

Peter H. Raven

## Tudomány, fenntarthatóság és az emberiség kilátásai\*

Amikor, körülbelül egy évvel korábban, néhányan kitaláltuk a 2002. évi AAAS éves gyűlés témáját *Tudomány egy összekapcsolt világban* címmel, azon gondolkodtunk, milyen, korábban nem tapasztalt módokon kapcsolódik össze nemzetek sorsa, és milyen szerepet játszik a tudomány a közöttük lévő kommunikáció kialakításában. Én magam különösen sokat gondolok a hatalmas kihívásokra abban a mai a világban, amelynek népessége, fogyasztási szintje ilyen gyorsan növekedett, és amelyben a technológiák ilyen gyorsan változtak az elmúlt 10 000 évben, az elmúlt 250 évben és különösképpen az elmúlt század második felében. És sokat gondolok arra is, hogyan lehetne stabil jövőt biztosítani ennek a világnak. A szeptemberi 11-ei események által okozott óriási sokk döbbenetes erővel emlékeztetett minket arra, hogy elhanyagoltuk a kapcsolatainkat, ami hozzájárult veszélyes és bizonytalan világunk létrejöttéhez. Ennek következtében a problémáink kérielhetetlenül összetettnek tűnnek, miközben eredendő okait tekintve azonosak. Hogy osztozhatunk ilyen sokan a Föld erőforrásaiban igazságosan, és hogyan adhatjuk a lehető legnagyobb esélyt az egyén személyes sikerének, függetlenül attól, hogy éppen hol született, milyen nemű, milyen színű a bőre, milyen vallású, hány éves vagy mennyire tehetős, mást nem is említve? Bár rövid távú célunk mindenképpen a terrorista akciók megakadályozása, általános célként nem kevesebbre kell törekednünk, minthogy lehetőségekhez juttassuk az embereket mindenhol a világon, és létrehozzuk azt a társadalmat, amelyben minden ember bekéiben élhet együtt. Ahogy erre később rátérek, a tudomány és a mérnöki munka igen jelentős szerepet játszik ennek megvalósításában.

Óriási kihívásokkal kell szembenéznünk, amelyek mélyen gyökereznek a túlságosan hosszú ideje elhanyagolt kapcsolatainkban. Ezekkel a kihívásokkal csak akkor tudunk érdemben megbirkózni, ha új lehetőségeket találunk egy olyan emberi társadalom szükségleteinek kielégítésére, amely méretéből, fogyasztási igényeiből és a helytelen technológia alkalmazásából adódóan átmenetileg túllépte a globális fenntarthatóság korlátait. És, ahogy Franklin Delano Roosevelt mondta a Kongresszusban 1941. január 6-án: „Azoknak, akik védenek minket és azoknak, akik mögöttük állnak és a védelmünket építik, kitartónak és bátoroknak kell lenniük, mert megingathatatlanul hisznek abban az életmódban, amelyet védenek. Azt az óriási lépést, amelyre most készülünk, nem alapozhatjuk azoknak a dolgoknak a semmibe vételére, amelyekért érdemes harcolni ... mint a demokratikus élet megőrzése Amerikában.” Hosszú ideje van már szükségünk a globális fenntarthatóság problémáinak integrált, multidimenzionális megközelítésére, és most rajtunk múlik annak eldöntése, hogy a napjainkban ránk váró különösen nagy kihívások ezen új gondolkodásmód megtalálásának és elfogadásának irányába indítanak-e el bennünket.

\* Dr. Peter H. Raven, az American Association for the Advancement of Science nevű szervezet vezetőjének elnöki beszéde Bostonban (Massachusetts állam) 2002. február 14-én.

## A VILÁG HELYZETE

Hogyan jutottunk ide, ahol most vagyunk? Négyszáz generáción keresztül, azóta, hogy 10 000 éve az ember először termesztett növényeket, a népesség az emberi történelem kétmillió éve alatt elért szintről (ez néhány millió embert jelent), körülbelül 6,1 milliárd-ra nőtt. Ez alatt az idő alatt falvak, majd városok, nagyvárosok és nemzetek alakultak ki, amelyek költők, filozófusok, ügyvédek, építőmunkások, vallási vezetők, szerszámkészítők és minden más olyan foglalkozású ember otthonává váltak, akik mai szóval a civilizációt alkotják. A múltban nincsen példa azokra a kölcsönhatásokra, amelyek ma fennállnak emberek és nemzetek között. Ennek ellenére továbbra is függünk azoktól a gyakran ősi, genetikusan és társadalmilag meghatározott szokásoktól és attitűdöktől, amelyek egy része jobban megfelelt vadászó-gyűjtögető őseinknek, mint ma nekünk. Hogyan találhatunk és tehetünk magunkévá tehát olyan új gondolkodásmódokat, amelyek több száz, vagy akár több ezer éven át használhatóak lesznek számunkra és leszármazottaink számára is egy olyan világban, amely minden képzeletet felülmúlóan túlszűfolt, és amelyben mi vagyunk és mindig is mi leszünk a legfontosabb ökológiai tényező – kivéve természetesen, ha valahogyan elpusztítjuk magunkat?

Az 1790-es években az ipari forradalom kezdetén, amikor Thomas Malthus lelkész azt jósolta, hogy a népesség növekedése meg fogja haladni élelmiszertermelő-kapacitásunkat, a világon körülbelül egy milliárd ember élt, azaz hatodannyi, mint ma. Malthus baljósolataival szemben a Föld megműveléséhez a gőzgép, majd a kezdetekben fával, később pedig fosszilis tüzelőanyagokkal, szénnel, kőolajjal, földgázzal hajtott utódainak erejére támaszkodva elegendő élelmiszert tudtunk termelni ahhoz, hogy a XIX. és XX. században visszaszorítsuk az éhezést. Részben azért jártunk sikerrel, mert egyre veszélyesebb rovarirtószerek gyártásába fogtunk, amelyekből ma már évente 3 millió tonnát locsolunk szét a mezőgazdasági területeken, csak az Egyesült Államokban pedig 0,5 millió tonnát. A kibocsátott megkötött nitrogénnel is szennyezzük a környezetet, ennek mennyisége napjainkban meghaladja a természetes folyamatok kibocsátását. A földön mostanra akkora területen művelnek meg, amely nagyjából megfelel Dél-Amerika méretének. A legelők, amelyeken mintegy 180 millió ember 3,3 milliárd marhát, birkát és kecskét legeltet, a föld felszínének kb. egyötödét foglalják el, habár erősen növekvő kereslet mutatkozik az állati fehérje iránt, ezeknek a legelőknek a kapacitását már ma is száz százalékosan vagy annál is nagyobb mértékben kihasználják. (BROWN 2001). A világ halászerületeinek megközelítőleg kétharmadán a lehalászás meghaladja a fenntarthatóság mértékét. Az elmúlt ötven évben elvesztettük a termőtalaj mintegy ötödét, a mezőgazdasági területek ötödét és az erdőségek harmadát. A termesztett gabona mennyisége két egymást követő évben kevesebb volt, mint a fogyasztás mértéke, így a tárolt többlet az elmúlt két évtized legalacsonyabb értékére, az éves fogyasztás 22 százalékára csökkent (BROWN 2001). Jelentősen megváltoztattuk a légkör összetételét, először azáltal, hogy körülbelül egyhatóddal megnöveltük a széndioxid mennyiségét, fokozva ezzel a globális felmelegedést, másodsorban pedig a sztratoszferikus ózonréteg mintegy 8 százalékos elvékonyításával. Szinte a világ összes halászerületére nagy nyomás nehezedik, az élőhelyek száma megtizedelődött, a nem őshonos növények és állatok populációi robbanásszerűen terjednek, ez pedig hatalmas károkat okoz mindenhol a Földön.

Visszafordíthatatlansága okán a legaggasztóbb környezeti változás a biodiverzitás megszűnése. A fossziliákból megállapítható, hogy az előző 65 millió év mindegyiké-

ben 1 millió fajból 1 halt ki. Az elmúlt néhány évszázad történeti adatai azt mutatják, hogy a kihalás aránya három nagyságrenddel nőtt és jelenleg évente megközelítőleg az összes faj 0,1 százalékát érinti. Ez az érték meredeken emelkedik, ahogy az élőhelyeket egyre fokozottabb iramban pusztítják mindenhol a Földön – például századunk közepére az előrejelzések szerint a trópusi erdőknek már csak kevesebb, mint 5 százaléka marad érintetlen. Világviszonylatban a faj/elterjedési terület kapcsolatok alapján megjósolható, hogy a Földön élő fajok nem kevesebb, mint kétharmada a század végére kihalt, ez a veszteség pedig a krétakor végével vethető össze, amikor az élet visszavonhatatlanul megváltozott, és több ezer évre volt szükség ahhoz, hogy újra helyreálljon a rend (PIMM–BROOKS 1999). És ezek az előrejelzések még csak nem is tartalmazzák a klímaváltozás elkerülhetetlenül negatív kihatásait, a széles körű szennyezést és a nem őshonos fajok által világszerte okozott pusztítást, hogy csak néhány tényezőt említsünk.

