الفصل السادس

الأبعاد العالمية لمهنة الهندسة

اعتقدت عائلة أمريكية اشترت سيارة بونياك لي مانس صنع شركة جنرال موتورز في عام 1990، على الأرجح، أن شراءها هذا سيساعد عمال صناعة السيارات الأمريكيين أكثر من شرائها لسيارة أجنبية. إلا أنه وفقاً لتقديرات وزير القوى العاملة، روبرت رايش، سيعود مبلغ 4000 دولار أمريكي من سعر السيارة البالغ 10000 دولار أمريكي، إلى الأمريكيين مباشرةً. وبالفعل، لن يذهب مبلغ 4000 دولار أمريكي هذا إلى عمال تجميع السيارة الأمريكيين، ولكن إلى إستراتيجيي دترويت بالمواقع الإدارية العليا، مسؤولي البنوك والمحامين بنيويورك، وعمال التأمين المنتشرين على مدى البلاد، والمساهمين الأمريكيين وغير الأمريكيين من المستثمرين الأجانب بشركة جنرال موتورز. وسيوزع مبلغ الـ 6000 دولار أمريكي المتبقي على النحو الآتي: "سيذهب مبلغ 3000 دولار أمريكي إلى كوريا الجنوبية للعمل الروتيني وعمليات التجميع، و1750 دولارًا أمريكيًّا إلى اليابان لقاء المكونات المتقدمة (المُحركات، الترنسأكسل، والإلكترونيات) و750 دولارًا أمريكيًّا لألمانيا الغربية لمكونات الشكل والتصميم و250 دولارًا أمريكيًّا لخدمات الإعلان والتسويق، وحوالي 50 دولاراً أمريكياً لأيرلندا وبربادوس لمعالجة البيانات". لقد أشار رئيس جنرال موتورز في مرة من المرات إلى أن ما هو جيد لجنرال موتورز هو جيد لأمريكا، ولكن كما هو ظاهر، فإن الأمر أفضل من ذلك بالنسبة لبقية أنحاء العالم.

فكلانا، عمالاً ومستهلكين، نحيا في سوق عالمي يكبر يوماً بعد يوم. سيجبر المستهلكون الأمريكيون والأجانب على حدٍ سواء، الشركات على التنافس في إطار سوق عالمي، كما أن حياتنا مرتبطة سياسياً مع هؤلاء الناس حول العالم. إن

وجودنا ككائنات إنسانية يعتمد على المحافظة على بيئة مُتزايدة الهشاشة. وبينما ندخل القرن الحادي والعشرين فإن رفاهنا الاقتصادي وأمننا القومي ووجودنا الحيوي، يتفاعل في اعتماد متبادل مع دول أُخرى بطرق لا يمكن إلا لعراف أن يتنبأ بها في القرن الماضي.

إن كلمة عالمي في عنوان هذا الفصل تُشير إلى كلٍ من السياق الدولي للهندسة وأبعاد اجتماعية وبيئية متزايدة الانتشار لعمل المهندسين. وبصفتها اختباريين اجتماعيين مسؤولين، يحتاج المهندسون لأخذ تلك الأبعاد في الحُسبان عند اتخاذ قرارات هندسية واختيارات مهنية. وسنستكشف تلك الأبعاد من خلال مناقشتنا لثلاثة مواضيع: الشركات متعددة الجنسيات، والأخلاقيات البيئية، وتطور السلاح.

1 - الشركات متعددة الجنسيات

تقوم الشركات المتعددة الجنسيات بأعمال مكثفة في أكثر من دولة. وفي بعض الحالات تنتشر عمليات تلك الشركات بشكل متقارب للغاية حول العالم بحيث تكون مقارها الرسمية في أي بلد. إن الفوائد التي تعود على الشركات الأمريكية من جراء القيام بأعمال في الدول الأقل نمواً واضحة: عُمال غير باهظي الأجر، توفر الموارد الطبيعية،وترتيبات ضريبية أفضل، وأسواق بِكر للمنتجات. كما أن المنافع العائدة على الدول النامية المُشاركة، هي أيضاً واضحة: وظائف جديدة، وظائف بمُرتبات أعلى وتحديات أكبر، ونقل التكنولوجيا المتقدمة، وفوائد اجتماعية مُتعددة من جراء مُشاركة الثروة.

إلا أن الصعوبات الأخلاقية تظهر إلى جانب التعقيدات العملية والاجتماعية. من الذي يفقد عمله في الوطن عندما تُنقل الصناعة إلى "الخارج"؟ ما الذي تفقده الدول المُضيفة من الموارد، أو السيطرة على تجارتها وقيمها، واستقلالها السياسي؟ إلى أي مدى يكون تأثير "الشركات المتعددة الجنسيات" وحتى

سيطرتها على أدوار الحكومة الوطنية حيث تصطدم الحكومات ببعضها؟ وما هي المسئوليات الأخلاقية للشركات والأفراد العاملين في الدول الأقل نمواً في الاقتصاد؟ وهنا نُركز على السؤال الأخير. وقبل أن نقوم بذلك، نعتقد أنه من المفيد أن نُقدم لمفاهيم نقل التكنولوجيا، والتكنولوجيا المُلائمة.

- **انتقال التكنولوجيا عبر الحدود الدولية:**

نقل التكنولوجيا هي عملية تحريك التكنولوجيا إلى مكان جديد وتفعيلها هناك. وتتضمن التكنولوجيا كلاً من الهاردوير (الآلات والتجهيزات) والتقنية (المهارات والإجراءات التقنية والتنظيم والإدارية). والمكان الجديد هو أي وضع يحوي على الأقل معياراً واحداً جديداً ذو علاقة بنجاح أو فشل أي تكنولوجيا في المتناول. ويمكن أن يكون الوضع بالدولة التي تُستخدم التكنولوجيا فيها بالفعل، أو في مكان آخر، أو في دولة أجنبية، هي التي تُعبر عن اهتمامنا الحالي. وعدد من العُملاء يمكنهم أن يقوموا بنقل التكنولوجيا: الحكومات، والجامعات، والمنظمات التطوعية الخاصة، وشركات الاستشارات، والشركات المُتعددة الجنسيات. وفي أغلب الحالات يكون نقل التكنولوجيا من بيئة مألوفة إلى بيئة جديدة عملية مُعقدة، فيمكن للتكنولوجيا المنقولة أن تكون قد تطورت بالأساس على مدى حقبة من الزمن في بيئة معينة، ويتم تقديمها الآن على أنها كيان مُفيد وجديد بالكامل، ومن ثم تُجلب إلى موضع مُختلف تماماً. ويحتاج إدراك كيفية اختلاف الموضع الجديد عن السياق المألوف، إلى الرؤية التخيُّلية والحذرة "لاختباريين اجتماعيين عابرين للثقافات".

ويُستخدم تعبير التكنولوجيا المُلائمة بشكل واسع، ولكن بمعان مُتعددة. ونستخدمه بنوع من المشاع للإشارة إلى التعريف، والنقل، والتطبيق لأغلب التكنولوجيا المُلائمة لمجموعة من الظروف الجديدة. وعادةً تتضمن الظروف عوامل اجتماعية تتعدى التقييدات الهندسية الاقتصادية والتقنية الروتينية.

وتعريفهم يحتاج إلى اهتمام بعدد لا يُحصى من القيم والاحتياجات الإنسانية، التي يُمكنها أن تؤثر في كيفية تأثير التكنولوجيا على الموضع الجديد. وهكذا، فإن "الملاءمة يمكن أن تُختبر في إطار المستوى، والمهارات التقنية والإدارية، والمواد/ الطاقة (وجودها للتوفير المؤكد في إطار سعر معقول)، البيئة الفيزيائية (درجة الحرارة، والرطوبة والمجال الجوي، ودرجة الملوحة، وتوفر المياه، إلخ.)، وتكلفة الفرصة البديلة (لتتساوى مع العوائد)، ولكن على وجه الأخص، القيم الإنسانية (قابلية المنتج النهائي للمنتفعين المُفترضين في ضوء مؤسساتهم، وتقاليدهم، واعتقاداتهم، ومُحرماتهم، وما يظنون أنه حياة جيدة.

وتتضمن الأمثلة تقديم ميكنة زراعية وهواتف للمسافات الطويلة. إن دولة فيها الكثير من الفلاحين الفقراء، يمكنها أن تستخدم الجرارات ذات العجلة الواحدة أو العجلتين التي تُستخدم محراثاً ميكانيكياً، بشكل أفضل، لسحب سيارة بأربع عجلات، أو لإدارة المضخات، ويكون ذلك أنسب من استخدام جرارات ديزل عملاقة، تتطلب زراعة بمجموعة أو نموذج أعمال زراعي. وعلى الجانب الآخر، يمكن أن تستفيد الدولة نفسها أكثر من آخر ما تم التوصل إليه من تكنولوجيا أجهزة الاتصال اللاسلكية، لنشر خدمات الهواتف لديها لأُناس أكثر، وعلى مسافات بعيدة بدلاً من نقل لاسلكي مضى عليه الزمن.

وتتضمن التكنولوجيا الملائمة أيضاً أن تُسهم التكنولوجيا ولا تصرف النظر عن التنمية المتواصلة للدولة المُضيفة، وذلك بتوفير العناية الدقيقة بمواردها الطبيعية، ولا تستنزف البيئة أو تحملها أكثر من قُدراتها.

