

TUDOMÁNYOS MÓDSZERTAN

Készült a TÁMOP-4.1.2-08/2/A/KMR-2009-0041 pályázati projekt keretében

Tartalomfejlesztés az ELTE TáTK Közgazdaságtudományi Tanszékén

az ELTE Közgazdaságtudományi Tanszék

az MTA Közgazdaságtudományi Intézet

és a Balassi Kiadó

közreműködésével

Készítette: Kőhegyi Gergely, Kutrovácz Gábor, Margitay Tihamér, Láng

Benedek, Tanács János és Zemplén Gábor

Szakmai felelős: Kőhegyi Gergely

2011. január



8. hét

Tudományos magyarázat típusai

Készítette: Kőhegyi Gergely, Kutrovácz Gábor, Margitay Tihamér, Láng Benedek,
Tanács János és Zemplén Gábor

Szakmai felelős: Kőhegyi Gergely

Különböző típusú magyarázatok

Magyarázat: Válasz egy „miért” kérdésre

- Miért emelkedik a hőmérő higanyszála? (Deduktív-nomologikus magyarázat, Hempel)
- Miért kapta el Kati a bárányhimlőt? (Statisztikus magyarázat, Hempel)
- Miért születik egyre kevesebb gyerek Magyarországon? (Oksági magyarázat)
- Miért vág fát a hétvégi háza előtt a téli szabadságát töltő családapa? (Intencionális magyarázat)
- Miért késett el a hallgató az előadásról? (Narratív magyarázat)
- Miért nem hagyta Géza abba a játékot, mikor lehetett látni, hogy egyre nagyobb az adóssága? (Analógiás magyarázat)

Az átfogótörvény-modell

(Covering law, Carl G. Hempel, 1965)

- A) Miért emelkedik a hőmérő higanyszála?
 - Mert melegszik az idő → egyedi esemény egyedi feltétele.
 - Mert a fémek hőre tágulnak → általános törvény.
 - B) Miért esnek le a testek a környezetünkben?
 - Mert gravitációs erő hat rájuk → általános eseménnytípus speciális feltétele (földi környezet).
 - Mert amire erő hat, az elkezd gyorsulni → egyetemes törvény.
- ⇒ Magyarázataink során vagy egyedi eseményekről (A), vagy események egy halmazáról (B) kívánunk számot adni.

Deduktív-nomologikus magyarázat

$T_1, T_2, \dots T_n$ törvények	}	a magyarázó törvények és
$F_1, F_2, \dots F_m$ kezdeti feltételek		a kezdeti feltételek
<i>(explanans)</i>		

E esemény → a magyarázandó esemény (*explanandum*)

- Az átfogótörvény-modell szerint a magyarázat = törvény alá rendelés.

Magyarázatot adni tehát annyi, mint megadni azt a törvényt vagy azokat a törvényeket, amelyek hatálya alá a magyarázandó jelenség tartozik:

⇒ a „törvény(ek)” átfogja(ák) a kezdeti feltételeket és a magyarázandó eseményt.

A magyarázat e tulajdonsága miatt *nomologikus*:

Hempel szerint ez minden tudományos magyarázatra igaz, függetlenül attól, hogy determinisztikus vagy statisztikai jellegű törvényről van szó.

$T_1, T_2, \dots T_n$ törvények	}	a magyarázó törvények és
$F_1, F_2, \dots F_m$ kezdeti feltételek		a kezdeti feltételek
<i>(explanans)</i>		

E esemény \rightarrow a magyarázandó esemény (*explanandum*)

•Determinisztikus (azaz nem statisztikai) törvények esetében a magyarázat egyben deduktív is, azaz:

a magyarázat berendezhető egy logikailag helyes következtetési szerkezetbe.

(Minden fém hőre tágul. A higanyszál fém. A higanyral hőt közlünk. Tehát a higanyszál tágul.)

Összefoglalva:

Az átfogótörvény jellegű magyarázatok esetében a magyarázandó esemény logikailag helyes következtetéssel levezethető az átfogó törvényekből a kezdeti feltételek segítségével: D-N modell.

