الفصل الأول
مهنة الهندسة

يقوم المهندسون بتصميم منتجات وعمليات صناعية بغرض تطوير إنتاج الأطعمة، والمسكن، والاتصالات، والمواصلات، ووسائل الحماية من الكوارث الطبيعية، فضلاً عن تحسين وسائل الراحة وإذكاء مظاهر الجمال في حياتنا اليومية. ولقد نجح المهندسون في تحقيق انتصارات أسطورية مثيرة للإعجاب، كانت في السابق مجرد ضرباً من ضروب الخيال العلمي. فمنذ قرن مضى تخيل جولز فيرن في كتابه "من الأرض إلى القمر" أن رواد فضاء أمريكيين ينطلقون من ولاية فلوريدا، ويقومون بالدوران حول القمر ثم يهبطون في المحيط الهادئ. وقد حدث ذلك بالفعل عندما قام بنفس الرحلة ثلاثة رواد فضاء على متن مركبة الفضاء أبولو في ديسمبر من عام 1968. ولم تمض إلا سبعة أشهر حتى خطا أرمسترونج أولى خطوات للإنسان على سطح القمر في يوليو من عام 1969، في مشهد بهر الملايين على شاشات التلفاز في كافة أنحاء العالم. فلقد نجحت الهندسة في تجسيد أحلامنا في غزو الفضاء واستكشاف الأجرام السماوية، كما تبنت تحقيق أحلام المواطن العادي في السفر إلى الفضاء.

ولأن التكنولوجيا بصفة عامة تنطوي على مضمّنات مزدوجة، ففي الوقت الذي تعود فيه علينا بالفائدة قد تشكل التكنولوجيا بعض التحديات الأخلاقية. فعلى سبيل المثال يعد مجرد غزو الفضاء والهبوط على القمر، وما تبع ذلك من استكشافات للكواكب الأخرى نصراً هندسياً عظيماً، بيد أن انفجار مكوك الفضاء تشالنجر في عام 1986 اعتبر كارثة كبيرة كان بالإمكان تفاديها. وسوف نقوم لاحقاً بفحص تفصيلي لحادثة تشالنجر، بالإضافة إلى عرض بعض الأخطاء

الهندسية الأخرى من وجهتي النظر الهندسية والأخلاقية على حد سواء، بهدف الوقوف على كيفية حدوث هذه الأخطاء.

ونذكر أن الكاتب جولز فيرن قد تنبأ منذ بداية القرن الماضي بالمشكلات المحتملة للتطبيق غير المدقق للتكنولوجيا. ولكننا في نفس المقام سوف نتيح الفرصة لإجلاء الكثير من العناصر الإيجابية للتكنولوجيا وأثرها البالغ في تحسين وسائل المعيشة.

وهذا الباب يبدأ بوصف موجز لأخلاقيات المهنة بصفة عامة، مع توضيح أهداف دراسة أخلاقيات مهنة الهندسة، ويلي ذلك استيضاح السمات المهنية للهندسة، مع التركيز على مبادئ أخلاقيات المهنة. ولقد تبلورت دراسة هذا المجال خلال العقدين السابقين ممثلة في كثير من المطبوعات العلمية المنشورة.

1 - المسألة الأخلاقية في ممارسة الهندسة

- **الهندسة: من المفهوم إلى المنتج**

تندمج القيم الأخلاقية بطبيعتها في نسيج العملية الهندسية من دون أن تفرض عليها بقوة القوانين واللوائح. كما أن المبادئ تنبع من المفهوم العقلاني، وتصل إلى الكمال عندما نلمس أثرها في الحياة العملية. فعادة ما يواجه المهندسون مشكلات تتعلق بكل من التطبيقات الهندسية، والأخلاق المهنية نتيجة لعدة عوامل منها: تعدد أنواع الخامات المتاحة، وجودة أداء زملائهم في العمل على كافة المستويات، والالتزام بالجدول الزمني، وتغير اتجاه السوق، والعلاقات بالسلطة الإدارية في المؤسسة. ويمثل الشكل البياني رقم (1) تنوع أنشطة المهندسين، وتتابع المهام الهندسية، التي تتدرج من مفهوم أو فكرة المنتج، إلى تصميمه، فتصنيعه، فتسويقه، فاستعماله، ثم انتهاء بالتخلص منه بعد انقضاء عمره الافتراضي.

وفي هذا السياق، وجد المهندسون أنه من الملائم استعمال بعض المصطلحات بصورة عامة ودون تخصيص دقيق، مثل استخدام مصطلح **منتج** (Product) ليعبر عن أحد الأجهزة المنزلية، أو عن نظام اتصالات متكامل، أو عن مجمع تكرير بترول. كما أن مصطلح **تصنيع** (Manufacturing) يستخدم سواء كان التصنيع يتم داخل ورش المصنع، أو خارجه في موقع الإنشاء. وأيضا كلمة **مهندسون** (Engineers) تشير إلي المهندسين فرادى أو في فرق مرتبطة، سواء كانوا يعملون لحسابهم الخاص، أم في شركة مقاولات، أم موظفين في هيئات صناعية كبرى. وتلك الأخيرة تمثل أغلب الحالات على الرغم من تزايد عدد المهندسين العاملين في الشركات الصغيرة، وتزايد معدل انتقالهم بين الشركات. أما كلمة **هيئة** (Corporation) فتستعمل في عدة مواقع منها: وصف منظمة هندسية، أو مجموعة منظمة من المهندسين مثل شركة استشارية، أو قسم الأشغال العامة في مجلس المدينة. وكلمة **مهمة** (Task) قد تعني مجرد فكرة منتج جديد، أو تشمل عملية تطوير منتج موجود، أو تشير فقط إلى عملية تصميم هندسي كجزء من مقترح يتم تحضيره، أو ترمز فقط إلى عملية تصنيع منتج على أساس رسومات هندسية ومواصفات مجهزة عن طريق طرف آخر.

إن فكرة أي منتج جديد تبدأ أولاً بوضع التصور الذهني لتصميمه الهندسي، الذي يؤدي بدوره إلى تحديد مواصفات الأداء، ومن ثم التحليل المبدئي المبني على الارتباطات الوظيفية للعوامل المتغيرة في التصميم. وتقود تلك الأنشطة المتتابعة إلى تحليل أكثر تفصيلاً، والذي عادة ما يعتمد على استعمال الحاسوب والنماذج المعملية، وصولا إلى التصميم النهائي ممثلاً بقائمة من المواصفات المفصلة، والرسومات الهندسية اللازمة لتصنيع جميع الأجزاء.

وتأتي عملية التصنيع كإحدى المهام الكبرى التي تلي مهمة التصميم. وتشمل الجدولة، وشراء المواد والعناصر اللازمة، ثم تصنيع الأجزاء المنفردة والمجمعة جزئياً، وصولاً إلى التجميع النهائي للمنتج، ثم إجراء اختبارات كفاءة الأداء.

ويلي ذلك عملية التسويق. أو تسليم المنتج إذا كان مصنعاً تلبية لتعاقد خاص مع أحد العملاء. وتشمل تركيب المنتج، سواء كان بوساطة مهندسي الشركة المصنعة، أم مهندسي المستهلك، ثم تدريب الأفراد وأعمال الصيانة، و إعادة التصنيع، و التخلص من النفايات.

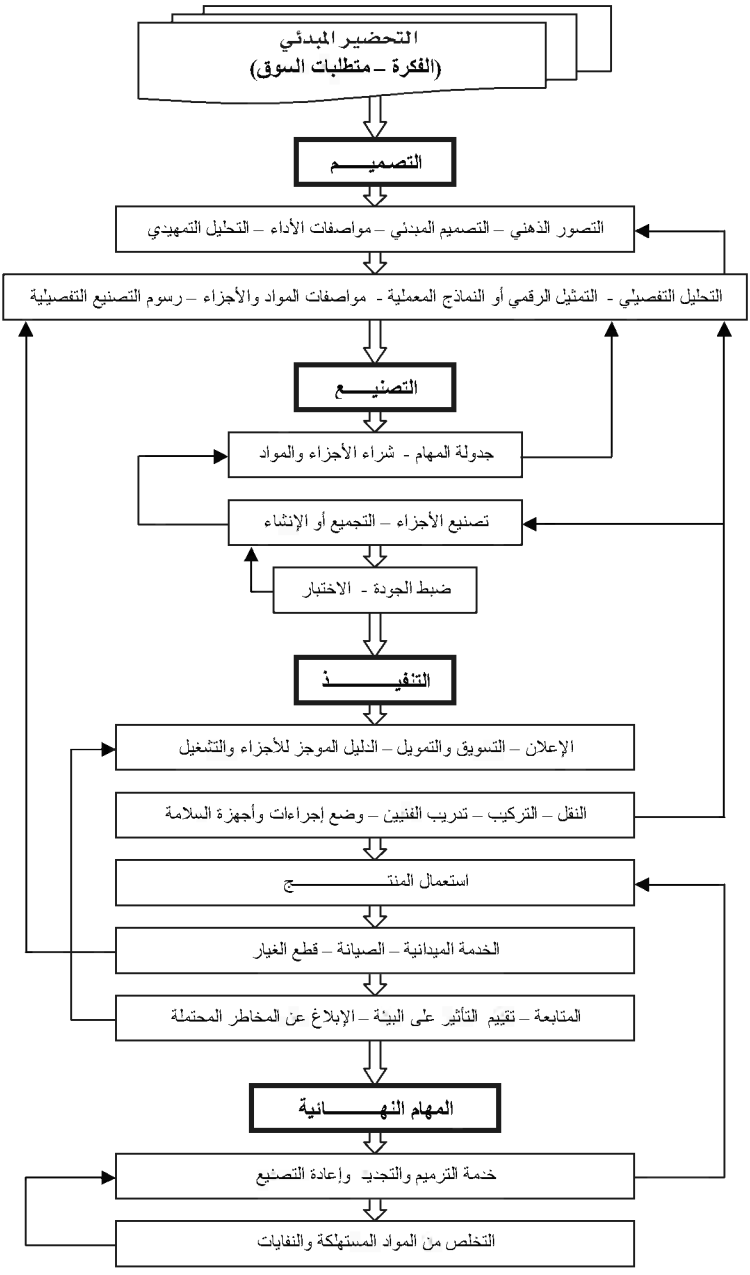
ومن النادر أن تسير العملية الهندسية بيسر وتتابع، كما هو موضح بمسار الأسهم الكبيرة في الشكل البياني (1). فهذا التتابع المثالي لا يلبث أن تعتريه انعكاسات اتجاهية عندما تدعو الحاجة إلى تعديل إحدى خطوات التصميم السابقة على ضوء بعض النتائج المرحلية. ويأتي ذلك نتيجة حتمية لاكتشاف بعض أخطاء التصميم، ومحاولة تعديله في المراحل الأولى. ويضاف إلى ذلك متطلبات التعديل الأخرى، مثل الرغبة في تحسين كفاءة أداء المنتج، أو الالتزام بحدود التكلفة و الجدول الزمني المتفق عليهما. وقد يتعدى الأمر حدود التعديل البسيط، منتهياً بإيجاد تصميم بديل. ويصف هيربرت سايمون - أحد الباحثين في هذا المجال - عملية التصميم بأنها نوع من طرق حل المشكلات غير مرتبة النسق.

فمن المعروف أن عملية التصميم تبدأ دون تصور واضح المعالم للمنتج النهائي، أو دون تصورات واضحة للتصميمات البديلة، أو ربما دون تصور لتصميمات بديلة على الإطلاق. فالأهداف والبدائل تتبلور خلال عملية التصميم، التي من أبرز خصائصها استيضاح الأهداف، واستحداث البدائل [2].

وينتج عن ذلك عملية بديلة تتميز بخطوات ارتدادية، كما هو موضح بالأسهم الصغيرة على جانبي الشكل البياني (1). فغالباً ما يضطر المصمم للتوقف عند محاولته الأولى لإيجاد الحل، عندما يواجه عقبة أو يتراءى له اتجاه بديل. وعندها يعود إلى مرحلة سابقة من التصميم لاتخاذ بعض التغييرات. غير أن الرجوع بغرض تعديل بعض المهام السابقة في عملية التصميم قد لا يبدأ أو ينتهي بالضرورة عند نفس المراحل المتناظرة في المسارات المتتابعة لمهام كل من التصميم، و التصنيع،

والتنفيذ. وذلك لأن المسارات الارتدادية في العملية الهندسية تبنى على آخر ما تم التوصل إليه من معلومات عن نتائج التجارب والتعديلات السابقة. هذا بالإضافة إلى تأثرها بالخبرة المكتسبة من دراسة مثيلتها من التصاميم السابقة.

إن إحداث تعديل في مرحلة معينة من مراحل العملية الهندسية، قد لا يؤثر على المراحل اللاحقة فحسب، بل قد يستوجب العودة لفحص حيثيات اتخاذ القرارات السابقة. هذا ويجب مراعاة الحرص الكافي عندما يتطلب الأمر إجراء تعديلات في التصميم الهندسي بعد بدء عمليات التصنيع أو الإنشاء، وذلك لتفادي حدوث أي أخطاء هندسية، مثل التي سببت الانهيار المأساوي المشهور لممرات فندق حياة ريجنسي بأمريكا، والموضح في الرسم رقم (2).