A globális stabilitás és az emberi fejlődés szempontjából egy ekkora veszteség elsöprő erejű. Többféle módon is megközelíthetjük a biodiverzitást. Jelentősége az emberek számára magától értetődő, hiszen táplálékunk közvetve vagy közvetlenül növényekből áll. A legtöbb ember számára a növények a gyógyszerek elsődleges forrását is adják; a receptre felírt gyógyszereink többségét is növényekből, gombákból vagy mikroorganizmusokból állították elő, noha ezek egy részét ma már mesterségesen is elő tudják állítani. A géntudomány fejlődésének köszönhetően sokkal jobban értékeljük az élő organizmusok működését, és az aktuális technikák felhasználásával olyanra formálhatjuk őket, ami számunkra a legelőnyösebb, persze csak akkor, ha ezek az élő organizmusok fennmaradnak.

A biodiverzitás határozza meg a közösségek jellemzőit és azokat az ökoszisztémákat is, amelyek befogják a nap energiáját, majd felhasználják a bennük található organizmusok anyagcseréjéhez, és szabályozzák a vízzel, széndioxiddal és ásványi anyagokkal kapcsolatos geokémiai ciklusokat. Az ökoszisztémák emellett közvetlenül befolyásolják a helyi csapadék mennyiségét és eloszlását, a felső talajréteg-megtartást, a vízgűjtés működését és számos más jellemzőt (az ökoszisztémákadományait), amelyeket Daily (1997) és Baskin (1997) vett számba, majd Daily és Ellison (2002) fejtett ki egy új, kiváló könyvben, ami gyakorlati oldalról közelíti meg a környezetvédelmet.

Végül pedig egyszerűen csak figyelembe véve a növények és állatok iránt érzett szeretetünket, és azt, hogy milyen sokféleképpen gazdagítják a különböző fajok az életünket, hihetetlennek tűnik, hogy tovább folytatjuk gyors elpusztításukat. Wilson könyvében (WILSON 2002) megérintő leírását találjuk a biodiverzitással kapcsolatos érzéseinknek és az okoknak, amelyek miatt bánjuk majd a megszűnését. De a veszteségnek nem kell olyan nagyságrendűnek lennie, mint azt megjósolták. Az elkövetkező néhány évtizedben tett lépéseink döntenek majd növény-, állat-, gombafajok és mikroorganizmusok sorsáról, amelyek többsége jelenleg teljesen ismeretlen és feltehetőleg végleges kihalásának pillanatában is az lesz majd. Így meghatározhatjuk, hogy milyen mértékben korlátozódik vagy bővül az emberi fejlődés lehetősége a jövőben.

Összefoglalva tehát láthatjuk, hogy a világ egy pillanat alatt változott vad és természetes helyből olyan környezetté, ahol a Föld 10 millióra becsült (de esetleg sokkal több) faja közül az egyik, az ember, a becslések szerint a talaj teljes nettó biológiai termelékenységének 45 százalékát használja fel, pazarolja el vagy alakítja át, a megújuló édesvízkészletnek pedig több mint felét veszi igénybe. Jelentősen megváltoztattuk

a felszín jellemzőit, a föld édesvizeit és a tengereket, az élet megmaradásához alapvetően fontos fajok nagy részét pedig kihalásra ítéljük. Az elkövetkező fél évszázadban esetleg 3 milliárd fővel is nőhet a népesség, egyértelmű tehát, hogy egyre nehezebb dolgunk lesz, ha fenn akarjuk tartani a jómód jelenlegi szintjét, vagy el akarjuk érni azokat a fennkölt célokat, amelyek történeti fejlődésünkre visszatekintve elérhetőnek látszanak. A föld életfenntartó mechanizmusaiban olyan súlyú és típusú változások zajlanak, mint soha azelőtt, így a jövőre vonatkozó előrejelzéseinket egyáltalán nem alapozhatjuk a múltban történetekre. Jövőbeli lépéseinknek még kevésbé szolgálhat alapjául a múlt. (VITOUSEK et al. 1997; ROJSTACZER et al. 2001).

Ezért mondta George Schaller, a New York-i Wildlife Conservation Society nagy környezetvédője nagyon is találóan 1997-ben: „Nem engedhetünk meg magunknak még egy ilyen századot.” Nem engedhetjük meg magunknak, mivel a forrásaink korlátozottak, és gyorsabban éljük fel őket, mint ahogy pótolni tudánk. Ennek következtében a világ egyre inkább homogén, egyre kevésbé rugalmas, egyre kevésbé érdekes, és kevesebb lehetőséget kínál számunkra és leszármazottaink számára: tőlünk függ, hogy mikor áll helyre az egyensúly. Lényegében tehát arról van szó, hogy rögeszmésen azt gondoltuk, reméltük, azzal áltattuk magunkat, hogy örökre mehet minden tovább a régiiben, holott ez egyszerűen nem igaz.

Ezek után elszomorító, de nem meglepő, hogy hamis próféták és sarlatánok bukantak fel; ők semmibe véve azt a tudományos hátteret, amely minden megfontolt döntéshez szükséges, azt a látszatot keltik, hogy „jó híreik” vannak a környezetről – hírnevük egyszerűen azáltal nő, hogy azt mondják az embereknek, amit hallani akarnak. Az ilyen áltudósoknak azok tapsolnak, akik vagy nem képesek elfogadni, hogy korlátozniuk kellene saját mértéktelenségüket, vagy mások kárára akarják itt és most megőrizni rövid távú, felszínes sikereiket. Felbuzdulva hamis állításaik népszerűségén ezek az emberek egyszerűen valótlanságokat vagy olyan vágyálmokat közvetítenek, amelyek csak bátorítják azokat, akiket nem érdekelnek a tények.

Friss példa erre a problémára egy Björn Lomborg nevű dán közgazdász műve, amely megismétli a korábban többek között Julian Simon és Gregg Easterbrook (1995) által levont félrevezető – és légből kapott – következtetéseket. Lomborg könyvét, melynek címe *Egy környezetvédő kételyei: a világ valós állapotának felmérése*, meglepő módon az általános tiszteletnek örvendő Cambridge University Press adta ki, ahol nyilvánvalóan elmulasztották a könyvet olyan lektorokkal elolvasztatni, akik tényleges ismeretekkel rendelkeznek a környezetvédelem tudományában. Habár Lomborg nagyon helyesen megkérdőjelezi a környezetvédők túlzó kijelentéseinek egy részét, néhány ilyet feltámaszt érvelésének alátámasztására, és túlnyomórészt semmibe veszi az általa tárgyalt szakterület recenzeált irodalmát, továbbá gyakran tévesen mutatja be számos, ezeket a kérdéseket elemző tudós véleményét. Vidáman megtámad egy sor olyan strómant, akiket a múlt szakirodalmából bányászott elő vagy csak egyszerűen kitalált, majd újra és újra bemutatja, mennyire tudatlan a tények és kritikai elemzések vonatkozásában, olyan nagy fontosságú területeken is, mint például a biodiverzitás megszűnése.

Lomborg sikere, csakúgy mint korábban Simoné és Easterbrooké, tulajdonképpen azt demonstrálja, mennyire védtelen a következtetésen és hipotéziseken alapuló tudományos folyamat a nyilvánvaló félrevezetéssel és torzítással szemben. Nehéz megérteni, miért is adta ki a Cambridge University Press ezt a könyvet, vagy hogy miért siet védelmébe venni egy olyan megérdemelten tisztelt és hasznos folyóirat, mint a

The Economist. Habár ebben a vitában mindkét oldalon előfordultak túlzások, a vita a tudomány és a tények elemzésének kérdésében gyökerezik, de pont ez a lényegi kérdés vezet el a könyv megjelenését követő felfordulásban és egymásra mutogatásban. Lehetetlenség a világ minden környezettudósáról azt állítani, hogy „elkötelezett zöld”, és a véleményüket félresöpörni. Ha ez mégis lehetséges, akkor mindannyian nagy bajban vagyunk. Az igazságra végül úgyszólván fény derül, és azok, akik megértették és követték, elnyerik jutalmukat.