وتتداخل التكنولوجيا المُلائمة دون أن تقلل من شأن التكنولوجيا الوسيطة، وهي التي تقع ضمن أكثر الأشكال تطوراً وتوفراً في الدول الصناعية، ولديها نُظم بدائية بالمُقارنة مع الدول الأقل نمواً [3]. لقد جادل الاقتصادي البريطاني شوماخر E.F. Schumacher بأن التكنولوجيا الوسيطة أفضل، لأن أفضل التكنولوجيات

تقدماً لديها في الغالب آثار جانبية ضارة، مثل إحداث هجرة ضخمة من المناطق الريفية إلى المدن، حيث توجد الشركات. وهذه الهجرة تؤدي إلى الازدحام، المصاحب بالفقر والجريمة والمرض. وجادل بأن الأكثر من ذلك ملاءمة بكثير هي التكنولوجيات الأقل حجماً، التي تتضاعف في الدول الأقل نمواً باستخدام الاستثمار ذي رأس المال الأقل، والتفكير المكثف لتوفير الوظائف المطلوبة وتوفر الموارد المحلية وإمكانية إدارة السُّكان المحليين للتقنيات بشكل أبسط، وبوجود التجهيزات التعليمية.

ونحن نذكر التكنولوجيا الوسيطة والحركة الملهمة من قبل شوماخر ليس لغرض تصديق عام (في الأغلب كانت نافعة بدراماتيكية؛ وفي أحيانٍ أُخرى ليست بالقدر الكافي من الفاعلية)، ولكن لتأكيد أنها فقط أحد مفاهيم التكنولوجيا المُلائمة. إن "التكنولوجيا الملائمة" هي مفهوم شائع يُطبق على كل المُحاولات لتأكيد عوامل اجتماعية أوسع عند نقل التكنولوجيا. وهي بذلك تقوي وتُدعم رؤيتنا للهندسة على أنها تجربة اجتماعية.

وبتلك الفروق في أذهاننا، دعونا نتحول إلى بعض التفاصيل من خلال دراسة حالة تبين تعقيدات الهندسة في إطار متعدد الجنسيات.

• حادثة يونيون كاربيد في بوبهال بالهند:

عملت شركة يونيون كاربيد Union Carbide في عام 1984 في 37 "دولة مُضيفة" بالإضافة إلى البلد الأم الولايات المتحدة، وبترتيب رقم 35 على مستوى الشركات الأمريكية من ناحية الحجم. وفي 3 ديسمبر 1984، لاحظ العاملون بمحطة يونيون كاربيد في بوبهال بالهند تسرباً وحرارة زائدة في خزان يحتوي على الميثيل أيزوكيانات (MIC)، وهو مكون سام يُستخدم في المبيدات. وبصفته غازاً مركزًا يحرق MIC أي جزء لين من الأجسام التي تُلامسه، ويُغلق الحلق والجيوب الأنفية، ويُعمي الأعيُن، ويُدمر الرئة. وخلال ساعة انفجر الخزان إمؤدياً

لانبعاث 40 طناً من الغاز المُميت في المُحيط الجوي. وكانت النتيجة هي أسوأ حادث صناعي في التاريخ: فقد تعرض 500 ألف شخص للغاز، وحدثت 2500 حالة وفاة خلال أيام، و10 آلاف إعاقة دائمة و100 ألف إصابة وخسارة ضخمة للماشية. وبمرور 10 سنوات حدثت 12000 حالة وفاة أخرى من جراء الكارثة و870 ألف حالة إصابة، وقد وُزع 90 مليون دولار للتسوية فقط من أصل أموال شركة يونيون كاربيد البالغة 470 مليون دولار.

لقد كان سبب الكارثة مزيجاً من الإهمال الفادح لإجراءات السلامة، وقرارات خاطئة تماماً من قبل إداريي المحطة. وبالنظر إلى الوراء يتضح أنه كانت هناك حاجة أكبر من شركة يونيون كاربيد لمراعاة للعوامل الاجتماعية في إطار نقل تكنولوجيا كيميائية لدولة أجنبية. وكان يمكن التقليل من آثار الكارثة لو أن يونيون كاربيد صممت المحطة بعدد أكثر من الخزانات الأصغر لتخزين MIC كما كان مطلوباً عمله بفرنسا.

لقد طالبت حكومة الهند أن تعمل محطة بوبهال بشكل كامل من خلال عمال هنود. ولذا اهتمت شركة يونيون كاربيد بشكل دقيق بموظفي التدريب بالمحطة، بحيث ذهبوا بالطائرة للمحطة الرئيسة بولاية وست فرجينيا للتدريب المُكثف. كما قامت بإرسال فرق من المهندسين الأمريكيين لعمل فحص سلامة بالموقع الهندي. إلا أن الضغوط التمويلية في عام 1982، أدت بالشركة لأن تتخلى عن الإشراف على السلامة بالمحطة، ولكنها استمرت في السيطرة التمويلية والتقنية. وكان آخر فحص أجراه فريق من مهندسي الولايات المتحدة تم قبل عامين من الانفجار، برغم حقيقة أن الفريق قد حذر من كثير من الأخطار التي أدت لحدوث الكارثة.

وخلال السنوات اللاحقة لعام 1982، تدهورت عمليات السلامة. وكان أحد مصادر التدهور شخصياً: تغيير كبير في الموظفين، الفشل في تدريب الموظفين الجدد بشكل ملائم، واستعداد تقني منخفض لساحة العُمال المحلية. وعلى سبيل

المثال، فإن العُمال الذين عملوا في مجال التعامل مع المُبيدات، تعلموا أكثر من تجربتهم الشخصية مما تعلموا من دراسة الكُتب الإرشادية للسلامة حول أخطار المُبيدات. ولكن حتى بعد المُعاناة من آلام الصدر والتقيؤ والأعراض الأُخرى، فإنهم يهملون في بعض الأحيان ارتداء قُفازات وأقنعة السلامة لارتفاع درجة الحرارة بسبب افتقاد المحطة لتكييف الهواء.

وكان السبب الآخر في تدهور مُمارسات السلامة هو التخلي عن معايير السلامة الأمريكية (على خلاف سياسات كاربيد المكتوبة) لصالح المعايير الهندية المُتدنية. وفي ديسمبر 1984، كان هُناك كثير من الأخطار المُفرطة، إلى جانب الكثير من الأخطار الصغيرة. (انظر الشكل 6-1.)

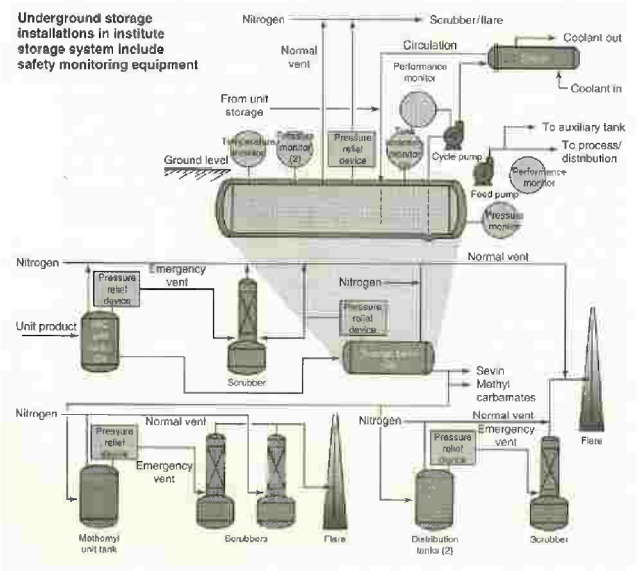
فأولاً كانت خزانات غاز MIC مُحملة بإفراط وكانت كُتيبات إرشاد كاربيد تُحدد منع ملئها لأكثر من 60% من سعتها؛ ففي حالات الطوارئ، يمكن استخدام المكان الإضافي لتخفيف الغاز. وكان الخزان الذي تسبب في المُشكلة، في الحقيقة مليئاً بأكثر من 75% من سعته.

ثانياً، احتوى خزان الاحتياط الذي كان يجب أن يبقى خالياً لاستخدامه في حالة الطوارئ، على كم كبير من المادة الكيميائية.

ثالثاً، كان يُفترض تبريد الخزان حتى يجعل المادة الكيميائية أقل تفاعلية في حال حدوث مشكلات. إلا أن وحدة التبريد كانت قد أُغلقت قبل الحادث بخمسة شهور، وكان هذا إجراء لخفض النفقات، مما أدى إلى رفع درجة الحرارة إلى ثلاثة أو أربعة أضعاف ما كان يجب أن تكون عليه.

ووفقاً لإحدى الروايات، قام أحد الموظفين الذي كان في حالة مزاجية سيئة بفك مسمار أداة الضغط في الخزان ووضع بنطالاً بداخله. لقد كان على علم وتعمد أن يؤدي الماء الذي سكبه بداخل الخزان إلى أضرار، ولكنه لم يكن على علم بأن ذلك سيؤدي إلى مثل هذا الضرر الهائل. ووفقاً لرواية أُخرى، تم توجيه عامل جديد

نسبياً من قبل مُشرف جديد بأن يُخرج بعض الأنابيب والمصافي المتصلة بخزانات المواد الكيميائية. ومن الواضح أن العامل أغلق الصمامات المُفرغة لعزل الخزانات عن الأنابيب والمصافي التي كانت تُغسل، إلا أنه فشل في وضع قُرص الأمان لسد الصمام في حالة حدوث تسريب. (لقد عرف أن الصمامات تُسرب، ولكنه لم يتأكد من التسريب: "لم تكُن تلك وظيفتي". كانت أقراص الأمان مُهمة قسم الصيانة، وكان قد تم إلغاء وظيفة مشرف النوبة الثانية). لقد احتاج المُحامون وخُبراؤهم التي كانت مُهمتهم تحديد الاتهام، والمهندسون الذين يُصممون المحطات المُماثلة، أن يعرفوا بدقة السبب في ارتفاع ضغط الخزان. ولكن من أجل أهداف تحرياتهم الحالية كان كافياً أن يهتموا بالفشل الذي أصاب نظام سلامة المحطة. وبحلول الوقت الذي أدرك فيه العُمال ظهور الضغط الكبير وبدؤوا يشعرون بتأثير الغاز المُتسرب، وجدوا أنهم يفتقدون إجراءات الطوارئ الأساسية لديهم.



