الجزء الخامس
ماذا يمكن وما يجب عمله ؟

فهم وتقييم الخطـــر

يقول «دوماس» أن الخطر يتواجد فى كل شىء نصنعه ! ولا يمكن تحاشيه فى حياتنا. ولا يمكن التنبؤ بالأحداث فى هذا العالم، فكل شئ يتم بطريقة عشوائية. وهناك مفهومان مختلفان للتعامل مع الخطر هما «اللايقين والمجازفة». وعندما توجد المجازفة لا نعرف بالضبط ماذا سوف يحدث. فكل شىء فى هذه الحالة يصبح ممكنًا. أما اللايقين فيرجع إلى الوضع الذى لا نعرف فيه نتائج الخطر ولا إمكانية أحتمال الوصول إليها، ويعتمد هذا على مقدار المعلومات المتوفرة عن حدوث الخطر. فاللايقين هو المجازفة التى تنقصها المعلومات. ومن الطبيعى أن الأمر يكون غير صحى عند التوقف فقط عن تصور حدوث كارثة، فهذا يسبب « جنون الاضطهاد » والتفكير بهذه الطريقة غير منطقى، ويؤدى إلى تشوه كبير فى السلوك، لأنه لا يميز بين الممكن والمحتمل! وتقدير الخطر من الأمور الصعبة خاصة عند التعامل مع العمليات المعقدة التى تفوق قدراتنا المعرفية الفنية وتواضعنا الإنسانى.

وصياغة القضايا وصناعة الفروض تعتبر من المناهج العلمية عند تقدير المخاطر. وذلك لتحاشى حدوث أى خلل فى تحليل المضمون فيما تفضى إليه هذه المخاطر فى حالات المبالغة والتهوين. على سبيل المثال ما الحكم على تأثير المواد الكيميائية السامة على البشرية ؟ بالطبع هناك نماذج عديدة مختلفة يمكنها تقدير المخاطر عند استعمال هذه المواد. يعتمد ذلك على المعلومات المتوفرة عن تأثير هذه المواد على حالات اختبار لدى الحيوانات، ثم على الإنسان. ويقول المؤلف لا تتوفر حتى الآن أى نماذج رياضية تعالج تأثير المخاطر على النظم البيولوجية. وهذا المستوى من اللايقين سوف يستمر. ومن الطرق الشائعة فى تقدير المخاطر هو ما يسمى « بشجرة العيوب »، وتبدأ هذه الشجرة بتحديد أنواع الفشل فى النظام، ثم تخلق فروع لتتابع هذا الفشل فى مسارات مختلفة، بعد ذلك يمكن تقدير احتمال حدوث كافة الأحداث. وهذه الطريقة تعتمد على عدد المسارات التى

وضعت. مما يؤثر على إمكانية وجود مسارات أخرى لم تؤخذ فى الاعتبار!!

على سبيل المثال ، التفكير فى حالة فشل محرك السيارة عن العمل يتبع طريقة « شجرة العيوب » ،والتى تتكون من سبعة فروع رئيسية، هى :

١) شحن البطارية غير كاف . ٢) عطل فى نظام التشغيل.
٣) عطل فى نظام الاشعال . ٤) أعمال تخريب بالماتور .
٥) عطل فى نظام الوقود . ٦) مشاكل أخرى بالماتور.
٧) جميع المشاكل الأخرى بالسيارة .

وكل شخص يمكنه وضع احتمالات حدوث فشل محرك السيارات، وذلك بتتبع شجرة العيوب السابقة. والشجرة غير المكتملة تعطى احتمالاً أكبر لإمكانية حدوث جميع المشاكل، مما يجعل صعوبة فى تقدير المخاطر.

وهناك أبعاد أخرى لتقدير المخاطر صاغها المؤلف فى تسعة أسئلة، هى :

١ـ هل تتعلق المخاطر ببعض المتطوعين ؟ مثل كسر ساق أحد الرياضين! أم هى أمر محتوم على الناس؟ مثل الإصابة بمرض السرطان نتيجة لاستنشاق هواء ملوث!.

٢ ـ هل للمخاطر نتائج فورية ؟ مثل حوادث الطرق وقتل المواطنين !أم النتائج غير فورية (مثل الإصابة بفيروس الإيدز!)

٣ ـ هل يعرف الناس حجم المخاطر ؟

٤ ـ هل يفهم العلماء والخبراء المخاطر ؟

٥ ـ هل يمكن تجنب أو تحاشى تتابع المخاطر ؟

٦ ـ هل المجازفة جديدة أم هى معروفة من قبل ؟

٧ ـ هل المخاطر متأصلة؟ مثل سقوط ضحية واحدة أو ضحايا قليلين كما هو الحال فى إصابة الكبد عند مدمنى الكحوليات ! أم أنها تؤدى إلى كوارث شاملة مثل سقوط الضحايا فى الزلازل !