A most áttekintett környezeti problémák, és az, hogy nem sikerült módot találnunk egymás támogatására, súlyos következményekkel jár az emberiség számára. A népesség körülbelül egynegyede él napi egy dollárnál kevesebből olyan körülmények között, amelyek a Világbank definíciója szerint abszolút szegénységnek felelnek meg. A számítás módjától függően a világon az emberek egynolcada-fele alultáplált, 700 millió pedig szó szerint éhezik. Mintegy 14 millió csecsemő és négy évesnél fiatalabb gyerek hal éhen évente, azaz 35 000 minden nap. A világ legszegényebb társadalmaiban a nők és a gyerekek szó szerinti jogfosztottságban élnek, hiszen az idejük nagy részét tüzelő vagy víz keresésével töltik, és kiszorulnak az oktatásból, ami lehetővé tenné számukra, hogy hozzájáruljanak a saját vagy a mi társadalmunk fejlődéséhez. Ezek a viszonyok elkerülhetetlenek egy olyan világban, ahol az emberek 20 százaléka ellenőrzi az erőforrások 80 százalékát, a maradékon pedig 80 százalék osztozik. A nők demokratizálódása az egyik legkritikusabb szükséglet a jövő fenntartható világában – egyszerűen nem halogathatjuk tovább ezt a kérdést.

A világ nemzetei között az Egyesült Államok szerepe különösen meghatározóvá vált. Ez az az ország, ahol a világ népességének csak kb. 4,5 százaléka él, de a világ gazdaságának mintegy 25 százalékát mi ellenőrizzük, és mi állítjuk elő a világ szennyezésének 25-30 százalékát. Egyértelmű, hogy ez a bőség csak a világ országainak stabilitásától és termelékenységétől függően tartható fenn: rég elmúltak már azok az idők, amikor egymagunkban cselekedhettünk, és saját erőforrásainkra támaszkodhattunk az életminőségünk megőrzéséhez. Ezeknek a viszonyoknak a fényében megdöbbentő, hogy az Egyesült Államok, a Földön valaha létezett leggazdagabb ország járul hozzá az ipari országok közül az egy főre eső legkisebb mértékben a nemzetközi fejlesztési segélyekhez. Ennek egyszerűen nincs értelme. Kizárólag az egészségügy területén támogattunk egy megfelelő globális rendszert, már annak kezdetleges formájában is. Habár gazdasági szempontból mi vagyunk a domináns erő a világon, ez a dominancia kifejezhető az egymásrautaltságban is, ami védtelenné tesz minket, és aminek érzékenyebb kellene tennie minket más államok reményeivel, álmaival és vágyaival kapcsolatban. Az egyoldalúság hosszú távon sohasem életképes stratégia, de a kölcsönös tisztelet és a párbeszéd minden körülmények között az.

Az ENSZ Környezet és Fejlődés Bizottsága Brundtland jelentésének megjelenése (1987) óta megszoktuk, hogy a világra úgy gondoljunk, mint egy olyan helyre, ahol előbb-utóbb mindenki meggazdagodhat. Lehet, hogy így lesz, de addig nem, amíg a most rendelkezésre álló technológiákat alkalmazzuk, és az ipari országokban elért fogyasztási szintre törekszünk mindenhol a világon. Amikor bizonyossá vált, hogy India elnyeri függetlenségét, egy brit újságíró a Gandhival készített interjú során megkérdezte, hogy India a brit fejlődési mintát fogja-e követni a továbbiakban. Gandhi azonnal válaszolt: „Nagy-Britannia a föld erőforrásainak felét felhasználta arra, hogy elérje ezt a jólétet. Hány bolygóra lenne egy olyan országnak szüksége, mint India?” Nemrégiben pedig Wackernagel és Rees (1995), és mások is újra figyelmeztettek, hogy ha min-

denki az ipari országok színvonalán élne, két másik, a Földhöz hasonló bolygóra lenne szükség az eltartásukhoz, sőt három másikra, ha a népesség megduplázódik; és ha a világon az életszínvonal a következő 40 évben a kétszeresére nő, tizenkét további Földre lesz szükség. Ezt az életszínvonalat nyilvánvalóan lehetetlen mindenhol elérni, ennek ellenére a reklámok továbbra is erre buzdítanak minket. Még azok is, akik gazdag országokban élnek, folyamatosan arra törekednek, hogy a fogyasztásuk fokozásával növeljék az életszínvonalukat. A paradoxon feloldható, ha a népesség mérete állandósul, ha megtaláljuk a globális fogyasztás fenntartható szintjét, ha elfogadjuk a társadalmi igazságosságot mint a globális fejlődés normáját, és a fenntartható fejlődés megvalósítását lehetővé tevő technológiákat és eljárásokat fejlesztünk ki.

## A TUDOMÁNY ÉS A TECHNOLÓGIA KÖZPONTI SZEREPE

A XXI. századba lépve általánosan elfogadott tétel, hogy a tudomány és a technológia fejlődése a világgazdaság mozgatórugója, és ez biztosítja a legnagyobb reményt a jövőbeni gazdasági előrelépéshez. Amerikában a vezető közigazdászok és a kormány döntéshozói egyetértenek abban, hogy az ország rendkívüli adottságai a tudomány, a technológia és az egészségügy terén a legfontosabb értékek közé tartoznak. Becslések szerint az Egyesült Államokban a tudományos, mérnöki és orvosi alapkutatásokba fektetett összegek megtérülési rátája évente 20 és 50 százalék között mozog, ez pedig bármilyen mércével mérve impresszív hányad. A tudomány és a technológia hatalmába vetett közös hitünk olyan erős, hogy kétlem, lenne akár egy ország is a Földön, amely a jövőjét nem egy olyan gazdaságban képzei el, amely az informatikán és a biotechnológián, a nanotechnológián és más fejlett területeken alapul, miközben gyakorlatilag senki nem gondolhatja azt, hogy a termelékenység szintjének fenntartása vagy fejlesztése csupán elhatározás kérdése.

A tudománynak és a technológiának a jövő alakulásában betöltött szerepét figyelembe véve, az USA kormányának költségvetése a 2003. évre a tudomány és a technológia forrásait jelentősen megnöveli. Az összeg 111,8 milliárd dollárra nő, ami 8,6 milliárd dollárral, vagyis 8,3 százalékkal több, mint a 2002-es évben. A javaslat szerint ugyan csak a Védelmi Minisztérium és a Nemzeti Egészségügyi Intézetek kutatási költségvetése nőne, ezek az intézmények azonban igen sok alapkutatást finanszíroznak más területeken is. Ezekben a rendkívüli kihívásokat támaztó időkben nyilvánvaló, hogy miért a védelem, az egészségügy és a belbiztonság áll a középpontban, és természetesen fennáll a veszélye annak, hogy a költségvetés más területeiről elvont kutatási támogatások következtében a nemzetgazdaság végül gyengülni kezd, noha ez biztosítja végső védelmünket. A természettudományos, a mérnöki és az egészségügyi kutatási közösségeink biztosítják az alapot azokhoz az alapvető fontosságú felismerésekhez, amelyekre a világnak ajánlunk. Ezért csak remélni tudjuk, hogy a szövetségi költségvetésre vonatkozó további tárgyalások során más minisztériumok kutatási költségvetése is kibővül.

A bemutatott gazdasági jelentőségen túl a tudomány más, fontos előnyöket is kínál az emberi társadalom számára. A tudományos attitűd erős alapot ad a megértéshez egy olyan összekapcsolt világban, amely reményeink szerint gazdagabb, biztonságosabb és demokratikusabb lesz, mint az, amelyben élünk. E célkitűzések megvalósítása érdekében meg kell találnunk a módját, hogyan fokozhatjuk a tudósok jelenlétét a

világ összes országában; hogyan támogathatjuk a tudományos vállalkozásokat szerette a világban; hogyan oszthatjuk meg az ipari országokban kidolgozott tudományos és technológiai vívmányokat a szegényekkel és rászorulókkal; hogyan alkalmazhatjuk az IT technikáit arra, hogy ezeket az előnyöket mindenki számára hozzáférhetővé tegyük; és hogyan törekedjünk egy olyan tudományos műveltség elérésére minden országban, amely elősegíti a fejlődést. Ebben az összefüggésben Don Kennedy, a Science szerkesztője és munkatársai – más szervezetekhez hasonlóan – tiszteletre méltó erőfeszítéseket tettek annak érdekében, hogy a tudást a világon mindenki számára elérhetővé tegyék. A legfontosabb feladat talán egy jól megalapozott tudományos kultúra létrehozása. Ahhoz, hogy ezt megvalósítsuk, fogékonynak kell lennünk a helyi kultúrákra, ezért fontos a tudomány intézményeinek és művelőinek a támogatása mindenhol a világban. A kiépítendő kapcsolatokat a bizalomra és a kölcsönös tiszteletre kell alapozni. Mamphela Ramphele dél-afrikai vezető két évvel ezelőtt, Washingtonban elhangzott beszédében ezt tömören így fogalmazta meg:

„Véleményem szerint a tudományos vizsgálódást kísérő belátások, módszerek és gondolkodásmódok jelentik a fejlődő országok nagy részében a személyes és nemzeti fejlődés kulcsát. Nem szerencsés, hogy néhány társadalomtudós „nyugatiként” aposztrofálja a tudományt: ez ugyanis megfosztja legitimitásától a tudományos vizsgálódást és a tudomány mindennapi problémákban való alkalmazását. Visszhangra talál viszont a fejlődő világ elitjének körében, akik a tudományos kultúra terjedését a szegények és a perifériára szorultak feletti hatalmuk fenyegetéseként élik meg.”

