

# 1. Επιστημονική εξήγηση

Όλα ξεκινάν με ένα «Γιατί;». Η επιστήμη εδώ καλείται σε κάθε φαινόμενο να δώσει μια εξήγηση για την κατανόησή του.

## 1.1 Εξήγηση έναντι επικύρωσης

Η επικύρωση κάποιου συμβάντος δεν εξηγεί το συμβάν ή το φαινόμενο.

## 1.2 Άλλα είδη εξήγησης

Η λέξη «εξήγηση» έχει μεγάλη ευρύτητα νοήματος και μπορεί να πηγάζει από πολλά τύπου ερωτήματα, όπως «πώς» ή «τι». «Επιστημονική εξήγηση» είναι αυτή που έχει σα σκοπό την κατανόηση συμβάντων ή φαινομένων με βάση διάφορα εμπειρικά τεκμήρια.

## 1.3 Επιστημονική εξήγηση και ερωτήματα του τύπου «γιατί»

Η επιστημονική εξήγηση μπορεί να αναζητηθεί συνήθως με ερωτήματα του τύπου «γιατί» ή με άλλα ερωτήματα, που μπορούν να μετασχηματισθούν σε «γιατί». Υπάρχουν όμως ισχυρισμοί ότι υπάρχουν επιστημονικές εξηγήσεις που δεν μπορούν να αναζητηθούν με ερωτήματα του τύπου «γιατί».

## 1.4 Μερικά ζητήματα ορολογίας

Κάθε εξήγηση αποτελείται από δύο μέρη συνήθως: το «εξηγούν» και το «εξηγητέο». Στο «εξηγούν» υπάρχουν οι «εξηγουσες προτάσεις» που αναφέρονται με «εξηγούντα γεγονότα» για να εξηγήσουν το «εξηγητέο».

## 1.5 Παραγωγή και επαγωγή

Μια γνωστή άποψη θεωρεί τις επιστημονικές εξηγήσεις ως επιχειρήματα, τα οποία αποτελούνται από τις «προκείμενες προτάσεις» και τα «συμπεράσματα».

Τα τελευταία κατατάσσονται σε 2 κατηγορίες:

α) παραγωγικά: 1. το περιεχόμενο υπάρχει στις προκείμενες 2. αν οι προκείμενες είναι αληθείς, τότε είναι αληθές και το συμπέρασμα 3. Νέες προκείμενες δεν αλλάζουν την εγκυρότητα του συμπεράσματος 4. Ένα επιχείρημα θα είναι έγκυρο ή όχι

β) επαγωγικά: 1. το συμπέρασμα έχει περιεχόμενο που υπερβαίνει τις προκείμενες. 2. Μπορεί να υπάρχουν αληθείς προκείμενες και ψευδές συμπέρασμα 3. Νέες προκείμενες μπορεί να αλλοιώσουν το αποτέλεσμα 4. Υπάρχει ένας βαθμός ισχυρότητας (η αλήθεια του συμπεράσματος δεν είναι απόλυτη)

## 1.6 Υπάρχει κάτι σαν επιστημονική εξήγηση;

Μια από τις κυριαρχούσες απόψεις θέλει την επιστήμη να μην δίνει εξηγήσεις, αλλά απλώς να περιγράφει τα γεγονότα.

Ανθρωπομορφισμός: η άποψη που εξηγεί οτιδήποτε με βάση τον άνθρωπο. Ότι δηλαδή το σύμπαν είναι φτιαγμένο για τον άνθρωπο, με τέτοιο τρόπο ώστε να κάνει τις ανάγκες του κλπ....

### **1.7 Έχει η εξήγηση να κάνει με την αναγωγή στο οικείο;**

Κάποιοι έχουν υποστηρίξει ότι η εξήγηση είναι η αναγωγή μη οικείων γεγονότων στο οικείο. Αυτό, όμως, δεν ισχύει, γιατί πολλές φορές η εξήγηση έχει αναφορά σε γεγονότα που είναι μακριά από το οικείο για να εξηγήσουν το εξηγητέο.

