

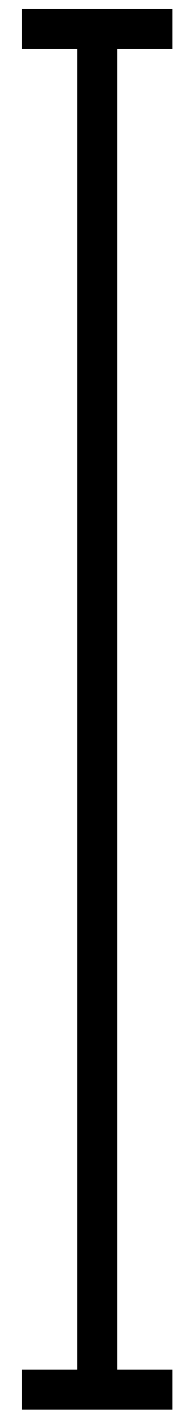
# **C6. Inducția și raționarea științifică**

Niciun om nu are capacitatea de a zbura.  
Matei este om.

---

Matei nu are capacitatea de a zbura.

1



O

**Cum caracterizați concluziile celor două raționamente?**

Andrei este o gazdă bună.

Marcu este o gazdă bună.

Matei este o gazdă bună.

Ionuț este o gazdă bună.

Andrei, Marcu, Matei și Ionuț sunt, toți, argeșeni.

---

Argeșenii sunt gazde bune.

- deducția -> validitate (corectitudine; garanția că dacă premisele sunt adevărate, concluzia este **cu necesitate** adevărată; proprietate formală).

Concluzia, odată stabilită, este **certă**. Implicația logică este **monotonă** (adăugând noi premise unui argument, concluzia rămâne valabilă), **concluzia nu depășește gradul de generalitate al celei mai slabe premise**.

*Andrei merge la munte și Alexandra merge la mare. Alex muncește în grădină, iar Maria merge la bibliotecă. Știm că dacă Andrei merge la munte, iar Alex muncește în grădină, câinele va fi nesupravegheat. Așadar, câinele va fi nesupravegheat.*

Considerați că fiecare dintre premise este adevărată. Putem genera o demonstrație pentru a arăta că din premise decurge concluzia.

Dacă, în demonstrație, adaug oricâte alte premise (pe care le consider adevărate), concluzia nu este afectată. Demonstrația rămâne corectă.

## Mecanismul demonstrației

1	(1)	A & B	Premisă
2	(2)	C & D.	Premisă
3	(3)	(A & D) - > E	Premisă
1	(4)	A	E & 1
2	(5)	D	E & 2
1, 2	(6)	A & D	I & 4,5
1, 2, 3	(7)	E	E - > 3, 6.

! Fiecare rând al demonstrației este considerat a fi adevărat. Introducerea unor noi rânduri ascultă de regula introducerii asumpțiilor. Acestea au același statut cu premisele și sunt, deci, adevărate. Singurul lucru important de reținut este că odată utilizată o asumpție în demonstrație, trebuie să poți scăpa de ea în concluzie (există reguli și pentru asta!).

1	(1)	A & B	Premisă
2	(2)	C & D.	Premisă
3	(3)	(A & D) - > E	Premisă
1	(4)	A	E & 1
2	(5)	D	E & 2
1, 2	(6)	A & D	I & 4,5
7	(7)	F	Asumpție
1, 7	(8)	F & A	I & 4, 7
1, 2, 3	(9)	E	E - > 3, 6.

Rândurile 7 și 8 nu au nicio contribuție pentru obținerea concluziei. Ca atare, raționamentul nu este afectat.

## ***Inducția***

Concluzia este **probabilă**, este **non-monotonă** și **ampliativă**.

Dacă gradul de probabilitate al concluziei este mare, atunci raționamentul este unul inductiv tare/ puternic.

**Forța inductivă:** probabilitatea condiționată a concluziei, dată fiind conjuncția tuturor premiselor.

! Raționamentele inductive nu sunt **niciodată** valide!

Gradul de generalitate al concluziei îl depășește pe cel al premiselor. Este tipul de raționament în care **generalizăm asupra unei clase** de obiecte pornind de la **instanțe** ale clasei respective.

Andrei este o gazdă bună.