٨ ـ هل يفكر الناس فى المخاطر بطريقة هادئة (مثل مسببات السرطان عن طريق التدخين ! أم يفكرون بالمخاطر عن طريق الخوف والرعب ؟ مثل التعرض للالتهام بواسطة سمك القرش!).

٩ ـ ماذا يحدث عندما تصبح المخاطر حقيقية ؟

ويمكن تلخيص هذه الأبعاد كما وردت سابقًا فيما يلى : المتطوعون ـ الفورية ـ المعارف الشخصية ـ المعارف العلمية ـ التحكم ـ الألفة ـ حجم الكوارث ـ الموت والمعاناة[١٠٩ ـ ١١١].

حساب الكوارث :

يقول المؤلف إن معظم القرارات السياسية الحرجة ترتبط بالمخاطر فى حالة استعمال التكنولوجيات الخطرة. ولذلك لابد من تقدير المخاطر بكل دقة وأمانة، وأن كثيرًا من اللايقين لدى العلماء والخبراء سببه عدم توافر المعلومات وضعف المعارف لديهم. ولا توجد حتى الآن طريقة كاملة واضحة للتفكير فى كافة الاحتمالات حتى الضئيلة منها لكافة الأحداث المتتابعة لدى المجتمع. فشعور المرء بالموت نتيجة لانفجار نووى أو نتيجة لعضة ثعبان فى صحراء مانهاتن الامريكية يكون واحدًا، فتتعدد الأسباب والموت واحد ! ولكن بالطبع لا يمكن المقارنة بين الحادثتين، ويعتبر تقدير المخاطر مقبولاً كلما كان احتمال حدوثه ضئيلاً. وعند استعمال التكنولوجيات الخطرة، تتكدس المخاطر بعضها البعض ولا يمكن تقدير كل منها على حدة بمعزل عن الأخر .

وهناك ثلاث طرق تجعل من الكوارث أكثر احتمالاً وهى :

١ ـ نمو المخاطر مع الزمن، ولا يهم إذا كانت الاحتمالات قائمة من عدمه. ويكفى احتمال حدوث الكارثة مرة واحدة.

٢ ـ زيادة أعداد التكنولوجيات الخطرة، يزيد من انتشارها وإمكانية استخدامها .

٣ ـ إمكانية التآزر، فكلما ازدادت فرص التدمير فى اتجاه ما، ازداد بالتالى احتمال الكارثة فى اتجاه آخر . . وهكذا .

فقد يؤدى استمرار قذف المواد المشعة من مفاعل تشرنوبيل إلى تلوث نووى على حدود الدول مما يدفعها إلى حرب نووية تستعمل فيها كافة أسلحة الدمار الشامل [١١٢].

منع الكوارث :

يقول « دوماس» إن النزاع بين نمو قدراتنا التكنولوجية وعدم تحاشى أخطائنا قد فتح أمامنا أبواب الخطر الداهم فنحن نملك الآن المعارف اللازمة

لإشعال الكوارث العالمية وبطرق مختلفة، ولكننا لم نترك أى ركن على الأرض يكون آمنًا من الدمار والهلاك بالعمد أو عن طريق الصدفة.

فلا يمكن ترك الأمر برمته، دون الاستفادة من قدراتنا على الإبداع والتخليق التكنولوجى، ويمكننا بالطبع إيجاد طريقة ما للاستمتاع بمميزات التكنولوجيا الحديثة دون اللجوء إلى تدمير أنفسنا فى الكوارث. إن أي عملية «إصلاح تكنولوجى» مهما كانت سهلة أو معقدة لا تخلو من احتمال حدوث الخطأ البشرى! ولكن هناك دائمًا حل!. هذا الحل مرتبط بتقابل القدرات التكنولوجية مع الحكمة السياسية والاجتماعية. ومن أجل أن تسود الحكمة والأمن والسلام، هناك أربع خطوات أساسية يجب أخذها معًا فى الاعتبار وهى (١١٣ ـ ١١٤) :

الخطوة الأولى : إزالة كافة أنواع أسلحة الدمار الشامل .

الخطوة الثانية : اختيار استراتيجية جديدة للأمن.

الخطوة الثالثة : إحلال التكنولوجيات الآمنة بدلاً من الخطرة .

الخطوة الرابعة : مواجهة حاسمة للنفايات النووية والمواد الكيميائية السامة.