رسم 6-1

رسم نظام بوبهال

(From World Worthy, " *Methyl Isocyanate: The Chemistry of a Hazard,* " C& En, February 11, 1985).

Reprinted with permission from *Chemical Engineering News*, Feb. 11, 1985, 63(66), p.29.
Copyright © *1985 American Chemical Society*

كان الدفاع الأساسي ضد تسريبات الغاز أن الفتحة المخصصة لغسل الغاز والمصممة لتحييد الغاز قد أُغلقت، ثم فُتحت في وقت مُتأخر جداً للمُساعدة، لأنه افترض أنها غير ضرورية خلال أوقات تعطيل الإنتاج.

خط الدفاع الثاني كان بُرج الشعلة المخصص لحرق الغاز الذي يهرب من جهاز غسل الغاز. لم يكُن البرج يعمل، لأن جزءاً من الأنبوب الذي يصلها بالخزان كان تحت الإصلاح. وفي النهاية حاول العُمال تقليل الضرر برش مياه على ارتفاع 100 قدم في الهواء، إلا أن الغاز كان ينبعث من مصدره على ارتفاع 120 قدمًا.

وخلال ساعتين، خرج أكثر الغاز ليُشكل سحابة مُميتة على مئات الآلاف من البشر في بوبهال. وكما أصبح شائعاً في الهند، كان العُمال المُهاجرون الشديدو الفقر يسكنون – بمئات الآلاف – في المناطق الخالية المُحيطة بالمحطة. كانوا قد جاؤوا بآمال للحصول على أي نوع من العمل، بالإضافة إلى انتهاز فرصة المياه والكهرباء المتوافرة.

كان من الواضح، أنه لم يتم إعلام أي من هؤلاء السُّكان رسمياً من قبل يونيون كاربيد أو الحكومة الهندية بالخطر الكامن بجانبهم. (صوت التحذير الوحيد كان للصحفي المُهتم، راجوكمان كيسواني، الذي كتب مقالات حول أخطار المحطة والذي نشر تحذيرات: "الغاز السام. الآلاف من العُمال والملايين من المواطنين في خطر". لم تكن هناك تدريبات طوارئ، ولم تكُن هناك خطط إخلاء.

• التأقلم مع قوانين البلد المضيف:

ما هي بشكل عام المسؤوليات الأخلاقية للشركات المُتعددة الجنسيات، مثل يونيون كاربيد وجنرال موتورز، ومهندسيهم؟ إحدى الرؤى المُغرية هي أن الشركات والموظفين مُلزمون فقط بإطاعة القوانين والأعراف المُسيطرة بالدولة المُضيفة: "إذا كنت بروما، فافعل ما يفعله الرومان." إن هذه الرؤية هي نُسخة للنسبية الأخلاقية، وهي ادعاء بأن الأفعال تكون صحيحة أخلاقياً في إطار مُجتمع

مـا عندما لا تخالف القانون والعُرف أو التقاليـد الأُخرى المُتبعة بهذا المجتمع. إلا أن النسـبية الأخلاقية خاطئة، لأنها تتضـمن سخافة أخلاقية. فعلى سبيل المثال، سـتُبرر معايير سـلامة مُتدنية بشـكل صـارخ، في حال أن هذا كل مـا تحتاج إليه الدولـة. إن القوانـين والتقاليد المُتبعة ليسـت أخلاقية بحد ذاتهـا. وعلى العكس، فهي دائماً مفتوحة للنقد في ضـوء الأسـباب الأخلاقية فيما يتعلق بحقوق الإنسان والخير العام وواجبات احترام الناس والفضائل.

إن وجهة نظر عكسية يمكن أن تلزم الشركات والمهندسين الإبقاء على المُمارسات نفسها المُصدق عليها في الوطن الأم، وعدم القيام بأي تعديلات على الإطلاق في ظل الثقافات الجديدة. إن هذه الرؤية هي نُسـخة من الأخلاقية الإطلاقية، التي تدعي بأن القيم الأخلاقية ليس لديها أي اسـتثناءات مُبررة وأن ما هو صحيح أخلاقياً في موقف ما هو صـحيح في أي مكان آخر. غير أن الإطلاقية هي خاطئة، لأنها تفشـل أمام تصـادم المبادئ الأخلاقية، ومن ثم تتبنى بعض الاسـتثناءات المُبررة. وتفشل الإطلاقية أيضاً في أن تتخذ الكثير من الحقائق المُتغيرة في الحُسبان.

هـذه الاعتبارات أدت بنا في الفصـل الثاني إلى أن نُصـادق على الأخلاقية العلاقيـة: فالأحكام الأخلاقية لها علاقة مع العوامـل التي تختلف من موقف إلى آخر، مما يؤدي إلى عدم إمكانيتها، في الغالب، لصـياغة قواعد بسيطة ومُطلقة. إن الأحكام الأخلاقية تكون في السـياق، بحيث تحدث في إطار علاقة مع اختلاف واسـع في العوامـل – بما في ذلك أعراف الدول الأُخـرى. لاحظ أن العلاقية تقول فقـط: إن الأعراف الأجنبية هـي ذات علاقة أخلاقية. إنها لا تقول: إنها تُصـبح بشـكل أوتوماتيكي حاسمة أو ذات علاقة بالسـلطة في تحديد ما يجب أن يحدث. هذا الاختلاف الواضح يضعها جانباً بالنسبة للنسبية الأخلاقية.

ويجب أن نُضـيف أن العلاقية تتماشى مع الجماعية الأخلاقية، وهي الرؤية التـي تدعي أن هناك أكثر من رؤية أخلاقية مُبررة. وبالتحديد فربما يكون هناك

عدد من اختلافات الصياغة المُباحة أخلاقياً، التي تُفسر وتُطبق المبادئ الأخلاقية الأساسية. ولا يمكن لكل البشر المُهتمين بالعقلانية والأخلاق أن يروا كل مواضيع الأخلاق المُحددة بالطريقة نفسها. هذا صحيح عند التفكير حول الشركات المتعددة الجنسيات، مثلما هو صحيح أيضاً عند التفكير في المواضيع اليومية، حيث نرى أن الناس العقلانيين يمكنهم أن يروا المواضيع الأخلاقية باختلاف، ومع ذلك يظلون عقلانيين.

• عالمية المفاهيم الأخلاقية:

إذا كانت القيم الأخلاقية مفتوحة للتفسيرات البديلة فهل تنعدم على الرغم من ذلك معايير للحد الأدنى الذي يجب أن يُراعى؟ دعونا نجب عن هذا السؤال في إطار الحقوق الأخلاقية. إن تعريف حقوق الإنسان هو أنها حق أخلاقي يضع الالتزامات على الآخرين من البشر لمُعاملة الشخص بكرامة واحترام. إذا كان الأمر يُعقل على الإطلاق، فإنه يُعقل في كل الثقافات، ومن ثم يوفر حداً أدنى معياراً للتعامل اللائق، الذي يجب على الشركات والمهندسين أن يتبعوه.

كيف يُمكن لهذا المبدأ من حقوق الإنسان أن يُطبق بشكل عملي، لمساعدتنا في فهم مسؤوليات الشركات التي تعمل في دول أُخرى؟ لقد صاغ توماس دونالدسون في كتاب رائد، أخلاقيات الأعمال الدولية، قائمة "بالحقوق الدولية"، وهي حقوق إنسان، رغم كونها أكثر دقة، تنبع من حقوق الإنسان المثالية فيما يتعلق بالحرية والعدل. تلك الحقوق الدولية لديها أهمية كبيرة، وهي تتعرض للأخطارة في كثير من الأحيان. إن تطلُبها الدقيق يجب أن يُفهم في السياق، بالاعتماد على تقاليد مُحددة وموارد اقتصادية متوافرة في مجتمعات مُحددة. وهي لا تتطلب غير المُمكن وتُطبق فقط في المُجتمعات النظامية، التي توفر إطاراً لفهم كيفية توزيع الأعباء المُصاحبة لها بالعدل.

وقد اقترح دونالدسون الحقوق الدولية الآتية [5]:

1. حق حرية الحركة الجسدية.
2. حق امتلاك العقارات وغيرها من الأملاك المدنية.
3. حق التحرر من التعذيب.
4. الحق في مُحاكمة عادلة.
5. الحق في مُعاملة غير مُنحازة (التحرر من التحيز على أساس خواص مثل العرق والجنس).
6. الحق في الأمن الجسدي.
7. الحق في حرية التعبير والتجمع.
8. الحق في حد أدنى من التعليم.
9. الحق في المُشاركة السياسية.
10. الحق في الحياة.