Az USA Nemzeti Tudományos Akadémiájának elnöke, Bruce Alberts számtalanszor hangsúlyozta, hogy a tudományos közösség legfontosabb jellemzője az őszinteség, a nagylelkűség, valamint a különböző elképzelések és vélemények tisztelete kell, hogy legyen. Ezekre az értékekre általában véve a társadalomban is nagy szükség van, így a tudósoknak meg kell próbálniuk elterjeszteni őket a Föld minden pontján. Ezek az értékek egy szabad, demokratikus társadalom alapját alkotják, és megfelelő elismerésük esetén nagymértékben elősegítik a világ népei közötti megértést. Ahogy Jacob Bronowski írta a *Tudomány és emberi értékek* című könyvében:

„A tudósok társadalma egyszerű, mivel egy cél vezérli: az igazság felfedezése. Mindazonáltal meg kell oldania a társadalmak problémáját is, azaz kompromisszumot kell kötnie az egyén és a csoport között. Bátorítania kell magát a tudóst a függetlenségre, a tudósok testületét pedig a toleranciára. A legfőbb értékek: a vélemények különbözősége, a gondolat és szólás szabadsága, az igazság, a becsület, az emberi méltóság és önbecsülés. A tudomány humanizálta az értékeinket. Az emberek szabadságot, igazságot és tiszteletet igényelnek, amint elterjedt közöttük a tudományos szellem.”

Konkréten hogyan járulhat hozzá a tudomány és a mérnöki munka a fenntartható társadalom fejlődéséhez? A fenntarthatóság tudományának mint integráló diszciplínának a kidolgozására irányuló aktuális erőfeszítéseket jól összefoglalja a Nemzeti Kutatási Tanács Fenntartható Fejlődés Bizottsága által készített tanulmány, melynek címe *Közös utunk. Átmenet a fenntarthatóság felé* (1999). A jelentés megemlíti, hogy a bemutatott tendenciák és körülmények nagy része jelentősen gátolja a fenntarthatóság elérésére irányuló erőfeszítéseket. Azonban arra a következtetésre jut, hogy az átmenet – különleges technológiák kifejlesztése és az emberi társadalmak drasztikus átalakítása nélkül is – megvalósulhat két generáció alatt. A Bizottság tagjai azonban hangsúlyozták, hogy az alapvető ismeretek, az ezek hasznosítására alkalmas társadalmi kapacitás és technológia, valamint a politikai akarat jelentős előrelépése

szükséges ahhoz, hogy ez az átmenet megvalósulhasson. A többszörös, halmozódó feszültségekből adódó környezetvédelmi fenyegetéseket látjuk a legveszélyesebbnek; ezeket integráltan és helyspecifikusan kell vizsgálni. Az olyan jelenségek, mint például a népesség növekedési mintáiban bekövetkező változások, a gazdaság globalizációja, és az emberi tevékenységekhez szükséges energia lépésről lépésre történő megértése szükséges a fenntarthatóság összefüggésében.

A *Közös utunk* című könyv az alábbi legfontosabb ajánlásokat tartalmazza, amelyeket a szerző kulcsfontosságúnak tart a globális stabilitás megvalósításában:

- A jelenlegi termékenységszökkenési tendenciák felgyorsítása.
- A városi rendszer várható megduplázódásának-megtriplázódásának megoldása élheterő, hatékony és környezetbarát módon.
- Az afrikai mezőgazdaságban mutatkozó csökkenő tendenciák megfordítása; másutt a tendenciák fenntartása.
- Az energia- és anyagfelhasználás terén mutatkozó kedvező tendenciák felgyorsítása.
- A legyengített ökoszisztémák helyreállítása, másutt pedig a biodiverzitás megőrzése.

Azoknak, akiket megnyugtattak Dr. Lomborg vigasztaló szavai, esetleg el kellene olvasniuk, hogy egy elismert környezetvédelmi tudósokból (olyanokból, akik ténylegesen ezen a szakterületen ténykednek és vannak is róla ismereteik) álló bizottság milyen következtetéseket vont le és tárt elénk a releváns tények három éven át tartó tanulmányozása után, ebben a jelentésben.

A globális fenntarthatóság felépítésében az egyik kiemelkedően fontos terület az energetika. Tudjuk, hogy óriási megtakarítások származhatnak az energiatakarékoságból. Ami az alternatív energiaforrásokat illeti, Lester Brown meggyőzően mutat rá az *Ökógazdaság* című új könyvében (BROWN 2001), hogy a szélturbinák, a napelemek, a hidrogéngenerátorok, az üzemanyagcellás motorok kombinációja energetikai függetlenséget eredményez és alternatívát kínál a fosszilis tüzelőanyagokkal szemben, amelyek a globális felmelegedésért felelősek. A szélenergia-felhasználás 25 százalékkal, a napenergia 20 százalékkal, a geotermikus energia pedig 4 százalékkal nőtt éves szinten az elmúlt évtizedben világszerte. Ugyanazon időszak alatt a kőolajfogyasztás évi 1 százalékkal nőtt, míg a szénfogyasztás 1 százalékkal csökkent. Földgázból, amely feltehetőleg a fenntartható energia korszakába történő átmenet fő tüzelőanyaga lesz, évente 2 százalékkal többet használunk fel. Az Egyesült Államok számára sajnálatos módon a növekedés nagy része külföldön zajlott le. A Közel-Keletől függ kőolajellátásunk 56 százaléka. És gondoljunk csak az alaszkai vadvédelmi területen folytatott fúrásokra, amelyek 7–10 év után csúcsteljesítményként mindössze alig 5 százalékat tudnák kielégíteni az országos igénynek. Mindeközben nem ösztönözzük eléggé az innovációt a fenntartható energiaforrások fejlesztésének és reklámozásának terén. Ez a tendencia közép távon gazdasági fenyegetést jelent számunkra, növekedése pedig gazdaságunkat egyre bizonytalanabb állapotba sodorja. A Cato Institute szerint Amerika legalább 30-60 milliárd dollárt költ arra évente, és katonák ezreit veti be azért, hogy biztosítsa a Perzsa-öbölből importált, mintegy 10 milliárd dollár értékű kőolajat. Nem lenne értelme ennek az összegnek egy részét az energiatakarékoság és az alternatív energiaforrások népszerűsítésére költeni? Vagy legalábbis országos fórumokat tartani, ahol bemutathatnánk az adatokat, és lehetővé tennénk a részvételt a jövő energiaforrásaival kapcsolatos pénzügyi és egyéb döntéshozatalban?

Lépünk tovább egy másik témára. Vizsgáljuk meg az oktatás szerepét a globális fenntarthatóság kialakulásában. A piacok globalizációjának, a technológia-alapú tudásnak, valamint az információs robbanásnak együttes hatásaiból adódóan a XXI. század kihívásai megkövetelik, hogy fokozott figyelmet szenteljünk az oktatási rendszerek megfelelő fejlődésének az Egyesült Államokban és mindenhol a világon. Nem kevesebbre van szükség ahhoz sem, hogy képviseleti demokráciákat építsünk fel egy olyan világban, amely egyre jobban támaszkodik a tudományra és a technológiára. A tudományos megismerés tehát ma már nemcsak kívánatos dolog, hanem elengedhetetlenül fontos ahhoz, hogy valóságos képviseleti demokráciákat építhessünk fel. A tudományok tanításában és tanulásában új csúcspontokat kell meghódítani, azaz jelentős befektetések szükségesek a színvonalas oktatógárda kialakításához, az emberi tanulás megértésében nagyot kell előrelépünk, valamint hatékony és eredményes oktatási entitásokat kell létrehozni. Ezek megvalósításához a teljes tudományos közösség jelentős és gyakran közvetlen hozzájárulása szükséges, ez pedig egy olyan folyamat, ami csak akkor lehet sikeres, ha mindannyian támogatjuk. A tudósok részvétele egy hatékony információs hálózatban az oktatási rendszer általános javulását eredményezheti, ami nagyon is kívánatos tendencia, mivel fontos segítséget jelenthet az erős és fenntartható társadalmak kiépítéséhez.