الخطوة الأولى: إزالة أسلحة الدمار الشامل

تعتبر إزالة أسلحة الدمار الشامل هى الطريق الوحيد لضمان سلامة مجتمعنا البشرى من الهلاك والدمار. ولكن هل الإزالة ممكنة عمليًا ؟ وهل يعود المارد إلى قمقمه؟

بالطبع هناك مشاكل عديدة تواجه الخبراء فى مجال إزالة الأسلحة وفى عام ١٩٩٦م ، تشكلت لجنة أطلق عليها « لجنة كانبيرا» يكون من أهم أهدافها دراسة الوسائل المختلفة لإزالة كافة أسلحة الدمار الشامل فى جميع الأمم .

وأعضاء اللجنة هم:

ـ الجنرال « جورج باتلر » قائد فى القيادة الاستراتيجية الأمريكية من عام ١٩٩١ ـ ١٩٩٤ .

ـ ميكل روكارد رئيس الوزراء الفرنسى فى الفترة من ١٩٨٨ ـ ١٩٩١م .

ـ فيلد مارشال ميكل كارفر ، عضو فى قيادة الدفاع الإنجليزية.

- روولد سيجدييف ، المستشار العلمى للرئيس السوفيتى.

- رويرت مكنمارا ، وزير الدفاع الأمريكى الأسبق.

- بعض الشخصيات المشتركة فى برنامج السياسية الأمنية الخاصة « بتحقيق التدمير المتبادل » (١١٤) .

ومن أهم أعمال هذه اللجنة هو الموافقة على عدم تكاثر وانتشار الأسلحة النووية بين الأمم وضرورة انضمام جميع الدول للتوقيع على الحد من انتشار هذه الأسلحة (١١٥) .

وعمليات نزع السلاح ليست بالعمل الهين، وتحتاج إلى فرق التحقيق ومعدات للتفتيش وايجاد طرق آمنة لتدمير وتفكيك هذه الأسلحة (١١٦) .

أما فى مجال إزالة الأسلحة الكيميائية والبيولوجية ، يعتقد بعض العلماء أن ذلك العمل يشكل خطورة كبيرة نتيجة لإمكانية تسرب هذه المواد الخطرة إلى البيئة وما تسببه من كوارث، ويفضل هؤلاء الإبقاء على هذه الأسلحة فى مستودعات ضخمة، تودع فى الأعماق السحيقة بالبحار وتفكيك الأسلحة النووية يزيد من تراكم المواد المشعة مثل اليورانيوم والبلوتونيوم مما يشكل خطورة على تلوث البيئة بالإشعاع المميت. إلا أن الخبراء وجدوا طريقة فعالة لاستخدام هذه المواد النووية عن طريق يسمى « خلط الأكاسيد» فى تشغيل المفاعلات النووية المدنية المستخدمة فى إنتاج الطاقة الكهربائية، وتعتبر هذه الطريقة فعالة للتخلص من النفايات النووية، وفى الوقت نفسه خفض التكاليف فى إنتاج الطاقة (١١٦).

الخطوة الثانية : اختيار استراتيجية جديدة للأمن

إن إزالة اسلحة الدمار الشامل لا توفر لنا الأمن، هكذا يقول المؤلف، وينادى بضرورة اختيار إستراتيجية جديدة للأمن تحافظ على السلام ولجميع الشعوب. هذه الاستراتيجية تعتمد بدلاً من زيادة القدرات العسكرية التقليدية للأمم على أساليب جديدة، منها اتباع طريق الدفاع غير العدوانى وسلاح المقاطعة الاقتصادية ضد الدول التى تهدد الأمن العالمى. ومن أجل ذلك لابد من بناء هيكل لنظام اقتصادى عالمى يعطى الحوافز الإيجابية للأمم يجعلها تحافظ على هذا السلام. ولابد أن يراعى هذا النظام علاقات التوازن والاستقلال المتبادل والتأكيد على قضايا التطور والحفاظ على البيئة (١١٧).

وفى هذا الشأن. يحذر المؤلف من زيادة قدرات الإرهابيين فى التعامل أسلحة الدمار الشامل. فلا إزالة هذه الاسلحة ولا سلاح المقاطعة الاقتصادية يوفران لنا الحماية والأمن. فبعض الناس يقومون بأفعال إرهابية نتيجة لمعاناتهم من الفقر أو من أجل رفع صوتهم ضد أعمال الاضطهاد السياسى والاجتماعى من قبل حكوماتهم الديكتاتورية. هذا النوع من الإرهاب يمكن التعامل معه بالوسائل المدنية وعدم المواجهة بالعنف وإيجاد طريق للتفاوض السلمى. أما الإرهاب الذى ينشأ عن الكراهية المكبوتة والتمييز العنصرى والسادية والأنواع المستعصية من الأمراض النفسية والاجتماعية، فلا ينجح معها طريق التفاوض، ويحتاج الأمر إلى توفير نوعية عالية من الذكاء والتعاون الدولى فى ظل حماية قانونية شرعية. هؤلاء الإرهابيون، يكونون أكثر الناس استعداداً لاستخدام أسلحة الدمار الشامل. وقد يأتى يوم نفقد فيه حريتنا وأمننا على أيدى هؤلاء إذا لم ننجح فى احتوائهم.