تلك هي حقوق الإنسان؛ مثل تلك التي تضع تقييدات على كيفية عمل الشركات المُتعددة الجنسيات في مُجتمعات أُخرى، حتى لو أن تلك المُجتمعات لا تعترف بهذه الحقوق في قوانينها وأعرافها. وعلى سبيل المثال، فإن الحق في مُعاملة غير مُنحازة سيجعل الشركات على خطأ عند الاشتراك في الانحياز ضد النساء والأقليات العرقية حتى لو كان هذا عُرفاً مُسيطرًا في الدولة المُضيفة. ويتطلب الحق في الأمن الجسدي أيضاً، توفير نظارات واقية للعُمال المُشتغلين في خرط المعادن، حتى لو كان هذا الأمر ليس مُتطلباً من خلال قوانين الدولة المُضيفة.

وعلى الرغم من أن تلك الحقوق لديها الكثير من التطبيقات العالمية المُباشرة، فإنها تحتاج أيضاً إلى أن تُطبق في السياق بحيث تأخذ في الحُسبان بعض أوجه الاقتصاد والقوانين والأعراف في الدول المُضيفة. ودون مُفاجأة يظهر

الكثير من الاختلافات والمناطق الرمادية. ونوع واحد من المشكلات يتعلق بمستوى الصرامة المطلوبة في أمور مثل درجات الأمن الجسدي في مكان العمل. إن العُمال في الدول القليلة النمو الاقتصادي يميلون في الغالب إلى اتخاذ أخطار أكبر مما يُمكن قبوله للعُمال في الولايات المتحدة. وهُنا ينصح دونالدسون تطبيق "اختبار تقمص عقلاني Rational empathy test" لتحديد إذا ما كان الأمر جائزاً أخلاقياً للشركات في أن يشتركوا في مُمارسات الدولة المُضيفة: هل سيجد مواطنو الدولة الأُم هذه المُمارسة مقبولة، في حال أن دولتهم الأُم في نفس الظروف الاقتصادية لهؤلاء بالدولة المُضيفة؟ وعلى سبيل المثال، في إطار تحديد ما إذا كانت درجة مُعينة من التلوث مقبولة لشركة أمريكية، لديها محطة تصنيع بالهند، يجب على الشركة الأمريكية أن تقوم فرضية ما إذا كان مستوى التلوث سيكون مقبولاً في ظل ظروف تنمية اقتصادية متشابهة لدى الولايات المتحدة.

ومُشكلة ثانية مُختلفة تماماً، حيث لا تمت المُمارسة بصلة مُباشرة للعوامل الاقتصادية، مثلما الحال في الانحياز العرقي. ويُصر دونالدسون هُنا على أنه في حال عدم استطاعة الشخص القيام بعمل في الدولة دون الخوض في مُمارسات تنتهك حقوق الإنسان، فإن الشركة يجب أن ترحل ببساطة وتعمل في دولة أُخرى.

• موضوعات للمناقشة:

1. عقب كارثة بوبهال، جادلت يونيون كاربيد بأن المسؤولين الذين مقرهم بالولايات المتحدة لم يكونوا على دراية بانتهاكات إجراءات ومعايير سلامة كاربيد الرسمية. وقد تم تحدي هذا عندما كُشف عن الوثائق التي أظهرت أنهم كانوا على علم كاف لإجازة تحقيق يتعلق بهم، ولكن دعونا نفترض أنهم كانوا جاهلين بالفعل. هل يمكن أن يعفيهم الجهل من المسؤولية عن كل أوجه الكارثة؟
2. إن تصدير التكنولوجيا الخطرة، مثل إنتاج الأسبستوس، للدول القليلة النمو يُشجع في جزء منه لرُخص ثمن العمالة، ولكن هناك عاملاً آخر، هو أن

العُمال على استعداد لاتخاذ أخطارة أعلى. كيف تُطبق رؤية دونالدسون على هذا الموضوع؟

وهل تتفق مع رؤية ريتشارد جورج أن انتهاز فرصة مثل هذه الرغبة لا تعد استغلالا غير عادل في حال تحقُّق عدة شروط: (1) في حالة علم العُمال بالأخطار. (2) يُدفع لهم أكثر لتحملهم الأخطارة. (3) تقوم الشركة ببعض الخطوات لتقليل الأخطار، وإن لم يكن إلى المستوى المقبول للعُمال الأمريكيين [6]. كيف يُمكنك أن تُقيم تعامل يونيون كاربيد مع سلامة العُمال؟ تذكر مُلاحظات العامل الهندي الذي قام بلقاء بعد الكارثة. حينها كان العامل قادراً على الوقوف فقط عدة ساعات كل يوم بسبب الضرر الدائم الذي تعرضت له رئته. وخلال تلك الفترة، كان يتسول بالشوارع بينما كان ينتظر نصيبه من التعويض القانوني من يونيون كاربيد. وعندما سُئل عما سيفعله إذا عُرض عليه العمل مرة أُخرى في المحطة بينما يعرف الآن ما بها، أجاب: "إذا فتحت أبوابها مرة أُخرى غداً سأكون سعيداً بأن أتسلم أي عمل يعرضونه عليَّ. لن أتردد لدقيقة. أريد أن أعمل في شركة، أي شركة. قبل كارثة تسرب الغاز كانت محطة يونيون كاربيد المكان الأفضل على الإطلاق للعمل في بوبهال [7]."

3. أجاز رئيس شركة لوكهيد، كارل كوتشيان، خلال عامي 1972 و1973، مصاريف سرية تُساوي تقريباً 12 مليون دولار فوق سعر عقد لممثلي رئيس الوزراء الياباني تاناكا. وفيما بعد مع إفشاء سر الرشاوي، ساعد ذلك على استقالة تناكا وإلى ظهور قوانين جديدة بتلك الدولة تمنع مثل تلك المصاريف. وفي 1995، بعد موت تاناكا بوقتٍ طويل أُعلن عن انتهاء المُحاكمة البطيئة المليئة بالقلق وإجراءات الاستئناف عندما أعادت محكمة اليابان العُليا تأكيد رأي المُحلفين بالذنب، ولكن حتى الآن لم يُسجن أحد، ويبدو أن القضية كان لها تأثير قليل في الأعمال والسياسة في اليابان مؤخراً.

لقد اعتقد السيد كوتشيان وقتها، أنها الطريقة الوحيدة لضمان بيع طائرات لوكهيد الترايستار في سوق يتطلب ذلك كثيراً. وفي إطار توضيح تصرُّفه، استشهد السيد كوتشيان بالحقائق الآتية [8]: (1) لم يكن هناك أدنى شك في ذهنه بأن الطريقة الوحيدة للقيام بالصفقة كان يجب وأن يكون عن طريق دفع تلك المصاريف. (2) لم يوجد قانون أمريكي في ذاك الوقت يمنع دفع تلك المصاريف. (3) كانت المصاريف تستحق مالياً، لأنها كانت تُقدر ب 3 % من 430 مليون دولار إيراد متوقع للوكهيد. (4) البيع كان سيمنع تسريح العُمال من لوكهيد ويوفر وظائف جديدة ومن ثم يُفيد عائلات العُمال ومُجتمعهم بالإضافة إلى المُساهمين. (5) لم يقُم بشخصه بالمُبادرة بالدفع، وكانت كُلها قد طُلبت من المُفاوض الياباني. (6) من أجل إعطاء فرصة للترايستار لكي تثبت جدارتها في اليابان شعر أنه يجب أن "يتبع النظام المعمول به" في اليابان. ومن ثم فإن رؤيته للمصاريف السرية هي أنها مُمارسة مقبولة في دوائر الحكومة اليابانية لمثل هذا النوع من الصفقات.

4. وُقع في عام 1977 قانون مُمارسات الفساد الأجنبي مُعتمداً في حد كبير منه على فضيحة لوكهيد. إنه يرى أنها جريمة بالنسبة للشركات الأمريكية أن تقبل مصاريف، أو أن تعرض مصاريف على الحكومات الأجنبية بغرض الحصول على عمل، أو السبق إلى عمل، رغم أنه لا يمنع الرشا للموظفين الذين هم في مراتب متدنية بالحكومات الأجنبية، مثل الكتبة الذين هم جزء من أعمال الصفقات الروتينية. ويلح المنتقدون على إبطال القانون، لأنه دون شك قد أثر في محاولة الشركات الأمريكية التنافس مع دول لا تمنع دفع رشا. هل الضرر الناجم عن عدم الفوز ببعض الصفقات مُبرر كاف لإلغاء القانون؟

5. منذ أن أصبحت نيجيريا عضواً في الأوبك (منظمة الدولة المنتجة للبترول) في عام 1970، أدى ازدهار الدولة البترولي إلى فساد مُتزايد ومعايير حياة أدنى للفُقراء، والكثير من عدم الاستقرار السياسي. وتُتهم الشركات

الأجنبيـة (التـي تلقت من ضـمنها شـركة شـيل الكثير من الشُّـهرة) بعدم احترام سلامة وحياة السُّكان المحليين عند الحفر ووضع الأنابيب. وقد احتج في الأسـاس سُكان منطقة أوجوني، ولكن دون جدوى. عرف نفسك بما حدث (وقتها والآن)، وصف ما تشعُر أنه يجب أن تقوم به شركات البترول الأجنبية في دولة مثل نيجيريا.

