



Επιστημονική Εξήγηση

26 Οκτ. 2016



Πλάνο

... & Στόχοι

-
- Σήμερα:
 - εξήγηση ως επιχείρημα
 - είδη (μοντέλα επ. εξήγησης)
 - Επόμενη εβδ. (3η):
 - Νόμοι της φύσης (*laws of nature*)
 - Μεθεπόμενη εβδ. (4η):
 - Αίτια (*causal explanations*)
- Προσδιορισμός συστατικών της εξήγησης
 - Διάκριση ειδών επ. εξηγήσεων με μορφή επιχειρημάτων (Μοντέλα επ. εξηγήσεων)
 - Αξιολόγηση των αδυναμιών τους

Εξήγηση (explanation) vs. Επικύρωση (confirmation)



Εξήγηση



Ερωτήσεις τύπου
'γιατί' (why questions)



Ερωτήσεις τύπου
'πώς' (how to)

Λόχμη = τόπος γεμάτος πυκνούς θάμνους, συνηθ. καταφύγιο άγριων ζώων και άλλων θηραμάτων

Ετυμολογία < αρχ. λέχομαι «ξαπλώνω» < λέχος «κρεβάτι, ανάκλιτρο»

Ερωτήσεις τύπου
'τί' (what)

“Συστατικά μέρη” μιας εξήγησης

Εξηγούν (explanans)

εξηγούντα γεγονότα (explanans-facts)

*-γενικά ή επιμέρους βάσει των οποίων
εξηγείται το εξηγητέο*

Εξηγητέο (explanandum)

εξηγητέο γεγονός (explanandum-fact)

*-γενικό ή επιμέρους (συμβάν) προς
εξήγηση*

Κίνητρο

Οι επιστημονικές θεωρίες χρησιμοποιούνται για να **εξηγούμε**

► Πώς κατανοούμε την **επιστημονική εξήγηση**?

- Πότε μια εξήγηση αποτελεί επιστημονική εξήγηση? (κριτήριο?)

- Σε τι συνίσταται?

- Υπάρχουν διαφορετικά είδη επιστημονικής εξήγησης?

- Είναι μιας μορφής? Υπάρχουν διάφοροι τρόποι να διατυπωθεί μια επιστημονική εξήγηση? (μοντέλα?)

Επιστημονική Εξήγηση & Αίτια

Αριστοτέλης

Διάκριση:

- κατανόηση ενός γεγονότος
- κατανόηση του λόγου για τον οποίο συνέβη (διότι, αιτία)

Φυσικά

4 τύποι αιτιών:



- υλική
- τυπική
- ποιητική
- τελική

4 είδη εξήγησης

Εξηγούν (explanans)

Εξηγητέο (explanandum)

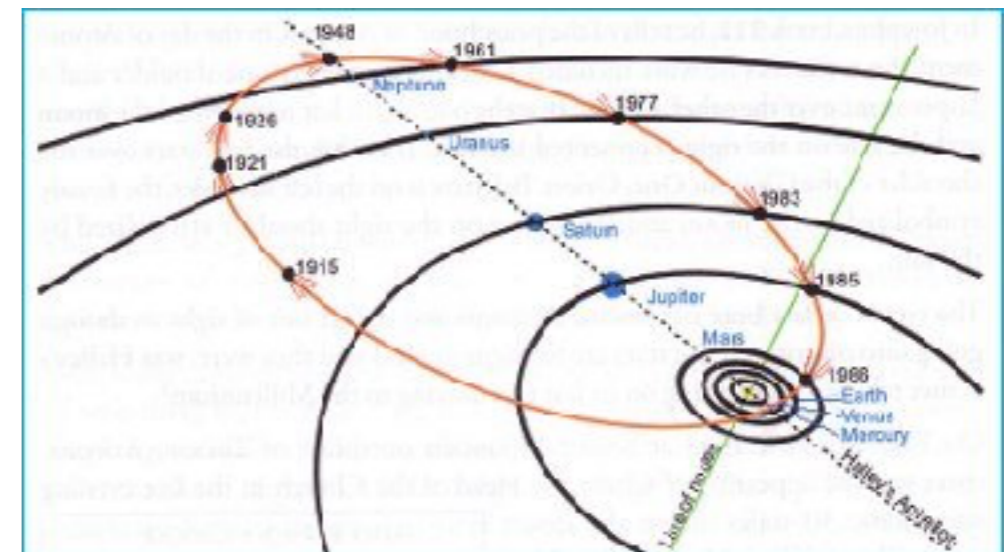
Επιστημονική Εξήγηση & **Νόμοι**

Scientific Explanans εμπειριέχουν νόμους

- όταν το explanandum είναι επιμέρους συμβάν
 - νόμος/νόμοι (laws)
 - αρχικές συνθήκες (*initial conditions*)