الخطوة الثالثة:
إحلال التكنولوجيات الأمنة بدلا من الخطرة:

يقول المؤلف هناك قدرات إنسانية هائلة فى مجال التطوير التكنولوجى وهناك قضايا عالمية متعلقة بتوفير الطاقة وفى مجال الصحة والزراعة والتعليم مما يحتاج إلى تكثيف الجهود وتوفير الأموال. ويطرح فى ذلك بعض الأمثلة فى مجال توليد الطاقة، ويقول إن استخدام البترول والفحم فى محطات توليد الطاقة الكهربية يكون أكثر أمنًا من الاعتماد على المفاعلات النووية. إلا أن هذه المصادر الطبيعية تتعرض إلى النضوب بجانب أنها تضر بالبيئة وتسبب مشاكل عديدة منها الاحترار العالمى. ويطالب المؤلف بالاهتمام بالمصادر الجديدة للطاقة مثل الطاقة الشمسية والطاقة الجيو حرارية والتحولات البيولوجية وطاقة الرياح. ولابد أن تهتم الدول ببرامج البحث والتطوير التى تهدف إيجاد طريقة أقل خطورة للتعامل مع التكنولوجيات المفيدة.

الخطوة الرابعة:
المواجهة الحاسمة للنفايات النووية والكيميائية:

من أهم القضايا فى مجال الأمن والسلم العالمى هو مواجهة تكدس النفايات النووية والكيميائية السامة. ويقول المؤلف إنه لا توجد طريقة ذكية متكاملة منخفضة التكاليف تتعامل مع هذه المشكلة. وكلما انتظرنا طويلاً، ازدادت كمية النفايات، وأصبح الأمر فى غاية السوء.

وبالطبع هناك بعض المحاولات الجادة من أجل التخلص من هذه النفايات، إما عن طريق اعادة استخدامها كما هو الحال فى استخدام المواد النووية المشعة كوقود نووى فى المفاعلات النووية المدنية أو إلى تحويل المواد السامة إلى مركبات كيميائية أقل سمية. بالطبع هذه الوسائل مازالت محدودة وتتكلف مبالغ طائلة وغير اقتصادية. والطريقة المتبعة حاليًا تتلخص فى وضع هذه النفايات فى مستودعات محكمة معزولة، وتوضع بعيدًا عن البيئة وفى أعماق البحار، كما توجد بعض الامتيازات لوضع هذه المستودعات فى الفضاء .

إننا بالفعل لا نستطيع تحاشى حدوث الخطر الذى تولد نتيجة لأخطائنا ولا يمكننا أن نلغى قوانين الطبيعة، ولابد ألا نسمح لإعجابنا بقدراتنا على ما نفعله أن يجعلنا نغفل عن مالا تستطيع فعله! إنه قدرنا أن نبحث عن طريق من أجل البقاء.

المصـــادر

1 - Starvation and Exchange Entitlement: A General Approach and Its Application to the Great Bengal Famine, Combridge Journal of Economics (1,1977); and Poverty and Famines: An Essay on Entitlement and Deprivation (Oxford: Clarendon Press, 1981).

2 - Sivard, R. L. et al., World Military and Social Expenditures, 1993 (Washington, D. C. : World Priorities, 1993), (Sivard R. L. et al.,World Military and Social Expenditures, 1996, (Washington, D. C. : World Priorities, 1996, P. 7).

3 - (National Research Council, Long - Term Worldwide Effects of Multiple Nuclear - Weapons Detonations (Washington, D. C.: National Academy of Sciences, 1975); Ehrlich, P. R., Sagan, C., Kennedy, D. and Roberts, W. O., The Cold and the Dark: The World After Nuclear War (New York: W.W. Norton, 1984); National Research Council, The Effects on the Atmosphere of a Major Nuclear Exchange (Washington, D. C.: National Academy of Sciences, 1985).

4 - "Norway's 1918 Lump of Sugar Yields Clues on Anthrax in War", New york Times (June 25, 1998).

5 - "The AIDS Virus - Well - Known But a Mystery, Science (April 24, 1987), PP. 390 - 392; Edwards, D.D., "New Virus, Growth Factor Found AIDS, " Science News (June 6, 1987), P. 356; and Barnes, D.M., "AIDS: Statistics But Few Answers" Science (June 12, 1987), PP. 1423 - 1425.