6. لقد أُقيمت منظمة التجارة العالمية (WTO) للإشـراف على اتفاقيات التجارة وفرض قواعد التجارة وحل المنازعات. وصـعدت بعض المواضـيع الإشـكالية عندمـا منعـت منظمة التجارة الدولية دولاً من حق وضـع تقييـدات بيئية على الواردات من الدول الأُخرى. وهكذا وعلى سبيل المثال، ربما لا تفرض الولايات المتحدة حظرًا على السـمك الذي تم اصـطياده بالشبك، الذي يمكنه أن يضُر بالمخلوقـات البحرية الأُخرى مثل السـلاحف والدلافين، بينمـا لا يُمكن للدول الأُوروبيـة واليابـان أن تحظـر واردات اللحـم من الماشـية الأمريكيـة المُلقحة بالمُضـادات الحيوية. حقق في النزاعات الحالية وناقش كيفية إمكانية حل مثل تلك المشـكلات، دون تجاوز حقيقة أن الشركات المُتعددة الجنسيات الآن تُعطي الدول (أ) و (ب) لديها فرصة أن تضغط على (أ) للتقليل من قواعدها البيئية في ظل إظهار فُرص تقليل التصـدير للدولة (ب)، والعكس صـحيح فيما يتعلق بالصـادرات مـن (ب) إلى (أ)، ومن بعض المصـادر الأُخـرى، ربما تُحب أن تنظر في مُساهمات رالف نادر ولوري والاش في إطار كتاب حول العولمة [9].

2 - المحافظة على البيئة:

لقد أشـار أرسـطو منذ زمن بعيد إلى ظاهرة أننا نميـل إلى عدم الاكتراث بالأشـياء التـي لاتعـود ملكيتها إلينـا كأفراد، وكان وليم فوسـتر للويـد [10] من المراقبين البارزين لهذه الظاهرة، حيث وصف في كتاباته عام 1833 ما أطلق عليه مؤخراً عالم التبيؤ (Ecologist) جاريت هاردن تعريف "تراجيديا العامة".

لقد لاحظ للويد أن الماشية التي تربت في ربوع المراعي العامة بالقرية كانت أقل نمواً من تلك التي عاشت في المراعي الخاصة، فقد كانت المراعي العامة أكثر تآكلا وأقل خضرة من المراعي الخاصة، وفسر للويد ذلك بأنه على الرغم من أن أصحاب المراعي الخاصة يتملكهم نفس الرغبة في زيادة عدد القطيع ببقرة أو اثنتين، بدافع المصلحة الخاصة، إلا أن تأثير هذا العمل الفردي قد يكون غير ملحوظ في حالة المراعي الخاصة، ولكن على الجانب الآخر فإن التأثير الإجمالي لمثل ذلك العمل من جموع الفلاحين يكون مأساوياً على المراعي العامة، مما يسبب تلفها.

إن مثل هذا النوع من الاستغلال التنافسي غير العدواني الذي يتسم بقصر النظر وعدم حساب النتائج، يعد شائعا في التعامل مع جميع الموارد الطبيعية المتاحة للعامة في الجو والأرض والغابات والبحيرات والمحيطات والسلالات النادرة من الحيوانات وغيرها من الموارد الطبيعية الموجودة في كوكب الأرض.

ومن ثم فإن "تراجيديا العامة" تمثل انطباعاً قوياً عند التفكير في التحديات البيئية، وخاصة في هذا العصر الذي اتسم بزيادة عدد السكان ونقص الموارد الطبيعية. ونذكر فيما يلي عدة أمثلة لإيضاح بعض التعقيدات المتعلقة بهذه الظاهرة.

• تأثير الصناعة في تلوث البيئة:

المطر الحمضي: يحتوي المطر العادي على قيمة PH تعادل 6, 5، غير أن المطر الذي يسقط حالياً على المناطق الشمالية الشرقية من أمريكا الشمالية يحتوي على قيمة PH مابين 9, 3 و 3, 4، حيث يمثل ذلك تركيزاً يوازي من 10 مرات إلى 100 مرة من درجة الحموضة المقبولة، ويماثل هذا التركيز العالي درجة حموضة عصير الليمون. هذا بالإضافة إلى ذوبان الثلوج الذي يحدث كل ربيع فتطلق كميات هائلة من الأحماض المجمدة خلال شهور الشتاء. إن التربة بطبيعتها تحتوي على طبقة بينية مقاومة للأحماض، غير أن أجزاء كبيرة من التربة في شمال الولايات المتحدة الأمريكية و شرق كندا تفتقر إلى هذه الطبقة البينية المقاومة للحموضة.

ما هي النتيجة؟ "الصدمة الحمضية" الناتجة عن ذوبان الثلوج قد تتسبب في قتل جماعي للأسماك، بالإضافة إلى تأثيرها بعيد المدى على بيض الأسماك والمصادر الغذائية. كما تتسبب الأمطار الحمضية في انسياب كميات ضارة بالحياة من الألمنيوم والزنك وبعض المعادن الأخرى التي ترشح عبر التربة لتصب في الجداول والبحيرات. لقد لوحظ في الأراضي المرتفعة بجبال أديروندك أن أكثر من نصف البحيرات التي كانت نقية في السابق قد أصبحت غير صالحة لحياة الأسماك، كما أن هناك مئات البحيرات الأخرى التي تحتضر في أمريكا وكندا، وأيضا تموت الغابات، كما تعاني الحيوانات البرية نقصاً بالغاً في أعدادها، بالإضافة إلى فساد الكثير من الأراضي الزراعية ومصادر المياه العذبة.

لقد حدث كل ذلك خلال عقود قليلة، غير أنه من المعروف أن أمريكا الشمالية تأتي في المرتبة الثانية بعد المناطق الإسكندينافية التي أفسد المطر الحمضي آلاف البحيرات بها.

في كلتا الحالتين، فإن السبب جلي وواضح، ويتمثل ذلك في حرق الوقود الأحفوري (fossil fuel) الذي يطلق كميات هائلة من ثاني أكسيد الكبريت (SO_2) – المسبب الأساسي – بالإضافة لأكاسيد النيتروجين (NOX).

ففي الحالتين قد يأتي التلوث من مصادره الكبرى التي تبعد مئات الأميال وربما آلاف الأميال، حيث تشكل الرياح نظاماً لنقل الملوثات الضارة بالبيئة. فعلى سبيل المثال إن مشكلة التلوث في السويد تنبع من نفايات المصانع المنشأة في انجلترا وشمال أوروبا، كما أن مشكلة المطر الحمضي في كندا وشمال شرق الولايات المتحدة تعود بصفة أساسية إلى عوادم المرافق العامة بوادي أوهايو الذي يعد أكبر مصدر لأكاسيد الكبريت الملوثة في شمال أمريكا، وبناء عليه يمكن القول: إن التلوث لا يقف عند الحدود الدولية، مما يستلزم مجهوداً دولياً للتحكم فيه.

وكما يوضح الشكل رقم 6-2، يوجد الكثير مما يلزم معرفته، حيث إنه من المستحيل ربط مصدر تلوث بعينه إلى ضرر محدد قد حدث في البيئة، بالإضافة إلى عدم وجود طريقة معتمدة لتقدير مدى الضرر الحالي.

فعلى سبيل المثال يعتقد الكثيرون أن الأحياء المجهرية في التربة قد تتأثر بالمطر الحمضي تأثراً بالغاً، ولكن في حقيقة الأمر لا توجد تأكيدات لذلك، كما يصل هذا التلوث إلى المياه الجوفية أيضا، بيد أنه لا يوجد توصيف لمدى خطورة ذلك على صحة الإنسان، كما أن تأثيرها في غذاء الإنسان غير معروف بالتحديد. ففي بعض المناطق لوحظ بعض النباتات والأشجار تترعرع في وجود المطر الحمضي، الذي يبدو أنها تتفاعل معه إيجابيا بوصفه نوعاً من السماد.

ومما يدعو إلى التفاؤل أن محاربة المطر الحمضي تتم بكفاءة في الولايات المتحدة، حيث فاقت النتائج الأولية التوقعات المقدرة من هيئة البيئة (EPA).

التأثرات الجوية الأخرى: توجد بعض الأمثلة الأخرى المماثلة للمطر الحمضي، وهي أيضاً تساهم في تلوث البيئة، إن استعمال الوقود الأحفوري في جميع أنحاء العالم يسبب تجمع ثاني أكسيد الكربون في الجو وهو يسبب ظاهرة الاحتباس الحراري (Greenhouse effect) الضارة بجميع مظاهر الحياة على وجه الأرض، فمن التأثيرات المتوقعة التغيرات المناخية وذوبان القمم الثلجية القطبية، التي تؤدي إلى ارتفاع مستوى المحيطات.

ويمتد هذا الضرر إلى طبقة الأوزون التي تحمي جو الأرض، وذلك نتيجة لانبعاث غازات كلوروفلوروكاربون (CFC) من المنتجات الصناعية التي يستعملها الناس مثل الفريون الذي يستخدم في التثليج، وأيضاً عبوات رذاذ الأيروسول، كما تسهم الأنهار في تجميع ونقل الملوثات عبر البلاد المختلفة إلى المحيطات، ونهر الراين مثال على ذلك.

• دور المؤسسات في المحافظة على البيئة:

يتضح مما تقدم حدوث الكثير من التطورات الطبيعية التي جذبت الانتباه إلى كارثة بيئية محتملة، وقد صاحب هذا الوعي موقفاً ايجابياً لدى الأغلبية التي أيقنت بأهمية موضوع المحافظة على البيئة، والحاجة إلى العمل الجماعي من قبل الصناعة والحكومة والأسواق والأفراد.