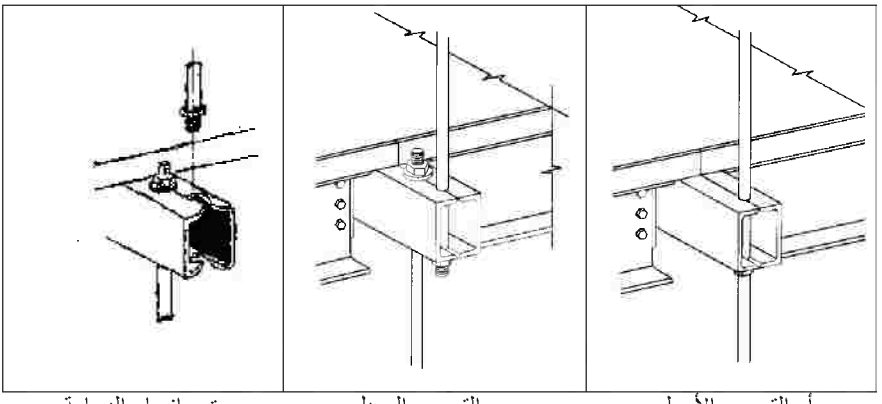
شكـل رقم (1): تتابع المهام الهندسية

ويتطلب التعاطي الفاعل مع تعقيدات العملية الهندسية تعاوناً وثيقاً بين المهندسين من مختلف الأقسام الهندسية، مثل الكيميائية والمدنية والكهربائية والصناعية والميكانيكية. فليس من المستغرب أن تعاني بعض الشركات الهندسية من فكر الانغلاق، أو الانحياز الذاتي (silo-mentality)، الذي يقلل من شأن أعمال فرق المهندسين، التي تنتمي إلى شركات أخرى. ويترتب على ذلك عرقلة محاولات تعديل التصميم، أو تصحيح الأخطاء. ولذلك فمن المستحسن أن يمد المهندسون جسور التفاهم عبر تلك الحدود الوهمية مع زملائهم في كافة التخصصات الهندسية الأخرى، وذلك لفتح مجال تبادل المعلومات بيسر وفاعلية. وتظهر الأهمية القصوى لتلك العلاقات عند الحاجة إلى فحص عمليات هندسية معقدة من الناحية الأخلاقية.

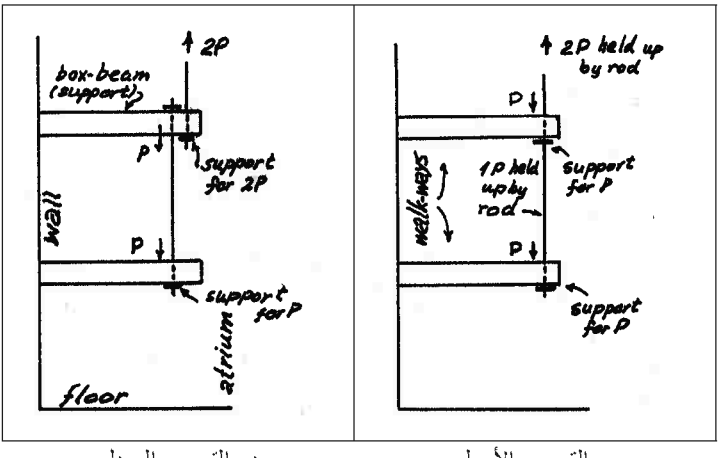
دراسة حالة (1): انهيار ممرات فندق حياة ريجنسي

هذه واحدة من أشهر الحوادث الهندسية التي وقعت عام 1981 بعد بناء الفندق بأقل من ثلاث سنوات، حيث انهار ممران معلقان كانا قد صمما لربط المبنى الرئيس للفندق بمبنى المؤتمرات الملحق به. ويوضح الشكل رقم (2.أ) التصميم الأصلي للممر المدعم بعتبات حديدية مربعة المقطع، تم تعليقها بواسطة قضبان حديدية طويلة تتدلى من السقف. ولتسهيل عملية التركيب قامت الشركة المصنعة بتعديل التصميم، وذلك باستبدال قضبان التعليق بأخرى مكونة من قطعتين، كما هو موضح في شكل (2 ب). وبرغم الموافقة على هذا التعديل، إلا أن نقط ربط القضبان انهارت تحت تأثير الأحمال، كما هو موضح في شكل (2.ت). ويمكن توضيح سبب الانهيار بدراسة الأحمال عند نقطة التعليق. فإذا افترضنا أن الحمل على كل من سطحي العتبتين يساوي P، فإن الحمل على دعامة العتبة العليا حسب التصميم الأصلي يساوي P أيضا (شكل 2.ج). ولكن التصميم المعدل ضاعف قيمة هذا الحمل، كما هو موضح في شكل (2 د). مما تسبب في انهيار

ربطة القضيب بالعتبة العليا، ترتب عليه انهيار الممرين العلوي والسفلي معا، محدثا خسائر بشرية بلغت 114 قتيلاً، و 200 جريح. ولقد تبين أن التصميم المعدل كان قد ختم بالموافقة، دون مراجعة الحسابات الهندسية. مزيد من التفاصيل في المرجع [1].



أ ـ التصميم الأصلي ب ـ التصميم المعدل ت ـ انهيار الدعامة



د ـ التصميم المعدل ج ـ التصميم الأصلي

شكل رقم (1-2)

- **الهندسة: من حل المشكلة إلى اتخاذ القرار**

الهندسة ليست عملية حل المشكلات عن طريق تجزئتها إلى مهام مفردة مباشرة ومتعاقبة، بل إنها تتضمن عملية تجربة، مع تغيير النهج استناداً على القرارات المُتخذة بعد فحص النتائج المتحصل عليها في كافة المراحل. لاحظ أيضاً أن تكرار التصميم يُشابه حلقات التغذية العكسية [3]. ولكن، وكأي نظام تحكم تغذية عكسية فاعلة، فنموذج الهندسة هنا لن يكتمل حتى يتم الأخذ في الاعتبار البيئة الطبيعية والاجتماعية، التي تؤثر على المنتج والأفراد المستخدمين له. ولذلك، دعنا نراجع ثانية المهام الهندسية، وهذه المرة كما هو مدرج بالجدول رقم 1-1، بالتوازي مع نماذج لبعض المشكلات التي قد تنشأ.

المجموعة المقتطفة من المشكلات في الجدول 1-1، قد تنشأ في المدى القصير من جانب المهندسين أو مشرفيهم أو البائعين أو العاملين في المنتج. الأسباب الأساسية قد يكون لها أشكال مختلفة منها :-

1. الافتقار إلى الرؤية، المتمثل في ذلك النوع من الرؤية الضيقة المتحيزة تجاه المهنة التقليدية، التي تُغفل البدائل المناسبة.
2. عدم أهلية المهندسين المعنيين بتنفيذ المهام الفنية.
3. قصور الوقت، والافتقار إلى المواد الخام المناسبة، والاثنان يمكن نسبتهما للإدارة الضعيفة.
4. العقلية المنغلقة، التي تحتفظ بالبيانات داخل الأقسام المعنية مباشرة، عوضاً من مشاركتها مع الأقسام المختلفة.
5. الانطباع الشخصي السائد بوجود مهندس أمان في مكان ما لإدراك المشكلات المحتملة في نهاية المطاف.
6. الاستخدام غير المناسب أو التخلص من المنتج بواسطة مالك متهور أو مستخدم غير حذر.
7. الخداع والتضليل في أي من الأنشطة المدرجة في الرسم 1-1.

هذه القائمة غير مكتملة، ولكنها يمكن أن تخدم في الإشارة إلى نوع المشكلات التي يُمكن أن تولد مشكلات أخلاقية للمهندسين، وكما هو متوقع، فمواجهة المشكلات تعتمد بشكل كبير على نوعية المنتج، ومجال استخدامه، وهيكل المنظمة وظروف السوق. يحتاج المهندسون للبصيرة والحذر، حيث إنهم يحتاجون للقدرة على رسم سيناريوهات لتساعدهم على تخيل التأثير غير المباشر في منتجاتهم وقراراتهم، سواء بطرق نافعة أم ضارة.

جدول 1-1 المهام الهندسية والمشكلات المحتملة

المهمة	مجموعة مشكلات محتملة
التصميم المفاهيمي :	* عدم وضوح المفاهيم الجديدة، انتهاك البراءات أو أسرار التجارة، استخدام المنتج بطريقة غير قانونية.
الأهداف-الأداء-المواصفات :	* فرضيات غير واقعية، تصميمات على أساس مواد خام غير متوافرة أو لم يتم تجربتها بعد.
تحليل أولي :	* غير متوازن : الإفراط في التفاصيل الخاصة بنطاق خبرة المصممين، هامشيتها في أحيان أخرى.
تحليل مفصل :	* الاستخدام الفقير لبيانات الكتيب وبرامج الحاسب الآلي، والمبني على منهجيات غير متطابقة.
المحاكاة – النماذج الأولية :	* اختبار النماذج الأولية الذي يتم تحت الظروف الإيجابية فقط أو الغير المكتملة.
مواصفات التصميم :	* شديدة الإحكام ليتم تعديلها خلال عملية التصنيع والاستخدام، تغييرات التصميم لم يتم مراجعتها بعناية.
جدولة المهام :	* التعهد بتاريخ إنهاء للأعمال غير واقعي، بناءً على المخصصات المنقوصة للأحداث غير المتوقعة.
المشتريات :	* المواصفات مكتوبة لتفضيل بائع واحد، الرشاوى، الابتزاز الاختبارات غير الكافية للأجزاء المُشتراة.
صناعة الأجزاء:	* الجودة المتغيرة للمواد الخام والمصنعة، المواد الخام المزيفة، عدم فحص المكونات.
التجميع / التركيب :	* الأمان في موقع العمل، تجاهل وطأة الحركة المتكررة على العاملين، التحكم الفقير في النفايات السامة.
الرقابة على الجودة/الاختبار:	* غير مستقلة، ولكن تحت رقابة مدير الإنتاج، ومن ثم الاختبارات تتم على عجل، أو النتائج يتم تزييفها.
الشحن-التركيب-التدريب:	* المنتج ضخم، كيف يتم شحنه أرضاً، والتركيب والتدريب مجزآن على مقاولي باطن، والإشراف عليهم غير كاف.
معايير الأمان واستخدام الأجهزة :	* الاعتماد بإفراط على المجمعات، القصور في أجهزة الأمان، عدم وجود مخرج أمان بسيط، أو مُستخدم بطريقة غير ملائمة وغير قانونية، الأحمال الزائدة، وعدم جاهزية كتيبات التشغيل.
الصيانة-قطع الغيار-الإصلاحات:	* التوفير غير الملائم لقطع الغيار، التردد في سحب المنتج عند اكتشاف عيوبه.
رصد تأثيرات المنتج :	* لايوجد إجراء تقليدي عرفي لتتبع دورة حياة المنتج، وتأثيراته على المجتمع والبيئة.
إعادة التدوير / التصرف :	* الافتقار إلى الاهتمام الكافي للتفكيك النهائي، التخلص من المنتج، وإخطار الجمهور بالأخطار.

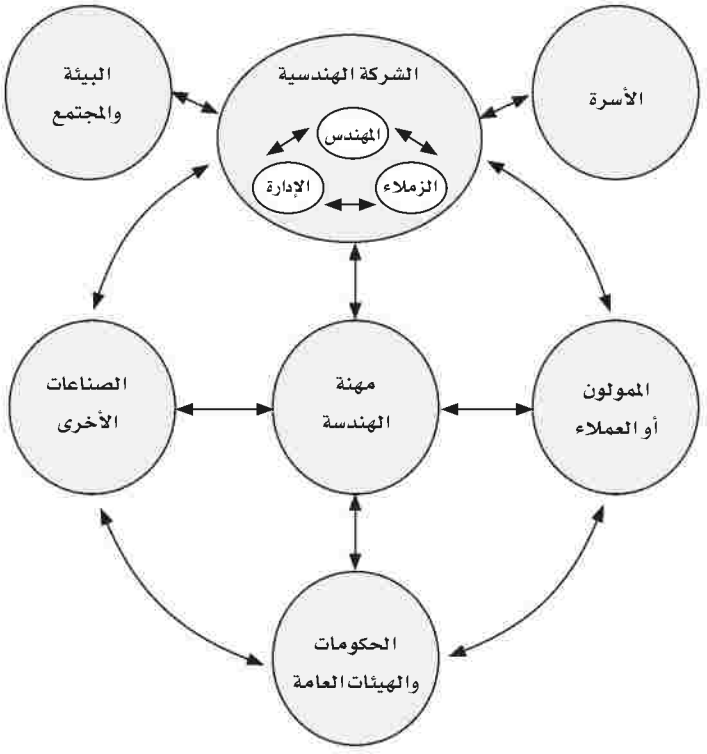
وكما يوضح الرسم 1-3، فهناك خيوط تربطهم شخصياً، كما أنهم من خلال أدائهم لمهام عملهم يرتبطون بطرق متباينة بالعملاء، وبكثير من المنظمات التي تمثل الصناعة العاملين بها، وبأهل مهنتهم، وبالمجتمع، وبالحكومة، وبالبيئة الطبيعية المحيطة بهم. وبخاصة روابطهم مع عائلاتهم، التي تنقلنا إلى التساؤل عن الأولويات.