6 - Burns, John F., "India Sets Three Nuclear, Blasts, Defying Worldwide Ban; Tests Bring Sharp Outcry" New York Times (May 12, 1998) and "Indians Conduct 2 More Atom Tests Despite Sanctions," New York Times (May 14, 1998). For more details, see Albright, David, "The Shots Heard" Round the World", Bulletin of the Atomic Scientists (July - August 1998).

7 - Gilmartin, Patricia A., "U.S. Officials Assess Status of Former Sovier Weapons Programs." Aviation Week and Space Technology (January 20, 1992), P. 27.

8 - Taylor, Theodore B., " Worldwide Nuelear Abolition" in Nuclear Age Peace Foundation, Waging Peace Bulletin (Summer 1996), P. 3.

9 - Hogendoorn, E. J., "A Chemical Weapons - Atlas," Bulletin of the Atomic Scientists (Sptember - October 1997).

10 - Lorber, Azriel, "Tactical Missiles: Anyone Can Play", Bulletin of the Atomic Scientists (March 1992), pp. 39 - 40.

11 - Kifner, John, " At Least 21 Are Dead, Scores Are Missing After Car Bomb Attack in Oklahoma City Wrecks 9 - Story Federal Office Building: 17 Victims Were Children in 2d - Floor Day Care Center," New York Times (April 20, 1995); and Treaster, Joseph B., "The Tools of A Terrorist: Everywhere for Anyone," New York Times (April 20, 1995).

12 - Maximilian Robespierre's Jacobin government between the summer of 1793 and the Summer of 1794.

13 - McFadden, Robert D., "FBI Seizes 8, Citing a plot to Bomb New Targets and Kill Political Figures," New York Times (June 25, 1993).

14 - Newsday (October 10, 1976).

15 - Gillette, Robert, "Proves Civilian Plants Can Be Atomic Arsenals", Los Angeles Times (September 14, 1977).

16 - "Germ Warfare: New Threat From Terrorists", Science News (May 18, 1996), p. 311.

17 - Spector, Leonard s., "Clandestine Nuclear Trade and the Threat of Nuclear Terrorism" in Leventhal, Paul and Alexander, Yonah, editors, Preventing Nuclear Terrorism (Lexington, Massachusetts: Lexington Books, 1987), p. 80.

18 - Cockburn, Andrew, "Can We Stop A Bomb Smuggler?" Parade (November 3, 1985), p. 12.

19 - Emshwiller, John R., "In Atom Bomb Scare, Federal NEST Team Flies to the Rescue, "Wall Street Journal (October 21, 1980).

20 - Kristof, Nicholas D., "At Trial in Tokyo, Guru Says Aim Was to Give "Ultimate Joy", "New York Times (April 25, 1996).

21 - Hoffman, Bruce, Terrorism in the United States (States Monica, California: Rand Corporation, January 1986), p. 51.

22 - Bolt, Richard, "Plutonium For All: Leaks in Global Safeguards," Bulletin of the Atomic Scientists (December 1988), pa. 14 - 17.

23 - Mohr, Charles, "Military Faulted as Unaware of Equipment Losses", New York Times (March 14, 1986).

24 - Zorpette, Glenn, "Hanford's Nuclear Wasteland," Scientific American (May 1996), p. 91.

25 - "The Nation" Los Angeles Times (December 6, 1978).

26 - "Uranium - Laden Truck Deserted," Dallas Morning News

(September 14, 1980).

27 - Cox News Service, "Mock Raiders Break Security at Bomb Plant," The West Palm Beach Post (September 15, 1982).

28 - Lubasch, Arnold, "8 Charged With Arms Plots Including Plan For $2 Billion Sale to Iran," New York Times (July 28, 1983).

29 - Hirsch, Daniel, "The Truck Bomb and Insider Threats to Nuclear Facilities," in Leventhal, Paul and Alexander, Yonah, editors, Preventing Nuclear Terrorism (Lexington, Massachusetts: Lexington Book, 1987), p. 218.

30 - Keller, Bill, "Security at U.S. Bases in Philippines Is Called Lax," New York Times (September 12, 1985).

31 - Drummond, Bob, "Weapons Plant Fails "Terrorist Test," Dallas Times" - Herald (February 12, 1987).

32 - Frantz, Douglas and O'Shea, James, "Arms Smugglers Corral Navy Parts," Chicago Tribune (August 17, 1986).

33 - Associated Press, "Civilian Crews Transport N - Missiles Across Atlantic, " Dallas Morning News (September 22, 1986).

34 - Lightbody, Andy and Poyer, Joe, The Complete Book of U.S. Fighting Power (Lincolnwood, Illinois: Beekman House, 1990), p. 290.