### **1.8 Το παραγωγικό-νομολογικό πρότυπο επιστημονικής εξήγησης**

Οι **Χέμπελ-Οπενχάιμ** παρουσίασαν ένα μοντέλο, το παραγωγικό-νομολογικό (Π-Ν), σύμφωνα με το οποίο ένα επιχείρημα για να συνιστά εξήγηση πρέπει να πληροί τις εξής 4 συνθήκες :

1. η εξήγηση να είναι ένα λογικά έγκυρο παραγωγικό επιχείρημα
2. πρέπει να υπάρχει ένας γενικός νόμος μέσα στο «εξηγούν»
3. Το εξηγούν πρέπει να μπορεί να παρατηρηθεί εμπειρικά
4. Οι προτάσεις που συνιστούν το εξηγούν πρέπει να είναι αληθείς

Οι τρεις πρώτες προτάσεις είναι λογικές συνθήκες επάρκειας, ενώ η τέταρτη είναι η εμπειρική.

«Δυνάμει εξήγηση» είναι αυτή που ικανοποιεί τις 3 πρώτες προτάσεις.

### **1.9 Τι είναι οι νόμοι της φύσης;**

Πολλές φορές μπορούμε να διακρίνουμε τους νόμους από τα εξής χαρακτηριστικά τους:

- οι νόμοι είναι καθολικοί
- υποστηρίζουν αντιγεγονικές συνεπαγωγές (υποθέτουμε κάτι χωρίς να έχει γίνει στην πραγματικότητα (Εστω))
- υποστηρίζουν τροπικές προτάσεις φυσικής αναγκαιότητας ή αδυνατότητας (πχ.δεν μπορεί ένα σύστημα να έχει θετικό έργο μόνο του (ΑΔΕ))
- έχουν ένα status στην επιστημονική κοινότητα

Οι νόμοι μπορούν να χωριστούν σε «βασικούς» (πιο γενικοί, π.χ. νόμοι Νεύτωνα) και σε «παράγωγους» (π.χ. νόμοι Κέπλερ).

«νομοειδής» λέγεται ένας νόμος, ο οποίος έχει όλες τις προϋποθέσεις να είναι νόμος, εκτός από το να είναι αληθής.

### **1.10 Προβλήματα για το Π-Ν μοντέλο εξήγησης**

Στο Π-Ν μοντέλο των Χέμπελ-Οπενχάιμ υπήρξαν αντιδράσεις και με βοήθεια αντιπαραδειγμάτων δείχθηκε πως άλλες εξηγήσεις ικανοποιούν το Π-Ν μοντέλο, αλλά δεν είναι αληθείς και άλλες εξηγήσεις ενώ είναι αληθείς δεν ικανοποιούν το Π-Ν μοντέλο.

### **1.11 Δύο τύποι στατιστικής εξήγησης.**

Οι δύο τύποι στατιστικής εξήγησης (Χέμπελ) είναι οι εξής: 1) Παραγωγικός-Στατιστικός (Π-Σ) 2) Επαγωγικός-Στατιστικός.

Στον παραγωγικό στατιστικό τα εξηγητέα εξηγούνται με παραγωγή από ευρείς στατιστικούς νόμους. Η διαφορά από το Π-Ν μοντέλο είναι πως το εξηγούν πρέπει να περιέχει ένα στατιστικό νόμο, ενώ η εξήγηση είναι ένας στατιστικός νόμος. Το πρόβλημα του μοντέλου είναι πως υπάρχει παραγωγή της γενίκευσης από τον ίδιο τον εαυτό της (βλ.1.11)

Το επαγωγικό στατιστικό μοντέλο εξηγεί επιμέρους συμβάντα υπάγοντάς τα σε γενικότερους στατιστικούς νόμους. Η διαφορά με το Π-Ν μοντέλο είναι ότι στο Ε-Σ καταλήγουμε επαγωγικά στην εξήγηση κι όχι παραγωγικά. Στις Ε-Σ εξηγήσεις υπάρχει το πρόβλημα της «αμφισημίας»: με συμβατές προκειμένες είναι δυνατόν δύο εξηγήσεις να έχουν ασύμβατα συμπεράσματα. ΑΜΕ: αρχή μέγιστης εξειδίκευσης. Για τη συγκρότηση Ε-Σ εξηγήσεων χρειάζεται να συμπεριλάβουμε όλη τη διαθέσιμη γνώση μας πριν το εξηγητέο γεγονός.