Egy másik fontos terület, ahol a tudósok szerepe kritikus lehet, az a tudomány megértése a nyilvánossággal. Az erre tett erőfeszítések egyrészt segítséget nyújtanak ahhoz, hogy a jól tájékozott állampolgárok jobb döntéseket hozzanak, másrészt előbb-utóbb a tudományos vállalkozó szellem pénzügyi támogatásának növekedéséhez vezetnek. Az AAAS mind a nyilvánosság informálása, mind a tudományok oktatása terén vezető szerepet játszik, és a jövőben is hangsúlyosan fogja kezelni ezeket az alapvető fontosságú területeket. Jane Lubchenco 1997-ben elmondott elnöki beszéde (LUBCHENCO 1998) e vonatkozásban kiválóan szólította fel a tudósokat a cselekvésre. A nyilvánosság oktatása és a tudósok motiválása azonban két igen nehéz feladat. Mindazonáltal a tudósoknak nyilvánvalóan kötelessége aktívan részt venni ebben a folyamatban, valamint különböző módokon a közéletben is. Ennek a részvételnek a fontosságát a politikai élet mindkét pólusáról kiemelték olyan vezető politikusok, mint George Brown és Newt Gingrich. Utóbbi a következőket mondta:

„... a tudósoknak részt kell venniük a városházán tartott üléseken, beszédet kell intézniük a Kongresszus tagjaihoz, és rádióműsorokban kell szerepelniük, hogy megmagyarázzák, miért fontos a kutatás. El kell menniük a helyi civil szervezetekbe, és el kell érniük, hogy a tudomány oktatását olyanokra bízzák, akik valóban értenek hozzá, valamint hogy a tudományos oktatásban alkalmazott memorizációs feladatokat felváltsa a felfedezés izgalma, ami a tudományos tapasztalatok lényege... Amerikának egy olyan tudományos lobbira van szüksége, mely mögött tudósok állnak. Gyorsan változó kultúránkban kizárhatjuk az információt az életünkől, viszont azoktól az emberektől híreket kell kapnunk, akik a kutatásokat végzik, az áttöréseket elérik, és feltalálják a jövőt... Egy kis patriotizmus bizonyára nem túl nagy ár azért, hogy ugyanezt láthassuk viszont a közéletben is. Hiszen az egészségünk, a jólétünk és túlélésünk forog kockán.”

## A FENNTARTHATÓ VILÁG MEGVALÓSÍTÁSA

Áttekintve a környezet egyre romló helyzetét az elmúlt 50 évben és – a gazdag országokat kivéve mindenhol másutt – a környezetvédelmi előrelépés általános hiányát, ami a Rio de Janeiro-ban 1992-ben tartott „Föld csúcstalálkozó” óta uralkodik, el kell tünődnünk azon, hogy a fenntartható világ felépítésének lehet-e megfelelő alapja egy olyan világmodell, amelyet a II. világháborút követően létrehozott nemzetek és nemzetközi intézmények irányítanak. Nekem úgy tűnik, a riói csúcstalálkozó egyik legfontosabb jellemzője az volt, hogy Maurice Strong, a szervező, teljes kudarcot vallott abban, hogy rávegye az Egyesült Államokat, Japánt vagy bármelyik másik országot arra, hogy a fennálló globális egyenlőtlenség orvoslására biztosítsa a szükséges összegeket. Indira Gandhi az 1972-es környezetvédelemmel foglalkozó stockholmi konferencián elmondta: „nem a természetvédelem és a fejlődés között feszül a belső ellentét, hanem a természet és a nemtörődöm kihasználás között, amellyel a hatékonyság nevében az embert és a Földet sújtják”. A világ erre semmit nem felelt. Hogyan csinálhatnánk mégis jobban a dolgokat?

A fejlett világ adja a gyakorló tudósok kb. 90 százalékát, és a világ népességének 20 százalékát, a fejlődő országokban ez az arány 10 és 80 százalék. A két világ tudósai közötti együttműködés fontos összetevője a globális kommunikáció és végső soron a globális fenntarthatóság megvalósításának. A nemzetek globális rendszerének hatékony működése részben olyan lépéseken múlik, mint amelyeket a fizikai Nobel-díjjal kitüntetett pakisztáni Abdus Salaam mutatott be sikeresen, aki a világ figyelmét elsőként irányította az összefogásban rejlő lehetőségekre. Dr. Salaam megalapította a Harmadik Világ Tudományos Akadémiáját, valamint a Nemzetközi Elméleti Fizikai Központot Triesztben. E két szervezetnek azóta is jelentős eredményeket köszönhetünk. Az 1993-ban a Nemzeti Tudományos Akadémia előtt tartott beszédében George Brown kongresszusi képviselő a következőket mondta e kérdésben:

„Ezt a munkát azzal kell kezdenünk, hogy a fejlődő országokat mostohagyerek helyett partnernek tekintjük... Sokféleképpen működhetünk együtt a közös jó érdekében, de a tudományos és technológiai együttműködés lehetősége a legígéretesebb. Ennek érdekében viszont a továbbiakban nem ítélnénk meg másokat a múltbeli teljesítményük alapján, és nem állíthatjuk a saját teljesítményünket mások számára követendő példának.”

Komoly probléma, hogy hogyan adhatjuk át a technológiákat a világ országainak úgy, hogy azok megfelelőképpen járuljanak hozzá a fenntartható fejlődéshez. Ezzel azonban szembe kell néznünk. Calestous Juma, aki jelentősen hozzájárult ennek a témának a megértéséhez és a konkrét gyakorlati lépésekhez, előadást fog tartani ülésünkön. Másrészt a fent említett Nemzeti Kutatási Tanács Fenntartható Fejlődés Bizottságának jelentése, az ENSZ Nemzeti Fejlesztési Programjának 2001-es jelentése, valamint Schellnhuber és Wenzel (1998) tettek értékes megállapításokat e területen.

Kezd igazán valószínűtlennek tűnni, hogy a világ országainak kormányai vagy a kormányközi szervezetek elég pénzt kapnak ahhoz, hogy megtegyék mindazt, amit még 1940-ben vártunk tőlük, az Egyesült Nemzetek Szervezetének és a szövetséges intézményeknek a megalapítását kísérő optimista napokban. Sokan zaklatottan várjuk a Fenntartható Fejlődés Csúcstalálkozót, amelyre 2002 szeptemberében kerül sor Johannesburgban. Az elmúlt tíz évben nagyon is nyilvánvalóan folytatódott a természet pusztulása, miközben csak igen kevés jel mutatott a haladásra. Mindazonáltal

tal történtek kiemelkedő erőfeszítések a kötelezettségek középpontba állítására (pl. DODDS 2001; STARKE 2002). Emellett egyre több bizonyíték utal rá, hogy a vállalatok közül mind többen ismerik fel azt, hogy a fenntartható fejlődés feltételeinek megértése és felhasználása az üzleti világ jövőbeni sikerének szükséges előfeltétele (HAWKEN 1993). John Browne, a BP-Amoco elnök-vezérigazgatója például olyan irányt szabott meg cégének, amely felvállalja az alternatív energiaforrásokat és az energiamegtakarítást. A globális felmelegedést figyelembe véve ezt kell tenniük ahhoz, hogy a jövőben is nyereséges energetikai vállalat maradhassanak. Ray Anderson, az atlantai központú szőnyeggyártó cég, az Interface elnöke vállalata lépéseit hasonlóképpen a múlt adottságai helyett egy olyan jövő szerint szervezi, amelyben a fenntarthatóság lesz az üzleti siker szükséges feltétele. Azt is láthatjuk, hogy az erdőgazdálkodás és a halászat szintén kezdi a fenntarthatóságot komolyan venni, illetve hogy a fogyasztók a környezettel kapcsolatos aggodalmaik miatt egyre inkább elvárják, hogy a termékeket megfelelő igazolásokkal lássák el. Ha a vállalatok hallgatnak a részvényesekre és figyelmet fordítanak arra, hogy fenntartható módon működjenek, a kormányok és nemzetközi szervezetek lépéseit is jelentősen befolyásolni fogják. Ezáltal elősegítik a saját prosperálásukhoz és a világ fenntarthatóságához szükséges körülmények kialakítását. Az olyan struktúrák, mint amiket az ipari világban jelentős befolyással rendelkező svéd The Natural Step szervezet dolgozott ki, megfelelő modellt adnak arra, hogyan járjunk a fenntarthatóság útján. Ezen a téren évről évre növekvő aktivitást tapasztalunk.