35 - Reuters News Service, "Seven Indicated for Thefts From Army Base" (October 3, 1996, 5:47 A.M.).

36 - Johnston, David, "Marines Accused of Weapons Trafficking, "New York Times (October 17, 1997).

37 - Specter, Michael, "Occupation of a Nuclear Plant Signals Russian Labor's Anger," New York Times (December 7,1996).

38 - Cockburn, Anderw and Leslie, producers, Steve Croft, reporting. 60 Minutes. CBS Television News (September 7, 1997).

39 - Wald, Matthew L., "U.S. Privatization Move Threatens Agreement to Buy Enriched Uranium From Russia," New York Tims (August 5, 1998). See also passell. Peter, "Profit Motive Clouding Effort to Buy Up A-Bomb Material," New York Times (August 28, 1996).

40 - "Mystery of Israel's Bomb," Newsweek (January 9. 1978), p. 26, Burnham, David, "Nuclear Plant Got U.S. Contracts Despite Many Security Violations," New York Times (July 4,

1977)' and Burnham, David, "U.S. Documents Support Belief Israel Got Missing Uranium for Arms," New York Times (November 6, 1977).

41 - "The Uranium Trade: All Roads Lead To Khartoum's Black Market," Africa Report (January - February 1988), p. 6. (The title of the British television documentary cited in the Africa Report article is "Dispatches: The Plutonium Black Market").

42 - Maceda, Jim, NBC Nightly News, NBC - TV, (June 30, 1992), transcript, p. 6.

43 - Zimmermann, Tim and Cooperman, Alan, "Special Report: Its Regional Mafias Are Strong, Its Nuclear Wealth Vast; In Russia, the Former Are Vigorously Pursung the Latter, and that Means Trouble" U.S. News and World Report (October 23, 1995). pp. 56 - 67.

44 - Hibbs, Mark, "Plutonium, Politics and Panic," Bulletin of the Atomic Scientists (November - December 1994), P. 25 - 26; and Williams and Woessner, op. cit., p. 43.

45 - Perlez, Jane, "Tracing a Nuclear Risk: Stolen Enriched Uranium," New York Time (February 15, 1995); Gordon, Michael R., "Czech Cache of Nuclear Material Being Tested for Bomb Potential," New York Times (December 21, 1994); and Williams and Woessner, op. cit., p. 43.

46 - Perlez, Jane, "Radioactive Material Seized in Slovakia; 9 Under Arrest, " New York Times (April 22, 1995).

47 - Lee, Rensselaer, :Smuggling Update," Bulletin of the Atomic Scientists (May - June 1997), p. 55.

48 - Goldstein, Steve, "A Nightmare Scenario Catches a Second Wind," Philad elphia Inquirer (January 10, 1999).

49 - Craig, Paul p. and Jungerman, John A., Nuclear Arms Race: Technology and Society (New York: Mc Graw - Hill, 1986), p. 304.

50 - Shenon, Philip, "New Study Raises Estimate of Troops Exposed to Gas," New York Times (July 24, 1997).

51 - Kristor, Nicholas D., "Japan Confronting Gruesome War Atrocity: Unmasking Horror," Ney York Times (March 17, 1995). In one of the more bizarre episodes of World War II, the Japanese began to launch huge balloons containing conventional explosives at the American heartlandin 1994.

52 - Cole, Leonard A., "The Specter of Biological Weapons," Sci-

entific American (December 1996), p. 62.

53 - Cohen, Jon, "AIDS Virus Traced to Chimp Subspecis," Science (February 5, 1999), p. 772 - 773. See also Le Guenno, Bernard, "Emerging Viruses," Scientific American (October 1995), p. 58 - 59.

54 - Altman, Lawrence K., "Deadly Virus Is Identified in the Outbreak in Zaire," and contiguous boxed story "A Closer Look: The Ebola Virus," New York Times (May 11. 1995).

55 - Nowak, Rachel, "Cause of Fatal Outbreak in Horses and Humans Traced," Science (April 1995), p. 32.

56 - Anderson, Harry with Mazmazumdar, Sudip and Foote, Donna, "Rajiv Gandhi Stumbles: Has India's Young Leader Become "Directionless?" Newsweek (February 23, 1987), p. 38.

57 - Ford, Danial, The Button: America's Nuclear Warning System - Does It Work? (New York: Simon and Shuster, 1985), p. 52 - 53.

58 - "Overkill Is Not Dead," New York Times Magazine (March 15, 1998); and Arkin, William M. and Kristensen, Hans, "Dangerous Directions," Bulletin of the Atomic Scientists (March - April 1998).