Εξηγούν (explanans)

Εξηγητέο (explanandum)



Επιστημονική Εξήγηση & **Νόμοι**

Scientific Explanans εμπριέχουν νόμους

- όταν το explanandum είναι επιμέρους συμβάν
 - νόμος/νόμοι (laws)
 - αρχικές συνθήκες (*initial conditions*)
- όταν το explanandum είναι γενικό γεγονός
 - νόμοι

Εξηγούν (explanans)

Εξηγητέο (explanandum)

$$PV = nRT$$

Επιστημονική Εξήγηση & **Νόμοι & Αίτια**

Γιατί οι επιστημονικές εξηγήσεις περιέχουν νόμους?

Τί είναι αυτό που κάνει τους νόμους να έχουν εξηγητική δύναμη?

- Η **επιστημονική εξήγηση** είναι **αιτιακή εξήγηση** (*causal explanation*)
- Κλασικός εμπειρισμός (empiricism):
 - η αιτιότητα είναι law-governed sequence

Αν οι επ. εξηγήσεις είναι αιτιακές εξηγήσεις & η αιτιότητα διέπεται από νόμους

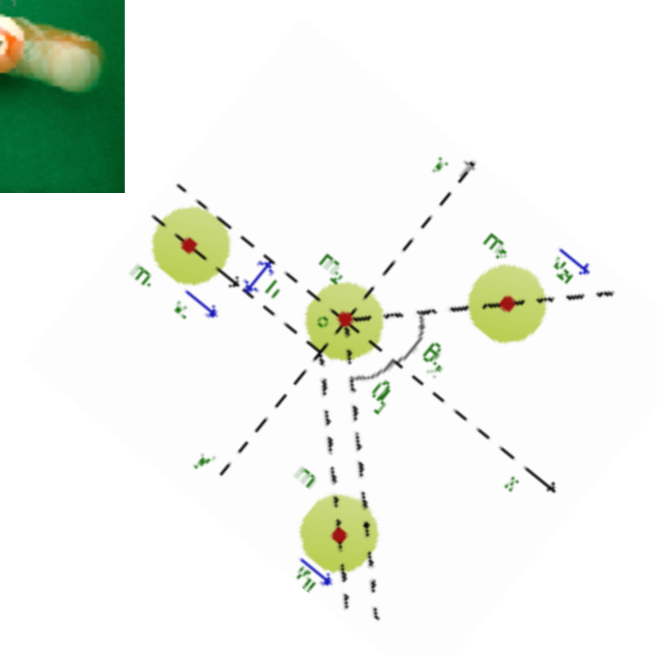
> Τότε οι επ. εξηγήσεις περιλαμβάνουν νόμους

Εξηγούν (explanans)

[νόμος & αρχικές συνθήκες αναφέρονται στο αίτιο]

Εξηγητέο (explanandum)

[φαινόμενο/αποτέλεσμα]



Επιστημονική Εξήγηση & **Νόμοι & Αίτια**

επ. εξήγηση > αιτιακή εξήγηση > νόμοι

Μερικά προβλήματα:

- ▶ Μερικές περιπτώσεις επιστημονικών εξηγήσεων δεν αναφέρονται σε αίτια
- ▶ Εμπλέκει ζητήματα σχετικά με τη φύση της αιτιότητας στο σε τι συνίσταται μια επ. εξήγηση
 - θετικιστές
 - άλλοι φιλόσοφοι: αποσύνδεση αιτιότητας από νόμους

Εξηγούν (explanans)

[νόμος & αρχικές συνθήκες αναφέρονται στο αίτιο]

Εξηγητέο (explanandum)

[φαινόμενο/αποτέλεσμα]

$$PV = nRT$$

Επιστημονική Εξήγηση & Λογικός Θετικισμός

Πότε μια εξήγηση είναι επιστημονική εξήγηση;

- ▶ σαφής ορισμός επιστημονικής εξήγησης
 - αναγκαίες και ικανές συνθήκες

Ορθολογική ανακατασκευή (*rational reconstruction*) της έννοιας της επιστημονικής εξήγησης

- ▶ Σχέση μεταξύ explanans και explanandum
 - αντικειμενική σχέση
 - προϋπόθεση: το explanans να δίνει τη βάση ώστε να αναμένουμε το explanandum φαινόμενο
- ▶ νόμοι & αρχικές συνθήκες (εξήγηση ως επιχείρημα -τί επιχείρημα?)