وعلى الصعيد المؤسسي، فإنه من المفيد للمؤسسة أن تتبوأ مكانة قيادية في المجتمع، تتمثل في التعامل بمسؤولية تجاه المحافظة على البيئة، ونذكر منها على سبيل المثال شركة الحاسب الآلي Compaq بصفتها إحدى الأمثلة الإيجابية الكثيرة [14]، فمنذ نشأتها عام 1982 تطورت الشركة بنجاح ساحق، لتصل إلى شركة عظمى في غضون أربع سنوات فقط، وفي طريقها إلى هذه المكانة المرموقة جعلت الشركة مسئوليتها عن حماية البيئة إحدى الركائز الأساسية لرؤيتها المستقبلية لتقدمها، ولقد توج هذا الاتجاه الإيجابي للشركة بالتكريم، حيث منحت الوسام الذهبي لإنجازات المؤسسة في المحافظة على البيئة لعام 1997.

وجدير بالذكر أن نشير في هذا السياق إلى البعد العالمي لمجهودات شركة Compaq، والتأثير الإيجابي لمنتجاتها على البيئة، ويمكن تلخيص ذلك في ثلاث نقاط هي:

1. طورت الشركة مفهوم ما يطلق عليه "إستراتيجية دورة الحياة" لمنتجاتها، بالإضافة إلى تسخير التصميم لخدمة البيئة "Design for environment". حيث وجهت الأولويات لترشيد استعمال الموارد، وتصميم منتجات أكثر اقتصادية في استعمال الطاقة، مع توخي سهولة التفكيك وإعادة الدوران وتقليل النفايات. فعلى سبيل المثال، وضعت الشركة جدولا زمنيا للتخلص من غازات كلوروفلوروكاربون (CFC) المنبعثة من عملية التصنيع –متقدمة بذلك على المتطلبات الحكومية– ونجحت في تحقيق هدفها قبل عامين من الجدول الزمني.

2. وضعت الشركة مقننات موحدة لجميع عملياتها. ولم يكن ذلك أمراً بسيطاً نظراً لتسويق منتجاتها في أكثر من مائة دولة، بالإضافة إلى تعدد فروعها في عشرات الدول في قارات العالم المختلفة، فبدلاً من استغلال مقاييس الجودة المنخفضة بالدول الأخرى سعياً وراء خفض التكلفة قامت الشركة بتبني سياسات منسجمة، واضعة بذلك مثالاً يحتذى به من قبل الشركات والصناعات الأخرى.

3. عند اختيار الموردين، أعطت شركة Compaq الأولوية للشركات التي تتميز بسجل معروف في المحافظة على البيئة.

يستطيع المهندسون بصفتهم الفردية أن يتبنوا مواقف إيجابية للمحافظة على البيئة، على الرغم من مهامهم المحددة، وذلك بالتصرف بمسؤولية وريادة فيما يتعلق بالبيئة، ويتطلب ذلك التزاماً شخصياً مستنداً على مبادئ الأخلاقيات المهنية وفهم أشمل لما يترتب عليها.

• مواجهة الكوارث الطبيعية:

في العادة تهدد الكوارث الطبيعية المجتمعات وبنيتها التحتية، غير أن الكارثة الحقيقية لا تكمن في حدوث الأعاصير والفيضانات والزلازل والانزلاقات الأرضية والثورات البركانية فحسب، بل في عدم الاستعداد لمواجهة مثل هذه الأحداث الطبيعية المتوقعة. يوجد أربعة إجراءات دفاعية يمكن أن تتبناها المجتمعات من أجل تفادي هذه الكوارث الطبيعية. منها:

1. فرض قيود على الأماكن المأهولة، فعلى سبيل المثال يجب ألا تبنى المنازل في الوديان التى تتعرض للفيضانات، كما يجب أن تنشأ مخابئ وسط المنازل المقامة في البراري حيث تعبر الأعاصير. كما يجب تدعيم جوانب التلال لمنع الانزلاقات الأرضية، كما يجب أن تصمم المنشآت لتحمل الهزات الأرضية، كما يجب أن تبنى سقوف المنشآت من مواد مقاومة للحرائق. وبالنظر لتلك

العناصر السابقة، فإنها لا تعدو أن تكون مجرد تنبيه لأصحاب المشاريع ومهندسي الإنشاءات بالالتزام بالمعايير المهنية المتوقعة.

2. تدعيم وتوفير شبكة بديلة لخطوط المرافق الحيوية، مثل المياه، وخاصة الموجهة لإطفاء الحرائق، والكهرباء.

3. إقامة منشآت دفاعية مثل السدود، ومصدات مياه الفيضان، والانزلاقات الثلجية، ومنع مياه الفيضان من تدمير محطات معالجة الصرف المنخفضة.

4. توفير مخرج آمن، مثل طرق مخصصة للهروب من الكوارث الطبيعية، ومنشآت مخصصة للجوء إليها عند الطوارئ، مراكز إسعاف طبي مناسبة، والتفاهم مع المجتمعات المجاورة لاقتسام الموارد في حالة الطوارئ.

• موضوعات للمناقشة:

1 - في الرابع والعشرين من مارس عام 1989 جنحت ناقلة البترول فالديز (Valdez) التابعة لشركة اكسون (Exxon) والتي يبلغ طولها 987 قدماً، لتصطدم بالشعاب البحرية في مضيق الأمير وليام بولاية ألاسكا الأمريكية، مما تسبب في عطب قاع السفينة، وترتب عليه تسرب أحد عشر مليون جالون من الزيت الخام بمعدل سريع تجاوز عشرة آلاف جالون في الثانية، تعذر معه إيقاف التسرب، ليتسبب في أسوأ كارثة تسرب زيت، ليس في حجمها، ولكن في أثرها المدمر في البيئة البحرية الهشة في هذه البقعة. وبرغم عدم حدوث خسائر بشرية، فقد نفقت آلاف الطيور والأحياء المائية نتيجة تلوث المياه.

ناقش المسائل الأخلاقية المتعلقة بهذه الحادثة من وجهة نظر النظريات الأخلاقية المتعلقة بالبعدين الإنساني والبيئي.

2 - مشروع سد زامبيزي الذي تم تشييده لتكوين بحيرة كاريبا بغرض توليد الكهرباء. الآثار الجانبية الناتجة عن السد شملت الآتي: (ا) فيضانات

مدمرة للأراضي الزراعية الخصبة في أعلى السد، (ب) نزوح الفلاحين الذين استقروا في الوادي سنوات طويلة إلى أراض أقل خصوبة بالهضاب العليا التي تطلب مهارات فلاحية لم يتمرسوا عليها، (ت) إفقار هؤلاء الفلاحين، (ث) تكوين بيئة بيولوجية مفضلة لنمو ذبابة تسي تسي. ولقد حدثت آثار جانبية مماثلة نتيجة بناء بعض السدود في الولايات المتحدة الأمريكية، وأيضاً السد العالي بجنوب مصر على نهر النيل.

ناقش الشروط التي يجب أن تقام عليها مثل تلك السدود، من وجهة نظرك، وأيضاً: لمن يدين المهندس الإنشائي بالمسؤولية

3. ناقش علاقتنا بالبيئة على ضوء النظريات الأخلاقية في الإجابة عن الأسئلة الآتية:

- لماذا يجب إنقاذ الفصائل الحيوانية المعرضة للانقراض؟
- لماذا يجب الحفاظ على المستنقعات الاستوائية في جنوب فلوريدا؟
- ما هي مسؤولية الشركات فيما يتعلق بالبيئة؟

3 - تصنيع وتطوير الأسلحة:

تستحوذ صناعة السلاح على قدر كبير من الأنشطة التكنولوجية، متمثلة في حجم الإنفاق العسكري، والمشاركة المباشرة وغير المباشرة للمهندسين، والاستحداثات المذهلة في هذا المجال، ويجدر بنا أن نتناول هذا الموضوع بجدية، كما أن المسائل الأخلاقية المتعلقة بمشاركة المهندسين تعد في غاية الأهمية.

بعد انتهاء الحرب الباردة، أصبح احتمال الحرب النووية بعيدًا نسبيًّا، وتركز اهتمام الدول على الصراعات المسلحة الإقليمية المحدودة، غير أن خيالات الحاجة الملحة مازالت تدفع الدول لتأمين موارد كافية من المياه والطاقة والمتطلبات الحيوية الأخرى لشعوبها المتنامية في التعداد– باستعمال السلاح إذا لزم الأمر.

لقد أظهرت الحروب الأخيرة مثل حرب الخليج عام 1991 وحرب كوسوفو 1999 مدى اغترار الدول في إشعال حروب عالية التقنية، حيث أخفت أتمتة ساحة المعركة مدى ترويع الحرب، مما جعل العمليات العسكرية تبدو أقل تهديداً، كما بدا الحل السلمي غير ملح.

• دور المهندس في تصنيع الأسلحة:

تختلف مشاعر الأفراد فيما يتعلق بعملهم في تصميم وتصنيع واستعمال الأسلحة، فمنهم من له بعض التحفظات، ومنهم من لا يجد غضاضة في هذا العمل. تمثل الحالات الآتية بعض الأسلحة الحقيقية، كما يمثل الأشخاص وجهات نظر مواطنين عاديين من المهندسين:

1. يعمل بوب في مصنع لإنتاج القنابل المضادة للأفراد، حيث تحتوي القنبلة على عنقود يحتوي على 665 قنبلة صغيرة في حجم حبة الجوافة، وهي - عند انفجارها فوق الأرض- تمطر ما يغطي مساحة عشرة ملاعب كرة قدم بالشظايا القاتلة، كما أنه يمكن توقيت انفجار هذه القنابل لعدة ساعات بعد وصولها إلى الهدف. أما الشظايا فكانت تصنع عادة من الحديد الذي يمكن التقاطه بالمغناطيس، ولكنها أصبحت تصنع حاليا من البلاستيك مما جعل عمليات مداواة الجروح بما فيها تحديد مكان الشظايا والتقاطها أمراً يستغرق الكثير من وقت الجراح، بالإضافة إلى تحديث آخر قد أدخل حديثاً يتمثل في طلاء القنيبلات بالفسفور، ومن ثم تحدث الشظايا حروقاً داخلية.