59 - Sagan, Scott, The Limits of Safety: Organizations, Accidents and Nuclear Weapons (Princeton, New Jersey: Princeton University Press, 1993), p. 181 - 183.

60 - Washington Post (December 8, 1960); and Boston Traveller (December 12, 1960).

61 - Sagan, op. cit., p. 99 - 100.

62 - Malnak, Lewis D., sworn affidavit (Washington, D.C.: January 10, 1974).

63 - Sagan, op. cit., p. 238.

64 - Sulzberger, A.O., "Error Alerts U.S. Forces to a False Missile Attack," New York Times (November 11, 1979); Halloran, Richard, "U.S. Aides Recount Moments of False Missile Alert," New York Times (December 16, 1979).

65 - Hart, Gary and Goldwater, Barry, "Recent False From the Nation's Missile Attack Warning System," Report to the Committee on Armed Services of the United States Senate : October 9, 1980 (Washington, D.C.: U.S. Government Printing Office, 1980), p. 5 - 6.

66 - Askura, Toshio, "Soviet War Message Reported Sent Shortly After Bomb Joke," Sacramento Bee (October 3, 1984).

67 - Beecher, William, "Cuban MiG Flight to Florida Spurs Review of Air Defense Procedures," New York Times (October 7, 1969).

68 - "Soviet Plane From Cuba Flies Over a U.S. Force," World News Briefs, New York Times(April 23, 1977).

69 - Kipner, John, "Captain of Stark Ship Failed ti Deteet Missiles", New York Times (May 21, 1987).

70 - Barringer, Felicity "Lone West German Flies Unhindered to the Kremlin," and Reuters News Service, "Pilot Said to Have Passion for Flying," New York Times (May 30, 1987); Taubman, Philip, "Moscow Frees York German Pilot," New York Times (August 4, 1988).

71 - "Coordination Plans of Military Services Attacked," New York Times (March 22, 1984).

72 - "Israeli Payment to Close The Book on "67 Attack on U.S. Navy Vessel," New York Times (December 19, 1980); See also "C.I.A. Papers Cite Israeli's in Attack on U.S. Navy Ship," New York Times (September 19, 1977).

73 - U.S. General Accounting Office, "Military Aircraft Safety: Serious Accidents Remain at Historically Low Levels" (March 1998: GAO/NSIAD - 98 - 95BR), p.2.

74 - Lochbaum; David, The Good, The Bad and the Ugly: A Report on Safety in America's Nuclear Power Industry, Union of Concerned Scientists (June 1998)

75 - Weiner, E., "Drunken Flying Persists Despite Treatment Effort," New York Times (July 14, 1990).

76 - Error in Heavy Drinker's Category in the 1982, 1985, and 1988 Worldwide Survey of Substance Abuse and Health Behaviors Among Military Personnel" (15 August 1989).

77 - Bray, op. cit., Table 3, "Substance Abuse Summary For Total DoD, 1980 - 1995".

78 - Treml, Vladimir G., "Soviet and Russian Statistics on Alcohol Consumption and Abuse," in Bobadilla, J.L., Costello, C. A. and Mitchell, F., editors, Premature Death in the New Independent States (Washington, D.C." National Academy Press, 1997), p. 222 - 224.

79 - Brinkley, J., "Vast Undreamed of Drug Use Feared," New York Times (November 23, 1995).

80 - Grinspoon, L. and Bakalar, J.B., Psychedelic Drugs Reconsidered (New York: Basic Book, 1979), p.11.

81 - Schmeck, H.M., "Almost one in Five May Have Mental Disorder," New York Times (October 3, 1984), p.1.

82 - "3 Atom Guards Called Unstable: Major Suspended," New York Times (August 18, 1969).

83 - Three at Key SAC Post Are Arrested on Drug Charges," International Herald Tribune (March 29, 1971).

84 - Dobish, A.P., "U.S. Missile Limit Used Druge Regularly, Gl Says Eased Boredom of Missile Base." Milwaukee Journal (December 16, 1974).

85 - Frankenhaeser, Marianne, "To Err in Human: Pdychological and Biological Effects of Human Functioning:. (Stokholm: Spangberg Tryckcrier AB, 1985), p. 45.

86 - Reason, James, "The Psychopathology of Everyday Slips: Accidents Happen When Habit Goes Haywire," The Sciences (October 1984), p. 48.

87 - The pliot escaped unharmed. Ibid., pp. 45 and 49.

88 - Bower, B., "Emotional Stress Liked to Common Cold," Science News (August 31, 1991), p. 132.

89 - Fackelmann, K. A., "Stress Puts Squeeze on Clogged Vessels," Science News (November 16. 1991), p. 309.