إذا ما واجه أحد المهندسين مشكلة ما، ومن الممكن حلها بعدة طرق قد تؤثر في أطراف مختلفة بدرجات متفاوتة، فمن سيُمنح الأولوية؟ هل يجب أن تكون عائلة المهندس؟

مشكلة الأولويات المتعارضة سيتم التعرض لها لاحقاً مرات ومرات، حيث إنها في قلب الكثير من العقبات التي يواجهها المهندسون عند اتخاذهم لقراراتهم المهمة.

هناك مجموعة أخرى من القرارات الحرجة التي غالباً ما يتم إغفالها، ولكنها قد تنشأ عند استعمال المنتجات والنظم لمهام ووظائف أكثر وبسرعة أكبر، حيث يمكن أن يؤدي القصور الفني الضئيل إلى انهيار كبير وعواقب جسيمة.

لقد أصبح الآن، أكثر من أي وقت مضى، الانتباه موجها إلى أهمية الجودة وعوامل السلامة في منع الضرر. وجدير بالذكر أنه لا يوجد بديل لإضافة مخرج آمن وغير مُعقد عندما تسوء الأمور، وخاصة عندما تصبح تقنيات الأمان مؤتمتة "مُشغلة أوتوماتيكياً".



شكل 1 - 3 الالتزامات المتداخلة

• تعريف أخلاقيات مهنة الهندسة

كلمة أخلاقيات لها عدة مدلولات محددة، غير أن معانيها متصلة، ومن ثم كذلك المصطلح أخلاقيات الهندسة. والمعنى المستخدم غالباً في هذا الكتاب - وهو أخلاقيات - مستمد من النشاط المتعلق بفهم القيم الأخلاقية، وتحليل الموضوعات الأخلاقية، وتبرير الأحكام الأخلاقية. وهو أيضاً فرع من المعرفة. وعليه، فأخلاقيات الهندسة هي دراسة القيم الأخلاقية، و الموضوعات، والقرارات المتصلة بممارسة مهنة الهندسة.

تتخذ القيم الأخلاقية عدة أشكال، تتضمن الالتزامات والمسؤوليات، والمثل العليا، والخصائص المميزة، والسياسات الاجتماعية، والعلاقات الإيجابية بين الأفراد والشركات المشاركة في التطوير التكنولوجي. وبمعنى آخر، كلمة "أخلاقيات" ترمز إلى معتقدات خاصة أو مواقف متعلقة بالمبادئ الأخلاقية، ومُصادق عليها من قبل مجموعات من الأفراد. وبتبني هذا المفهوم، فإن "أخلاقيات الهندسة" تشتمل على المتطلبات المحددة في مبادئ وقواعد ممارسة الهندسة المقبولة والمُسلم بها في الوقت الحاضر، مثل القواعد المُتضمنة في نهاية هذا الكتاب، وكخيار آخر "أخلاقيات الهندسة" يمكن أن تُشير إلى السلوك الفعلي للأفراد الذين يعملون مهندسين.

وبمعنى ثالث، فإن "كلمة أخلاقيات" ومثيلاتها المتنوعة هي مرادفة للأخلاقيات اللائقة المتفقة مع العرف والتقاليد. وفي هذا الاستخدام "أخلاقيات الهندسة" تساوي المعتقدات الأخلاقية الأساسية للواجبات والحقوق والمثل العليا، التي يجب أن يتم اعتناقها عموماً عندما تطبق عملياً، وبخاصة ما يرتبط منها بالهندسة. وتفسير وإيضاح مثل هذه المعتقدات وتطبيقها على المواقف العينية هي الهدف الرئيس "لأخلاقيات الهندسة" بوصفها مجالاً للدراسة.

ما هو المذهب الأخلاقي:

"أخلاقيات الهندسة" تتعلق بالقيم الأخلاقية في ممارسة مهنة الهندسة، ولكن ما هي القيم الأخلاقية؟ وما هو المذهب الأخلاقي؟ أحد الاقتراحات المُدرجة في المعاجم هو " المذهب الأخلاقي يتعلق بالصواب والخطأ، والجيد والرديء، والقواعد الواجب اتباعها ". غير أن المذهب الأخلاقي ليس من السهل صياغته في تعريف بسيط.

في الفصل التالي، سنقوم بمناقشة بعض نظريات الأخلاق، التي توفر لنا منظوراً شاملاً للمذهب الأخلاقي، ولكن الآن دعونا نقول: إن المذهب الأخلاقي

يدور حول التفسيرات الوسطية، مع الأخذ في الاعتبار الأفراد الآخرين بالإضافة إلى أنفسنا، وهي تفسيرات تتضمن الحرص على مصالحهم بالإضافة إلى مصالحنا.

فالتفسيرات الأخلاقية على سبيل المثال تتضمن احترام الأشخاص بكوننا عادلين ومنصفين معهم واحترام حقوقهم، والحفاظ على العهود، وتجنب الإساءة للغير، وتجنب الخداع وعدم النزاهة. وتتعلق أيضاً بالاهتمام بالآخرين من خلال الرغبة في مساعدتهم (خاصةً إذا كانوا في أزمة)، وإبداء عرفاننا بالجميل لخدماتهم، وتعاطفنا مع معاناتهم. بالإضافة لذلك تمتد التفسيرات الأخلاقية لتشمل الحد من معاناة الحيوانات والإضرار بالبيئة.

• حالات توضيحية

يبين المثال الآتي بعض الموضوعات الأخلاقية في الهندسة :

1 – اكتشف مراقب معدة تشييد أنها معيبة، ووضع بطاقة عليها لمنع استمرار استخدامها، ولكن المشرف على المراقب –مدير التشييد– صنف الحالة مخالفة ثانوية غير خطرة لتعليمات السلامة، وأمر بإزالة البطاقة، حتى لايتم التأخر في المشروع، واعترض المراقب دون جدوى، وتم تهديده بتصرف تأديبي، غير أن الاستخدام المستمر للمعدة أدى إلى وفاة أحد العمال في المشروع.

2 – قدمت شركة منافع كهربائية طلباً للسماح لها بتشغيل مصنع طاقة نووي، وأبدت وكالة الترخيص اهتمامها بمعرفة معايير الطوارئ، التي سيتم اتخاذها في حالة قصور المفاعل، وقام مهندسو الشركة بشرح نظام الإنذار والترتيبات مع المستشفيات المحلية للعلاج، ولم يوضحوا أن هذه المعايير سيتم تطبيقها على موظفي المصنع فقط، حيث لايوجد لديهم خطط خاصة بالسكان المحيطين بالمصنع، وكانت إجابتهم عند سؤالهم عن ذلك الإغفال "هذه مسؤولية شخص آخر، ولكننا لانعرف من هو؟".

3 - تخلص مصنع كيميائي من نفاياته في اليابسة، وتسربت المواد الخطرة في تلك النفايات إلى جدول الماء تحت سطح الأرض، وكان مهندسو المصنع على علم بالموقف، ومع ذلك لم يغيروا من طريقة تصريف المخلفات، حيث إن منافسيهم يعملون بنفس الطريقة الرخيصة، ولايوجد قانون ينص صراحةً على منع تلك الممارسة، أبلغ مشرفو المصنع المهندسين أن تلك مسؤولية الحكومة المحلية في تعريف وتصنيف مثل هذه المشكلات.

4 - بدأت شركة ABC في بيع أحدث منتجات التكنولوجيا العالية قبل أن يتم فحصها كاملةً في سلسلة الاختبارات المتتابعة، التي تُستخدم في التطبيقات الفعلية بواسطة مجموعة مستخدمين ذوي معرفة، لم يكن المنتج جاهزاً فعلاً للتوزيع، ولكن العملاء كانوا شغوفين بالمنتج نتيجة للدعاية البراقة المُصممة لكسب السوق بوصفهم الأوائل في هذا المجال.

5 - مهندس صناعي يعمل لدى القوات الجوية، قام بالإبلاغ مراراً عن التجاوز في النفقات في العقود الخاصة بتطوير الطائرات، فجعله ذلك غير محبوب من مشرفيه، ومن ثم، في العام 1968، تم سؤاله من قبل لجنة من مجلس الشيوخ للشهادة، أي التصريح بأكثر مما يرغب رؤساؤه، فتحول ذلك إلى كابوس له ولعائلته، وفي آخر الأمر تم فصله من العمل، وتم إعادته لوظيفته بأمر من المحكمة بعدها بسنوات، سيتم تناول هذه الحالة لإرنست فيتزجرالد Ernest Fitzgerald بالتفصيل في الباب الخامس ضمن موضوع الإبلاغ عن تجاوز القانون.

6 - ثيراك 25- (Therac-25)، مسرع إلكتروني طولي للاستخدام العلاجي، تم تقييمه بوصفه نظاماً ثنائيًّا، يمكن أن يُنتج كلاً من أشعة إكس أو حزمة أشعة إلكترونية، وقد تم استخدامه بنجاح لبعض الوقت، ولكن ومن وقت لآخر، تعرض بعض المرضى لجرعات عالية، أدت لآثار لاحقة مؤلمة وعدة وفيات. وتعرض مريض في زيارته الثانية لألم شديد، ولكن المُشغل عن بعد للجهاز لم

يكن على علم بأي مشكلة لعدم وجود أي وسيلة اتصال فيما بينهما، حيث كان جهاز الاتصال الداخلي مكسوراً وشاشة الكمبيوتر غير متصلة بالكهرباء، كما لم يكن هناك أي سبيل للمريض لمغادرة غرفة الفحص دونما مساعدة خارجية، وعليه فالمستشفى كان مشاركا في المسؤولية. وبعد فحص سريع للجهاز أصر المصنع على أنه لايمكن أن يكون هناك عيب صناعي في نظام التحكم الأوتوماتيكي والكمبيوتر، وطالب بألا يُنشر خبر غير مؤكد أو مجرد معلومات تخمينية وتشهيرية حول هذا التصميم. وكانت الجهود المثابرة لفيزيائي المستشفى هي التي أدت إلى اكتشاف المشكلة في خطأ برنامج التطبيق المقدم من المُصنع (Software) بسبب محاولته جعل الجهاز أكثر ملاءمة للاستخدام [4].

تُوضح هذه الأمثلة كيف تنشأ عادةً مشكلات الأخلاقيات، عندما يكون هناك اختلافات في الأحكام أو التوقعات مقارنةً بما تنطوي عليه شؤون المهنة أو السلوك الملائم لطريقة العمل. كما تثير عددا من الأسئلة الأخلاقية العامة مثل: إلى أي مدى يجب أن تكون توجيهات صاحب العمل أو المشرف هي الوازع الرسمي لتصرفات المهندس؟ ماذا يفعل المرء عند وجود اختلافات في الآراء والأحكام؟

هل من العدل أن يتوقع المرء الأخطارة بوظيفته؟ هل يجب على المرء أن يتبع القانون حرفياً؟ هل يقتصر فعل المهندس على مجرد ما تتطلبه المواصفات ولو طرأت مشكلات أكثر خطورة من التي كانت متوقعة؟ إلى أي مدى تتسع التزامات وصلاحيات المهندس في مجال التوقع والتفاعل الإيجابي مع الآثار الاجتماعية للمشروعات التي يشارك بها؟

هناك مواقف متعددة أخرى قد يطلب فيها تجاهل التعليمات، مثل : عند اختبار النموذج الأولي أو المنتج النهائي في المصنع، وفي معالجة المراجعات المالية، أو الاستجابة إلى التقارير غير المستحبة للمواقف الخطرة. فالفرد الذي تتوافر

لديه الشجاعة لاتخاذ موقف مناقض لتوجيهات المشرف، يمكن أن يُعاني من عواقب وخيمة، ولن يتم الدفاع عنه حتى وقت متأخر، كما توضح حالة الإبلاغ عن المخالفة أو الوشاية Whistle-blowing التي قام بها المهندس الصناعي في الحالة الخامسة.

تبين حالة مصنع الطاقة النووي السبل والظروف المختلفة، التي قد يتم بها تشغيل للمنتج، والعواقب المترتبة عليها، والتي يمكن أن يتم إغفالها في أثناء عملية التخطيط. إن الافتقار إلى التنسيق في عملية التخطيط لها تأثيرها في الجميع- حتى في المتفرجين غير المرتبطين- وقد تؤدي لنتائج كارثية. إن حصر انتباه الفرد في المواصفات المحددة فقط قد يؤدي لتوريد منتج يُلبي حاجة المقاول، ولكنه لايخدم حاجات العملاء أو المجتمع على المدى الطويل. مُسرعات الشعاع الإلكتروني هي أجهزة طاقة إشعاعية فاعلة، ويجب أن يتم تصميمها، بناؤها وتشغيلها بعناية فائقة. وتوضح الحالة السادسة أن الانتباه لمعايير السلامة ضروري، وحتى الأجهزة التي قد تبدو ليست ذات أهمية كأجهزة الاتصال الداخلي (إنتركم) وكاميرات المراقبة، يجب أن تكون في أفضل ظروف التشغيل وخاصة في الأماكن الحساسة. والملاحظ أيضا أن المستشفى لم يوجه جهوده للوصول إلى جذور المشكلة التي قد تهدد حياة الأفراد، واكتفى بإلقاء اللوم على "خطأ مُشغل" كما في معظم الأحيان.