$T_1, T_2, \dots T_n$ törvények	}	a magyarázó törvények és
$F_1, F_2, \dots F_m$ kezdeti feltételek		a kezdeti feltételek
<i>(explanans)</i>		

E esemény \rightarrow a magyarázandó esemény (*explanandum*)

A logikai forma fontos: $\forall x(A(x) \supset B(x))$

„Minden fém hőre tágul”

•„ \supset ”: ha–akkor szerkezetű (*ha* valami fém és hőt közlünk vele, *akkor* tágul)

•A: feltétel(ek): fémből van, hőt kap.

- B : a feltételek teljesülése esetén jelentkező tulajdonság (tágulás).
- \forall : egyetemes érvényesség: minden, a feltételek által körülhatárolt dologra teljesül.

(P1) Ha valami fém és hőt közlünk vele, akkor tágul.

(P2) Ez a valami fém, és ezzel a valamivel hőt közöltünk.

(K) Erre a valamire igaz, hogy tágul.

(P1): Az első premissza a törvény.

(P2): A kezdeti feltételek.

(K): A magyarázandó esemény

A következtetés logikai szerkezete: $\text{Ha } A \text{ akkor } B, \text{ és } A, \text{ tehát } B.$
 $\{ \text{Ha } A, \text{ akkor } B; A \} \Rightarrow B.$

Ez a következtetés (és ezzel a magyarázat) berendezhető egy egyszerű, *modus ponens* néven ismert helyes következtetési sémával.

Magyarázat és előrejelzés szimmetriája

- Ezzel a sémával nemcsak magyarázni lehet, hanem jövőbeli eseményeket előrejelezni:

Minden romlott étel beteggé tesz.

Az oktató romlott pacalt eszik.

Az oktató meg fog betegedni.

- A séma azonos, a különbség időbeli: a magyarázat már megtörtént eseményekre, az előrejelzés jövőbeliekre következtet.

Problémák a D-N modellel

•Magyarázat-e minden, ami kielégíti az átfogó törvénymodell?

T: Ha 38 feletti értéket mutat a lázmérő, lázas vagyok.

F: 39 fokot mutat a lázmérő.

E: Lázás vagyok.

•Mindez kielégíti a modellt, de nem magyarázat. Lehet, hogy a lázmérőtől tudom, hogy lázas vagyok, de a lázmérő által mutatott érték nem magyarázza, hogy lázas vagyok.

•Nem a láz okából, hanem a láz tünetéből következtetek arra, hogy lázas vagyok.

T: Ha esik a barométer, vihar közeledik.

F: Esik a barométer.

E: Vihar közeledik.

•Ezekben a helyzetekben megjelenik az aszimmetria:

•A vihar közeledtével (a légnyomás megváltozásával) magyarázhatjuk a barométer esését, de fordítva nem.

•Bizonyos D-N magyarázatok okságiak ($F=ma$), bizonyosak azonban nem.

•Hogyan tudjuk az irrelevanciát kiszűrni a törvényből?

•T: Minden almvas piros (Almvas = vagy alma k-ban t-kor, vagy vasoxid)

•Hibás egyesítés

•T: Kepler törvényei + Boyle törvénye együtt magyarázata lesz Kepler törvényeinek.

•Mindez kielégíti a D-N modellt, de ez jó magyarázat?

•Sőt: minden törvényünket egyesíthetjük, és abból minden következik – ez jó magyarázat?

•Valószínűségi magyarázat

- Miért kapta el Kati a b \acute{a} rányhiml \acute{o} t? Azért kapta el – mondja az orvos –, mert együtt játszott Mirandával, akinek b \acute{a} rányhiml \acute{o} je volt.
- Hogyan rendezhető ez D-N modellbe? Van olyan törvény, mely szerint:
- T: „mindenki, aki b \acute{a} rányhiml \acute{o} s gyerekekkel játszik, megkapja a betegséget”?

