

Tartalom

Mik az egyszerű és bonyolult problémák, milyen jellemzőik vannak? Hogyan érdemes kezelni a bonyolult problémákat? Az egyszerű megoldások előnyei. Néhány tipikus emberi tulajdonság az egyszerűség és bonyolultság kapcsán.

Megjegyzés

Ennek a témának a fő mondanivalója az, hogy legyünk képesek felismerni és megkülönböztetni az egyszerű és bonyolult problémákat, és megfelelően álljunk hozzá a kezelésükhöz. (Amiket egyébként hajlamosak vagyunk elvéteni.) Közepesen hosszú, mérsékelt elméleti téma, megfelelően ellátva a megértést segítő példákkal.

Egyszerűség és bonyolultság

(Azonosító: 015; Változat: 01)

Pozíció a műben

Előszó

A világ működése

Bevezetés

Elvek

Alapok

Megismerés

A megismerés módjai

Fogalmak, szimbólumok, jelentés

Egyszerűség és bonyolultság

A megismerés buktatói

Véletlenszerűség és rendezettség

Metafizika

A világ építőkövei

A világ mélységei

Elvarratlan szálak

Élet

Elme

Ember

Társadalom

Egység

Program

Az ember élete

1. Egyszerű és bonyolult problémák.....	2	—
1.1. Meghatározás és példák	2	
1.2. A problémák bonyolultságának okai.....	3	1
1.3. A bonyolult problémák tulajdonságai.....	5	
2. Egyszerűség, bonyolultság és az ember.....	6	—
3. Az egyszerű megoldások haszna.....	8	

2

1. Egyszerű és bonyolult problémák

3

1.1. Meghatározás és példák

Az e témában leírtak egy részére már utaltam az ‘Egyszerűség’ témában. Ott az egyszerűségről más szempontokból is van szó.

4

Bonyolult az a probléma, melyet valami miatt nem tudunk teljesen, pontosan megoldani.

5

Egyszerű az, amelyiket igen.

Példák egyszerű problémákra:

- Összeadni két számot
- Kitölteni az adóbevallást
- Kiszámítani egy űrszonda pályáját. A relativitáselmélet következményeinek kiszámítása

6

Mint látható, ezek között olyanok is vannak, melyeket köznapi értelemben nehéz, „bonyolult” feladatnak neveznénk. Viszont amilyen értelemben én használom a bonyolult szót, nem azok, mivel gyakorlatilag pontosan meg lehet oldani őket.

7

Példák bonyolult problémákra:

- Mik lesznek a klímaváltozás következményei?
- Hogyan tegyük jobbá a világot?

8

- Alakzatok felismerése, a nyelv értelmezése

- Milyen pályát válasszak? Kit vegyek feleségül?

Mint látható ezek gyakran „puha”, nehezen megragadható, nehezen formalizálható kérdések, köztük olyanokkal, melyekkel a saját életünkben is szembesülünk.

Néhány tipikus terület, melyeken sok a bonyolult probléma:

- A világ működése
- Előrejelzés, a jövőt illető döntések
- Az ember életének és az emberiség problémái
- Az elme jelenségei, etikai kérdések

1.2. A problémák bonyolultságának okai

Egy probléma bonyolultságát elsősorban a megismerhetetlenség és az összetettség okozza.

1) Megismerhetetlenség

A megismerhetetlenség több módon előállhat.

- **Elvi és gyakorlati megismerhetetlenség**

- Lehetnek olyan tényezők, kérdések melyeket **elvileg** sem ismerhetünk meg, elvileg sem tudunk megválaszolni.

Ilyenek mindenekelőtt a metafizikai kérdések, például, hogy miért van a világ.

- Másrészt lehetnek olyanok, melyek elvileg tudhatóak lennének, a **gyakorlatban** mégsem vagyunk képesek megismerni őket.

Sokszor ilyen például, hogy mi történt a múltban.

- **A tényezők megismerésének szempontjai**

Egy probléma tényezőit különböző szempontokból, különböző mértékig lehet ismerni.

- Lehetséges, hogy azt sem tudjuk, **milyen tényezők** játszanak szerepet a problémában.

Például amikor a középkorban látták, hogy az emberek megbetegszenek, és meghalnak, de nem tudták, hogy ezt mi okozza.