90 - Ehret, CE., "New Approaches to Chronohygiene for the Shiftworker in the Nuclear Power Industry," in Reinberg et al., editors Advances in the Biological Sciences, Volume 30: Night and Shift Work - Biological Aspects (Oxford: Pergamon Press 1981), pp. 267 - 268 .

91 - Abrams, Herbert L., "Disabled Leaders, Cognition and Crisis Decision Making," in Paul, Derek, Intrilligator, Michael D. and Smoker, Paul, editors, Accidental Nuclear War: Proceeding of the Eighteenth Pugwash Workshop on Nuclear Forces (Toronto: Samuel Stevens, 1990), p. 137 - 138.

92 - Holsti, Oler. and George, Alexanderl., "The Effects of Stress on the Preformance of Foreign Policy Makers," in Correr, Cornelius P. editor, Political Science Annual: An International Review 6 (1975), p. 294.

93 - Wald, Mathew L., "Energy Chief Says Top Aides Lack Skills to Run U.S. Bomb Complex," New York Times (June 28, 1989).

94 - Schneider, Keith, :U.S. Takes Blame in Atom Plant Abuses," New York Times (March 27, 1992).

95 - Shenon, Philip, "Pentagon Reveals It Lost Most Logs on Chemical Arms," New York Times (February 28, 1997).

96 - Tenner, Edward, Why Things Bite Back (New York: Vintage Books, 1997).

97 - Perrow, Charles, Normal Accidents: Living with High - Risk Technologies (New York: Basic Books, 1984), p. 83.

98 - Weiner, Eric, "Jetliner, in Flight to Tokyo,. Lands in Alaska After a 600 - Mile Error," New York Times (December 23, 1989).

99 - New York Times (September 26, 1981).

100 - Barron, Jamsd, "Tail Fan May Have Come Apart, Crippling DC-10." New York Times, (July 21, 1989).

101 - Weiner, Tim, "B - 2, After 14 Years, Is Still Failing Basic Tests," New York Times (July 15, 1995).

102 - Clark, Christopher, "B-2 Bomber Makes Combat Debut," Washington Post (com)March 25, 1999: 2:39 A.M. EST).

103 - Eberhart, J., "Solving Hubble's Double Trouble," Science News (July 4, 1990).

104 - Smith, R. Jeffrey. "Pentagon Hit By New Microchip Troubles," Science (November 23, 1984).

105 - Ornstein, S. M., "Deadly Bloopers," unpublished paper (June 16, 1986), p. 5.

106 - Peterson, I., "Phone Glitches and Other Computer Faults," Science News (July 6, 1991).

107 - Cohenm F., "On the Implications of Computer Viruses and Methods of Defense, "Computer and Sewrity (April 1988), p. 167.

108 - Dumas, L. J., "The Economics of Warfare." in Barnaby, F., editor, Future War: Armed Conflict in the Next Decade (London: Michael Joseph, 1984), p. 133 - 134 .

109 - Diaconis, P. and Mosteller, F., "Methods for Studying Coincidences," Journal of the American Statistical Association

(December 1989), p. 859.

110 - Morgan, K.Z., "Radiation - Induced Health Effects." Letter to Science (January 28, 1977), p. 346.

111 - U.S. Atomic Energy Commission, Reactor Safety Study: An Assessment of Accident Risks in United States Commercial Nuclear Power Plants (Washington, D.C.: U.S. Nuclear Regulatory Commission, 1975); Ford, D.F., "A Reporter at Large: The Cult of the Atom - Part II," New York (November 1, 1982), p.58.

112 - National Research Council, National Academy of Sciences, Long - Term Worldwide Effects of Multiple Nuclear - Weapons Detonations (Washington, D.C.: National Academy of Sciences 1975).

113 - Lichtenstein, S., Fischhoff, B., and Phillips., L.D., "Calibration of Probabilities: the State of the Art to 1980," in Kahneman. D., Slovic, p. and Tversky, A., editors, Judgement Under Uncertainty: Heuristics and Biases (Cambridge: Combridge University Press, 1982), p. 315 - 318 .

114 - Canberra Commission, Report on the Elimination of Nuclear Weapons, p. 2. At this writing, the full report is only generally available on World Wide Web at the address: http//www. dfat.gov.au/dfat/cc/ cchome. html.

115 - Toevs, James and Beard, Carl, A., "Gallium in Weapons - Grade Plutonium and MOX Fuel Fabrication." Los Alamos National Laboratories document LA-UR-96-4674(1996).

116 - Wald, Matthew L., "Factory Is Set to Process Dangerous Nuclear Waste." New York Time (March 13,1996).

117 - Dumas, L.J., The Conservation Response: Strategies for the Design and Operation of Energy - Using Systems (Lexington, Massachusetts: D.C. Health and Company, 1976).