Γενίκευση συνθηκών εξήγησης για Π-Ν και Ε-Σ μοντέλα:

1. Η εξήγηση πρέπει να είναι επιχείρημα σε ορθή (παρ. ή επ.) μορφή
2. Το εξηγούν πρέπει να περιέχει τουλάχιστον ένα γενικό νόμο
3. Το εξηγούν χρειάζεται τουλάχιστο να είναι ικανό παρατήρησης
4. Οι προτάσεις που συγκροτούν το εξηγούν πρέπει να είναι αληθείς
5. Η εξήγηση πρέπει να ικανοποιεί την απαίτηση για μέγιστη εξειδίκευση

Η «καθιερωμένη άποψη περί επιστημονικής εξήγησης» θέλει κάθε νόμιμη επιστημονική εξήγηση να υπακούει στα παραπάνω τέσσερα μοντέλα (Π-Ν (1.για ειδικά και 2. για γενικά συμβάντα))

### **1.12 Κριτικές στο Ε-Σ πρότυπο επιστημονικής εξήγησης.**

Όπως και στο Π-Ν μοντέλο έτσι κι εδώ με αντιπαραδείγματα έχει γίνει προσπάθεια να αντικρουστεί το Ε-Σ μοντέλο. Ένα κύριο πρόβλημα είναι ότι οι προκειμένες προτάσεις μπορεί να είναι άσχετες με το εξηγητέο. Έτσι πρέπει να μπει ο περιορισμός ότι στα μοντέλα μας θα περιλαμβάνονται μόνο σχετικές πληροφορίες. Ένα άλλο πρόβλημα είναι ότι υπάρχουν προτάσεις που δεν καθιστούν το εξηγητέο σε μεγάλο βαθμό. Έτσι δεν μπορεί να υπάρξει πρόβλεψη.

### **1.13 Ντετερμινισμός απροσδιοριστία και στατιστική εξήγηση**

Ντετερμινισμός: θεωρία που θέλει τα πάντα να καθορίζονται επ' ακριβώς από πρότερες συνθήκες~>τα Ε-Σ είναι μη πλήρης Π-Ν.

Σ ' ένα κόσμο, όμως, που δεν είναι ντετερμινιστικός οι Ε-Σ έχουν ισχύ και δεν είναι απλώς ατελής Π-Ν εξηγήσεις (κόσμος που διέπεται από στατιστικούς νόμους)

### **1.14 Το μοντέλο της στατιστικής σχέσης (Σ-Σ) για την εξήγηση**

Η στατιστική σχέση είναι αυτή που παίζει αποφασιστικό παράγοντα στη στατιστική εξήγηση. Η Σ-Σ συσχετίζει δύο διαφορετικές πιθανότητες. Το πρόβλημα που υπάρχει εδώ είναι ότι επικεντρωνόμαστε σε στατιστικές σχέσεις κι όχι σε αιτιακές. Υπάρχει έτσι κίνδυνος για σύγχυση σε αιτίες και συσχετίσεις.

### **1.15 Δύο μεγάλες παραδόσεις**

Από τη μια είναι η «ενοποίηση» που συνδέεται με την «καθιερωμένη άποψη» και λέει πως καλύτερη κατανόηση του κόσμου γίνεται όταν πραγματοποιούνται

ενοποιήσεις αρχικά ανεξαρτήτων θεωριών σε μια γενικότερη. Από την άλλη είναι η αιτιοκρατική μηχανιστική παράδοση η οποία αναζητά την εξήγηση σε ολοένα και πιο βαθιές αιτίες και στην αποκάλυψη κρυμμένων λειτουργιών. Η αποκάλυψη κρυμμένων μηχανισμών οδηγεί σε ενοποιήσεις.

Τα προβλήματα της ενοποίησης είναι αυτά που παρουσιάζονται στους Χέμπελ και Οπενχάιμ. Το πρόβλημα της αιτιοκρατικής-μηχανιστικής ανακύπτει με τον Χιουμ, ο οποίος αναφέρει πως είναι αδύνατο να βρούμε κάποια αναγκαία σύνδεση σε αίτιο και αιτιατό. Δε σημαίνει τίποτα ότι αυτά βρέθηκαν γειτονικά χωροχρονικά.