A fenntarthatóságot helyi szinten népszerűsítő, a gyökerektől induló akciók mindenhol a világon komoly erőt képviselnek: ezek talán csak újból hangsúlyozzák azt, ami hagyományosan mindig is fontos volt. Akár Dél-India Biligiri Rangan hegyeiben hoznak létre helyi klinikákat vagy ökoturizmus-központokat Kenya ősi földjein, akár egy elpusztított tájat állítanak helyre a dél-ausztráliai Bookmark Bioszféra Védett Területen, vagy a fenntartható állattenyésztést tanulják az Új-Mexikó és Arizona közötti Maplai határvidék hatalmas prérijein, vagy csak egyszerűen kigyomlálják a nem őshonos növényeket Albany Hill-en San Francisco közelében, a fenntarthatóságra a maguk személyes módján törekvő emberek jelentősen befolyásolják a jövő világát. Az olyan kiváló könyvek, mint amelyeket Baskin (1997) és Daily (1997) írt, részletesen elmagyarázzák a természet működését és azt, hogy hogyan élvezhetjük előnyeit oly módon, ami legtöbbünknek soha eszébe sem jutna. Az ilyen munkák továbbra is fontos szerepet játszanak abban, hogy a fenntarthatóság elérésének vágyát ébren tartsák. A vízgyűjtő területek védelme, vagy a haszonnövények megóvása a környező ökoszisztémában élő madarak és a nem kártékony rovarok, többek között a beporzást végző fajták segítségével: ezek jó példák az ökoszisztéma adományaira. Ezeket a javakat a természet ingyen biztosítja, amennyiben megőrizzük az őket támogató ökoszisztémák integritását. Ennek tudatában egyre többen találják meg a módját annak, hogy kevesebb energiát foyasszanak, újrahasznosítsák az anyagokat, részt vegyenek a politikai folyamatokban, népszerűsítsék a nemzetek közötti megértést – ami a fenntarthatóság előfeltétele – és akár egyénileg, akár csoportosan támogassanak mindenkit, aki ugyanezen célok elérésére törekszik.

Az elkövetkező néhány évben a világ népességének nagy része milliós nagyvárosokban fog élni, amire még nem volt példa a történelemben. Ahogy Jonathan Lash (2001) rámutatott: ha ezek a tendenciák folytatódnak, a fejlődő országokban egy évtizeden belül 27 New York-nál nagyobb metropolisz lesz. A század végére az emberek

nagy többsége városlakóvá válik. Ezzel párhuzamosan a vidéki területeken élő emberek egyre kevésbé férnek hozzá a tudáshoz és minden máshoz, ami jobbá tehetné az életüket. Az ilyen közösségek közül csak néhány nevezhető sikeresnek.

A jövő fenntartható világának megteremtése érdekében először jobb városmodelleket kell kidolgoznunk. A jövő fejlettebb városainak megtervezéséhez figyelembe kell vennünk a tudomány és mérnöki munka, a politika és a társadalomtudomány, valamint sok egyéb szakterület multidiszciplináris hozzájárulását. Másrészt viszont egyre nagyobb figyelmet kell fordítanunk a vidéki lakosok jogaira és igényeire mindenhol a világon, és meg kell teremtenünk a lehetőségét annak, hogy hozzáférhessenek mindazokhoz az információkhoz, amelyekre szükségük van. A siker érdekében meg kellene sokszorozni például az olyan tevékenységeket, mint amelyeket az indiai Chennai-ban található M. S. Swaminathan Kutatási Intézet folytat: ezek a Pondicherry környéki falvakat kis költséggel egészségügyi és mezőgazdasági információkhoz juttatják. A vidéki lakosok lehetőségeinek megteremtése még az ipari országokban is súlyos, egyre növekvő problémát jelent.

Noha úgy tűnik, a jövő információin alapuló társadalmi kevésbé károsítják majd a környezetet, az a világkép, amelyet sokan osztunk, nem tűnik alkalmasnak a globális fenntarthatóság kialakításához. Kai Lee (1993) szavai szerint:

„Mennyi szenvedés szükséges ahhoz, hogy a fenntarthatóság globális normája láthatóvá váljék, majd hiteles, megvalósítható, és megkerülhetetlen legyen? Nem tudjuk. És azt sem tudjuk, hogy időben megértjük-e a környezeti katasztrófák tanulságait ahhoz, hogy megelőzzük a további szenvedést. Bármilyen nehéz is ez, nekünk a gazdag országokban együtt kell élnünk azzal a tudattal, hogy a társadalmaink történelmileg felelősek a szegényeket sújtó körülmények kialakításáért, és hogy sokkal jobb dolgunk van, mint nekik. Így talán láthatjuk, hogy a fenntartható fejlődés nem cél, és nem egy általunk ismert, a Földön valószínűleg elérhető állapot. A fenntartható fejlődés inkább olyan, mint a szabadság vagy az igazság, törekednünk kell felé, és egy olyan életet kell keresnünk, ami biztosítja számunkra a jólétet.”

## A JÖVŐ VÍZIÓJA

1941. január 6-án Franklin Delano Roosevelt elnök beszédet mondott a Kongresszusban egy olyan nemzet nevében, amely feltartóztathatatlanul sodródott a II. világháborúba. A következőket mondta:

„Az a jövő, amelynek most a védelmére kelünk, reményeink szerint négy alapvető emberi szabadságjogon alapszik majd. Az első a szólás szabadsága – mindenhol a világon. A második a vallásgyakorlás szabadsága minden ember számára – mindenhol a világon. A harmadik a nélkülözés felszámolása, azaz, minden nemzet számára biztosítani kell az egészséges, békés élet lehetőségét. A negyedik a félelem nélküli világ, ami azt jelenti, hogy a fegyverzetcsökkentésnek el kell jutnia egy olyan szintre, amikor egyik ország sem kerülhet abba a helyzetbe, hogy fizikai támadást intézzen bármelyik szomszédja ellen – bárhol a világon. Ez nem egy távoli évezred víziója, ez egy olyan világ képe, amely még a mi életünkben megvalósulhat. Ez a világ a pontos ellentéte annak az úgynevezett új zsarnoki rendnek, amelyet a diktátorok bombarobbanásokkal akarnak megteremteni. Mi egy nagyobb eszmét állítunk ezzel az új renddel szembe – az erkölcsi rend eszméjét. Egy jó társadalom képes arra, hogy félelem

nélkül szembeszálljon a világlobalomra törő tervekkel és idegen forradalmakkal egyaránt... A szabadság azt jelenti, hogy az emberi jogok elsőbbséget élveznek. Azokat akarjuk támogatni, akik e jogok kivívásáért és megőrzéséért küzdenek. Erőnk a célunk egységében rejlik. Ezt nem követheti a vég, csak a győzelem.”

Amikor már látható volt, hogy a háború véget ér, néhány előrelátó ember megtette az első lépéseket az olyan intézmények kialakítása felé, amelyek elősegíthetnék Roosevelttel világnak a felépítését. Hitték, hogy az Egyesült Nemzetek Szervezetéhez, a Világbankhoz és a Valutaalaphoz, valamint a később létrehozott egyéb szervezetekhez, pl. a Nemzetközi Bírósághoz hasonló intézmények jó szolgálatot tesznek majd a világnak. Ez így is történt, ezek a szervezetek segítettek a legfőbb problémák megoldását, vagy olyan körülményeket teremtettek, ahol ezek a problémák nem fordulhattak elő. Egyik vezetőnk sem gondolt arra, hogy bárki is pénzt vagy egyéb támogatást fog visszatartani azért, mert úgy látja, hogy nem tudja ellenőrizni az adott szervezet tevékenységét. A világ nemzetei egy közösségnek látták magukat, ahol minden ember előbb-utóbb élni tud a Roosevelttel négy szabadságjoggal. Hova lettek ezek az álmok, amikor most óriási szükségünk lenne rájuk? Miért van az, hogy olyan kevesen tartják a világ vezető politikusai közül ezeket fontosnak, amikor pedig valójában elfogadásuk határozza meg a világot a következő évszázadokban?

Túlságosan is egyértelmű okokból figyelmünk nagy részét jelenleg a terrorizmusra és az ezzel kapcsolatos problémákra fordítjuk. Ahogy múlnak a hónapok, a ránk váró tényleges kihívás valójában az, hogy a szeptember 11-ei eseményeket rendkívülinek és rövid távúnak tekintjük-e, vagy képesek leszünk-e feltárni a valódi okokat és kezelni a következményeket. Sokan egyetértünk Leon Fuerth-szel, aki nemrégiben azt mondta egy washingtoni fórumon: „Nem érezhetjük magunkat biztonságban abban a világban, ahol a szegény és éhes emberek sorsa senkit sem érdekel.” Ha reményeinket és vágyainkat meg akarjuk valósítani, meg kell tanulnunk igazságosan bánni az emberekkel. A világ Lomborgjainak, Economist-jainak, Wall Street Journal-jainak ellenére nem lehet a hosszú távú siker titka az, hogy a lehető legtöbbet vesszük el a Föld javaiból, és ezeket a lehető leghatékonyabban dolgozzuk fel. Sőt, a környezetvédelmi elvek semmibevétele sem segít minket abban, hogy lefektessük egy stabil jövő alapjait. Talán ha teljesen elfogadtuk volna Roosevelttel elnök hatvan évvel ezelőtti jövőképét, és ténylegesen dolgoztunk volna a valóra váltásán, most egy békés és fenntartható világ felé haladnánk. Még mindig nem késő.

A valóságban az Egyesült Államok egy nagyon nagy, szegény és gyorsan változó világ igen kis része. Nekünk is sokkal jobban meg kellene terveznünk, hogyan boldogulunk majd a jövőben. A fenntarthatóság tudománya sokat mondhat arról, hogy hogyan közelíthetjük meg a ránk váró kihívásokat, de emellett a társadalmi kapcsolataink is létfontosságúak.