- Lehetséges, hogy **a tényezők összefüggéseit** nem ismerjük, azt, hogy a tényezők miképp befolyásolják a kimenetelt.

Például statisztikai vizsgálatok esetén az gyakran kiderül, hogy adott tényező hatással van a kimenetelre, még azt is tudjuk, hogy mennyire, de azt már nem, hogy a tényező miképp fejti ki a hatását. Ilyen, amikor azt meg tudjuk állapítani, hogy a kölcsönt felvevő életkora csökkenti a vissza nem fizetés valószínűségét, és azt is meg tudjuk becsülni, hogy milyen mértékben, de azt már nem tudjuk, hogy ez pontosan miért van.

- Az is lehet, hogy **a tényezőket** nem tudjuk kellő mértékben vagy pontossággal **megismerni, megmérni**. Ez lehet azért, mert a tényezők minőségileg kiismerhetetlenek, mint például az elme, de lehet, hogy a megmérésükhöz csak a kellő pontosság hiányzik.

Utóbbi különösen az **érzékeny problémáknál** okoz gondot. Ilyenkor a rendszer fokozottan érzékeny a jelenbeli állapotára, azaz az ebben tapasztalható kis különbségek nagy eltérésekhez vezethetnek a jövőben. Ezért, ha megbízható illetve hosszú távú előrejelzést szeretnénk adni, a jelenbeli állapotot nagy pontossággal kellene ismernünk.

Érzékeny probléma például, amikor egy golyó a hegy tetején van. Ekkor nagyon kis különbségek (például abban, hogy a golyó pontosan honnan indul, vagy hogy merről fúj a szél) nagy különbségekhez vezethetnek abban, hogy végül a golyó a hegy lábának melyik részén köt ki. De hasonló érzékenység figyelhető meg a világ sok jelenségében, az időjárástól az ember életpályáig.

Ezzel kapcsolatban az eszközeink fejlődése, a mérési pontosság javulása egy szintig tud segíteni. Azonban a mérés gyakorlati nehézségekre is ütközhet (pl. drága lenne), és van egy elvi határ is, melynél pontosabbak sosem lehetünk. Utóbbit a kvantumelmélet határozatlansági elve adja meg – bár ennek vélhetőleg nincs túl sok köze a gyakorlati problémákhoz.

- 2) Összetettség:** amikor sok a tényező, illetve sok vagy komplikált a tényezők közötti kapcsolat. (Egy rendszer megismerhető és egyszerű tényezők mellett is összetett lehet tehát.) Az összetettséget egyébként bonyolultságnak is nevezem. Amikor önmagában bonyolultságról beszélek, ezt értem alatta, szemben a „bonyolult problémák”-kal, melynek ez egy alpontja.

Erre példa társadalom, a világ maga vagy az emberi agy. Itt szándékosan az agyat említem, mivel az a jelek szerint gyakorlatilag kapcsolók és vezetékek bonyolult rendszere, szemben

az elmével, ami lehet, hogy nem is anyagi, fizikai jelenség. Az elmét ezért hoztam fel inkább a megismerhetetlenségénél.

Eszközeink fejlődése az összetettségen is tud segíteni bizonyos szintig, de akármilyen fejlettek is legyenek, mindig van a bonyolultságnak egy olyan foka, melyekhez már nem elegendők. Ezen túl vélhetően van a bonyolultságnak egy olyan szintje is, melyhez elvileg sem lehet megfelelő eszközt szerkeszteni. Ezt nevezem a **bonyolultság falának**. Egy extrém példa, amikor a világon minden egy kis helyen volt az ősrobbanás után nem sokkal, és gyakorlatilag minden hatással volt minden másra β.

A bonyolult problémák említett tényezői indeterminizmushoz, kiszámíthatatlansághoz és káoszhoz vezethetnek. Ehhez lásd a 'Véletlenszerűség' témát, valamint az 'Elvarratlan szálak' témát a tudomány határaival kapcsolatban általában.

Ha elsiklunk a problémák említett tulajdonságai fölött, például azért, hogy a kezelhetőség érdekében egyszerűsítő feltételezésekkel élünk, vagy mert a technikában elmerülve észre sem vesszük őket, akkor könnyen tudományosnak, korrektnek tűnő, de hamis következtetésekre juthatunk.