إن بوب لايشترك في أي من مراحل تصنيع القنبلة، بيد أنه يعمل مهندس تشغيل، حيث تقتصر مهامه على المحافظة على استمرار عمل المصنع بكفاءة، وعلى الرغم من عدم رغبته في المشاركة في تصنيع القنابل، إلا أنه يجد سلواه في الاعتقاد بأنه إذا ترك العمل فسيحل شخص آخر محله، ولن يتغير شيء وستظل القنابل تنتج، هذا بالإضافة إلى التزامه بتوفير دخل ثابت لعائلته.

2. تعمل ماري مهندسة كيميائية في إحدى شركات صناعة الكيماويات، وقد تلازمت ترقيتها في الوظيفة مع انتقالها إلى قسم تصنيع النابالم، فهي تعلم ماهو النابالم، كما أنها مازالت تذكر محاضرة الأستاذ فالد عالم الأحياء بجامعة هارفارد، الحاصل على جائزة نوبل في العلوم عندما انتقد الصناعات الكيميائية بغضب شديد بسبب إنتاج النابالم الذي أسماه "السلاح الأكثر فتكاً ووحشية صنعه الإنسان"، وبالرغم من أن ماري تكره الحروب مثل سائر البشر، غير أنها تشعر بأن الحكومة تعرف أكثر منها عما يحدق بالبلاد من أخطار خارجية، ومن ثم فإنه ربما تجد من الحكمة أن تخوض الدولة حروباً خارج حدودها، بدلاً من الاضطرار لخوضها على أراضيها، وعليه فإن الشركات يجب أن تكون مستعدة لتصنيع الأسلحة التي تتطلبها قواتها الوطنية. استمرار ماري في أدائها الجيد في هذه الوظيفة سوف يؤهلها للعمل في قسم تصنيع منتجات استهلاكية مع ازدهار في وضعها الوظيفي.

3. يفتخر رون الذي يعمل متخصصا في تصنيع أنظمة التحكم في الصواريخ بأنه يخدم بلاده من خلال التصنيع الحربي، إنه يعمل على الصواريخ التي تحمل رؤوساً متعددة ذات قدرة تدميرية مخيفة، وهي حسب تقديره، قد ردعت الأعداء المحتملين عن التفكير في أي عدوان على بلاده منذ عام 1945.

4. تعمل جوان مهندسة إلكترونيات في مجال أجهزة الملاحة المستعملة في الطائرات الحربية التي يباع غالبيتها للبلاد الأخرى، وعلى الرغم من أنها لا ترى سبباً للقلق بخصوص بيع مثل هذه الطائرات للدول الصديقة، فإنها لاتتفق مع بيعها لدول ربما تتبنى مواقف عدائية لبلدها، كما أنها تعرف جيدا أنها لاتملك أي وسيلة للتأثير في صانعي القرار بالشركة، ومن ثم فإنها تجد عزاءها في تزويد أصدقائها من الصحفيين بالأخبار التي ترى أنه من حق المواطنين أن يعرفوها، مؤمنة بإمكانية المواطنين من إسماع المسؤولين وجهة نظرهم في وقت الانتخابات.

5. بسبب تخصصه في الفيزياء النووية، يعمل تيد الآن في مجال تطوير القنابل النووية، وبصفته من المتخصصين ذوي الخبرة في هذا المجال، وعادة ما يساوره القلق الشديد من إمكانية تبادل إطلاق الأسلحة النووية بطريق الخطأ، غير أنه قرر الاستمرار في عمله، إيمانا منه بأن أمثاله من المتخصصين ذوي الخبرة العملية بمدى فاعلية تلك الأسلحة الحديثة، هم وحدهم القادرون على تغيير المسار الانتحاري لتطوير هذه الأسلحة.

ومن الجدير بالذكر أن ما ذكر في الأمثلة السابقة يصف وظائف وأسماء أشخاص افتراضية، غير أنه كاف لتوضيح نوعية المسائل الأخلاقية التي عادة ما تساور الأشخاص المقدمين على وظائف تتعلق بتصنيع وإنتاج الأسلحة.

- **موضوعات للمناقشة:**

1. يشغل أرثر منصب كبير مهندسي تصنيع المعدات في شركة كبرى، ويخوله هذا المنصب حضور جلسات مناقشة العطاءات والتعاقدات، وفي أحد الاجتماعات كانت المناقشة تدور بين الإدارة العليا بالشركة وممثلي وكالة الفضاء الأمريكية (NASA)، حيث كانت إدارة الشركة مهتمة بالحصول على تعاقد ضخم من وكالة الفضاء، وفي الجلسة قام خبراء الوكالة بعرض المواصفات المطلوبة في المعدات المتوقع التعاقد على تصنيعها، وقد تبين لأرثر أن المواصفات المطلوبة تفوق المواصفات الحالية بمراحل كبيرة يصعب تحقيقها عملياً في شركتهم أو أي شركة مماثلة، غير أن مسؤولي الشركة أبدوا رغبتهم في قبول العطاء دون مناقشة المواصفات. قام أرثر بعرض الأمر على انفراد مع رؤسائه، محاولاً إقناعهم بمناقشة المواصفات مع الوكالة ومحاولة إقناعهم بأنها لايمكن تحقيقها على أرض الواقع، ومن ثم يتم تعديل بنود العقد، ولكن مسؤولي الشركة بادروه بالرأي بأنهم ينوون في حالة فوز الشركة بالتعاقد بمناقشة بنود العقد في منتصف مدة التعاقد بهدف تخفيض

المواصفات، كما قاموا بتذكيره بأنه في حالة عدم فوزهم بالعقد، فسوف يسرح عدد كبير من مرؤوسيه من المهندسين، مما جعله في حيرة نظرا لما يربطه من زمالة ومودة مع مرؤوسيه.

كيف يتصرف أرثر في هذا الموقف؟

2. هل هناك أي خلفية أخلاقية لامتلاك هذا الكم الهائل من الأسلحة النووية؟ ناقش العوامل الإيجابية و السلبية ذات العلاقة. ناقش أيضاً فكرة بيع اليورانيوم المعدل للأسلحة إلى شركات الطاقة لاستخدامه بصفة وقود نووي [37].

3. تفترض نظرية الحرب العادلة أنه يمكن قبول قيام حرب ما إذا توافر لها عدة مبررات، منها أن الحرب قد تشن من أجل قضية عادلة، وأن تكون دوافعها حسنة، كما يجب أن تكون تلبية لنداء سلطة شرعية عليا، وأن يكون استعمال القوة متناسباً - وحسب الضرورة - [38]، مع مراعاة مبادئ العدل والمسؤولية عن حماية المدنيين غير المقاتلين، مع استعمال مبدأ التناسبية في تقدير حجم الدمار المسموح به على ضوء الحاجة والتكلفة.

أدر حواراً يناقش موضوع الحرب العادلة، مع وصف نوع الأسلحة التي قد يحتاج المهندسون لتطويرها لتتناسب مع إمكانية شن حرب عادلة.

• المراجع:

[1] Robert B. Reich, *The Work of Nations* (New York: Vintage Books, 1992), p. 113.

[2] Peter B. Heller, Technology Transfer and Human Values(New York: university Press of America, 1985), p.119.

[3] E.F. Schumacher, Small Is Beautiful (New York: Harper& Row, 1973).

[4] Paul Shrivastava, Bhopal, *Anatomy of a Crisis* (Cambridge, MA: Ballinger, 1987), See also Gary Stix, " Bhopal: A Technology in Waiting, " *IEEE Spectrum, June 1989*, pp. 47-50; Larry Everest, *Behind the Poison Cloud: Union Carbide's Bhopal Massacre* (Chicago: Banner, 1985).

[5] Thomas Donaldson, *The Ethics of International* Business (New York: Oxford University Press, 1989), p.81.

[6] Richard T. George, " Ethical Dilemmas for Multinational Enterprise: A Philosophical Overview, " *in Ethics and Multinational Enterprise,* ed., W. Michael Hoffman, Ann E.Lange, and David A. Fedo(New York: University Press of America, 1986).

[7] Fergus M.Bordewich, " The Lessons of Bhopal, " *Atlantic Monthly,* March 1987, pp. 30-33.

[8] Carl Kotchian, " The Payoff: Lockheed's 70-day Mission to Tokyo, " *Saturday Review*, July9, 1977.

[9] Ralph Nader and Lori Wallach, " GATT, NAFTA, and the subversion of the Democratic Process, " ch. 8 *in The Case Against the Global Economy* (San Francisco: Sierra Club Books, 1996).

[10] Gansler, *The Defense Industry*, p. 296.

