الأميال، الأمر الذى يسمح بالاستجابة السريعة لمتطلبات الوحدة الإنتاجية والسوق.

كذلك تتميّز التكنولوجيات الجديدة أو الرفيعة Hi - Tech والتى تنتشر تطبيقاتها فى كل الصناعات «بسيطرة المعرفة والقدرة الفكرية على المهارات التقليدية» فهى كثيفة المعرفة Knowledge - intensive وتحتاج لذلك إلى نوعية مختلفة تماماً من القوى العاملة ذات قُدرات ذهنية ودراية علمية لا مهارات حركية وحسب.. وهذا النمط الجديد من قوى العمل يعتنق قيماً مختلفة تنحاز بطبيعتها لتكريس القُدرة الذهنية والمِهْنية Professionalism وتعتدّ بكفاءتها ولا تنتمى للمؤسسة الصناعية انتماءً تقليديًا باعتبارها مصدر رزقها.. بل تنظر إلى نفسها على أنها شريك أو مُتطوّع يُساهم فى عمل يتحمّس له لأنه يتطلع إلى ما بعد المُهِمّة الخاصة به.. إلى رسالة المؤسّسة التى عمل فيها.. والتى يُعتبر اقتناعه بها - من واقع إلمامه التام الواضح بشئون مؤسّسته - وهو المصدر الأهم للرضا الوظيفى عنده، مما يعنى أن هذه العمالة حريصة على رفع مهاراتها باستمرار، وأن المؤسّسة الصناعية ستتحوّل مع مرور الزمن إلى مكان

للتعلم والتعليم المستمر، الأمر الذى نُشاهد مُقدماته بالفعل فى بعض المؤسّسات العاملة فى مجالات التكنولوچيا المتقدّمة.

إن الإنسان «الفاعل» فى القرن الحادى والعشرين سيكون الإنسان مُتعدّد المهارات وأهم من ذلك الإنسان القادر على التعلم المستمر، والذى يقبل إعادة التدريب والتأهيل عِدّة مرات فى حياته العملية. والمجتمع «الفاعل» فى القرن الواحد والعشرين سيكون مجتمعاً تستأثر فيه «خدمات المعلومات» بأكبر نصيب من القوة البشرية، ومرة أخرى تقع على النظام التعليمى المسئولية 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 القلية 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 محك التقدّم فى القرن الواحد والعشرين.

ولأن العقل البشرى هو العماد الأول فى الثورة التكنولوچية الثالثة، ولأنه يُمثّل طاقة مُتجدّدة لا تنضب، فإن هذه الثورة لن تكون حكراً 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 وتكنولوچياً.

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

بيْدَ أن هذا الأفق التاريخي الجديد يجعل من اللحظة الحاضره الفرصةالأخيره لتأسيس برنامج الانطلاق إلى الغد على أن هذا «البرنامج المستقبلى» يتأسّس بالضروره على محاور رئيسية مُستخلصَة من الحركة التطورية للعلوم والهندسة التكنولوچية بمصر عَبْر التاريخ، ومستوعِبة أيضًا

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

وتتحدّد محاور هذا «البرنامج المستقبلى» لمسيرة العلوم والتكنولوچيا الهندسية بمصر فى أربعة رئيسية:

يتركز **أولها** فى الإصلاح الأساسى للقطاعات الإنتاجيّة وإعادة البناء والتجهيز التكنولوچى.

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

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

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

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

وفى قطاع الطاقة يتطلب المستقبل اختيار تكنولوچيات 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.. ثَمّةَ فجوة كبيرة بين واقع الحال وما يمكن تحقيقه، فالتحرك الناجح فى هذا المجال، كما تدلنا تجربة التاريخ وأيضًا 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 المدرّبة والمنظّمة حيث تنجح هذه العناصر عادة فى اجتذاب العناصر الأخرى اللازمة.

إن التقدّم التكنولوجى مرهون بمرونة الآلات والمعدّات المتاحة للجهاز الإنتاجى، ولذا فإن صناعة الآلات والمعدّات يجب أن تقوم بدور رئيسىّ فى عملية «إعادة البناء والتجهيز التكنولوجى»، من خلال الاستفادة من مُنجزات 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 أشدّ الاحتياج إلى التنّمية التى تجُيب حاجات الأجيال الحاضرة دون أن تضر بحقوق الأجيال القادمة فى الحصول على حاجاتها مع حُسْن اختيار التكنولوجيات المناسبة للمحيط الحيوى وأحوال المجتمع.. أو بعبارة أدق التكامل بين البيئة والطبيعة والمجتمع والتكنولوجيا مما يتطلب نقوبة أوْجُه المسئولية الأخلاقية المتصلة بالتلوث البيئى، والتى تتحدّد أساسًا فى ضوء السؤال المحورىّ: أى بيئة نُوّرثها لأولادنا وأحفادنا من بعدنا؟.