والتصرف محل التساؤل هنا هو فيما يخص مصنع الكيماويات وشركة ABC، ويقع في إطار "حالات أخلاقية" شملتها المراجعات الأخلاقية لمجالس الجمعيات المهنية. كما أن القوانين الإرشادية يمكن تشريعها لمواجهة مثل هذه الخروقات. وهذا مما شجع على تعريف أخلاقيات الهندسة بمجموعة متناهية من قواعد السلوك المحُددة والتشريعات المُصممة لتأكيد السلوك الأخلاقي، غير أن المشكلة الأخلاقية في الهندسة يصعب احتواؤها بطريقة مباشرة، لا من خلال منعها ولا من خلال القضاء فيها.

• التناقض بين الالتزامات والواجبات

التعليلات الأخلاقية متنوعة وعديدة، وغالباً ما تظهر في صور متعارضة، مما يخلق معضلات أخلاقية – المعضلات الأخلاقية: هي مواقف يكون فيها التزام أخلاقي يتعلق بحقوق، أو واجبات، أو أهداف مثالية يتعارض أحدها مع الآخر، أو أن يكون له تطبيقات متعارضة في الموقف الواحد. في كل من المواقف السابقة المنطوية على مشكلة، بعضها له حلول واضحة، والبعض الآخر ليس له حلول مؤكدة، وهو المُعبر عنه في اللغة اليومية بالمصطلح " مُعضلة". ولأن المبادئ الأخلاقية يمكن أن تتعارض، فإنه غالباً ما يكون من الصعب بمكان أو من المستحيل أن يتم صياغة قواعد يمكن أن تكون شاملة أو كاملة، فغالبا ما تحتوى على استثناءات مبررة. كل مبدأ رئيس مثل: لاتكذب، ولاتسرق، ولاتقتل، له استثناءات مسموح بها عندما تتعارض مع واجبات أخلاقية أكثر إلحاحاً. فمعظم المبادئ الأخلاقية بديهية، غير أنها وبمعنى فلسفي تقني، يمكن أن يكون لها استثناءات مبررة، عندما تتعارض مع القواعد الأخرى الأكثر أهمية في الموقف المعني. ويتضمن حل المعضلات الأخلاقية، الحكم الأخلاقي الجيد في ترجيح الأسباب الأخلاقية المتعارضة.

إيضاحات المفاهيم: هي شرح وتوضيح الأفكار الأخلاقية والنظريات والعقائد الأخلاقية المناسبة. ولقد تناولنا قبلاً إيضاحات المفهوم، عندما قمنا بتعريف الأفكار الأساسية مثل أخلاقيات مهنة الهندسة وأدبياتها، وقواعد السلوك الخاصة بها. وكلما تقدمنا، فإننا نبحث عن تفسير معان أخرى، مثل الصدق والأمانة والرشوة والوشاية، وبصفة عامة فالأفكار الأخلاقية، مثل معظم الأفكار في الحياة اليومية، تحتوى على مناطق من الغموض والالتباس، يجب أن يتم التعامل معها.

الأسئلة الواقعية: هي استفسارات عن الحقائق المتعلقة بتناول موضوعات أخلاقية والمساعدة في حل معضلات أخلاقية مهمة، وتشمل حقائق هندسية،

وعلمية، ومالية، وقانونية. وقد ينشأ الجدال في العلاقات بين الأشخاص، كما في الخلافات بين شخصين أو مجموعتين حول الحقائق وثيقة الصلة بالموضوع.

الخلافات في العلاقات الشخصية: هي نزاعات بين أشخاص أو مجموعات حول كيفية فهم وحل المعضلات الأخلاقية. فمثالياً يؤول الحوار المنطقي بين الأفراد إلى إجماع تقريبي وعملي، إما من خلال نظرة مشتركة مثمرة، أو من خلال حلول وسط مشتركة، ولكن العالم قلما يكون مثاليا وسط الخلافات السائدة.

• خطوات التعامل مع المعضلات الأخلاقية

هناك عدة خطوات لفهم المعضلات الأخلاقية، هذه الخطوات واضحة ومميزة، على الرغم من أنها ذات علاقة بينية، ويمكن أن يتم تناولها كالآتي:

1 – تعريف العوامل والأسباب الأخلاقية المناسبة، والصلاحيات المتعارضة، والحقوق المتنافسة، والأهداف المتضاربة، والجيد والرديء المتصل بالموضوع.

2 – جمع كافة الحقائق الممكنة وثيقة الصلة بالعوامل الأخلاقية المتصلة بالموضوع.

3 – إذا أمكن ترتيب الاعتبارات الأخلاقية في درجات وفقاً لأهمية كيفية تطبيقها في الموقف المحدد. وفي بعض الأحيان قد يتعذر ذلك، غير أن الهدف هو التعامل مع المسؤوليات العاجلة بالتساوي.

4 – دراسة أساليب بديلة كطرق لحل المعضلات، وتبين التبعات الضمنية الكاملة لكل منها، وقد يتضمن ذلك إجراء استفسارات واقعية.

5 – التحدث مع الزملاء أو الأصدقاء أو الطلبة الآخرين، بُغية الحصول على مقترحاتهم ووجهات نظرهم البديلة في هذه المعضلة.

6 – الوصول إلى حكم عقلاني دقيق من خلال وزن كافة العوامل الأخلاقية الملائمة والأسباب في ضوء الحقائق المتاحة.

• لماذا يجب دراسة المبادئ الأخلاقية للمهنة؟

دعونا نستخلص، من خلال ملاحظة الأهداف الرئيسة لدراسة أخلاقيات المهنة، الإجابة المختصرة للسؤال: لماذا تكون دراسة أخلاقيات مهنة الهندسة على ذلك القدر من الأهمية؟ وتتلخص في الحيلولة دون حدوث عواقب وخيمة للاستنتاجات الأخلاقية الزائفة، وفي إعطاء مدلول للإنجازات الهندسية، قد لايمكن الوصول إليها من خلال الملاحظات العرضية؟ وكما يُظهر النقاش السابق: أن الهندسة والأخلاقيات كل منهما معقد، ومحاولة فصلهما تُضاعف هذا التعقيد، وهنا يجب التوقف عند ما يجب أن تكون عليه الأهداف المحددة عند دراسة أخلاقيات مهنة الهندسة.

من وجهة نظرنا الهدف الرئيس هو زيادة القدرة على التعامل بكفاءة مع التعقيدات الأخلاقية في الهندسة. وعلى ذلك، تهدف دراسة أخلاقيات مهنة الهندسة إلى تمكين الأفراد من تفسير المسائل الأخلاقية بوضوح ودقة أكثر، عوضاً من المعتقدات الشخصية الراسخة في أذهانهم، فالهدف الموحد هو تحسين مقدرة الحكم الذاتي الأخلاقي.

الحكم الذاتي: حرفياً يعني "الإقرار الذاتي" أو "الاستقلالية"، ولكن لايعني أي نوع من التفكير المستقل حول الأخلاقيات يُشير إلى الحكم الذاتي الأخلاقي. الحكم الذاتي الأخلاقي، يُمكن بحثه كمهارة وسلوك للتفكير بعقلانية حول الموضوعات الأخلاقية على أساس الشأن الأخلاقي. هذه القاعدة للشأن الأخلاقي، أو الاستجابة للقيم الأخلاقية عموماً، تنطلق أولاً من التدريب الذي نحصل عليه: كأطفال حول إحساسنا بحاجات وحقوق الآخرين. بالإضافة لأنفسنا، وعندما يغيب هذا التدريب، كما يحدث غالباً مع الأطفال المُهملين أو المُساء معاملتهم، فالنتيجة المأساوية قد تكون راشداً غير اجتماعي، قادراً على القتل دونما ندم. الشخص غير الاجتماعي، هو الذي لا يكون مستقلاً أخلاقياً، بغض النظر عن مدى استقلالية مبرراته الفكرية حول الأخلاقيات وماهيتها.

إن تطوير القدرة على الاستجابة بدقة للموضوعات الأخلاقية يمكن تحقيقه من خلال تطوير مهارات عملية عدة، هي التي تساعد على إبداع أفكار استقلالية فيما يخص الموضوعات الأخلاقية في الهندسة، وتتضمن هذه القدرات ما يلي:

1 - البراعة في تمييز وتعريف المشكلات والموضوعات الأخلاقية في الهندسة.

2 - مهارة في فهم، وتفسير، وتقويم حجج الأطراف المتعارضة في الموضوعات الأخلاقية.

3 - القدرة على صياغة وجهات نظر شاملة ومتناغمة على أساس أخذ الحقائق المتعلقة في الاعتبار.

4 - الإدراك التخيلي للإجابات الاختيارية للموضوعات والقدرة على تلقي الحلول الإبداعية.

5 - إتقان استخدام لغة أخلاقية مشتركة، وهي مهارة مُتطلبة للتعبير عن الآراء الشخصية على نحو ملائم للآخرين.

6 - الإحساس بالصعوبات الحقيقية والحادة، وهذا يتضمن القدرة على تحمل مسئولية القيام بأحكام أخلاقية ذي حيثيات غير مؤكدة.

7 - حاسة متيقظة لأهمية تكامل قناعات الفرد الشخصية مع حياته المهنية، وتعنى بأهمية الحفاظ على وحدة معنويات الفرد.

8 - إدراك خصب لكل من احتمالات استخدام الحوارات العقلانية في حل الخلافات الأخلاقية، والحاجة إلى تحمل الخلافات في وجهات النظر المختلفة بين الأشخاص المعتدلين أخلاقياً.

• موضوعات للمناقشة

تُركز الأسئلة الآتية جميعها على موضوعات معنوية، تنبثق من التطور السريع في شبكة المعلومات الدولية (الإنترنت) خلال العام 1990 [5].

تعد الإنترنت من أكثر تكنولوجيا الاتصالات قوة، وقد تطورت لتصبح معينا لاينضب من الأساليب الجديدة للاتصال بأشخاص آخرين ومصادر المعلومات، كما أنها أوجدت أيضاً فرصاً" أكثر سهولة في طلب السلع الاستهلاكية، ودفع الفواتير، وتبادل الأسهم والسندات، ومثلها كمثل أي تكنولوجيا حديثة، فقد أضافت مجموعة من الموضوعات الجديدة في أخلاقيات المعلومات، وهي التي يطلق عليها في اللغة الإنجليزية المصطلح المختصر (Informethics).

ناقش الموضوعات الآتية على ضوء مايلي: (أ) حدد ماتراه معضلات أخلاقية، (وهي مواقف حيث يتعارض اثنان أو أكثر من التفسيرات الأخلاقية)، (ب) عرف أسئلة واقعية قد تراها ضرورية عند اتخاذ حكم يعول عليه حول الموضوع، (ج) عين أي أفكار أو مفاهيم مستخدمة في التعامل مع الموضوعات الأخلاقية، التي سيكون من المفيد تفسيرها وتوضيحها، (د) عرف مصادر التعارض والتضارب بين الأفراد والمجموعات، (هـ) اعرض وفند وجهة نظرك حول أفضل وسيلة لحل الموضوعات الأخلاقية.

1 - **الخطاب الحر والتعصب الأعمى:** استخدام الإنترنت من قبل مجموعات الكراهية لنشر العنصرية، والإباحية، وبرامج العنف في معظم الأحيان.

2 - **حرية التعبير وإساءة الاستخدام:** الإباحية، وخاصة فيما يتعلق بالأطفال.

3 - **محررو النشرات:** هل يجب اعتبار مديري المواقع الإلكترونية مسئولين قانونياً عن الإخفاق في تنقيح الأشكال غير القانونية للألفاظ التهجمية، حتى إذا تم إجبارهم على شراء تأمين ضد المساءلة القانونية، مما يترتب عليه زيادة تكلفة إنشاء مواقع المعلومات؟

4 - **السرية والأمان:** خاصةً فيما يتعلق بالمعلومات المالية.

5 - **المقامرة:** ("المقامرة الإلكترونية" باستخدام الكازينوهات على الإنترنت) وماذا عن التجارة على مؤشر ناسداك NASDAQ لتبادل الأسهم، والتجارة اليومية بصفة عامة، هل هذا يضاهي المقامرة؟

6 - **الهويات الزائفة**: خلق شخصيات زائفة أو وهمية ونشرها على الإنترنت.