Lásd ehhez a 'Tudomány' témát, benne például az objektivitás látszatáról mondottakat.

1.3. A bonyolult problémák tulajdonságai

- **Minél feljebb megyünk a világ hierarchiájában, annál inkább bonyolult problémákkal találkozunk.**

A **világ hierarchiája** azt jelenti, hogy a világ jelenségei szintenként egymásra épülnek, és mindegyik szintnek megvannak a maga szabályszerűségei. Így épül egymásra például a fizika – a kémia – a biológia és az ember – a társadalom. Bővebben lásd a 'Rendezettség' témában.

Ez a tulajdonság nem meglepő, minél feljebb jutunk ugyanis, annál összetettebbek a problémák, és annál inkább szerepet kapnak bennük megismerhetetlen tényezők, mindenekelőtt az elme. Másrészt ez nem jelenti azt, hogy alacsonyabb szinten ne lennének bonyolult problémák. Például a nagy számok prímek szorzatára való bontására sem tudunk gyors módszert, és már három test esetében sem tudjuk pontosan kiszámítani, hogyan fognak viselkedni a gravitáció törvényének alávetve.

- **A bonyolult problémák kezeléséhez széles eszköztárra van szükség, benne puha módszerekkel is.**

Azért e problémák kezelésének vannak formális, matematikai módszerei is. Ilyenek például a következők.

- **Statisztika:** itt gyakorlatilag azt vizsgáljuk, hogy a probléma tényezői milyen hatással vannak a kimenetre, de a kapcsolat részleteit, mechanizmusát nem tárjuk fel. Lásd a fent említett példát a kölcsönvevő életkoráról.
- **Szimuláció:** itt a valóság egy dinamikus modelljét készítjük el, és ennek számítjuk ki, figyeljük meg a változásait, állapotát lépésről lépésre, többnyire számítógép segítségével. A modell a valóság leglényegesebb elemeit tartalmazza csak, de ahhoz így is túl bonyolult, hogy át lehessen látni, papíron ki lehessen számítani a viselkedését – ezért van szükség a szimulációra. Szimulálni a tőzsdétől az időjárásig sok mindent lehet.

- **Adaptív megoldások:** Ezeknek csak egy része matematikai módszer. Utóbbiak úgy működnek, hogy kiindulunk egy kezdeti megoldásból, megnézzük, hogy hogyan működik, és valamilyen módszerrel ehhez képest megpróbálunk javulást elérni, majd ezt ismételtetjük sokszor. Így működnek például a neurális hálók és a genetikai algoritmusok. Azonban ez a fajta próbálgatás-korrigálás nem új találmány. Megfigyelhető ez többek között a biológiai evolúcióban, az állatok és az ember viselkedésében, és minden organikus fejlődő dologban. Az organikus fejlődésről lásd bővebben a 'Rendezettség' témában.

Továbbá, a bonyolult problémák formális kezelése gyakran **több tudományterület** együttműködését igényeli. Például ahhoz, hogy hogyan tegyük jobbá a világot, a fizikától kezdve, a biológián és pszichológián át a közgazdaságtanig sokaknak lehetnek ötleteik. De a redukcionizmus és a matematikai módszerek így is legfeljebb közelítő megoldásokat adnak, segédeszközként használhatóak. Ezért gyakran érdemes adni egy esélyt a **még puhább, informális megközelítéseknek**, felülről közelítő módszereknek is, így az ember beleérző képességének, bölcsességének és jóindulatának. Például nincs az a tudomány, mely pótolná egy tapasztalt üzletember megérzéseit.

A bonyolult problémák megoldásából tehát **nem lehet teljesen kiküszöbölni a szubjektivitást. Ez azonban nem jelenti azt, hogy teljesen szabad utat kellene engedni neki**, amennyire lehet meg kell próbálni objektívnak maradni, és továbbra is ügyelni kell, hogy nem adjunk teret a sarlatánságnak. De azt sem szabad hinni, hogy mindenre van tudományos megoldás, mindennek van szakértője: a bonyolult problémákkal kapcsolatban a legokosabb ember is nagyrészt csak találgat – viszont ezt is lehet okosan és oktanul.