Επιστημονική Εξήγηση & Λογικός Θετικισμός

A mercury thermometer is rapidly immersed in hot water; there occurs a temporary drop of the mercury column, which is then followed by a swift rise. How is this phenomenon to be explained? The increase in temperature affects at first only the glass tube of the thermometer; it expands and thus provides a larger space for the mercury inside, whose surface therefore drops. As soon as by heat conduction the rise in temperature reaches the mercury, however, the latter expands, and as its coefficient of expansion is considerably larger than that of glass, a rise of the mercury level results.

από Hempel & Oppenheim 1948

Επιχείρημα

Σύνολο προτάσεων

- μια πρόταση - συμπέρασμα
- υπόλοιπες προτάσεις προκείμενες

Πότε ένα επιχείρημα είναι **έγκυρο** (*valid*);

- πώς ελέγχουμε αν ένας συλλογισμός είναι έγκυρος;

Πότε ένα επιχείρημα είναι **ορθό** (*sound*);

Παραγωγικό και Επαγωγικό Επιχείρημα

DEDUCTION

1. In a valid deductive argument, all of the content of the conclusion is present, at least implicitly, in the premises. Deduction is *nonampliative*. *μη ενισχυτική*
2. If the premises are true, the conclusion must be true. Valid deduction is *necessarily truth-preserving*.
διατηρεί κατ' ανάγκη την αλήθεια
3. If new premises are added to a valid deductive argument (and none of the original premises is changed or deleted) the argument remains valid. Deduction is *erosion-proof*. *δε διαβρώνεται*
4. Deductive validity is an *all-or-nothing* matter; validity does not come in degrees. An argument is totally valid or it is invalid. *όχι διαβαθμίσεις στην εγκυρότητα*

INDUCTION

1. Induction is *ampliative*. The conclusion of an inductive argument has content that goes beyond the content of its premises.
2. A correct inductive argument may have true premises and a false conclusion. Induction is *not necessarily truth-preserving*.
3. New premises may completely undermine a strong inductive argument. Induction is *not erosion-proof*.
4. Inductive arguments come in different *degrees of strength*. In some inductions the premises support the conclusions more strongly than in others.

Επιστημονική Εξήγηση ως Επιχείρημα

Το μοντέλο του επικαλύπτοντος νόμου — Π-N μοντέλο εξήγησης
Covering-Law model — Deductive-Nomological (D-N) model

Hempel & Oppenheim

Για να δώσουμε επιστημονική εξήγηση

- ▶ Βρες το νόμο (ή νόμους) που υπακούει το φαινόμενο προς εξήγηση
- ▶ Δώσε αρχικές συνθήκες
- ▶ Συμπέρασμα επιχειρήματος (explanandum) το φαινόμενο προς εξήγηση

Επιστημονική Εξήγηση ως Επιχείρημα

Το μοντέλο του επικαλύπτοντος νόμου — Π-N μοντέλο εξήγησης

Τί είδους συλλογισμό χρησιμοποιεί αυτό το μοντέλο εξήγησης;

Τί εξασφαλίζει η εξήγηση με αυτόν τον τρόπο;

- δεδομένου ότι είναι deductively valid argument

• $L_1, L_2, L_3, \dots, L_n$

• $C_1, C_2, C_3, \dots, C_m$

$O_1, O_2, O_3, \dots, O_k$

Επιστημονική Εξήγηση ως Επιχείρημα

Το μοντέλο του επικαλύπτοντος νόμου — Π-N μοντέλο εξήγησης

Η στροφορμή οποιουδήποτε σώματος (του οποίου ο ρυθμός περιστροφής ούτε αυξάνεται ούτε μειώνεται από εξωτερικές δυνάμεις) παραμένει σταθερή.

Η αθλήτρια δεν αλληλεπιδρά με οποιοδήποτε εξωτερικό σώμα με τρόπο που να μεταβάλλει τη γωνιακή της ταχύτητα.

Η αθλήτρια περιστρέφεται (η στροφορμή της δεν είναι μηδέν).

Η αθλήτρια μειώνει τη ροπή αδράνειάς της τραβώντας τα χέρια της προς το σώμα της.

Ο ρυθμός περιστροφής της αθλήτριας αυξάνεται.