7 - **الملكية** : هل تعد ملكيتك قد سرقت إذا نشر أحد الأشخاص مقالك على الإنترنت، وتحت اسمك ولكن دونما إذن منك؟

8 - **الدعاية Spam**: هل من المقبول أن يسمح للغير بتحميل نظام اتصالك بالإنترنت بكم لانهائي من الدعاية؟

9 - **القرصنة الإلكترونية**: في العام 1994، بلغت تكلفة جرائم احتيال الحاسب الآلي، التي تم رفعها ضد طالب يدعى ديفيد، في العشرين من عمره، من معهد ماساشوشتس للتكنولوجيا [6] MIT، فقد نشر ديفيد موقع إعلانات على الإنترنت، وضمنه طرق أتاحت للمستخدمين أن يحملوا أجهزتهم ببرامج ذات حقوق نشر، لم يتربح هو شخصياً من هذه الخدمة التي قدمها، ومن الواضح أن دوافعه كانت ترتكز أساساً على إيمانه الراسخ أن تطبيقات الحاسب الآلي يجب أن تكون متاحة بحرية لكل فرد في المجتمع الحر.

- **أخلاقيات الهندسة**: هي فرع من الأخلاقيات المهنية، وهي دراسة القيم الأخلاقية والموضوعات الأخلاقية المتعلقة بالمهنة، وقد حددت الجمعيات المهنية ملابسات الموضوعات الأخلاقية في المجالات الخاصة بها من خلال تطوير دستور أخلاقي يشمل مبادئ ممارسة المهنة، هذه المبادئ لها أهمية كبرى بوصفها تعبيراً عن الالتزام الجماعي بالأخلاقيات في ممارسة المهنة.

2 - المهن والمبادئ الأخلاقية

• تعريف المهنة بصفة عامة

في تعريف شامل، المهنة هي أي صنعة تزود الفرد بوسائل لكسب عيشه، وهو المعنى المقصود هنا، ومن ناحية ثانية، المهن هي أشكال العمل المشتملة على الخبرات المتطورة، والنظام الشخصي، والخدمة المؤداة للصالح العام [7].

1 - **الخبرات المتقدمة** : تتطلب المهن مهارات متخصصة ومتقدمة (Know-How)، والتي تلزم عند تقويم الأعمال غير الروتينية، أو المشاركة في عمل يتطلب دراسة منهجية شاملة.

2 - **النظام المهني** : الجمعيات المهنية المتعارف عليها، لديها الصلاحية من قبل العامة أن تلعب دورا رئيسا في تحديد المعايير الخاصة بالانتساب للمهنة، وسن قواعد ومعايير السلوك الأخلاقية المتعلقة بممارسة المهنة.

3 - **الصالح العام** : تخدم المهنة الصالح العام، على سبيل المثال، الطب معني بالارتقاء بالصحة، والقانون بحماية الحقوق القانونية للأفراد والمؤسسات، والهندسة بالرفاهية والسلامة والمصلحة العامة من خلال الحلول التكنولوجية.

• أهمية القواعد الأخلاقية للمهنة

تتألف مبادئ الأخلاق الهندسية في المقام الأول من قواعد المسؤولية، التي ترسم الخطوط العريضة حول كيفية الارتقاء بالصالح العام. و المبادئ في حد ذاتها، تمثل إرشادا ودعما للمهندسين المسؤولين، كما تضع حدا أدنى من المعايير المشتركة.

المعايير المشتركة :

إن التنوع الكبير في وجهات النظر الأخلاقية، تجعل من الضروري أن تضع المهن المختلفة معايير واضحة وصريحة، وحتى إذا كانت المعايير أقل من المثالية، فمجرد حقيقة وجود المعايير المشتركة في كل المهن له قيمته، وبهذه الطريقة، يطمئن العامة في الحصول على الحد الأدنى من معايير الامتياز التي يعتمد عليها، كما يتيح للمهن ساحات أداء تسمح بالمنافسة العادلة.

تعطى القواعد دعما إيجابيا لهؤلاء الذين يريدون العمل بأخلاقية، فالمبدأ المُعلن عنه للعامة، يسمح للمهندس – في حالة تعرضه لضغوط تدعوه للتصرف بلا

أخلاقية - أن يقول: "أنا مرتبط بالقواعد الأخلاقية الخاصة بمهنتي، التي تنص على....."، هذا في حد ذاته يمنح المهندس تأييدا من معظم الأفراد في اتخاذ مواقف الأخلاقية. وعلاوة على ذلك، فالقواعد تمثل دعم قانوني للمهندسين عند مواجهتهم للنقد فيما يتعلق بالالتزامات المهنية المرتبطة بعملهم.

الإرشاد والتوجيه:

تمثل القواعد حافزا إيجابيا للسلوك الأخلاقي والإرشاد النافع فيما يتعلق بالالتزامات الرئيسة للمهندسين، حيث إن القواعد يجب أن تكون مختصرة كي تكون فاعلة، فهي غالباً تعرض إرشادات عامة، أما التوجيهات الأكثر تفصيلاً يمكن إدراجها في بيانات إضافية أو دليل. كما تضطلع الجمعية الأهلية للمهندسين المهنيين NSPE بمراجعة نقدية للجوانب الأخلاقية لقواعد الجمعية على ضوء تطبيقاتها العملية.

الإلهام:

تُعبر القواعد الأخلاقية عن الالتزامات الجماعية للأخلاق في المهن المختلفة، كما توجد حافزا إيجابيا للسلوك الأخلاقي، وفي أداء ذلك، قد نبالغ في استخدام لغة إيجابية، قد تنطوي على بعض الإبهام والغموض، كما في جمل مثل (حماية المصلحة العامة، والصحة، والرفاهة)، إبهام قد يُقلل من قدرة القاعدة على وضع منهج واضح أو خطوات محدده، على الرغم من أنها تُقرر مثاليات عامة ومهمة.

التعليم والفهم المتبادل:

تستخدم القواعد الأخلاقية في الجمعيات المهنية، وفي فصول الدراسة، لتحفيز النقاش في الموضوعات الأخلاقية المتداولة، كما تساعد على إبداع فهم مشترك بين المهنيين، والعامة، والمنظمات الحكومية فيما يتعلق بالالتزامات الأخلاقية للمهندسين.

العقبات والقصاص:

تصلح القواعد لتشكيل أساس رسمي للتحقيق في السلوك الغير أخلاقي، في حالة حدوثه، فيتوافر رادع للسلوك الغير أخلاقي، مثل هذا التحقيق يتطلب عموماً إجراءات قانونية مُصممة للوصول للحقيقة حول اتهام معين، دون انتهاك للحقوق الشخصية لمن يتم التحقيق معهم، وعلى عكس جمعية المحامين الأمريكية وبعض الجماعات المهنية الأخرى، فإن الجمعيات الهندسية لا يمكنها من تلقاء نفسها أن تُبطل حق ممارسة مهنة الهندسة في الولايات المتحدة الأمريكية، وعلى الرغم من ذلك فبعض الجمعيات المهنية تقوم بإيقاف أو فصل الأعضاء الذين يتم إثبات عدم أخلاقية سلوكهم المهني، و يعد هذا جزاءً رادعًا، لأنه عادة ما يقترن بخسارة احترام الزملاء والمجتمع.

مكانة المهنة واحترامها:

يمكن أن تقدم القواعد صورة إيجابية للعامة عن المهنة الملتزمة أخلاقياً، وعندما تكون هذه الصورة مقبولة، فإنها تساعد المهندسين على خدمة الجمهور بفاعلية أكبر. وأيضا تساعد على جذب الأفراد والمؤسسات للمهنة، كما تُقلل من المطالبة بمزيد من التنظيمات واللوائح الحكومية.

• التحايل على القواعد الأخلاقية للمهنة

عندما لا يتم أخذ القواعد جدياً بعين الاعتبار في مهنة ما، فهي تؤدي لنوع من تحريف الحقائق، التي تُزيد في النهاية من سخرية البعض من هذه المهنة، والأسوأ أن تثير القواعد، بين الحين والآخر، بلبلة بين العاملين بالمهنة، أو يتم إساءة استعمالها في أحيان أخرى. إن الاستغراق الكامل في محاولة الحفاظ على صورة براقة للمهنة أمام العامة، قد يضيق مجال النقاش الصحي والنقد. كما أن الاهتمام المُفرط في حماية الوضع الراهن قد يؤدي إلى عدم الثقة في مهنة الهندسة من جانب كل من الحكومة والعامة.

وأفضل سبيل لزيادة الثقة هو من خلال تشجيع ومساعدة المهندسين على التحدث بحرية وبمسؤولية عن المصلحة العامة والرفاهية. وهذا يتضمن القدرة على

تحمل النقد للقواعد في حد ذاتها، وعدم النظر للقواعد على أنها "وثيقة مقدسة"، يجب قبولها دونما اعتراض، وأحياناً إساءة الاستعمال هذه تُسبب أذى حقيقيا لهؤلاء الذين يبحثون عن خدمة العامة، ففي العام 1932، على سبيل المثال، تم فصل اثنين من المهندسين من جمعية ASCE لخرقهما مجموعة من القواعد الخاصة بها، التي تمنع النقد العلني لمهندسين آخرين، على الرغم من أن تصرف هؤلاء المهندسين كان ضرورياً، لكشف فضيحة رشوة خاصة ببناء سد في مقاطعة لوس أنجيليس [8].

القواعد ليست بديلا عن المسؤولية الفردية عند التصارع مع المُعضلات الأخلاقية الملموسة، على سبيل المثال، معظم القواعد مُقيدة بالصياغة العامة، ومن هنا، تحتوى حتمياً على مناطق من الغموض. وهكذا فقد لاتتمكن من تناول كافة المواقف مباشرةً، ولذلك فإن الصياغة المبهمة قد تكون السبيل الوحيد للربط بين التطورات التكنولوجية الحديثة، والاجتماعيات المتغيرة، والهياكل التنظيمية. مناطق القصور الأخرى قد تنشأ عندما تتعارض المحددات المختلفة للقواعد مع بعضها البعض، وخاصة في غياب توجيهات إرشادية لترتيب الأولويات في تلك الحالات، مما يخلق مُعضلات أخلاقية. كما أن القصور الأكبر للقواعد ينشأ من تعددها. وفي هذا السياق أشار كل من الفيلسوف أندرو أولدنكويست Andrew Oldenquist، وإدوارد سلوتر Edward Slowter (مهندس ورئيس سابق NSPE) إلى كيف أن وجود قواعد مختلفة لجمعيات هندسية مهنية، يُمكن أن يُعطي للأعضاء انطباعا بأن السلوك الأخلاقي هو أكثر قابلية للاجتهاد والتغيير، عما هو فعلاً [9]. ولكن أولدنكويست وسلوتر شرحا أيضاً، الاتفاق الجوهري الذي يُوجد بين القواعد الهندسية المتنوعة، مطالبين بأن الوقت قد حان لاختيار قاعدة مُوحدة، فالمحاولات الحالية التي تم اتخاذها في هذا الاتجاه من قبل منظمات هندسية عامة مثل الاتحاد الأمريكي للجمعيات الهندسية AAES، وهيئة الاعتماد الأكاديمي للهندسة والتكنولوجيا ABET. والجمعية الأهلية للمهندسين المهنيين NSPE، وهذه الأخيرة قدمت بالفعل قاعدة موحدة للأفراد المُسجلين كمهندسين

مهنيين، وفي العام 1995. تضمنت اتفاقية التجارة الحرة لشمال أمريكا قسما أعده مهندسو الولايات المتحدة، كندا والمكسيك. والأهم من ذلك، لايجب الاعتماد على هذه القواعد كسلطة أخلاقية نهائية للسلوك المهني [10].

هذا القصور في القواعد يتصل بموضوع أوسع حول ما إذ كان للجماعات المهنية أو الجمعيات بصفة عامة، أن تُنشئ مجموعات من المعايير الأخلاقية الرسمية الخاصة بها، أو سواء كانت معايير المجموعات مفتوحة دائماً للتدقيق الأخلاقي على نطاق أوسع، وهذا هو الموضوع المُعقد في المذهب الأخلاقي النسبي، والذي سنتعرض له بشكل أكبر في الفصل الثاني.

بيان مبادئ سابق:

(أ) مبادئ عامة*:

1 – يجب على المهندس مراعاة أعلى مبادئ الشرف والنزاهة في جميع علاقاته.

2 – من واجب المهندس أن يُرضي نفسه ببذل أفضل ما في قدراته، ليتأكد من هوية وشرعية المؤسسة التي سيلتحق بها، وإذا بعدما أصبح مرتبطا بمؤسسة ما، وجد أنها محل تساؤلات، يجب أن يقطع صلته بها في أسرع وقت ممكن لاتخاذ هذا الإجراء.

* من ميثاق قواعد السلوك المهني – المعهد الأمريكي لمهندسي الكهرباء.

بيان مبادئ حالي:

المبادئ الأساسية*:

يحافظ المهندسون على نزاهة وكرامة وشرف مهنة الهندسة في كل ما يؤدونه من أعمال هندسية، وذلك بمراعاة الآتي:

1 – استخدام معرفتهم وقدراتهم لتحسين رفاهية الإنسان.