• **Mindig lesznek bonyolult problémák. \$**

Már csak az említett elvi megismerhetetlenség és a bonyolultság fala miatt is. Így mindig lesznek olyan problémák, melyeket nem tudunk objektívan megoldani, melyek szubjektív döntést igényelnek. És az is lehet, hogy már ma sem vagyunk messze attól a szinttől, amire valaha képesek leszünk.

2. Egyszerűség, bonyolultság és az ember

Az emberek gyakran összekeverik az egyszerű és bonyolult problémákat. \$

Ennek **egy részét** az az oka, hogy – mint a fenti példákban is látható – az egyszerű problémák között sok olyan van, melyekhez kifinomult eszközök, matematika kell. **Másrészt** ott vannak az ember beépített képességei egyes bonyolult problémák kezelésére, amit alább részletezek. **Ráadásul** a bonyolult problémák gyakran köznapinak hangzanak, melyekre a legegyszerűbb embereknek is választ kell adniuk.

Nagyobb gond, **amikor magasabb szinten sem ismerik fel a problémák bonyolultságát**, nem megfelelően állnak hozzájuk, különösen, ha azt gondolják, hogy csak azért, mert az egyszerű

problémáknál jól működő kifinomult eszközöket használják, a megoldás is hasonlóan pontos lesz.

Utóbbihoz lásd a 'Tudomány' és a 'Közgazdaságtan' témákat.

Az emberek gondolkozásukban hajlamosak egyszerűsíteni a dolgokat.

Az emberek gondolkozásának alapvető eleme a rend és a megértés igénye, az egyszerűsítés pedig **gyakran hasznos**, mi több, korlátozott képességeinket figyelembe véve nem ritkán az egyetlen módja annak, hogy eligazodjunk a világban. Valójában azonban sokaknak nem is annyira a megértés, mint a megértés *élménye* az, ami igazán kell. (Magyarul, ha azt *hiszik*, hogy értenek valamit, már jó.) Nagyrészt emiatt aztán gyakori az egyszerűsítés túlzásba vitele, ami **könnyen tévútra vihet, és komolyabb problémákat is okozhat**, például feszültségeket szíthat, manipulálhatóvá teheti az embereket.

Az egyszerűsítés például a következőkben jelenik meg:

- Fogalomalkotás, kategorizálás
- Elmélet- és modellalkotás. (Jellemző a túlzott leegyszerűsítés is, egyrészt a specializálódás, másrészt a (formális) kezelhetőség megteremtése miatt, harmadrészt, hogy azt hihessük, értjük a dolgokat.)
- Bizonyos információk figyelmen kívül hagyása, felnagyítása, torzítása – különösen a magas önértékelés megőrzése és az önigazolás miatt.
- Általánosítások, sztereotípiák, előítéletek
- Egyoldalú ítélkezés, a benyomások szerepe az ítélkezésben
- A hitre, dogmákra, ideológiákra való fogékonyság

Ezekről bővebben a vonatkozó témákban.

Az egyszerűsítésnek azért más ösztönzői is vannak, mint a megértés igénye. Ilyen lehet például, ha túl kevés vagy túl sok az információ, ha gyorsan kell döntenünk, vagy ha nem tartjuk fontosnak a dolgot.

Az embernek sok olyan automatikusan működő képessége van, mely megkönnyíti a bonyolult dolgok kezelését.

Ilyen például az tárgyak, alakzatok felismerése, a nyelv megértése, a beleérzési képesség. Ezek segítségével sok bonyolult problémát erőfeszítés nélkül tudunk kezelni, egyben

ez is hozzájárul ahhoz, hogy összetévesszük az egyszerűt a bonyolulttal.

1

Egyeseknek érdeke fűződik a bonyolultság fenntartásához.

Mivel ha van egy terület, amihez én értek, más meg nem, akkor van miből megélnem. Ezt el lehet mondani például az adózással és általában a jogszabályokkal kapcsolatban, de hasonló a többek közt a tudomány és a művészet környékén előforduló kódosítás is. Utóbbinál inkább a bonyolultság *látszatáról* van szó.

2

3

3. Az egyszerű megoldások haszna

Az egyszerű megoldások a gyakorlatban gyakran jobban beválnak, mint a bonyolultak.

4

Elsősorban érthetőségüknek, áttekinthetőségüknek és robusztusságuknak köszönhetően. Ezt, és az egyszerű megoldások hátrányait már említettem az ‘Egyszerűség’ témában. Itt szeretnék még ezekhez hozzáfűzni néhány gondolatot.