### **1.16 Πραγματολογική ανάλυση της εξήγησης**

Η γλώσσα της εξήγησης χωρίζεται σε 3 μέρη :

1) σύνταξη 2) σημασιολογία 3) πραγματολογική ανάλυση

Η σύνταξη έχει να κάνει με τον έλεγχο του τρόπου που τοποθετούνται τα σύμβολα, η σημασιολογία με τις σχέσεις των συμβόλων σ' αυτά που αναφέρονται και στις σχέσεις μεταξύ τους. Η πραγματολογική ανάλυση ασχολείται με τη σχέση των συμβόλων με το κύριο θέμα, καθώς και με τους χρήστες της γλώσσας και τις μεταξύ τους σχέσεις.

Ένα πραγματολογικό ζήτημα είναι η διασάφηση μιας ερώτησης (η ίδια μπορεί να έχει διαφορετικά νοήματα για κάθε περίπτωση). Ένα άλλο είναι η διανοητική ικανότητα και η γνώση αυτού που επιζητά την εξήγηση. Ένα τρίτο είναι τα ενδιαφέροντα του ακροατηρίου.

«Ίδανικό κείμενο»: το κείμενο που έχει όλο το φάσμα και κάθε λεπτομέρεια της εξήγησης του εξηγητέου. Πάντα όμως μας ενδιαφέρουν μόνο κάποιες πλευρές του κειμένου, οι «εξηγητικές πληροφορίες» και όχι όλο το κείμενο.

## 2. ΕΠΙΚΥΡΩΣΗ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΩΝ ΥΠΟΘΕΣΕΩΝ

Στο κεφάλαιο αυτό μελετάται η επικύρωση. Χωρίζεται σε 4 μέρη εκ των οποίων θα μελετήσουμε τα τρία: 1) Πρόβλημα επικύρωσης και ποιοτική ανάλυση της «στήριξης» (1-4) 2) Πρόβλημα της επαγωγής του Χιουμ και προσπάθεια ανάλυσης του (5-6) 3) Μαθηματική θεωρία των πιθανοτήτων και η έννοια πιθανότητα.

### 2.1 Εμπειρικά τεκμήρια

Οι παρατηρήσεις μας μπορούν να είναι «αξιόπιστες» (αποκαλύπτουν με ορθό τρόπο αυτό που παρατηρούμε) ή «παραπλανητικές» (παραισθήσεις κλπ). Όμως δεν υπάρχει τρόπος να είμαστε βέβαιοι αν οι παρατηρήσεις μας είναι αξιόπιστες.

Οι οντότητες διακρίνονται σε 3 είδη : 1) άμεσης παρατήρησης 2) έμμεσης 3) ούτε άμεσης ούτε έμμεσης, αλλά από θεωρητική διαδικασία

Στις επιστημονικές γλώσσες έχουμε 2 όρους: 1) το παρατηρησιακό λεξιλόγιο 2) το θεωρητικό (μη παρατηρήσιμες οντότητες)

Ο συνδυασμός παρατήρησης και συναγωγής είναι μη ενισχυτικός κι έτσι χρειάζεται ένας άλλος τρόπος συναγωγής για να διανυθεί το όλο το εύρος της επιστημονικής γνώσης.

Οι επιστημονικές θεωρίες δεν μπορούν να μελετηθούν σε κοινή βάση και κάθε επιστήμονας με διαφορετική γνώμη δίνει διαφορετικά νοήματα. Από δω λοιπόν και στο εξής δεν έχουν νόημα τα φιλοσοφικά ερωτήματα περί επιστημονικής γνώσης.

### 2.2 Η υποθετικο-παραγωγική μέθοδος

Στην Υ-Π μέθοδο έχουμε μια «υπόθεση» την οποία θέλουμε να ελέγξουμε εξάγοντας συνέπεια παρατηρησιακού χαρακτήρα. Αν η συνέπεια είναι αληθής τότε η υπόθεση επικυρώνεται σε ορισμένο βαθμό, ενώ αν είναι ψευδής αντικρούει την υπόθεση.

Στις προκείμενες προτάσεις έχουμε 1) υπόθεση προς έλεγχο, 2) βοηθητικές υποθέσεις και 3) αρχικές συνθήκες. Αν λοιπόν, το συμπέρασμα είναι ψευδές θα αναζητήσουμε το λάθος σε τουλάχιστο ένα από τα μέρη των προκείμενων.