Úgy tűnik, a globalizáció mára megállíthatatlanná vált, de a humanizmus nevében enyhítenünk kell a legszegényebb emberek szenvedéseit, és számos ország jogfosztottságát. Amint azt már sokan elmondták a világ jelenlegi helyzete kapcsán, a terrorizmus elleni legjobb védelmet a tanult emberek adják. Szükség van oktatásra, hogy az ipari országok állampolgárai megfelelően tudják hasznosítani a tudományt és a technológiát. Ugyanakkor, az oktatás – amely mindenkinek lehetőséget teremt tehetségének kibontakoztatására – ahhoz is szükséges, hogy egy békés világot építsünk fel, és én hiszek abban, hogy nincs ennél fontosabb érték.

Végső soron mindazok, akik az elmúlt hónapokban alaposan végiggondolták a dolgot, arra jutottak, hogy gyakran nem lehet visszatartani egy elkötelezett terroristát, bármilyen okosak és éberek is vagyunk. Ennek következtében csak egyetlen útja van annak, hogy megteremtsük a biztonságot: meg kell változtatnunk a világot és gondolkodásmódunkat is. Nyilvánvalóan számos lépést megtehetünk és meg is kell tennünk rövid távon. Olyan intézkedéseket, mint a hatékonyabb felügyelet, a jobb nyomozási módszerek, a megerősített infrastruktúra, az interneten található adatok védelmének fokozása, a más körülmények között élő emberek jobb megértése, és a nukleáris fegyverek és egyéb veszélyes nukleáris anyagok biztonságosabb kezelése. Sürgősen fel kell vetnünk a megújuló energia iránti igény kérdését, és csökkentenünk kell függőségünket a kül- és belföldi olaj-, szén- és földgázforrásoktól, miközben elsőbbséget kell adnunk az energiatakarékosnak és az alternatív energiaforrásoknak. Rendelkezésünkre áll az a technológia, amelynek segítségével ezt elérhetjük, és így mind a gazdaság, mind a biztonság terén óriási előnyökhöz juthat nemzetünk. Emellett csökkenhet a széndioxid-kibocsátásban való jelentékeny szerepünk, ami az egész világ számára nagyon komoly problémát jelent. Ezek a fenntarthatóság általános kérdései, ugyanúgy, mint például az egészségügy helyzete globális szinten, a mezőgazdaság fejlesztése és az AIDS terjedésének megállítása Afrikában, vagy a víz igazságos elosztását biztosító módszerek kidolgozása és alkalmazása. Ahogy Gandhi találóan megfogalmazta: „Szemet szemért, fogat fogért, és hamarosan az egész világ vak és fogatlan lesz.” Pontosan ez az, amit minden erőnkkel meg kell próbálnunk elkerülni.

## NÉHÁNY ÁLTALÁNOS KÖVETKEZTETÉS

Először is rendkívül kiváltságos helyzetben vagyunk, hogy demokráciában élhetünk itt, az Egyesült Államokban, egy olyan rendszerben, amely történelmünknek több mint két évszázada alatt fejlődött ki, és a szólás személyes szabadságán és a részvételen alapul. Ebben a demokráciában azt várjuk az emberektől, hogy éljenek a lehetőségeikkel, és fogalmazzák meg véleményüket az őket érdeklő kérdésekről. Az emberek fontosak. Az embereket bátorítani kell: fontosak egy demokráciában, és nem hagyják őket magukra. A hatékony részvételhez viszont az is fontos, hogy elérhető legyen a kor diktálta feltételeknek megfelelő szintű oktatás.

Egy demokráciában a kormányzati folyamatoknak mindenki számára átláthatóaknak kell lenniük. Emellett legyen mód a részvételre, a rendszeres számonkérésre és a továbbfejlődésre. Egy egyre inkább technológia-alapú társadalomban az embereknek bízniuk kell a kormányukban. A kergemarha-kór helytelen kezelése az Egyesült Királyságban példa arra, mi történik a bizalommal, ha a kormányzati szervek téves tanácsokat adnak. Az emberek számára lehetővé kell tenni, hogy a saját védelmük érdekében cselekedhessenek, hogy jobbá tehessék az életüket maguk és gyermekeik számára. Ezt részben a megfelelő kormányzati folyamatok segítik elő.

A polgárjogok alapvető és értékes jogok. Ezeket az elveket általában elismerik egy demokratikus társadalomban, de nem mindig tartják be őket. Az általunk elfogadottnak tartott polgárjogokra egyre növekvő nyomás nehezedik majd, ahogy a világ népessége egyre duzzad, és a fogyasztási igények növekednek. Résen kell lennünk, hogy megvédjük azt, amit a legfontosabbnak tartunk. Ha nem gyakoroljuk szavazati jogunkat, megérdemeljük, amit kapunk.

A diverzitás elfogadása minden modern társadalom alapköve kell, hogy legyen. A világ csak akkor működhet jól, ha megtanuljuk egymást is annyira szeretni, ahogy saját családunkat szeretjük. Közös érdekeinkkel ellentétben, hogy a rettenetes szegénységben élő nők és gyerekek százmillióinak nincs módja a képességeit a lehető legjobban kiaknázni, az általános jóléthez hozzájárulni. Akár odafigyelünk, akár nem, ez a fajta diszkrimináció erkölcsi szempontból visszataszító és hihetetlenül ostoba. Csatlakozunk tehát a munkahelyeinken, a közösségeinkben, az istentiszteleteken és másutt tapasztalható diszkrimináció elleni közös erőfeszítésekhez.

A változás alapfeltételei tőlünk függenek. Nem mehet úgy tovább, hogy a Föld népességének egy igen kis része veszi igénybe a fenntartható termelékenység legnagyobb részét. Ezzel végső soron a saját jövőjüket és mások jövőjét is veszélyeztetik. A népességet, a túlzott fogyasztást (az Amerikában tapasztalható túlzott mértékű fogyasztásról kitűnő elemzés többek között: SCHOR 1998), és a megfelelő technológia alkalmazását mind egyensúlyba kell hozni, ha közös célunk egy fenntartható világ elérése az új évezredben. Amint arra Paul Hawken (1993) találóan rámutatott, teljesen új gondolkodásmód mentén kell helyünket és a természetes rendszerekkel való kapcsolatainkat kezelni, ha nagyobb harmóniában akarunk élni a természettel. Nem kevesebbre, mint egy új ipari forradalomra (HAWKEN–LOVINS–LOVINS 1999), és egy új mezőgazdaságra (CONWAY 1997) van szükség ahhoz, hogy a fenntartható világ a jövőben megvalósulhasson. Bár ez a feladat hihetetlen kihívásokat jelent, ha felelősségteljesen tekintünk reális helyzetünkre, fel kell vállalnunk, az utánunk következők érdekében. Módot kell találnunk rá, hogy bátorítsuk azokat, akik nem a megszokott sémák mentén gondolkoznak, és kimutassuk irántuk érzett tiszteletünket. Nem szabad elfelejtenünk, hogy a fenntarthatóság irányába történő változás elsősorban szellemi feladat.

Gondoljunk a kapcsolatunkra Afganisztánnal és Pakisztánnal. Amint az oroszok kivonultak, kivonultunk mi is; nagyon is nyilvánvalóan demonstráltuk, mennyire nem érdekelnék minket a régióban élő emberek. És most mindannyian tisztában vagyunk a következmények egy részével. Ez természetesen nem egyértelmű példája az okozatnak, de én magam látok összefüggést. Dr. Ismael Serageldin, az egyiptomi Alexandria-i Könyvtár igazgatója holnap este beszámol nekünk a tudomány állásáról az iszlám világban. A világ eseményei és a globális valóság kontextusában hadd tegyem fel a következő kérdést: hányan működünk együtt iszlám országban dolgozó tudóssal, és hányan tesszük azért valamit, hogy elősegítsük az ottani tudomány fejlődését? Össze kell fognunk annak érdekében, hogy túllépjünk a szeptember 11-ei események káros következményein, amelyek miatt az iszlám országok tudósai kénytelenek voltak átmenetileg lemondani arról, hogy szorosabbra fűzzék kapcsolataikat egymás között és a Nyugattal. Jóllehet, ezek az erőfeszítések megérdemlik, hogy megfelelő finanszírozást kapjanak, és hogy a siker érdekében időt szánjunk rájuk (STONE–KÖENIG 2001). Együtt kell működnünk az Amerikában élő, becslések szerint 6 millió muzulmánal is. Továbbra is értékelnünk kell hozzájárulásukat társadalmunkhoz, és igénybe kell vennünk a segítségüket ahhoz, hogy hidat építsünk a hatalmas iszlám világ felé, amelyet oly kevéssé értünk.