الملحقات

قواعد الأخلاقيات المهنية

تسن كل من الجمعيات المهنية الهندسية مجموعة قواعد (Code of Ethics) لتوضيح كيفية الممارسة الأخلاقية لمهنة الهندسة، ولتحديد أبعاد المسؤولية المهنية في حالة عدم الالتزام بهذه القواعد، ويشمل ذلك الجمعيات الهندسية متعددة التخصصات مثل هيئة اعتماد المناهج الدراسية في الهندسة والتقنية (ABET)، والجمعية الوطنية للمهندسين المهنيين (NSPE)، و الجمعيات الهندسية ذات التخصص المحدد مثل المعهد الأمريكي للمهندسين الكيميائيين (AIChE)، والجمعية الأمريكية للمهندسين المدنيين (ASCE)، والجمعية الأمريكية لمهندسي الميكانيكا (ASME) و المعهد الأمريكي لمهندسي الكهرباء والإلكترونيات (IEEE). وتتفق الجمعيات الهندسية المذكورة على قائمة قواعد أساسية متماثلة، ونسرد فيما يأتي الصيغة العامة للقواعد الأساسية المتبناة:

قائمة القواعد الأساسية: (Fundamental Canons)

1. **أن يضع المهندسون سلامة وصحة ومصلحة المواطنين في مقدمة أولويات اهتمامهم عند أداء واجباتهم المهنية.**

- يجب أن يكون المهندسون على يقين من أن حياة وسلامة وصحة ومصلحة المواطنين تعتمد على قراراتهم وممارستهم فيما يتعلق بتصميم وتصنيع المنشآت والماكينات والأجهزة وغيرها من المنتجات المصنعة.
- يجب على المهندسين أن يراجعوا ويعتمدوا لوحات التصميم التي أعدوها، وأن يتحققوا من مطابقتها للمقننات المتعارف عليها، والتي تضمن السلامة والمصلحة العامة.

- في حالة قرر المهندسون أن هناك مايتعارض مع السلامة والمصلحة العامة، ولم يؤخذ قرارهم في الاعتبار، يجب عليهم إخطار العميل أو الشركة بما قد يترتب على ذلك من أخطار.
- إذا بدر إلى علم المهندسين أن هناك شخصاً أو شركة تقوم بأعمال تخالف ماتنص عليه القاعدة رقم 1، فيجب عليهم كتابة ما لديهم من معلومات وعرضها على الجهات الرسمية المسؤولة، والتعاون مع الجهات المسؤولة بالمعلومات المهنية والمشورة إذا تطلب الأمر.
- يجب أن يشارك المهندسون في فعاليات المجتمع المدني، والعمل من خلالها على نشر ثقافة الحفاظ على السلامة والمصلحة العامة.
- يجب أن يلتزم المهندسون بالعمل على تحسين البيئة من أجل الارتقاء بمستوى المعيشة للمواطنين.

2. **يقوم المهندسون بالأعمال الهندسية في مجال تخصصهم فقط**

- يجب أن يقتصر المهندسون على تناول الأعمال الهندسية التي يمكنهم القيام بها من خلال ما يمتلكون من كفاءة تعليمية وخبرة عملية.
- يمكن أن يشارك المهندسون في مشاريع قد تتطلب تعليماً أو خبرة في مجال بعيد عن تخصصهم، بشرط قصر نشاطهم على جزء المشروع الذي يقع في دائرة تخصصهم وكفاءتهم، وترك الأجزاء الأخرى لذوي التخصص من الزملاء والاستشاريين.
- يجب ألا يوقع أو يعتمد المهندسون أي تصميمات أو مستندات هندسية لم تعد تحت إشرافهم المباشر، أو تخص مشروعاً ينقصهم فيه الكفاءة فيما يتعلق بالدراسة أو الخبرة.

3. **أن يلتزموا بالموضوعية والصدق في إصدار البيانات أو التصريحات العامة**

- يجب أن يبادر المهندسون بنشر الثقافة الهندسية بين المواطنين، كما يجب أن يبتعدوا عن إصدار آراء أو تعليقات غير صحيحة أو مبالغ فيها فيما يخص الممارسات الهندسية.

- يجب أن يكون المهندسون صادقين وهادفين ومهنيين فيما يصدرون من تصريحات و تقارير و إفادات، مع مراعاة تضمين المعلومات الكاملة واللازمة.
- يجب أن يدلي المهندسون برأيهم الفني فقط - المبني على المعلومات الكافية والخبرة والأمانة - في حالة الاستعانة بهم كخبراء فنيين للشهادة.
- يجب ألا يدلي المهندسون بتصريحات أو نقد أو حوار فيما يخص مشروعاً هندسياً إذا كانت مدفوعة من قبل طرف صاحب مصلحة، إلا إذا أعلن عن اسم الراعي الذي يتحدثون نيابة عنه.
- يجب أن ينأى المهندسون عن المبالغة في وصف عملهم وكفاءتهم أو محاولة تفضيل مصالحهم الشخصية على الالتزام بنزاهة وشرف وكرامة المهنة.

4. **أن يتعاملوا بمهنية وإخلاص مع كل من صاحب العمل والعميل، مع تفادي تضارب المصالح.**

- يجب أن يتفادى المهندسون أي تضارب في المصالح، سواء كانت قائمة أو محتملة، بين عملائهم و صاحب العمل، كما يجب أن يقوموا بإخطار عملائهم بالظروف التي ربما قد تؤثر على تقويمهم الفني أو على جودة خدماتهم.
- يجب ألا يقبل المهندسون تعويضاً مادياً من أكثر من طرف لعملهم في نفس المشروع، إلا في حالة الإفصاح عنها وموافقة جميع أصحاب المصلحة في المشروع.
- يجب ألا يطلب أو يقبل المهندسون أي منح مادية أو هدايا، سواء بطريق مباشر أو غير مباشر، من المقاولين أو وكلائهم أو أي أشخاص يتعاملون مع صاحب العمل أو العميل فيما يتعلق بالمشروع القائم تحت مسؤوليتهم.

- يجب على المهندسين العاملين بالقطاع العام أو الحكومة، كموظفين أو مستشارين، أن يمتنعوا عن ممارسة المهنة بصفتهم الشخصية، فيما يتصل بالخدمات التي يؤدونها ضمن وظائفهم الرسمية.
- يجب أن يخبر المهندسون صاحب العمل أو عملاءهم عن اعتقادهم بضعف احتمال نجاح المشروع، بناء على ماتوصلوا إليه بالبحث والدراسة.
- يجب ألا يستخدم المهندسون أي معلومات أتيحت لهم خلال العمل بالمشاريع في التكسب الشخصي، إذا كان هذا الفعل يتعارض مع مصالح صاحب العمل أو العميل أو المجتمع بصفة عامة.
- يجب ألا يقبل المهندسون عملاً هندسياً خارج نطاق عملهم الرسمي دون علم صاحب العمل.

5. **بناء السمعة المهنية على الكفاءة، وعدم التنافس غير العادل مع الغير**

- يجب ألا يعطي أو يطلب أو يقبل المهندسون، سواء بطريق مباشر أو غير مباشر أي مجاملات سياسية، أو منح مادية، أو تمييز غير قانوني من أجل الحصول على وظيفة، باستثناء البحث عن الوظائف المدفوعة من خلال وكالات التوظيف.
- يجب أن يناقش المهندسون شروط التعاقد دون مغالاة، وعلى أساس المؤهلات والكفاءة المطلوبة للعمل الهندسي المطلوب.
- يجب أن ينأى المهندسون عن التزوير أو المبالغة في عرض مؤهلاتهم وسجل كفاءتهم وخبرتهم.
- يجب أن يحترم المهندسون إسهامات الغير بذكر أسمائهم عند الرجوع أو الاستعانة بأعمالهم السابقة، وأن تنسب الابتكارات والتصميمات والأعمال الهندسية إلى أصحابها.
- يمكن أن يعلن المهندسون عن مؤهلاتهم في وسائل الإعلان العامة، مع الالتزام بعدم المبالغة، أو استعمال عبارات تحمل أكثر من معنى، أو طرق لاتتناسب مع كرامة مهنة الهندسة.

- يجب ألا يشن المهندسون هجوماً عدائياً زائفاً لتشويه السمعة المهنية لمهندس آخر، أو القيام بالنقد العشوائي لعمل مهندس آخر.
- يجب ألا يستعمل المهندسون الأجهزة والمواد والوسائل الخاصة بصاحب العمل في قضاء أعمالهم الخاصة دون علم وموافقة صاحب العمل.

6. يحافظ المهندسون على نزاهة وكرامة وشرف مهنة الهندسة في كل ما يؤدونه من أعمال هندسية

- يجب ألا يتصرف المهندسون قصداً بطريقة تتنافى مع كرامة ونزاهة وشرف المهنة، وألا يشاركوا في أعمال يعلمون أنها تفتقر إلى الأمانة والأخلاقيات.

7. الاستمرارية في تطوير الكفاءة المهنية، وتوفير الفرص لمرؤوسيهم من المهندسين لتطوير كفاءاتهم المهنية. أن يضع المهندسون سلامة وصحة ومصلحة المواطنين في مقدمة أولويات اهتمامهم عند أداء واجباتهم المهنية.

- يجب أن يستمر المهندسون في تحديث خلفيتهم الهندسية في مجال تخصصهم بالعمل المهني، وحضور الدورات التدريبية والمؤتمرات، وقراءة ماينشر من أبحاث ودراسات هندسية ذات العلاقة.
- يجب أن يشجع المهندسون مرؤوسيهم من المهندسين الجدد على التقدم والحصول على شهادة التسجيل كمهندس مهني في أقرب فرصة.
- يجب أن يشجع المهندسون مرؤوسيهم من المهندسين على حضور المؤتمرات الهندسية التي تنظمها الجمعيات الهندسية، والإسهام بأوراق علمية في برامجها.
- يجب أن يعمل المهندسون على تحقيق الرضا المشترك بين مرؤوسيهم من المهندسين وصاحب العمل، فيما يتعلق بشروط التعاقد التي تشمل توصيف الدرجة الوظيفية، والرواتب، والمنافع الوظيفية.