Statisztikus magyarázat (Hempel)

- Miért kapta el Kati a b \acute{a} rányhiml \acute{o} t?
- A D-N modell helyett valószínűségi magyarázat:

F_i egyedi, esetleg komplex tényt kifejező állítás

$p(O,F)$ nagy valószínűségi-statisztikai törvényt kifejező állítás

O_i magyarázandó eseményt kifejező állítás

F_i : Kati a fertőzött Mirandával játszott, és $p(O,F)$: „minden b \acute{a} rányhiml \acute{o} s gyerekekkel játszó személy jelentősen nagyobb valószínűséggel fertőződik meg, mint az, aki nem játszik b \acute{a} rányhiml \acute{o} s gyerekekkel,” ezért O_i : Kati elkapta a b \acute{a} rányhiml \acute{o} t.

•Ez a magyarázat nomologikus (van benne egy statisztikus törvényszerű összefüggés), de nem deduktív (nem kényszerítő erejű logikailag), hanem induktív jellegű (amely különböző erősséggel bírhat).

•Ezért hívja Hempel ezt a valószínűségi típusú magyarázatot induktív-statisztikus modellnek.

•Miért halt meg Joe a viperamarástól? Azért, mert Joe-t vipera marta meg, és akit vipera mar meg, azok 80%-a meghal.

S1

(P1) Akit, vipera mar meg, azok 80%-a meghal.

(P2) Joe-t vipera marta meg.

(K) Joe meghalt.

•P1-ben egy statisztikus, nem determinisztikus törvényszerű összefüggés található.

•Ez a magyarázat azonban nem lehet deduktív, azaz nem lehet logikailag helyes következtetés :

a premisszák igazsága nem alapozza meg kétséget kizáróan a konklúzió igazságát, hanem csak valószínűsíti azt.

Joe-t vipera marta meg, de életben maradt. Miért maradt Joe életben? Azért, mert akit vipera mar meg, azok 20%-a életben marad.

S2

(P1) Akit, vipera mar meg, azok 20%-a életben marad.

(P2) Joe-t vipera marta meg.

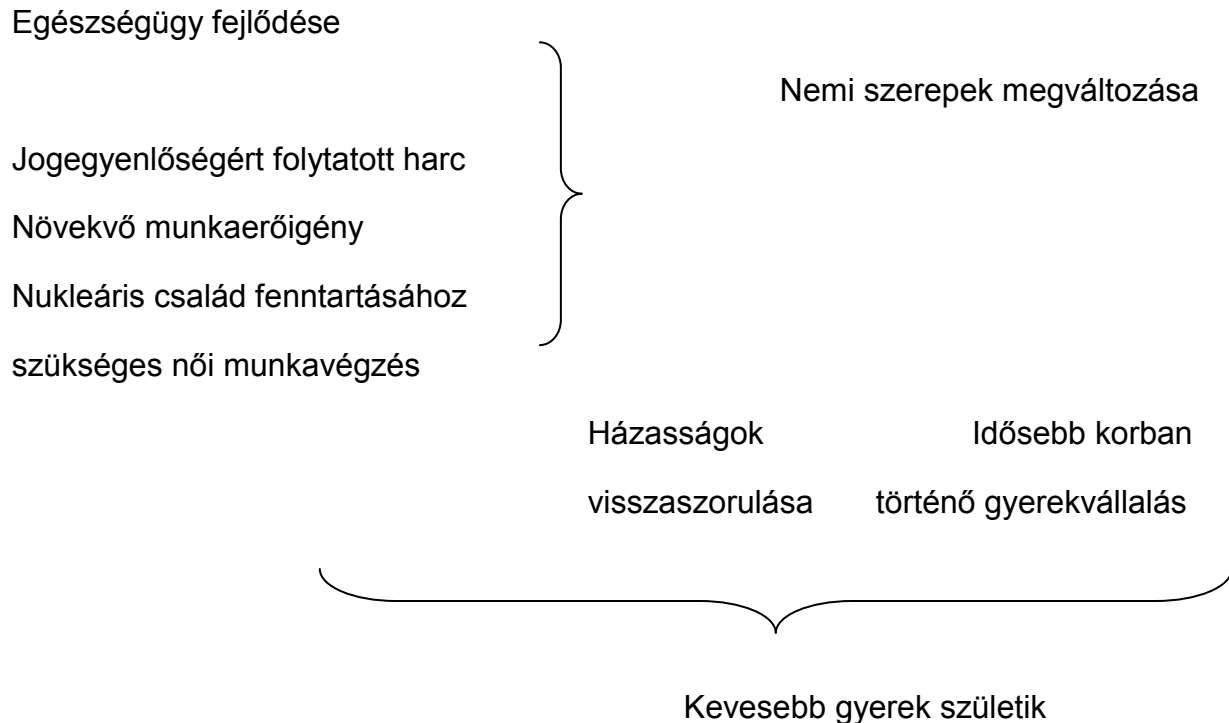
Joe életben maradt.