وفى هذا الصدد فإن موارد المياه العذبه تحكمها الآن مسألتان جوهريتان تتّصل أولاهما بترشيد استخدام الموارد المائية، وتتّصل ثانيهما بالمحافظة على نوعية المياه خاصة فى قنوات الرى والصرف.

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

وموارد الثروات الطبيعية غير المتجدّدة كالرواسب الجيولوجية الحاملة للثروات المعدنية وطبقات الفحم وحقول البترول والغاز الطبيعى، وكذلك المياه الجوفية المُختزَنة فى الطبقات الحاملة للمياه، تُؤكّد التنمية الموصلة حيالها على الدور الرئيسى للعلوم والتكنولوجيا الهندسية فى تعظيم كفاءة استغلالها وعلى مَدّ الأمد الزمانى لسنوات هذا الاستغلال.. فالضابط فى هذا

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

أما موارد تنوّع الأحياء أو ما يُطلق عليه الثروات الوراثية التى تتمثّل فى مجموعات الأنواع والأصناف والسلالات الزراعية وأقاربها البرية، وتتمثّل أيضاً فى البيئات المتنوعة التى توجد فى 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 والمحافظة عليه من الاندثار كجزء رئيسى من المسئولية الوطنية.

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

وإنه لمن البديهى أن التكنولوجيا الحديثة تتضمن إلى جانب شِقّها الأول المتمثّل فى الآلات والمعدّات 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 وسُبل تنظيمها وهياكل تنفيذها والبِنَى المؤسّسية القائمة على إنتاجها أو إبداعها أو تطورها.

وفى هذا الصدد تبدو البيروقراطية المصرية كأكبر عوائق التقدّم الهندسى والتكنولوچى فى المستقبل.. ولذا فانتهاج وسائل التكنولوجيا الحديثة فى الإدارة والتنظيم والبِنَى المؤسّسية 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 فينصَبّ 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 الركيزية أن تُعدّ نفسها للإفادة من التقدّم العالمى الهائل فى المجالات العلمية والتكنولوچية، 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 والتكنولوچية.. 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 يكاد يكون كاملاً على تبنّ أساليب التعليم الصيانى التراؤمى الذى لا يتطوّر أبداً سوى من خلال صَدْمة الأحداث وتبنّى أساليب التعليم المجدّد الذى يتطوّر أبداً من خلال التوقّع والتشارك والاستمرار، والذى يكتسب فيه التوجيه الإنسانى والاجتماعى أهمية خاصة.

لا مناص إذن للسياسات من أن تتبدّل.. وللمؤسّسات من أن تتجدّد.. ولوسائل عمل جديدة من أن تُستحدَث.. وهذه مُهمات ضخمة يتحتّم على مصر أن تواجهها وهى تسعى لملاحقة الثورة العلمية والتكنولوچية وتغيير نظام التعليم والبحث العلمى والتكنولوچى.

وبعد.. فالحديث عن المستقبل مليء بالمحاذير.. فليس هناك مستقبل واحد أو حتميّة 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.

بيْدَ أنه إذا لم تكن هناك حتميّة فى التاريخ فليس معنى ذلك أنه لا توجد سببيّة بين الأحداث، بل ترتبط النتائج بمسبّباتها.. والحاضر هو وليد الماضى كما أنه أب المستقبل.. غير أن السببيّة 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 الإمكانات.

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 والتكنولوچيا الهندسية فى مصر فى القرنين التاسع عشر والعشرين» هو تأريخ يبدو فى النهاية كملحمة.. بكل معنى الكلمة.. إلا أنها علميّة بالدرجة الأولى.

وهو بناء جامع ونَسَقَ شامل حاولنا جهدنا أن يستقطب هندسة مصر وتكنولوچيتها عَبْر القرنين المذكورين بِرُمَتِهَا، ويستقطر مكنون شخصيتها من واقع مُنجزاتها حتى تُصاغ فى معادلة.. وهى معادلة مستقبلية ولا شك...