2 – أن يكونوا صادقين وغير مُنحازين، ويخدموا بإخلاص كلا من صاحب العمل والعملاء

3 – العمل الدءوب على رفع كفاءة ومكانة مهنة الهندسة.

4 – دعم الجمعيات المهنية والفنية العاملة في نفس فروع التخصص.

* من قواعد أخلاقيات الهندسة، (ABET)، هيئة الاعتماد الأكاديمي للهندسة والتكنولوجيا– 1977

• موضوعات للمناقشة

1 - هل التعريفات الآتية، أو التعريفات الجزئية للمهنة تُعبر عن شيء مهم، أو هل تُعبر عن وجهات نظر لامبرر لها؟

(أ) "المهنة، تنطوي ضمنياً على مجموعة معينة من المواقف، فالمهني يحلل المشكلة معتمدا على المعرفة، وبمنهج يكون موضوعياً ومستقلاً عن المنفعة الشخصية، وموجهاً المنفعة القصوى لعميله. في الواقع مهمة المهنيين هي معرفة ما هو الأفضل للعميل، حتى إذا كان العميل نفسه لايعرف " [11].

(ب) "طالما أن الفرد يُنظر إليه كموظف، عوضاً عن مهني حر، ففي هذا الوضع لايوجد وضع مهني " [12].

(ج) "عادة ما سيذهب الشخص المهني إلى أبعد من نداء الواجب. حيث سيأخذ على عاتقه نصيبه العادل من المسؤولية، ويقوم طواعيةً بمنح وقته، وطاقته، وخبرته، واستخدام معرفته الخاصة من أجل الارتقاء برفاهية مجتمعه ومكانته، وجعل بلده مكاناً أفضل للعيش فيه".

2 - تنشأ الخلافات حول كيف يُصبح الشخص، أو كيف يجب أن يُصبح عضواً في مهنة مقبولة. مثل هذه الخلافات غالباً تحدث في مهنة الهندسة. كل من الآتي تم طرحه كمقياس لتعريف المهندس المهني في الولايات المتحدة الأمريكية. قم بتقويم هذه التعريفات لتقرر أيها، على ما تعتقد، يندرج ضمن معنى كلمة "المهندسين".

(أ) الحصول على درجة بكالوريوس في الهندسة من جامعة مُعتمدة من هيئة الاعتماد الأكاديمي للهندسة والتكنولوجيا (ABET) - إذا تم تطبيق ذلك بأثر رجعي، فسوف يستبعد توماس إديسون وليوناردو دافنشي).

(ب) أداء عمل ما متعارف عليه عموماً بما يقوم به المهندسون - هذا سيستبعد تماماً مهندسين عديدين، الذين أصبحوا مديرين كامل الوقت، غير أنه يشمل بعض الناس الذين لا يحملون شهادات هندسية.

(ج) أن تكون مُسجلا رسمياً وحاصلا على رخصة كمهندس مهني (PE)، ويشمل التسجيل المهني الخطوات الآتية: (1) اجتياز اختبار تدريب الهندسة أو اختبارات جمعية المهندسين المهنيين في وقت قريب قبل أو بعد التخرج من كلية هندسية (2) العمل مدة أربع أو خمس سنوات تحت إشراف مهندس مهني (3) اجتياز اختبار مهني (4) دفع المصاريف اللازمة للتسجيل - فقط هؤلاء المهندسون الذين يؤثر عملهم مباشرة في سلامة العامة، والذين يوقعون التقارير الرسمية مثل الرسومات والتصميمات، مطلوب منهم التسجيل كمهندسين مهنيين، المهندسون الذين يمارسون التصنيع أو التدريس في المدارس الهندسية معفون، وبرغم ذلك فالبعض يحصلون على رخصة المهندسين المهنيين، دونما احترام للمهنة أو هيبتها.

(د) التصرف بطرق مسؤولة أخلاقياً عند مزاولة مهنة الهندسة. قد تكون معايير السلوك المسؤول هي تلك المحددة في قواعد أخلاقيات مهنة الهندسة أو مجموعة متوازنة كاملة من المعايير القانونية - مما يستبعد المنحرفين بغض النظر عن مدى قدرتهم على الإبداع عند مزاولة مهنة الهندسة.

3 - راجع قواعد الأخلاقيات في نهاية هذا الكتاب. وناقش كيف يتم تطبيقها على الحالات الست التوضيحية، التي تمت مناقشتها سابقاً في هذا الفصل.

4 - هل قواعد الأخلاقيات الموجودة في نهاية الكتاب تُخبرنا على نحو كاف: عما يجب عمله في الحالة الآتية؟ إذا كان الجواب لا، فهل يمكن تعديلها حتى

يمكنهم حل الموضـوع؟ وكيف تختلف هذه الحالة عن اسـتخدام آلات فحص بصمات الأصابع في مواقف مشابهة، أو ماسحات القرنية التي تم تطويرها؟

5 – طور مجموعة من المهندسـين وعلماء كمبيوتـر الطب الإحيائي نظاماً للتعرف علـى الأشـخاص من بعد – لمسـافة حتى 200 متر– يتكون من أنبوب قصـير مُتصـل بجهاز اسـتقبال مُعقد وكمبيوتر، ويُصوب إلى رأس الشخص، ويقرأ الأنمـاط الفريدة لموجات عقل الشـخص عند التحدث بكلمـات معينة.وقام الفريق بتسـجيل براءة الاختراع كما قام بإنشاء شركة لتصنيع وبيع النظام. وقد حقق الجهاز نجاحا هائلا في مجال صناعة البنوك. حيث تم استخدامه للتحقق السـري من هويات العملاء عند شبابيك الصرافين. غير أن العلماء والمهندسـين من تنصلوا من أي مسـؤولية عن هذا الاستخدام للجهاز دونما إخطار العميل أو موافقته. وجادلوا بأن الشـركات التي قامت بشـراء المنتج، وتتحمل المسـؤولية عن اسـتخداماته. كما رفضـوا أن يتم إشراكهم في تنبيه الجمهور عن وجود المنتج وكيفية استخدامه.

هـل توظيف الجهـاز دون علم العميـل يتعارض والخصوصـية؟ هل العلماء والمهندسـون ربما يكون لديهم التزام أخلاقي تجاه تسـويق المنتج مع دليل مقترح لاسـتخدامه الأخلاقي؟ هل يجب أن يتم إشـراكهم في النقاش العام حول الطرق الآمنة لاستخدامه؟ [14]

3 - مسؤولية الشركات

منذ تعريفها كمهنة، تم احتواء الكثير من أنشطة الهندسة في شركات. ويرجع هذا لطبيعة مهنة الهندسـة، التي عادة ما تهدف إلى تقديم منتج اقتصادي وآمن للسـوق، بالإضـافة لضـرورة قيام عدد كبير من الأفراد بالعمل معاً. عرف المؤرخ إدويـن ليتـون Edwin T. Layton مرحلتين في تطور الهندسـة كمهنة خلال القرن التاسع عشر [15].

الأولى: النمو في الموارد العامة خلال النصف الأول من القرن، جعل من الممكن أن يتم البناء الشامل للسكك الحديدية، والقنوات، ومشاريع أخرى كبيرة التي يمكن أن يتولاها فقط المؤسسات التكنولوجية الكبرى.

الثانية: منذ 1880 حتى 1920، تعاظم الطلب على المهندسين، مما زاد من رتبتهم إلى أكثر من عشرين مرة، ومع زيادة الطلب زادت الحاجة إلى التأهيل على أسس رياضية وعلمية، مما ترتب عليه زيادة مطردة في عدد المدارس الهندسية. وتقليدياً كانت المهن والمهنيون يُعدون مستقلين، طبقا لنموذج دكتور أو محامى القرية، ومن ثم، تم استخدام المهندسين من قبل شركات ووكالات، دون إضفاء صفة مهنيين عليهم بمفهومها الكامل، واليوم، يزحف هذا الاتجاه ليشمل المهن الأكثر تقليدية، مثل الطب والقانون، للعمل من خلال المؤسسات. ومن ثم، يواجه عدد أكبر من المهنيين ضغوطا بين العمل المؤسسي والاهتمامات المهنية. وفي الأغلب، فإن هذه الاهتمامات الثنائية يمكن أن تكون متناغمة ومتممة بعضها البعض، وهذا موضوع سوف يتم التأكيد عليه في هذا الكتاب : الهندسة السليمة، والعمل السليم، والأخلاقيات السليمة، تعمل معاً على المدى الطويل.

• المناخ الأخلاقي المشترك

المناخ الأخلاقي المشترك هو بيئة العمل المُحفزة على السلوك الأخلاقي المسؤول داخل الشركات، ويتم تحقيقه من خلال توليفة من التنظيمات الرسمية والسياسات، والممارسات، والتقاليد غير الرسمية، والمواقف الشخصية. يُمكن للمهندسين أن يقوموا بمساهمة حيوية لخلق مثل هذا المناخ، خاصة حينما يتنقلون في الإدارات الفنية، وبعدئذ إلى مناصب إدارة عليا. غير أن المهنة الهندسية سوف تكون موضع تهديد عند كل منعطف في شركة مدفوعة بغرور الإدارة. عالم الاجتماع روبرت جاكال Robert Jackall – وصف عدة شركات كتلك في كتابه، (متاهات أخلاقية – Moral Mazes)، مثل الشركات التي تحصر قيمة العمل المؤسسي

المشترك في مجرد اتباع الأوامر : "ما هو صائب في هذه الشركة، هو ماذا يريد الشخص الأعلى مرتبة، هذه هي الأخلاقيات في هذه الشركة" [16].

وصف جاكال عالما يتم فيه تجاهل المعايير المهنية من مسؤولي الإدارة العليا، الذين ينشغلون بالحفاظ على الترقي الشخصي، وتكوين تحالف قوي مع المديرين الآخرين. وبذلك يحتل العمل الشاق، والالتزام بالمنتجات الجيدة، وحتى تحقيق الأرباح مقعدا خلفيا من أجل البقاء الشخصي في عالم مضطرب، يسوده الاستحواذ على الشركات وتسريح العمالة.

ومن الجدير بالملاحظة أن كتاب جاكال مستوحى من دراسته لعدة شركات كيماوية ونسيج كبرى في العام 1980، شركات مشهورة بسمعة سيئة في اللامبالاة بأمان العاملين (بما فيها – نفايات القطن السامة) وعدم الحفاظ على البيئة (خاصة التلوث الكيماوي)، ولحسن الحظ، فإن معظم الشركات لا تطابق نموذج جاكال، وبرغم ذلك فالمرء لايعرف متى سيتم الاستحواذ على شركة ما بواسطة شركة أخرى قد يقل اهتمامها بخط الإنتاج والمناخ الأخلاقي عنه من خفض خطة معاش التقاعد للعاملين. شركات عدة تضع أولوية قصوى فيما يتعلق بالمنتجات الجديرة بالاهتمام، والإجراءات الأخلاقية يتم وصفها في (الشركات ذات الالتزام بالضمير الواعي) من قبل ماري سكوت وهوارد روثمان Mary Scott& Howard Rothman.

شركة التصميمات السريعة، التي تُصنع الكراسي المدولبة [17]، تم إنشاؤها في العام 1980 بواسطة ميرلين هاميلتون Marilyn Hamilton. وهي مُعلمة بمدرسة ولاعبة رياضية، أُصيبت قبل عامين بالشلل في حادث انزلاق، غير أن رغبتها النشطة في العودة للحياة أُحبطت لعدم قدرتها على استخدام الكراسي المدولبة الثقيلة المتاحة في ذلك الحين. وبناءً على طلبها، قام اثنان من أصدقائها بتصميم كرسي مدولب قابل للحركة السريعة، ووزنه خفيف، ومتعدد الوظائف، ومصنوع

من أنابيب ألومونيوم تم تطويرها لتكنولوجيا الفضاء. هؤلاء الأصدقاء أسسوا شركة توسعت سريعاً لصُنع منتجات هندسية مبتكرة للأشخاص المعاقين. كما واصلت الشركة في دعم المنظمات غير الربحية، التي ترعى أحداث رياضية للشباب المعاقين. ومثل معظم الشركات الموصوفة التى تندرج ضمن وصف (شركات ذات ضمير واع)، فهي شركة صغيرة نسبياً وملتزمة بما يسمى (رأس المال الحنون). أما الشركات الأكبر غالبا ما تعني بالمنافسة الشديدة والسعي الدءوب لجني الأرباح، مواجهة بذلك تحديا أكبر في الحفاظ علي المناخ الأخلاقي.