Marcu este o gazdă bună.

Matei este o gazdă bună.

Ionuț este o gazdă bună.

Andrei, Marcu, Matei și Ionuț sunt, toți, argeșeni.

Deci, argeșenii sunt gazde bune.

Andrei este o gazdă bună.

Marcu este o gazdă bună.

Matei este o gazdă bună.

Ionuț este o gazdă bună.

Clara nu e o gazdă bună.

Mircea e o gazdă bună.

Andrei, Marcu, Matei, Ionuț și Clara sunt, toți, argeșeni.

Mircea e bucureștean.

Deci, argeșenii sunt gazde bune.

# Inducția matematică

- Este un raționament deductiv. De ce?
- <https://www.youtube.com/watch?v=vKA4w2O61Xo>



# Inducția științifică

1. Pornim de la observații.
2. Facem observații - cu cât sunt mai multe sau cu cât sunt mai relevante, cu atât concluzia va avea o probabilitate mai mare.
3. Generalizăm asupra cazurilor analizate.

Cazuri ale inducției:

- statistica;
- analogia;
- inferența la cea mai bună explicație (IBE).

A System of Logic  
Ratiocinative and Inductive

*Being a Connected View of the  
Principles of Evidence and the  
Methods of  
Scientific Investigation*

by JOHN STUART MILL



BOOKS I-III

*Editor of the Text*

J. M. ROBSON

Professor of English and Principal  
Victoria College, University of Toronto

*Introduction by*

R. F. McRAE

Professor of Philosophy  
University of Toronto

UNIVERSITY OF TORONTO PRESS  
ROUTLEDGE & KEGAN PAUL

If two or more situations leading to an effect  $E$  has only one event  $C$  in common, then  $C$  is the cause of  $E$ .

Situation	Candidate causes			Effect
	$A$	$B$	$C$	
1	✓	✗	✓	✓
2	✗	✓	✓	✓
3	✓	✓	✓	✓

Situation	Candidate causes			Effect
	$A$	$B$	$C$	
1	✓	✗	✓	✓
2	✓	✗	✓	✓
3	✓	✗	✗	✗

Suppose one group of situations leads to an effect  $E$ , but another group does not. If  $C$  is the only factor common to situations in the first group, and it is also the only factor that is absent from all the situations in the second group, then  $C$  is the cause of  $E$ .

Situation	Candidate causes				Effect
	$A$	$B$	$C$	$D$	
1	✓	✓	✓	✓	✓
2	✓	✗	✓	✗	✓
3	✓	✗	✗	✓	✗

If variation in some factor  $C$  is followed by variation in an effect  $E$ , then  $C$  is the cause of  $E$ .

Situation	Candidate cause	Effect
	$C$	
1	✓	✓
2	✓✓	✓✓
3	✓✓✓	✓✓✓



**Metoda concordanței:** utilizată pentru stabilirea unei relații cauzale. Totuși, ea servește pentru identificarea unei cauze necesare, fără a lămuri chestiunea suficienței cauzei respective.

**Metoda diferenței:** experimente de control.

Limitări ale metodelor lui Mill:

- cauza reală ar putea să nu fie niciuna dintre cauzele candidate;
- efectul poate avea mai mult de o cauză.

## Raționamentul științific

- are în centru **testarea ipotezelor**. Aici, ipotezele înseamnă a) o teorie sau b) un enunț dintr-o teorie.
- procedura de t.i. : i) se bazează pe dovezi, nu pe intuiții;  
ii) ipoteza este failibilă. Vezi falsificaționismul/ verifcaționismul lui Poper (next).

Pași în testarea ipotezelor:

1. **Definirea ipotezei:** clarificarea cuvintelor cheie, precizie, clarificarea mizei ipotezei.
2. **Adunarea dovezilor pro și contra** ipotezei; dovezile pentru ipoteză o întăresc -> crește probabilitatea ca ipoteza să fie adevărată; contraexemplele fac (șocant) opusul.  
  
! Dovezile pot să difere în tărie -> cu cât e mai constrângătoare dovada sau setul de dovezi, cu atât probabilitatea ca ipoteza să fie adevărată crește.
3. **Listarea teoriilor alternative**
  - (1) t. distinctă de cea vizată;
  - (2) consistentă în raport cu experiența. „Subdeterminare empirică a teoriilor”.