•Mindkét esetben (S1, S2) ugyanazok a premisszák (vagy logikailag-matematikailag következnek egymásból), és ugyanúgy igazak, illetve igaznak tekinthetjük a gondolatmenet kedvéért.

•Ha a premisszák igazsága mindkét esetben (S1, S2) deduktív módon, azaz logikailag kényszerítő erővel alapozná meg a konklúzió igazságát, akkor ugyanúgy következne logikailag, hogy Joe meghalt, minthogy Joe életben maradt.

•Joe azonban vagy meghalt, vagy életben maradt.

Példa: Miért születik egyre kevesebb gyerek Magyarországon?



Magyarázó egyesítés (P. Kitcher)

- Ami igazi magyarázat, az nem a levezethetőség adott fedőtörvényekből, hanem a jelenségeket leginkább egyesítő mondatok megtalálása.
- A cél egyre jobban érteni világunkat.
- Meg szeretnénk érteni, hogy a tudományos magyarázat hogyan érteti meg velünk a világot.
- A magyarázandó mondatok (konzisztens) összességéből indulunk ki (K)

- A magyarázat E(K) a K-t lehető legjobban egyesítő mondatok összessége (vagy a K-t legjobban szisztematizáló mondatok)
- Newtoni dinamikus korpuszkuláris modell – néhány alapfeltevéssel fizikai, optikai, kémiai jelenségek magyarázata.
- Darwin evolúciós elmélete – a fajok kialakulásának magyarázata.
- A magyarázó egyesítés sikeres érvelési mintákhoz vezet.

Kritika: Margaret Morrison (2000)

- Bevett nézet: HA egy elmélet egyesít, AKKOR magyaráz.
- Az egyesítő elméletek (gyakran) nem magyaráznak!
- A legtöbb kvantitatív törvény nem tekinthető oksági magyarázatnak.

Magyarázattípusok: Oksági magyarázat

- A magyarázat jellemzője, hogy okokra hivatkozik (ok \neq indok).
- Bizonyos eseményhalmazokhoz vannak oksági törvényeink, ezek esetében működhet a D-N modell, mert van olyan oksági törvény, amelynek alárendelhetők a kezdeti feltételek (amelyek között fognak a szerepelni az okok) és a magyarázandó jelenség (az okozat).
- Számos esetben azonban egyedi eseményeket magyarázunk okságilag: olyan egyedi eseményeket, amelyhez nem áll rendelkezésre oksági törvény,
⇒ következésképpen nem is rendelhetők átfogó törvény alá.
- Az utóbbiak, azaz azon egyedi eseményekre vonatkozó oksági magyarázatok,

amelyekhez nincs oksági törvény, tehát biztosan kilógnak az átfogótörvény-modell keretei közül.

Magyarázattípusok: Teleologikus magyarázat

- Célvezérelt magyarázat
- A halaknak azért van kopoltyúja, mert...
- A pávának azért van farktolla, mert...
- A modern pénz azért alakult ki, mert...
- A középkori parasztok földjei azért voltak gyakran szétszórt parcellákban, mert...

Magyarázattípusok: Az egyéni cselekvés intencionális magyarázata és modellje

- Miért vág fát a hétvégi háza előtt a téli szabadságát töltő családapa?
- A világ kétféle eseményt tartalmaz:
- Természeti események – megértésükhöz az *okok* ismerete szükséges.

Mi és miért történt? Pl. Napfogyatkozás. A természeti törvények és a kiinduló feltételek mondják meg, hogy mi és miért történt. (Kivéve, ha az egyiptomi főpap kérdez rá, mert akkor lehet intencionális.)

- Szándékos cselekedetek – megértésükhöz az *indokok* ismerete szükséges.