على سبيل المثال، في العام 1985، بدأت شركة مارتن ماريتا Martin Matietta – (والمسماة الآن بلوكهيد مارتن Lockheed Martin) المنتج الكبير للطائرات الحربية – في برنامج أخلاقي يركز على القيم الرئيسة، مثل الأمانة، والعدل، التي اتسعت فيما بعد لتشمل المسؤوليات تجاه البيئة وتجاه جودة المنتج [18]. كان التدقيق العام لصناعة الدفاع جزءا من الحافز لهذا البرنامج، وبالفعل تم التحقيق مع مارتن ماريتا في هذا الوقت بسبب الفواتير غير المناسبة المُقدمة للحكومة كمصروفات سفر. لوكهيد أيضاً لها ماض في المشكلات، في العام 1972–1973، تم تورطها في دفع رشاوى لتسهيل عملية بيع طائرات تريستار جامبوجيت Tristar Jumbo Jets. لخطوط طيران اليابان (حالة سنعود إليها كدراسة حالة في الفصل السادس). وأيضا بالوساطة والاتصالات المرتبة، تمكنت الشركة أيضاً من ترخيص، وتصنيع وبيع بعض مكونات الطائرة F-104 Starfighter لصانعي طائرات في ألمانيا، (حيث تصادم في آخر الأمر 175 منها، وقُتل 85 طياراً)، وفي اليابان (فقد 54 طائرة نفاثة).

ومع ذلك، فبرنامج الأخلاقيات الذي تم تطويره لم يكن مجرد رد فعل، تم تصميمه لتجنب الجزاءات القانونية، ولكنه أيضاً جُهد موجه لتأسيس التزامات أخلاقية من خلال شركة مندمجة حديثاً، خاصةً وأن فريق الأخلاقيات قام بوضع مسودة لقواعد السلوك، وأدار ورش عمل ومحاضرات للمديرين، ووضع

إجراءات فاعلة للمستخدمين للتعبير عن اهتماماتهم الأخلاقية، إنها في الواقع منظومة شبكية تربط مكتب أخلاقيات مركزي مع ممثلين معينين في مواقع العمل المختلفة. في العام 1991، عندما كان لدى الشركة حوالي 60 ألف موظف، وصلت للشبكة ما يزيد عن 9000 استفسار أو شكاوى لمستخدمين، وخلال العام التالي، تم إجراء 684 تحقيقًا، وفي نفس الوقت، قامت الشركة بوضع لعبة تدريب أخلاقية على شكل ديلبرت Dilbert. شخصية كوميدية شعبية محبوبة.

أمثلة عديدة أخرى يمكن الاستشهاد بها، ولكن واحدة ستؤدي الغرض، فشركة تكساس للأجهزة TI طالما تبنت مبادئ الثقة والنزاهة، ولكن خلال العام 1980، تم تكثيف الجهود لجعل الأخلاقيات المهنية محورا رئيسا للشركة [19]، وفي عام 1987 قامت الشركة بتعيين كارل سكوجلند Carl Skooglund، الذي أصبح فيما بعد نائب رئيس الشركة، منسقا لبرنامج الأخلاقيات المهنية، و كان سكوجلند يقدم تقاريره للجنة الأخلاقيات، التي بدورها ترفع تقاريرها لمجلس الإدارة مباشرةً. وتضمنت أنشطته زيادة الوعي الأخلاقي للمستخدمين من خلال مجموعات النقاش وورش العمل حول الأخلاقيات، ودراسة حالات، واهتمامات في نشرات أسبوعية News Letter. وجعل نفسه متوافرا "مباشرا" لكافة المستخدمين من خلال خط تليفون سري. وبهذه الطريقة خدم سكوجلند كمفوض لفحص الشكاوى، بالإضافة إلى دوره كمعلم ومدير سياسات الشركة للأخلاقيات، وعلى وجه العموم كان البرنامج معنيا بدعم السلوك الأخلاقي، عوضاً عن عقاب المخطئين، وعلى الرغم من ذلك فقد كان جلياً أنه لن يتم التجاوز عن السلوك غير الأخلاقي.

وليست كل محاولات إنشاء برامج أخلاقية مؤسسية ناجحة، ففي أواخر العام 1980، قامت شركة كبيرة في مجال أجهزة الدفاع الحربية ببناء برنامج يتضمن مستوى عال من التخطيط الأخلاقي، بتعيين مدراء للأخلاقيات على مستوى الأقسام، وإنشاء قنوات جديدة للتعامل مع الشكاوى، وبرامج تدريب للمستخدمين [20]. وصفت

الإدارة العليا البرنامج بأنه ناجح، حيث إن الشركة تجنبت الفضائح التي واجهها المنافسون، ولكن مجموعة من المستخدمين المهنيين وصفوا البرنامج كخدعة دعائية للعلاقات العامة. المشكلة الأساسية تمثلت في ثغرة بين نوايا الإدارة العليا والسلوك غير المتغير للمديرين، ثغرة خلقت تعليقات ساخرة بين الموظفين. كما أظهرت الشركة أيضاً طريقة سلبية في تناول الموضوع، وذلك بالطلب من مستخدميها أن يوقعوا بطاقات إقرار أنهم فهموا المتطلبات الجديدة، ومن خلال الإعلان والإشهار المتكرر عن الجزاءات والعقوبات التي وقعت في حالات انتهاكات أخلاقية معينة.

استدراكاً لما تقدم: ما هي الخصائص المُحددة للمناخ الأخلاقي بالشركة أو المؤسسة؟ الأمثلة السابقة تشير إلى أربع خصائص على الأقل.

أولاً: قيم أخلاقية بكامل تعقيداتها، مُعترف بها بشكل واسع ومدركة إدراكاً كاملاً من قبل المديرين والمستخدمين على قدم المساواة.

ثانياً ومدلول عليها ضمنياً في الخاصية الأولى: استخدام لغة أخلاقية في الحوار المشترك، وصراحةً بيان الالتزامات الأخلاقية في توصيف الوظيفة على جميع مستويات الإدارة.

ثالثاً : يجب أن تُحدد الإدارة العليا أسلوبا أخلاقيا، في كلمات، وفي سياسات، وبأمثلة شخصية، وأن تدعمها بالبيانات الرسمية.

رابعاً : هناك حاجة مُلحة لوجود إجراءات لحل المعضلات الأخلاقية، أحد السبل والمستوحاة من أمثلة شركة تكساس TI، ومارتن ماريتاMartin Mareitta. هي في تعيين شخص مفوض أو مجموعة لفحص الشكاوى، واستقبال النقاشات والآراء، في خصوصية تامة، حول الاهتمامات الأخلاقية.

• المسؤولية الاجتماعية

بالرغم من زيادة الضغوط الاقتصادية على الشركات، فلم يكن هناك وقت أفضل لبناء مناخ أخلاقي، فلقد بدأت "**حركة المسئولية الاجتماعية**" منذ عام 1960 بنشاطها في نشر الوعي داخل الشركات، فيما يتعلق بجودة المنتج ومصلحة العاملين، والمجتمع، والبيئة. وسيكون من الصعب أن تجد مديراً تنفيذياً CEO يُعلن صراحةً أن كل ما يهم شركته هو الأرباح، أو أن الجشع شيء جيد، وأن البيئة، والعمالة، وحتى العملاء ملعونون إذا ما كانوا عقبة في طريق جني الأرباح. مثل هذا الموقف سيكون مضاداً لمصالح الشركة، حيث إنها ستحول دون تعاطف شركاء المصلحة من مستخدمين، وعملاء، ومتعاملين، وموردين، والجمهور بصفة عامة، وهم الذين تعتمد عليهم الشركة في الاستمرار والنمو.

وعليه، وبعيداً عن الاهتمام بالعلاقات بين المستخدمين والإدارة الداخلية، فالشركات المسئولة تصبو لأن تُصبح جاراً أفضل من خلال تدعيم المدارس المحلية، والأنشطة الثقافية، والجماعات المدنية، والأنشطة الخيرية. وهنا يبرز السؤال الأهم حول كيفية استخدام المنتج، وبواسطة من؟

• الالتزامات الاجتماعية

على سبيل المثال، ما هو مصير البطاريات الجافة المستعملة؟ يوجد منها في الولايات المتحدة الأمريكية ثلاثة ملايين، مع مكوناتها الضارة بالصحة، والتي تنتهي في جداول المياه المحلية كنفايات. وفي العالم أجمع، هناك 15 مليار يتم إنتاجها سنوياً، ماذا يمكن أن نفعل؟ (موضوع للنقاش في آخر الفصل، يدعو لاكتشافات أخرى في هذا الموضوع). بينما معظم الشركات مهتمة بإخلاص بماذا يحدث للمنتج بمجرد أن يخرج من المصنع؟ آخرون لديهم مبررات جاهزة "لا يمكننا التحكم فيمن سيشتري المنتج، وكيف سيتم استخدامه، أو نبذه والتخلص منه." من الواضح أن المهمة ليست بالسهلة، وغالباً ما تتطلب مجهودات حكومية

وصناعية أكبر، ولكن الشركات المسئولة اجتماعيا تشترك في إيجاد الحلول، وهي مهمة تُرضي حتى حملة الأسهم، عندما يتصف الأداء العام في صناعة مهمة بالريادية. فمسئولية المديرين هي إدارة العمل بالتوافق مع رغبات "حملة الأسهم"، الذي سيكون غالباً هو جني أرباح بأكبر قدر ممكن، مع محاولة التكيف مع القوانين الأساسية في المجتمع، والمنصوص عليها في القانون العام، وأيضا الأعراف الأخلاقية [21].

الأخلاقيات القويمة والعمل الحسن يتماشيان معاً، في أغلب الأحوال وعلى المدى الطويل، وعلى ذلك، فالأدوار الأخلاقية للمهندسين والمديرين هي تكافلية ومُتممة لبعضها البعض، ولا يوجد تعارض بينها، حيث إن المهندسين والمديرين هم مهنيون، والذي يعنى بدوره أن مسؤوليتهم الأخلاقية الأساسية هي توفير المنتجات الآمنة والنافعة، التي تكون مُربحة أيضاً. وباعتراف الجميع، فالتحول إلى العمل الإداري يتطلب تعديلات وتحولات في الأولويات، وعلاوة على ذلك، فالإدارة العليا غالبا ما تتصرف كما لو كانت محكومة بثقافة تتعارض في معظم الوقت مع ثقافة العمل المهني للمهندس [22]. وكنتيجة لخبراتهم المختلفة، فالإدارة العليا تتجه نحو التأكيد على الفاعلية المشتركة والإنتاجية كهدف نهائي، غير أن المهندسين والمهنيين الآخرين ينحون إلى التأكيد على التفوق في صنع منتجات مفيدة وآمنة وعالية الجودة.

معنى المسئولية الأخلاقية:

لقد تحدثنا عن مسؤوليات والتزامات الشركات والمهندسين الموظفين بها، ولكن كلمة مسؤولية هي مصطلح مُبهم، وفي تمييز كل معنى، سوف نبدأ بكيف أن المصطلح "مسؤولية" يسري على الأفراد، ومن ثم كيف أن معنى مماثل يمكن أن ينسحب على الشركات.

المسئولية الأخلاقية:

تُستخدم الأحكام الأخلاقية كلما تم نسبة مصطلح الالتزام الأخلاقي للأفراد أو الشركات، وقد تكون الأحكام ذات أنماط مختلفة [23].

فقد تُنسب إلى (1) الفضيلة (2) المسئولية (3) مدارك أخلاقية عامة (4) التزامات ومحاسبة عن التصرفات (5) استحقاق للمدح أو للوم.

1 - عندما نقول: إن شخصا ما شخص مسؤول، فنحن نقصد وصفه بفضيلة أخلاقية عامة، أو خاصية شخصية جديرة بالإعجاب، ونعني أنه معني دائماً بفعل الشيء الصائب، وذات ضمير حي، ومجتهد في تحقيق الالتزامات، ويمكن الاعتماد عليه لتنفيذ الواجبات مع مراعاة مصلحة الآخرين. وهذا هو المعنى الذي تتمحور حوله الميزة الأساسية للمسؤولية الأخلاقية للمهندسين، و نفس المعنى ينسحب على بعض الشركات الملتزمة بالمسؤولية فيما يتعلق بمنتجاتها.

2 - نتحدث عن بعض الأشخاص الذين يقدرون المسؤولية الأخلاقية، فالمسؤوليات ببساطة هي التزامات وواجبات، وبعض من هذه المسؤوليات مشتركة بيننا جميعاً، على سبيل المثال، المسؤولية نحو كون الفرد صادقاً، وكونه عادلاً، ومؤيدا للمواقف العادلة. والبعض الآخر مرتبط بالفعل فقط بالناس الذين يؤدون مهام ذات أدوار اجتماعية أو مهن معينة. على سبيل المثال، مهندس الأمان قد يكون عليه مسؤوليات من أجل القيام بفحص دوري لموقع البناء، أو مهندس تنفيذ قد يكون لديه مسؤوليات خاصة لتحديد الفوائد المتوقعة أو الأخطار المحتملة لنظام معين عند مقارنته بآخر. فضيلة المسؤولية الأخلاقية تدل على الجهد الواعي لمواجهة المسؤوليات المُلازمة لعمل الفرد، ونفس المعنى ينطبق على مسؤوليات الشركات، فمسؤولياتهم ببساطة هي الالتزامات العامة والخاصة بهم.