### 2.3 Προβλήματα που αντιμετωπίζει η Υ-Π μέθοδος

Τα προβλήματα που παρουσιάστηκαν στην Υ-Π μέθοδο ήταν 2:

- 1) Το πρόβλημα των εναλλακτικών υποθέσεων: κάθε αποτέλεσμα που επικυρώνει μια δεδομένη υπόθεση επικυρώνει και άλλες άπειρες.
- 2) Το πρόβλημα των στατιστικών υποθέσεων: Η Υ-Π μέθοδος δεν αφήνει περιθώρια για επαγωγικά επιχειρήματα (που δεν μπορούν να κάνουν μια απόλυτη πρόβλεψη)

### 2.4 Άλλου είδους προσεγγίσεις στην ποιοτική επικύρωση

Σε αυτή την παράγραφο προβάλλονται οι προσπάθειες των Νικό, Χέμπελ και Γκλύμους να συντάξουν με αυστηρή λογική προτάσεις, που επικυρώνουν υποθέσεις

## 2.5 Το πρόβλημα δικαιολόγησης της επαγωγής

Ο Χιουμ διαίρεσε τους συλλογισμούς σε δύο τύπους:

- αυτούς που αφορούν σχέσεις ιδεών: σε αυτούς εντάσσονται τα παραγωγικά επιχειρήματα
- σε καταστάσεις πραγμάτων και ύπαρξη : σ' αυτές εντάσσεται η επαγωγή και η πρόβλεψη αναδρομικών συμβάντων

Όταν ένα γεγονός προκαλεί κάποιο άλλο έχουμε παρουσία τριών παραγόντων: 1. αίτιου 2. αποτελέσματος 3. η αιτιακή τους σύνδεση. Ο Χιουμ δεν μπορεί να βρει το τρίτο στοιχείο. Παρατηρούνται η χρονική προτεραιότητα, η χωροχρονική εγγύτητα και η σχέση σταθερής σύζευξης. Η συνήθεια είναι αυτή που μας κάνει να συνδέουμε τα γεγονότα και η αποδοχή ότι η φύση είναι ομοιόμορφη.

### 2.5 Απαντήσεις στον Χιουμ

### 3. Ο ΡΕΑΛΙΣΜΟΣ ΚΑΙ Η ΦΥΣΗ ΤΩΝ ΘΕΩΡΙΩΝ

εισαγωγή

- Οι επιστημονικές εργασίες, άρθρα κλπ αναφέρονται πράγματι στο επιστημονικό αντικείμενο που πιστεύουν ότι αναφέρονται;
- Κοπέρνικος: στον πρόλογο λέει πως η εργασία δεν αφορά την κίνηση των πλανητών, αλλά ένα μαθηματικό *εργαλείο* της θέσης τους
- Διάφορες μέθοδοι για τον υπολογισμό της ατομικής μάζας έβρισκαν διαφορετικά αποτελέσματα. Ο Ντυμά πρότεινε πως κάθε διαδικασία μέτρησης προσδιορίζει μια διαφορετική ιδιότητα. Ο Μπριτζ ονόμασε διαδικασιοκρατία την άποψη ότι κάθε φυσική διαδικασία προσδιορίζει άλλη ιδιότητα.
- Ο Πουανκαρέ αφενός απέδειξε ότι διάφορες γεωμετρίες συμφωνούν με ίδιες παρατηρήσεις και αφετέρου εξέφρασε την άποψη ότι η γεωμετρία δεν είναι κάτι που ο κόσμος επιβάλλει σε μας, αλλά που εμείς επιβάλλουμε στον κόσμο

#### 3.1 Μεταφυσικός και επαγωγικός σκεπτικισμός

Πρόβλημα (17-18<sup>ος</sup> αι.) : σχέση κόσμου εμπειριών-κόσμου μηχανικής επιστήμης

-Τζων Λοκ: ο κόσμος της εμπειρίας είναι ο κόσμος των ιδεών. Με πολύπλοκο μηχανιστικό τρόπο σχηματίζονται οι απλές ιδέες, από τις οποίες φτιάχνουμε και σύνθετες. Σώματα εξωτερικά έχουν κάποιες standard ιδιότητες τις «πρωτογενείς ποιότητες». Συμπέρασμα: Βιώνουμε ιδέες; Μήπως θα ήταν ίδια η εμπειρία μας είτε ο κόσμος είναι πραγματικός είτε όχι;

~> **μεταφυσικός σκεπτικισμός** : δε γνωρίζουμε αν ο κόσμος είναι φτιαγμένος με τον ένα ή τον άλλο τρόπο. π.χ. Ο εγκέφαλος σε δοχείο που τον ερεθίζουμε και σχηματίζονται εικόνες.