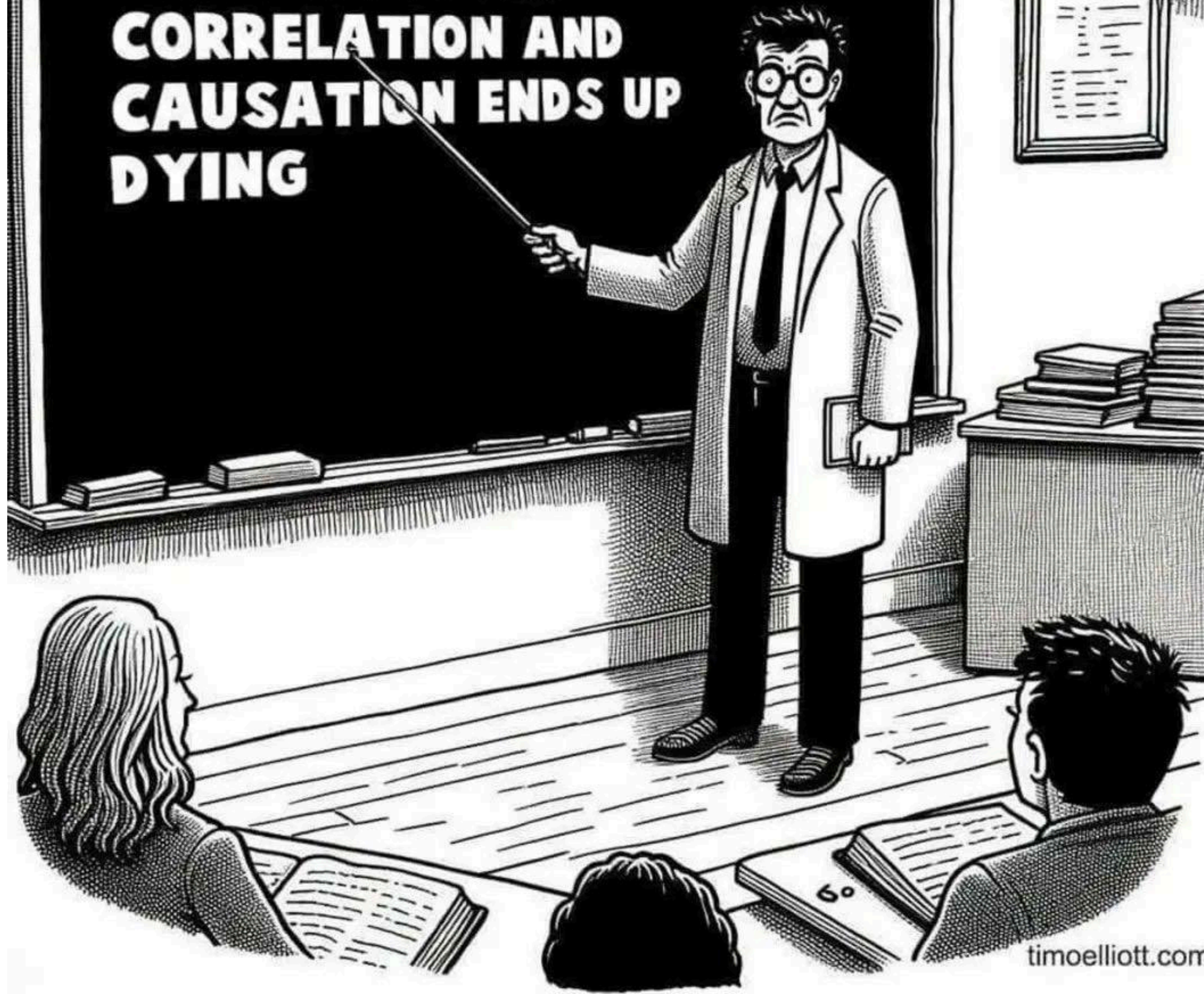
## **4. Ierarhizarea teoriilor și alegerea celei mai bune - INFERENȚA LA CEA MAI BUNĂ EXPLICAȚIE (IBE)**

Criterii:

- i) puterea predictivă: cantitatea și calitatea predicțiilor teoriei;
- ii) alegerea teoriilor care oferă explicații despre mecanismele cauzale dintre evenimente. Nu simple corelări!
- iii) bogăție - teoria îmi oferă predicții neașteptate/ neprevăzute sau explică elemente pe care nu le-am fi observat altfel.
- iv) coerență - internă (faptul că inițial teoria pare inconsistentă nu înseamnă că e automat falsă -> proces de revizuire a ei).
  - externă (teoria e coerentă cu alte teorii deja acceptate).
- v) simplitate și eleganță



**EVERY SINGLE PERSON  
WHO CONFUSES  
CORRELATION AND  
CAUSATION ENDS UP  
DYING**





## Karl Popper : Conjecturi și infirmări

- știința: metodă empirică, inductivă, bazată pe experiență și observație.
- totuși, metodă empirică autentică vs. metodă pseudo-empirică?
- dincolo de problema adevărului și a exactității, unele dintre teoriile noastre științifice au mai multe în comun cu miturile primitive decât cu știința. (astrologie vs astronomie)
- putere explicativă aparentă - explică absolut orice/ domeniul de referință + confirmare empirică a teoriei. (bias de confirmare?)
- Einstein, Teoria relativității - incompatibilă cu anumite rezultate posibile ale observației (mai ales cele așteptate din prisma vechilor teorii).

(1) Este ușor să obținem confirmări sau verificări pentru aproape orice teorie dacă suntem în căutare de confirmări.

(2) Confirmările ar trebui să fie luate în seamă numai dacă sunt rezultatul unor *predicții riscante*. Altfel spus, dacă, fiind neîncrezători în teoria în discuție, ne-am fi așteptat la un eveniment care era incompatibil cu teoria, un eveniment care ar fi respins teoria.

(3) Fiecare teorie științifică „bună” este o interdicție: ea interzice ca anumite lucruri să se întâmple. Cu cât o teorie interzice mai multe, cu atât este mai bună.

(4) O teorie care nu poate fi respinsă de nici un eveniment posibil este neștiințifică. Caracterul neinfirmabil al unei teorii nu este o virtute (cum se crede deseori), ci un viciu.

(5) Fiecare *test* autentic al unei teorii este o încercare de falsificare sau de infirmare a teoriei. Testabilitatea înseamnă falsificabilitate. Dar există grade de testabilitate: unele teorii sunt mai testabile, mai susceptibile de respingere, decât altele. Așa fiind, ele își asumă riscuri mai mari.

(6) Dovada confirmatoare nu ar trebui luată în considerare *cu excepția cazului în care este rezultatul unui test autentic aplicat teoriei*, ceea ce înseamnă că ea poate fi prezentată drept o încercare serioasă, dar lipsită de succes, de a falsifica teoria (Într-un asemenea caz eu vorbesc în prezent despre „dovadă coroboratoare”).

(7) Unele teorii testabile cu adevărat, dacă se dovedesc false, sunt totuși susținute în continuare de adepții lor, de exemplu, prin introducerea unor ipoteze suplimentare *ad-hoc* sau printr-o reinterpretare *ad hoc* a teoriei în așa fel încât să se evite infirmarea ei. Un asemenea procedeu este întotdeauna posibil, dar el salvează teoria de la infirmare numai cu prețul distrugerii, ori cel puțin al diminuării statutului ei științific (Voi descrie mai târziu această operațiune de salvare drept un „*truc convenționalist*” sau o „*stratagemă convenționalistă*”).

Putem rezuma toate acestea spunând că *criteriul statutului științific al unei teorii constă în falsificabilitatea ei, în caracterul ei infirmabil, ori în testabilitatea ei.*

## Karl Popper: Găleata și reflectorul - două teorii ale cunoașterii

o. orizontul așteptărilor - suma așteptărilor noastre, conștiente sau nu, formulate sau nu în limbaj explicit. (pentru organisme, de exemplu: dispozițiile de reacție/ starea internă a organismului în cauză)

1. formularea ipotezei;

2. realizarea observației- construirea unui cadru experimental care să verifice ipoteza (intenția mea nu e să o confirm, ci să văd dacă e în acord cu experiența)

3. acceptarea provizorie a ipotezei (confirmare) sau revizuirea ei (infirmare).