3 – في بعض الأحيان، نصف مسؤولية الشخص بعمومية، دون النظر تفصيليا لسلوكه في المجالات المختلفة. فلدى كل منا عقل مدرك فاعل لمعرفة كيف نتصرف بطرق ملائمة أخلاقياً، وفي هذا المعنى، فالأطفال الصغار غير مسؤولين أخلاقياً بعد، فهم يصبحون تدريجياً كذلك عندما ينضجون ويتعلمون كيف يكونون مستجيبين لحاجات واهتمامات الآخرين. الشركات مثل الأشخاص لديهم إدراك عقلي لأهمية الالتزام الأخلاقي، فمن المفهوم أن نتحدث عن شركة حسنة التصرفات. تصرفات الشركات بالطبع تؤدى من قبل أفراد ومجموعات فرعية داخل الشركة، وفقاً للهيكل الوظيفي أو الخطة المرسومة [24].

4 - وبمفهوم قريب جداً، كلمة "مسؤول" غالباً تعنى قابل للمحاسبة، أو قادر على تحمل التزامات معينة، وفي هذا المعنى، القول: إن أفراداً مسؤولون عن تصرفات ما، معناه أنه يمكن أن يكونوا مُحاسبين عن هذه التصرفات، كما ينطوي على إمكانية استدعائهم لسؤالهم: لماذا تصرفوا على ذلك النحو؟ أو لتقديم مبررات وأعذار إذا تطلب الأمر. وأن يكون من المحتمل الإطراء عليهم أو إدانتهم، مدح أو لوم، وإلزامهم بتعويضات إذا اقتضى الأمر. وكما نعد أنفسنا عرضة للمحاسبة عن تصرفاتنا الخاصة، فبنفس المعنى تقع الشركات أيضا عرضة للمحاسبة، من الجمهور العام، ومن مستخدميهم، وعملائهم ومن حملة الأسهم. وبالطبع، في بعض الأحيان، هناك أعذار شرعية للفشل في مواجهة هذه المسؤوليات، غير أننا نظل مسؤولين عن التصرفات الاختيارية، وهي الأفعال التي: (1) نتبين أنها صواب أو خطأ (2) لم يتم أداؤها تحت إكراه خارج عن إرادتنا.

5 – وفي سياق الكلام، فإنه من الواضح أنه عندما تكون القابلية للمحاسبة عن الأفعال الخاطئة محل نقاش، فكلمة "مسؤول" تُصبح مرادفاً "للقابلية

للوم"، وأيضا فإنه من الواضح عندما يكون محل النقاش هو السلوك الجيد "فمسؤول" تصبح مرادفاً "للقابلية للمدح". وعليه، فالسؤال، من هو المسؤول عن تصميم برج الآريال الهوائي؟ يمكن استخدامه للسؤال عمَّن هو المستحق للوم عند انهياره، أو من الذي يستحق الثناء عند صموده ضد عاصفة حادة؟ الشركات أيضاً، يمكن لومها أو مدحها حول مدى كيفية تنفيذهم لمسؤولياتهم بدقة.

المسئوليات الارتباطية والقانونية:

هناك مفهومان آخران للمسؤولية، يجب أن لا يتم خلطهما مع فهم المسؤولية الأخلاقية في أي من معانيها الخمس السالفة الذكر.

الأول: مسؤولية ارتباطية، وتتألف ببساطة من كونها السبب في بعض الأحداث، وبهذا المعنى نتحدث هنا عن كون البرق مثلاً سبباً في بدء حريق، فالناس من الممكن أن يكونوا مسؤولين بشكل عرضي عن حدث ما، دونما أن يكونوا بالضرورة مسؤولين أخلاقياً عنه. على سبيل المثال – طفل في الثانية من عمره يلعب بأعواد الثقاب قد يتسبب في إحداث حريق، ولكن والدي الطفل هم مسؤولان أخلاقياً عن الحريق، حيث تركوا الثقاب في متناول الطفل. ثانياً: يجب تمييز المسؤولية القانونية عن المسئولية الأخلاقية، فالمهندس أو الشركة الهندسية يُمكن اعتبارهما مسؤولين قانونياً عن ضرر غير متوقع أو بعيد الاحتمال، الذي ربما يشتمل على قدر ضئيل من المسئولية، أو ربما عدم وجود مسؤولية أخلاقية على الاطلاق. قضية شهيرة في المحكمة تتضمن فقد مُزارع لأحد عينيه عندما طار أحد الدبابيس المعدنية من المطرقة التي كان يستخدمها [25]، وقد استخدم المطرقة دونما مشكلات لمدة 11 شهراً" قبل هذا الحادث، فقد كانت مصنوعة من المعدن المناسب ومطابقة لكل تعليمات الأمان، ولم يتم العثور على عيب محدد بها. تم تحميل المُصنع المسؤولية القانونية، وطُولب بدفع تعويض عن الأضرار. وكان

أساس الحكم هو مبدأ "الالتزام القانوني الكامل"، الذي لا يتطلب إثبات وجود عيب أو إهمال في التصميم، ومع ذلك وبالتأكيد لم يكن المُصنع مذنباً أخلاقياً أو مستحقاً للوم عن الضرر الذي حدث، فهو مسؤول أخلاقياً فقط بما عليه من التزام - مبني على العلاقة الخاصة التي نشأت بينه وبين المُزارع كنتيجة للحادث - في المساعدة في إصلاح الضرر الذي حدث وتسببت فيه أحد منتجاته.

• موضوعات للمناقشة

1 – يحاول ميلتون فريدمان أن يُبرهن على أن الالتزام الوحيد للمديرين هو تجاه حملة الأسهم أو أصحاب المال، لتعظيم أرباحهم في ظل القيود القانونية، ودون ارتكاب جرائم احتيال. وجهة نظر بديلة هي: أن المديرين عليهم مسؤوليات تجاه جميع الأفراد في المنظمات التي تقوم بإجراء تعاقدات مع الشركة، أو الذين يتأثرون بهم مباشرةً. أصحاب المال أيضاً يتضمنون مستخدمين، وعملاء، وموردين، وموظفي الحكومة، وأعضاء المجتمعات المحلية، التي تتواجد بها فروع الشركة [26].

فسر ما تراه كتضمينات لهذه الأفكار البديلة عندما يتم تطبيقها على القرارات الخاصة بإعادة تعيين موقع تصنيع بغرض تقليل التكاليف لمرتبات العمالة، ثم اعرض وفند وجهة نظرك التي بها سيتم تحديد أي من هذه المراكز ممكن الدفاع عنها أخلاقياً بحجية أكبر.

2 – يتمتع مالكو الشركة بميزة المسئولية المحدودة تجاه الدين والالتزامات المؤسسية، ولكن الشركة قد تمثل أكثر من ذلك، لأنه عندما تم إنشاء الشركات في البداية ككيان قانوني، صاغها المحامون على أساس القانون الروماني الذي وهب تلك الكيانات نعوت شخصية. واليوم قد يُلزم بعض أشخاص منفردين (مديرين، أو مستخدمين) بالمسؤولية لتصرفات الشركة، بينما قد يجد البعض الآخر أنه من الملائم إلزام الشركة ككيان واحد بالمسؤولية، كلا

الغرضين مطبق عملياً بمعنى قانوني، ولهذا، فالفرد يمكن إعلانه مذنباً (وعُرضة للملاحقة الجنائية) والشركة قد يُمكن اعتبارها ملتزمة قانونياً، (وتكون عُرضة للغرامات النقدية) لنفس التصرف الضار [27]. كيف سنقيم الاقتراح الرامي لإمكانية الحكم بسحب رُخصة المؤسسة، بمعنى إغلاقها، من أجل سلوكها المنحرف الواضح، [28]؟

3 - اختبر ثلاثة مهندسين منتجاً، ولم يفصحوا عن عيب بالمنتج، الذي لن تتم ملاحظته إلا بعد بفترة، هل اللوم على هذه اللامبالاة والإهمال تُقسم بين المهندسين وفقاً لدرجات معينة؟ أو أنه لايوجد فرق في درجات اشتراكهم في المسؤولية، حيث إنهم جميعاً التزموا الصمت، [29]؟

• المراجع:

[1] M. Levy and M. Salvadori, Why Buildings Fall Down, Norton & Co., 1992.

[2] H.A. Simon, "What we know about learning", *ASME Journal of Engineering Education*, 87, 1998, pp. 343-48.

[3] Roland Schinzinger, "Ethics on the Feedback Loop," *Control Engineering Practice 6*(1998), pp. 239-45. See also Harris Pritchard, and Rabins, *Engineering Ethics*; and Whitbeck, *Ethics in Engineering Practice and Research*, for use of "feedback" in resolving ethical problems.

[4] N.G.Leveson and C. Turner," An Investigation of the Therac-25 Accidents," Computer, IEEE,July 1993, pp.18-41; R. Schinzinger, "Ethics on the Feedback Loop."

[5] M. David Ermann, Mary B. Williams, and Claudio Gutierrez, eds., *Computers, Ethics, and Society* (New York: Oxford University Press,1990); Deborah G.Johnson, *Computer Ethics*, 2nd ed. (Englewood Cliffs, NJ:Prentice Hall, 1994); Richard A.Spinello, *Case Studies in Information and Computer Ethics* (Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, 1997).

[6] Spinello, *Case Studies in Information and Computer Ethics*, pp. 127-29. Consult also the Web at WWW.onlineethics.org

[7] Michael Bayles, *Professional Ethics*, 2nd ed. (Belmont,CA: Wadsworth, 1989); Joan C.Callahan, ed., *Ethical Issues in Professional Life* (New York: Oxford University, 1988).

[8] Edwin T.Layton, " Engineering Ethics and the Public Interest: A Historical View, " in *Ethical Problems in Engineering*, vol. 1, ed. Albert Flores(Troy, NY: Rensselaer Polytechnic Institute, 1980), pp.26-29.

[9] Andrew G. Oldenquist and Edward E. Slowter, " Proposed :A Code of Ethics for All Engineers, " *Professional Engineer* 49 (May 1979), pp.8-11.

[10] John Ladd, " The Quest for a Code Professional Ethics, " in Rosemary Chalk, Mark S. Frankel, and Sallie B. Chafer (eds.), AAAS *Professional Ethics Project* (Washington, D.C.: American Association for the Advancement of Science, 1980), pp. 154-59. For an opposing view that heavily emphasizes the importance of codes, see Michael Davis, *Thinking Like an Engineer* (New York: Oxford, 1998).

[11] Lawrence Storch, "Attracting Young Engineers to the Professional Society, " *Professional Engineer 41*(May1971), p.3.

[12] Robert L. Whitelaw, "The Professional Status of the American Engineer: A Bill of Rights, " *Professional Engineer 45*(August 1975), pp.37-38.

[13] Harry C. Simrall, "The Civic Responsibility of the Professional Engineering," *The American Engineer,* May 1963, p.39.

[14] Donn B. Parker, Ethical Conflicts in Computer Science and Technology (Arlington, VA: AFIPS Press, 1979), PP.126-27.

[15] Edwin T.Layton Jr., The Revolt of the Engineers: Social Responsibility and the American Engineering Profession (Baltimore, Johns Hopkins University Press, 1986).

[16] Robert Jackall, *Moral Mazes: The World of Corporate Managers* (New York: Oxford University Press, 1988), pp. 6, 109.

[17] Marry Scott and Howard Rothman, Companies with a Conscience (New York: Carol Publishing Group, 1992), pp. 103-17.

[18] Lynn Sharp Panie, "Managing for Organizational Integrity," *Harvard Business Review*, March- April 1994, pp. 106-17.

[19] Francis J.Aguilar, *Managing Corporate Ethics* (New York: Oxford University Press, 1994), pp. 120-35, 140-43.

[20] Schlossberger, Eugene. *The Ethical Engineer*. Philadelphia: Temple University Press. 1993.

[21] Milton Friedman, " The Social Responsibility of Business Is to Increase Its Profits," *The New York Times Magazine*, September 13, 1970.

[22] Joseph A. Raelin, *The Clash of Cultures: Managers Managing Professionals* (Boston: Harvard Business School Press, 1991).

[23] H.L.A. Hart, *Punishment and Responsibility* (Oxford, England: Clarendon, 1973), pp.211-30.

[24] Peter A.French, Corporate Ethics (New York: Harcourt Brace, 1995).

[25] Richard C. Vaughn, *Legal Aspects of Engineering*, 3rd ed. (Dubuque, IA: Kendall/Hunt, 1977), pp.41-47.

[26] James J. Brummer, *Corporate Responsibility and Legitimacy* (New York: Greenwood Press, 1991), pp.144-164; Ronald M. Green, *The Ethical Manager* (New York: Macmillan, 1994), pp. 25-42.

[27] Roland Schinzinger and Mike W. Martin, " Shared Responsibility for New Technologies: Engineers and Their Corporation, " *in A Delicate Balance: Technics, Culture, and Consequences*, Proceedings an IEEE-SSIT Conference, Los Angeles, CA, 1989.

[28] Russell Mokhiber, "Death Penalty for Corporations Comes of Age," *Business Ethics*, November / December 1998, pp.7-8

[29] Roland Schinzinger and Mike W. Martin," On Complicity: The Ethical Dimensions of Co-Responsibility in Technology, " *in Engineering Education 2000*, IEEE-ASSEE Symposium Proceedings, Vienna: Leuchtturm Verlag, 1990.