Επιστημονική Εξήγηση ως Επιχείρημα

Το μοντέλο του επικαλύπτοντος νόμου — Π-N μοντέλο εξήγησης

Αναγκαίες και ικανές συνθήκες για την επιστημονική εξήγηση

1. Η εξήγηση πρέπει να είναι ένα έγκυρο παραγωγικό επιχείρημα

• $L_1, L_2, L_3, \dots, L_n$

• $C_1, C_2, C_3, \dots, C_m$

2. Το explanans πρέπει να συμπεριλαμβάνει τουλάχιστον έναν γενικό νόμο ο οποίος να είναι απαραίτητος για τον συλλογισμό

$O_1, O_2, O_3, \dots, O_k$

3. Το explanandum να μπορεί να ελεγχθεί εμπειρικά

4. Οι προτάσεις του explanans να είναι αληθείς

Επιστημονική Εξήγηση ως Επιχείρημα

Το μοντέλο του επικαλύπτοντος νόμου — Π-N μοντέλο εξήγησης

Εξήγηση = αναγκαίες & ικανές συνθήκες

Πρόβλημα: να έχουμε το ένα χωρίς το άλλο

• $L_1, L_2, L_3, \dots, L_n$

• $C_1, C_2, C_3, \dots, C_m$

$O_1, O_2, O_3, \dots, O_k$

Επιστημονική Εξήγηση ως Επιχείρημα

Το μοντέλο του επικαλύπτοντος νόμου — Π-N μοντέλο εξήγησης

1. αναγκαίες & ικανές συνθήκες αλλά ~ (bona fide) εξήγηση

• $L_1, L_2, L_3, \dots, L_n$

-Το κοντάρι και η σκιά του (*Sylvan Bromberger*)

• $C_1, C_2, C_3, \dots, C_m$

➤ Γιατί η σκιά έχει μήκος 1μ;

➤ Γιατί το κοντάρι έχει μήκος 1μ;

$O_1, O_2, O_3, \dots, O_k$

-Το βαρόμετρο και η καταιγίδα

➤ common cause cases

-Αναδρομική πρόβλεψη ηλιακής έκλειψη

- Ο άνδρας και το χάπι

Επιστημονική Εξήγηση ως Επιχείρημα

Το μοντέλο του επικαλύπτοντος νόμου — Π-N μοντέλο εξήγησης

2. εξήγηση αλλά ~αναγκαίες & ικανές συνθήκες (χωρίς νόμους)

-Ο λεκές από μελάνι (*Scriven*)

- επαρκής εξήγηση χωρίς νόμους
- αντίλογος: μη πλήρης εξήγηση, οι νόμοι υπονοούνται
- απάντηση: προσδιορισμός αιτίας δίνει πλήρη εξήγηση

• $L_1, L_2, L_3, \dots, L_n$

• $C_1, C_2, C_3, \dots, C_m$

$O_1, O_2, O_3, \dots, O_k$

Επιστημονική Εξήγηση ως Επιχείρημα

Επέκταση του μοντέλου για στατιστικούς νόμους

Στατιστικό-Παραγωγικό μοντέλο (*Statistical-Deductive model*)

- ▶ Στατιστικές κανονικότητες εξηγούνται έσω της παραγωγής του από ευρείς στατιστικούς νόμους
- ▶ Διαφορά με Π-Ν το εξηγούν πρέπει να περιέχει τουλάχιστον ένα στατιστικό νόμο αντί για καθολικούς νόμους
- ▶ Παρουσιάζει αντίστοιχα προβλήματα με το Π-Ν μοντέλο

Επιστημονική Εξήγηση ως Επιχείρημα

Επέκταση του μοντέλου για στατιστικούς νόμους

Επαγωγικό-Στατιστικό μοντέλο (*Inductive-Statistical model*)

- Εξηγεί επιμέρους συμβάντα υπάγοντάς τα σε στατιστικούς νόμους

Almost no cases of penicillin-resistant streptococcus infection clear up quickly after the administration of penicillin.

Jane Jones had a penicillin-resistant streptococcus infection.

Jane Jones received treatment with penicillin.

Jane Jones did not recover quickly.

[*q*]

- Πρόβλημα αμφισημίας [συμπέρασμα δεν έπεται άμεσα, επαγωγικό επιχείρημα δεν είναι αδιάβρωτο]

Sum up...

- > εξήγηση vs. μη εξήγηση
- > νόμοι & αίτια στις εξηγήσεις
- > επιστημονική εξήγηση ως παραγωγικό επιχείρημα
 - ▶ αναγκαίες και ικανές συνθήκες για επιστημονική εξήγηση
 - ▶ προβλήματα
- > επέκταση μοντέλου εξήγησης βάσει στατιστικών νόμων