Χιουμ: Δεν αντιλαμβανόμαστε τη σύνδεση μεταξύ αίτιου-αιτιατού, αλλά έχουμε συνηθίσει να παρατηρούμε το αίτιο πριν το αιτιατό

~> **επαγωγικός σκεπτικισμός**

(Το παράδειγμα των «πρακινων» υπήρχε και από τον Πλάτωνα)

π.χ. ο επιστήμονας και ο δαίμονας: ο δαίμονας παρουσιάζει κόσμους με διαφορετικές ιδιότητες και ο επιστήμονας πρέπει να μπορεί να βγάλει συμπέρασμα στο αν κάποιο γεγονός είναι αληθές σε κάποιο κόσμο. Μόνο με κάποιους περιορισμούς μπορεί να νικήσει ο επιστήμων.

#### 3.2 Η Καντιανή λύση

Ο Καντ (18<sup>ος</sup> αι.) υποστήριξε ότι ο κόσμος που ζούμε είναι ο κόσμος της εμπειρίας (αυτό που θέλουμε να ελέγξουμε είναι η εμπειρία μας). Τον κόσμο της εμπειρίας τον παράγουν ο νους μας σε συνδυασμό με την πραγματικότητα. (απ. Στον μεταφυσικό σκεπτικισμό)

Υπερβατολογικές ερωτήσεις:

-ποιοι όροι είναι αναγκαίοι, ώστε να υπάρχει μία εμπειρία πραγμάτων στο χώρο και στο χρόνο και διαδοχικών γεγονότων;

-πως πρέπει να λειτουργεί ο νους προκειμένου η εμπειρία να είναι αυτού του τύπου;

-ποιες αρχές προϋποθέτει λογικά ότι υπάρχει εμπειρία

υπερβατολογικό επιχείρημα: αυτό που ότι είναι κάτι *αληθινό* εφόσον είναι ένας **όρος ύπαρξης της ανθρώπινης γνώσης** ή **εμπειρίας**. (απ. Στον επαγωγικό σκεπτικισμό)

Η ευκλείδεια γεωμετρία και η αριθμητική είναι **μορφές** των αισθητηριακών εποπτειών του (το πώς χωρίζουμε) χώρου και του χρόνου, δηλαδή είναι μια a priori γνώση που αληθεύουν στον κόσμο της εμπειρίας. («καθαρές μορφές εποπτείας»). Γι' αυτό αυτή η γνώση είναι αιτιωματική για τον Καντ.

«Καθαρές έννοιες νόησης»:

Η νόηση εγγυάται ότι τα αντικείμενα της εμπειρίας υπόκεινται σε αιτιακές κανονικότητες, δηλαδή εγγυάται a priori αρχές της νευτώνειας μηχανικής.

### 3.3 Ο Σκεπτικισμός και οι αντινομίες του λόγου.

Η επιστήμη (στο καντιανό κοσμοειδωλό) δεν μπορεί να απαντήσει σε κάποια λογικά ερωτήματα, όπως για παράδειγμα:

- ο κόσμος έχει αρχή; Είναι άπειρος σε έκταση;
- Τα αντικείμενα είναι απείρως διαιρετά;

Η απάντηση στα ερωτήματα αυτά υπερβαίνει κάθε δυνατή εμπειρία

~> ποια επιστημονικά ερωτήματα μπορούν να απαντηθούν, ποια όχι και με ποιες μεθόδους.

### 3.4 Ο λογικός θετικισμός και η στροφή προς τη γλώσσα.

Η καντιανή ερμηνεία του κόσμου κλονίστηκε από επαναστάσεις της επιστήμης τον 20<sup>ο</sup> αι. : γενική θεωρία της σχετικότητας και μη ευκλείδειες γεωμετρίες και από την ανάπτυξη της σύγχρονης Λογικής από τον Φρέγκε και άλλους.