5

- **Vannak helyzetek, melyek különösen kedveznek az egyszerű megoldásoknak.**

6

Ilyenek a következők.

- **A bonyolult és lényegi problémák.** Lásd alább.
- Amikor **átláthatatlan, kiszámíthatatlan, változékony körülmények** között kell, hogy megbízhatóan működjön valami. Ilyen például a gazdasági-pénzügyi rendszer egy összetett és ingatag világban.
- Amikor **gyorsan, olcsón** kell megoldani, ellenőrizni, fenntartani a dolgokat. Például a második világháborúban a szovjet tankok ugyan rosszabbak voltak a németeknél, viszont olcsón lehetett gyártani, könnyen lehetett kezelni és javítani őket, ami elég is volt sikerhez.
- Amikor **emberi közreműködésre** van szükség. Az emberek nehezen értik meg a bonyolult dolgokat, és könnyen hibáznak, különösen, ha nem lehet kellőképp megválogatni a közreműködőket. Például van, hogy két gomb is sok – mármint melyikkel jelezni lehet, hogy a lifttel valaki felfelé vagy lefelé szeretne menni.

7

8

- Amikor nagy a **csábítás a visszaélésre**. Mivel a bonyolult rendszereket nehéz ellenőrizni, így könnyű elrejtetni bennük a csalárdságot. Jó példa az adórendszer.

- **Amikor a kevesebb több**

Gyakran előfordul, hogy egy cél nagy részét viszonylag könnyen, olcsón és egyszerűen el lehet érni, a tökéletesség viszont nagy erőfeszítést, költségeket, bonyolult megoldásokat igényelne. Ilyenkor érdemes lehet megelégedni egy már **elfogadható megoldással**, feláldozni valamennyit az elméletileg elérhető precizitásból, hatékonyságból. Különösen igaz ez, ha fennáll a veszélye, hogy a tökéletességre való törekvés miatt a dolog nem készül el, használhatatlan marad.

Példa lehet, amikor a közvélemény kutatások esetén az embereknek csak egy részét kérdezzük meg, mintát veszünk, ahelyett, hogy mindenkihez odamennénk. Hasonló az alkotásban az, hogy sokszor nem érdemes a tökéletességre törekedni, tudni kell azt mondani, hogy „kész”, de ismét idézhető a fenti példa is a tankokról.

Nem mindig igaz tehát, hogy minél kifinomultabb valami, annál jobb. Továbbá ezért is olyan fontos a gyakorlatban a gyakorlatiasság és a józan ész, ezért is érhetnek adott esetben akár többet, mint a nagyfokú elméleti képzettség. (Persze alábecsülni az utóbbit sem kell, és a kettő együtt az igazi.)

A bonyolult problémák egyszerű megoldásokat kívánnak. \$

Kicsit pontosabban: a bonyolult és lényegi problémák egyszerű, átlátható, robosztus megoldásokat kívánnak. Ezt szintén említettem már, itt néhány kiegészítést teszek.

Ennek fő okai:

- 1) Egy bonyolult megoldással csak még bonyolultabbá tennénk a helyzetet.
- 2) A bonyolult problémákra eleve nem lehet tökéletes megoldást adni.
- 3) Bonyolult problémák esetén a feltételek, körülmények általában könnyen változnak, ez pedig gyorsan eltörölheti a bonyolult megoldásokkal elért előnyöket.

Különösen olyankor nem érdemes vesződni, ha a hatékonyság növelésével való próbálkozás önmagában költséges.

Lényegi problémának azt nevezem, melyen sokak jóléte, boldogsága múlik.

Ilyen bonyolult és lényegi probléma a pénzügyi-gazdasági rendszer megszervezése, szabályozása, és ilyenek a globális problémák. Ezeknél nem a hatékonyság csúcának az elérése a cél, hanem **a nagy bajok elkerülése**, amihez az átláthatóság és a megbízható működés elengedhetetlen. Még inkább igaz ez egy kiszámíthatatlan és ingatag világban.

Kisebb jelentőségű ügyekben, vagy amikor az ember csak a maga kedvére törekszik a tökéletességre, mindez természetesen nem olyan lényeges.

—
1—
2—
3—
4—
5—
6—
7—
8