Mit tett és miért? *Mit* csinál? Fejszével vágja a fát. *Miért* csinálja? Mert azt szeretné, hogy meleg legyen; és mert azt hiszi, hogy hideg van, a fa ég a kályhában, és meleget ad.

Hitek és vágyak vezetnek a cselekvés megértéséhez, a fizikai mozgás önmagában nem elég.

Megjegyzés: Az ösztönös cselekvés nem szándékos, tehát fizikailag (biológiailag) magyarázható.

- A cselekedetek intencionális magyarázata általánosan: Azért teszi, mert azt hiszi, hogy K körülmények állnak fenn, és azt szeretné, hogy V legyen, és továbbá azt hiszi, hogy V -t elérni K körülmények között a C cselekedet segítségével lehet.
- A cselekvés modellje részletesebben:
- Hitek+vágyak \rightarrow (akarat \rightarrow) elhatározás, döntés \rightarrow akarat \rightarrow cselekvés

Magyarázattípusok: Narratív magyarázat

•Pl.: Miért késett el a hallgató az előadásról?

„Időben elkészültem, és éppen amikor indulni akartam, becsöngetett a szomszéd. Hívott, hogy segítsék, mert a férje rosszul lett, és eszméletlenül fekszik a kádban. Kivettük a kádból, és megvártam velük a mentőket. Azután rohantam, ahogy tudtam, de abban a zűrzavarban még arról is elfeledkeztem, hogy ideszóljak. Bocs.”

•A magyarázat egy elbeszélésként, narratívaként áll elő. Az elbeszélés történéseket kapcsol össze: ez történt, azután ez történt stb. Az események nem pusztán időrendben követik egymást, hanem közöttük értelmes (de nem feltétlenül oksági) kapcsolat áll fenn. Továbbá a történet maga is értelmes egészet alkot. Az elbeszélés tehát értelmes kapcsolatot létesít az események között, valamint elhelyezi és értelmezi őket a történet egészében.

•Miért történt? Mert ilyen is ilyen események előzték meg, és ebben a történetben ilyen előzmények után „természetesen” adódott ez az esemény. Vagyis hétköznapi elméleteink, hétköznapi tapasztalataink és a józan ész alapján ilyen események után ez történik.

•A narratív magyarázat egyedi események magyarázatára alkalmas, (általában) nem képes események halmazát magyarázni. Ezzel szemben pl. az oksági elvben képes mindkettőt magyarázni!

Magyarázattípusok: Analógiás magyarázat

• Pl.: Miért nem lehet abbahagyni a szerencsejátékot?

• Mert **ugyanúgy** szenvedélybetegség, **mint** az alkoholizmus...

→ Események, jelenségek stb. halmazára vonatkozó általános analógia.

A szerencsejáték bizonyos megjelenései formáiban *kielégíti* a szenvedélybetegség leírására használt azon kritériumokat, amelyeket korábban az alkoholizmus (és esetleg további más betegségek) szenvedélybetegséggént történő leírásából származtattunk.

A szerencsejáték egy bizonyos formája a szenvedélybetegség egyik realizációja.

Összefoglalás: Magyarázat

•A magyarázat a válasz egy „*miért?*” kérdésre. A kérdés

•természeti eseményekkel

•cselekedetekkel

•történeti eseményekkel kapcsolatban merül fel

•Magyarázattípusok

•Logikai D-N

•Oksági

•Statisztikus

- Teleologikus
- Intencionális
- Narratív
- Analógiás

Megértés

- A megértés egyes nézőpontok szerint általánosabb, mint a magyarázat.
- A megértés két értelmezése:
 - Megértés = az ismeretlen beillesztése egy értelem-összefüggésbe a szövegértés mintájára. Az ismeretlen értelmezése az összefüggésrendszerben és az összefüggésrendszer újraértelmezése ennek alapján. (Lásd az antropológia példáját alább)
 - Megértés = az ismeretlen visszavezetése az ismertre. (Pl. oksági vagy intencionális magyarázat)
- De eredményeztek-e megértést a fenti magyarázatok?
- Nem érezzük-e azt, hogy szerényebb összefüggésrendszerbe illesztik be az eseményeket, mint ahogyan valójában megértjük őket?
- Megértéshez vezet-e a D-N modell?
- Több hagyomány *szembeállítja* a természettudományt és társadalomtudományt. E szerint:
 - Míg a természettudományok szabályosan ismétlődő eseményeket rendelnek általános törvények alá (*nomothetikusak*), és a magyarázó jelleg dominál.
 - A humán és társadalomtudományok egyedi és egyszeri események leírását nyújtják a maguk esetlegességében (*ideographikusak*), és a megértő jelleg dominál.
- Akár helyes ez a szembeállítás, akár nem, úgy tűnik, hogy amíg a