Με τον Φρέγκε αναπτύχθηκε η *θεωρία μοντέλων* στην οποία *διάφορες τυπικές γλώσσες* αποτελούνται από συνολοθεωρητικές δομές που λέγονται **μοντέλα** κλπ. Π.χ. το καφέ βρίσκεται στο σύνολο των καφέ πραγμάτων που βρίσκονται μέσα σ' αυτό τον κόσμο.

Με αυτό τον τρόπο θα μπορούσαμε να δούμε αν διάφορες θεωρίες είναι αληθείς. Δηλαδή με την Λογική του Φρέγκε και των άλλων, η φιλοσοφία μπορεί να μιλάει πλέον για τη γλώσσα, τα σύμβολα και τις μαθηματικές τους σχέσεις.

~> για τη λύση των καντιανών προβλημάτων χρησιμοποιούμε τη **λογική κατασκευή εμπειριών**, δηλαδή φτιάχνουμε σύνολα με άμεσες εμπειρίες.

Για να απορριφθεί ο a priori χαρακτήρας της γεωμετρίας του Καντ, αναπτύχθηκε από τη μια ο **λογικισμός** που λέει πως οι μαθηματικοί ισχυρισμοί μπορούν να αναχθούν σε ορισμούς που αποτελούν διάφορες σύνθετες λογικές αλήθειες και από την άλλη εάν γνωρίζουμε ότι κάποιο σύνολο αξιωμάτων είναι αληθές, τότε και άλλοι ισχυρισμοί που απορρέουν από αυτά πρέπει να είναι αληθείς.

(Κάρναπ : κλάσεις αναγωγίμες σε απλή σχέση μεταξύ όρων που υποδηλώνουν εμπειρίες)

### 3.5 Το νόημα και η αρχή της επαληθευσιμότητας

Η **αρχή επαληθευσιμότητας** προκειμένου να αντικρούσει τον μεταφυσικό σκεπτικισμό λέει ότι ένας ισχυρισμός έχει νόημα αν υπάρχει κάποιο δυνατό σύνολο παρατηρήσεων, που αν γινόντουσαν, να αποδείκνυαν την αλήθεια του ισχυρισμού.

~> πρόβλημα: ο Πλάτων με τα πράκινα πάλι.

Μετά από αυτό διάφοροι φιλόσοφοι έλεγαν διάφορα, όπως: Τούλμιν: οι επιστημονικές θεωρίες = εργαλειοθήκη.



### 3.6 Η επικύρωση το νόημα και η «καθιερωμένη αντίληψη» περί θεωριών

Για την αντιμετώπιση του σκεπτικισμού:

**Ράιχενμπαχ:** 2 ισχυρισμοί αν εκφράζονται με διαφορετικό τρόπο, σημαίνουν το ίδιο πράγμα αν ένα τεκμήριο είναι τόσο ισχυρό στον ένα όσο και στον άλλο ισχυρισμό. Ακολουθείται ο κανόνας των πιθανοτήτων του Μπέιζ~>καταστρέφονται βασικά στηρίγματα του Λογικισμού.

**Κάρναπ** κ.α.: περιγράφουμε ότι παρατηρούμε και διατυπώνουμε θεωρίες γλωσσικά. Διάφορα γεγονότα διατυπώνονται με διάφορους παρατηρησιακούς όρους υπέρ ή κατά γενικεύσεων

Π.χ. αν ο πάγος τήκεται στους μηδέν βαθμούς Κελσίου τότε οι παρατηρήσεις μετρούν υπέρ της γενίκευσης.

Για αυτά που δεν μπορούμε να παρατηρήσουμε άμεσα, για την παρατήρησή τους θεωρούμε κάποιες συμβάσεις, τις οποίες ο Κάρναπ ονόμασε «νόημα». Για να υπάρχει νόημα πρέπει να υπάρχουν κάποιες συνθήκες και κανόνες που σχετίζουν κάποιο παρατηρήσιμο όρο με το θεωρητικό όρο. Αυτές τις συνθήκες ονόμασε «αιτήματα νοήματος». Δεν απαιτήσε να είναι επαληθεύσιμες οι προτάσεις με νόημα.

Ο ρόλος των αιτημάτων νοήματος είναι να αποδίδουν νόημα στους θεωρητικούς όρους και να επιτρέπουν την επικύρωση θεωρητικών ισχυρισμών. Η δικαιολόγησή τους συνίσταται στο ότι αποτελούν συμβάσεις για το πώς θα χρησιμοποιήσουμε τους θεωρητικούς όρους.