Gondoljunk Indiára. Abban a szerencsében van részünk, hogy Dr. R. A. Mashelkar, a Tudományos és Ipari Kutatás Indiai Tanácsának vezérigazgatója beszámol nekünk a tudomány és a technológia helyzetéről ebben az óriási országban. De mit tudunk valójában Indiáról, mit teszünk azért, hogy javítsuk kapcsolatainkat a világ legnagyobb demokráciájával? Minden hatodik ember Indiában él, India tehát jelentős gazdasági és

környezeti hatalom. De mit tud az átlag amerikai Indiáról? Mennyire értékeli mindazt, amit ez az ország kínál, mennyire próbálja megérteni a lakosokat akár pszichológiai, társadalmi, akár politikai szempontból, vagy a művészetük, az íróik, a történelmük, a tudósaik vonatkozásában? Nem közös érdekünk, hogy sokkal jobban odafigyeljünk, megértsük Indiát és javítsuk a kommunikációt? Remélhetjük-e egy fenntartható világ létrejöttét anélkül, hogy ezt megtennénk?

Vagy gondoljunk Afrikára. Mit is tudunk Afrikáról? Tudjuk, sokan meghalnak AIDS-ben; tudjuk, hogy sokan éheznek; hallottunk kíméletlen diktátorokról, véres polgárháborúkról, csodálatos, hatalmas állatok lemészárlásáról. Sokan nagyra tartjuk a XIX. századi afrikai művészetet, de tudjuk-e, mire gondolnak most az afrikaiak: az álmaikra és reményeikre, az irodalmi, zenei és művészeti hagyományaikra, az erőfeszítésekre, amelyeket azért tettek, hogy demokrácia uralkodjon az egész kontinensen? Együttműködünk-e afrikai tudósokkal, hogy segítségünkkel fejlett tudományos és műszaki ismeretekhez jussanak, és így sorsukat jobbá tegyék és hozzájáruljanak a globális fenntarthatósághoz? Találjuk meg a módját annak, hogy miképpen szélesíthetnénk ki együttműködésünket fokozva annak hatékonyságát.

Gandhi szavaival élve: „A világ eleget nyújt ahhoz, hogy minden ember igényeit kielégitse, de ahhoz nem, hogy minden ember csillapíthassa mohóságát.” Ezek a szavak jól illusztrálják, miért jutott Wilson (1993) arra a következtetésre, hogy az emberiség képes lesz legyőzni a környezete feletti dominancia utáni vágyát. Századunk egyik legnagyobb vezetőjének, Gandhinak szellemében fontoljuk meg ezeket a gondolatokat, és találjuk meg azt az új inspirációt, amire ezekben a hihetetlen kihívásokat támasztó időkben olyan nagy szükségünk van. Lehet, hogy a globális érvek csekély hatással bírnak az egyén viselkedésére egészen addig, amíg nem látja a válságot elviselhetetlenül súlyosnak. De akkorra már késő lesz. Meg kell változtatnunk erkölcsünket és értékeinket, hiszen megértettük, hogy a változás következtében boldogabbak leszünk, megfelelő jövőt tudunk biztosítani gyermekeinknek egy egészségesebb bolygón, egy jobban működő demokráciában, egy jobb közösségben.

Az életet fenntartó biológiai rendszerek egy része gyorsan és láthatóan pusztul. Nem kétséges, hogy a jövőben a Föld kevésbé lesz sokszínű és érdekes, mint most. Ezeknek a tendenciáknak a fényében az a legfontosabb igazság, hogy a világ tényleges dimenziói azon múlnak, mit teszünk az intézményeinkkel és mihez kezdünk saját elhivatottságunkkal.

Mi itt az AAAS-nél kötelezzük el magunkat arra, hogy globális vezető szerepünket a tudomány és a társadalom érdekében növeljük. Ebben az összekapcsolt és kihívásokkal teli világban az Egyesületünk által szimbolizált diszciplínák közötti kapcsolatot, valamint a tudomány és a mérnöki munka területein oly jól látható globális együttműködések rendkívüli jelentőséggel bírnak.

Ha az Egyesült Államok nemzetközibbé tud válni; ha mindannyian megtanuljuk, hogy a világot olyannak lássuk, amilyen, akkor elkezdhetünk azon gondolkodni, milyenek legyenek a felépítendő jövő körvonalai. Amilyen mértékben erre képesek vagyunk, olyan mértékben lesznek az intézményeink sikeresek, mi pedig méltó módon járunk hozzá egy olyan világ létrehozásához, ahol az unokáink majd igazán szívesen élnek. Ha rózsaszínű szemüveget veszünk és ábrándokat kergetünk, mint Björn Lomberg és társai, akkor gyermekeink és unokáink számára komoly veszélyt jelentünk. Ha azért vagyunk optimisták, mert elhatároztuk, hogy mindannyian megesszük azt, amit tudunk a világ jobbá tétele érdekében, akkor Kai Lee szavait idézve „egy olyan

életet keresünk, ami elég jó ahhoz, hogy biztosítsa számunkra a jólétet”. Meg kell tennünk mindent azért, hogy a világot jobbá tegyük, és megtanuljuk egymást tisztelni. Meg vagyok győződve arról, hogy ezt meg is tesszük, és eltökélt szándékom, hogy az AAAS komoly segítséget nyújtson ennek a mindennél fontosabb célkitűzésnek a megvalósításában.

## IRODALOM

- BASKIN, Y. 1997. *The Work of Nature. How the Diversity of Life Sustains Us*. Island Press, Washington, D. C.
- Board on Sustainable Development, National Research Council. 1999. *Our Common Journey. A Transition Toward Sustainability*. National Academy Press, Washington, D. C.
- BROWN, L. R. 2001. *Eco-Economy*. W. W. Norton & Company, New York.
- CONWAY, G. 1997. *The Doubly Green Revolution. Food for All in the 21st Century*. Penguin Books, London.
- DAILY, G. C. (ed.). 1997. *Nature's Services. Societal Dependence on Natural Ecosystems*. Island Press, Washington, D. C.
- DAILY, G. G. – ELLISON, K. 2002. *The New Economy of Nature*. Island Press, Washington, D. C.
- DODDS, F. (ed.). 2000. *Earth Summit 2002. A New Deal*. Earthscan Publications Ltd., London.
- EASTERBROOK, G. 1995. *A Moment on the Earth: The Coming Age of Environmental Optimism*. Penguin Books USA, Inc., New York.
- FIELD, C. B. 2001. Sharing the Garden. *Science*, 294, 2490–2491.
- HAWKEN, P. 1993. *The Ecology of Commerce*. HarperCollins Publishers, New York.
- HAWKEN, P. – LOVINS, A. – LOVINS, H. 1999. *Natural Capitalism. Creating the Next Industrial Revolution*. Little, Brown, New York.
- LASH, J. 2001. Dealing with the tinder as well as the flint. *Science*, 294, 1789.
- LEE, K. N. 1993. *Compass and Gyroscope. Integrating Science and Politics for the Environment*. Island Press, Washington, D. C.
- LOMBORG, B. 2001. *The Skeptical Environmentalist. Measuring the Real State of the World*. Cambridge University Press.
- LUBCHENCO, J. 1998. Entering the century of the environment: A new social contract for science. *Science*, 279: 491–497.
- PIMM, S. L. – BROOKS, T. M. 1999. The sixth extinction: how large, how soon, and where? In Raven, P. H. – Williams, T. (eds.): *BioDiversity*. National Academy Press, Washington, D. C.
- ROJSTACZER, S. – STERLING, S. M. – MOORE, N. J. 2001. *Science*, 294, 2549.
- SHELLNHUBER, H. J. – WENZEL, V. (eds.) 1998. *Earth System Analysis. Integrating Science for Sustainability*. Springer-Verlag, Berlin.
- SCHOR, J. B. 1998. *The Overspent American. Why We Want What We Don't Need*. HarperCollins Publishers, New York.
- STARKE, L. (ed.). 2002. *State of the World 2002*. W. W. Norton & Company, New York.
- STONE, R. – KOENIG, R. 2001. Collateral Damage. *Science*, 294, 766–768.
- United Nations Development Programme 2001. *Human Development Report 2001. Making New Technologies Work for Human Development*. Oxford University Press, New York.
- VITOUSEK, P. M. – MOONEY, H. A. – LUBCHENCO, J. – MELILLO, J. M. 1997. *BioScience*, 277, 454.
- WACKERNAGEL, M. – REES, W. 1995. *Our Ecological Footprint: Reducing Human Impact on the Earth*. New Society Publishers, Gabriola Island, BC, Canada.
- WILSON, E. O. 1993. Is humanity suicidal? In *The New York Times Magazine*, May 30, 24–28.
- WILSON, E. O. 2002. *The Future of Life*. Alfred A. Knopf, New York.
- World Commission on Environment and Development. 1987. *Our Common Future*. Oxford University Press, Oxford, England.