természettudományokban a megértés a magyarázat után következhet (és továbbra is kérdés, hogy a fenti magyarázati modellek esetében következik-e egyáltalán), a társadalomtudományok sokszor magyarázat *helyett*, azzal szemben keresik a megértést!

•Univerzális törvényekből való levezetés helyett valami mást keresnek.

•Pl. Clifford Geertz szerint (lásd alább) az antropológia „nem törvénykereső kísérleti tudomány”, hanem „értelmező tudomány”.

Megértő szociológia (Max Weber)

•Mi a célja a megértő szociológiának?

•Annak **megértése**, hogy a társadalom tagjai **miért** cselekszenek, viselkednek, gondolkodnak úgy, ahogy cselekszenek, viselkednek, gondolkodnak. Nem elég tehát pusztán megismerni a cselekvést. Annak motivációit, okait is fel kell tárni.

•Hogyan történik a megértés?

1. Lehet **intellektuálisan** megérteni valamit. Erre példa: $2 \times 2 = 4$. Ezt a tételt logikailag, racionális módon meg tudjuk érteni.
2. Lehet **érzelmi összefüggéseiben** megérteni valamit. A művészi produktumokat (egy festményt, egy zeneművet) vagy egyéb történéseket gyakran „irracionalisan”, a „beleérzően újra átélő megértés” segítségével tudjuk megérteni.

•A megértést segítheti, de annak gátat is szabhat, hogy *„valóságos érzéseket, pillanatnyi indulatokat [...] és a belőlük következő [...] irracionális reakciókat annál evidensebb módon vagyunk képesek emocionálisan újra átélni, minél hajlamosabbak vagyunk magunk is az ilyesmire”.* (Weber)

- Ha valami olyat szeretnénk megérteni, ami nagyon eltér a saját értékeinktől, akkor Weber szerint az **ideáltípusból** kell kiindulni.
- Az ideáltípus valamilyen jelenség lényeges jellemzőinek az összessége.
- Minden irracionális jelenséget az ettől az ideáltípustól való eltérésnek kell tekinteni.

Kulturális antropológia (Clifford Geertz)

- Mivel foglalkozik az antropológia?
- Minden ember azonos alapvető biológiai jellemzőkkel születik, de attól függően, hogy hol nő fel, különböző éghajlattal, ételekkel, nyelvekkel, vallásos képzetekkel, stb. találkozhat. Az embert formálja a környezete, a világ, ahol él. Az **antropológia fő célja megérteni** azokat az általános kényszereket, melyek között az emberek élnek, és azokat a különbségeket, melyek nyilvánvalóak az egyes társadalmak és kultúrák között.
- Hogyan történik a megértés?
 - A megfigyelt és a megfigyelő kölcsönös viszonyának keretében történik, amelynek során
 - a megfigyelő sok bonyolult, egymásra rétegződő és összegabalyodó jelentéssel találkozhat.
 - Ezt a jelentést kell értelmezni úgy, hogy figyelembe kell venni: **egy valóságnak többféle interpretációja lehetséges.**
- „Éppúgy nem mondhatjuk, hogy csak egyféle vallásos állapot létezik, mint ahogy azt sem, hogy csak egyféleképpen lehet valami iránt tisztelettel viseltetni”.
- Példa a valóság többféle interpretációjának megértésére: **kakasviadal Balin:**
- Egy szemlélő ezt értelmezheti így: férfiak játszanak pénzért egy olyan hazardjátékot, amelynek célja az, hogy az egyik versenyző kakasa végezzen a másik versenyző kakasával. E mögött a felszín mögött azonban **több, más jelentéssel bíró értelmezés**

is „megbújik”. Ezek Geertz szerint például:

1. A tulajdonos pszichológiai azonosulása a kakassal.
 2. A kakasviadal kapcsolata a Balin élők hiedelemvilágában létező démonvilággal.
 3. „*Mély viadal*”, amely nemcsak a nyereségről és a veszteségről, hanem tiszteletről, megbecsültségről és méltóságról is szól. (Senki nem fogad a saját csoportjához tartozók kakasai ellen, még ha esélytelenek is.)
 4. A kakasviadal képében megjelenő státushierarchia és csoport-hovatartozás.
 5. Stb.
- Ha ezeket a többletjelentéseket mind (vagy a többségüket) figyelembe tudjuk venni, fel tudjuk ismerni, csak úgy válhat valóra a jelentés megértése.

Max Weber és Clifford Geertz

•Weber szerint az irracionális cselekvés megértését az alábbi tényezők megnehezítik:

•Az előtérben megfigyelhető okok **elfedik** a valódi okokat. Ez előbbi tényezők nagyon gyakran maga a cselekvő előtt is elleplezik a valódi összefüggéseket.

•A cselekvőt több inger befolyásolhatja. Mi, külső szemlélőként nem tudjuk, hogy melyik alapján hozza meg döntését, melyik befolyásolja leginkább.

•A cselekvő és a megfigyelő számára más és más a cselekvés célja. Amit mi egyféleképpen látunk, amögött „fölkötéb különbözö értelmi összefüggések húzódnak meg”.

•A Geertz és a Weber által képviselt „megértés” itt találkozik egymással. Mindkét esetben a megfigyelt személy saját világát (motivációit, hátterét, életvilágát) kell megértenünk ahhoz, hogy meg tudjuk érteni cselekedeteit, viselkedését.

•Mindez szembemegy az univerzális törvényalkotással.

Történeti magyarázat

- Egyedi esemény
- Hitler hatalomra került, mert...
- Az egri várát nem vették be a törökök, mert...
- A magyarázat lehet
- oksági (fedőtörvény típusú): Hempel
- narratív
- teleologikus
- intencionális
- analógiás
- megértő

Előrejelzés

Az előrejelzés (predikció) két szerepet tölthet be

1. A predikció segítségével a tudományos elméletek, összefüggések, szabályszerűségek ellenőrzésnek, tesztelésnek vethetők alá.

Ebben az esetben a magyarázat és az általa előrejelzett esemény képezi a vizsgálódás tárgyát.

2. A predikció révén előrejelzett eseményre építjük további cselekvéseinket, döntéseinket.

Ebben az esetben az előrejelzett esemény nem a vizsgálódás tárgyát képezi, hanem alapozunk az esemény bekövetkezésére.

Sikeres előrejelzéshez

- Kell egy megbízható szabályszerűség, amely alapján előre következtetünk.
- Fel kell tételezni, hogy a múlt hasonlít a jövőre.

Társadalomtudományokban probléma (ism.)

- Visszahatás a vizsgálat tárgyára
- Szabad akarat vs. univerzális törvény kérdése

•Ha pl. egy matematikai szabályszerűség alapján pontos előrejelzést adunk – az előrejelzett érték pontosan sosem egyezik a mért értékkel (a mért értéket nem tudja az elmélet előrejelezni – az ugyanis *indeterminált*).

•Vagyis az előrejelzés feltételezi, hogy van hiba és hibahatár.

•Bizonyos hibahatáron belül mind a mérést, mind az elméletet elfogadjuk.

•De ha nagy az eltérés az előrejelzett és mért érték közt (vajon mi számít túl nagyoknak? Lásd korábban!)

•Ha a hiba a mérésben van, akkor az elméletet jónak gondoljuk.

•Ha a mérést jónak gondoljuk, akkor az elméletet rossznak tartjuk.

•De hogyan tudjuk, hogy melyikben bízunk?

•Csak a konvenció dönthet (egy laboron vagy tudományterületen belül)!

•Ráadásul: ha jó is az előrejelzés, lehet rossz az elmélet (lásd korábban: első és másodfajú hiba).