Για τον Κάρναπ κάθε ισχυρισμός είναι συνέπεια αιτημάτων νοήματος αποτελεί «αναλυτική αλήθεια». Κάθε ισχυρισμός που δεν είναι ούτε τέτοια συνέπεια ούτε συνέπεια της Λογικής αποτελεί «συνθετικό ισχυρισμό».

Αυτή είναι η «καθιερωμένη θεώρηση»

### 3.7 Ο ρεαλισμός και τα όρια της επιστημονικής γνώσης

Ένα ερώτημα που είχε απασχολήσει και τον Καντ: ποια είναι τα όρια της επιστημονικής γνώσης;

επιστήμων και δαίμων: τι γίνεται αν είναι αδιάφορο το να γνωρίζεις πότε συνέκλινε στην αλήθεια; Το να κερδίσει τότε εξαρτάται από τα αιτήματα νοήματος και τους υπό κρίση ισχυρισμούς του. Πρέπει με τη βοήθεια αιτημάτων νοήματος να ανάγει τους ισχυρισμούς του στη μορφή: για κάθε  $x, y, \dots, z$  υπάρχει  $u, w, \dots, v$ , ώστε να συμβαίνει το *εξής* και αντίστροφα: υπάρχει  $x, y, \dots, z$  έτσι ώστε για κάθε  $u, w, \dots, v$  να συμβαίνει το *εξής*.

Με την καθιερωμένη θεώρηση οι Λογικιστές μπορούσαν να ισχυριστούν ότι ο επιστήμονας μπορούσε να ανακαλύψει ολόκληρη θεωρία ακόμα κι όταν έχει περιορισμένες δυνατότητες στο λεξιλόγιο ή στις παρατηρήσεις του. Έτσι, με βάση αυτά, πιστεύουν ότι μπορούμε να γνωρίζουμε ποια ερωτήματα βρίσκονται ή δε βρίσκονται πέρα από την ανθρώπινη γνώση.

Δόθηκαν 3 απαντήσεις:

1. Θα ήταν θαύμα τα παρατηρήσιμα χαρακτηριστικά του κόσμου να συμφωνούν πλήρως με τις θεωρίες μας. Επειδή δε μπορούμε να στηριζόμαστε σε θαύματα, στηριζόμαστε στις καλύτερες θεωρίες μας
2. σημασιολογική θεώρηση: θεωρεί τις επιστημονικές θεωρίες ως εργαλεία που ικανοποιούν κάποιο σύστημα. Χρειάζεται απλά να τις κατανοήσουμε, αλλά όχι να τις πιστέψουμε

3. φυσικοποιημένη γνωσιολογία: ζούμε σε μια κοινωνία κι έχουμε δεδομένες αντιλήψεις και θεωρίες και πάνω σε αυτές στηριζόμαστε. Δεν μπορούμε να είμαστε σίγουροι για τον περιορισμό των δυνατών κόσμων. Όμως: όσο οι γνώσεις μας αυξάνονται, τόσο οι τελευταίοι περιορίζονται.

### Νόημα παρατήρηση και ολισμός

Μια κριτική της καθιερωμένης θεώρησης είναι ότι είναι υποκειμενικά τα κριτήρια που μας λένε ότι επιστημονικοί ισχυρισμοί αποτελούν αιτήματα νοήματος. Οι Κάρναπ και Ράιχενμπαχ είπαν πως με το χρόνο αλλάζουν τα αιτήματα νοήματος, αλλά όχι οι επιστημονικοί ισχυρισμοί.

Ο **Κουάιν** είπε πως κάθε αποδεκτός επιστημονικός ισχυρισμός μπορεί να χρησιμοποιηθεί οποιαδήποτε χρονική στιγμή ώστε να υποστηρίξει κάποιον άλλο αποδεκτό επιστημονικό ισχυρισμό. Αυτό παρήγαγε 2 γραμμές σκέψης: 1) οι επιστημονικοί ισχυρισμοί μπορούν να λειτουργήσουν δίχως αιτήματα νοήματος 2) Το νόημα είναι αποφασιστικής σημασίας για τον ισχυρισμό. Ένας θεωρητικός όρος εισάγεται για να δώσει το αίτιο κάποιου φαινομένου. Μπορεί, όμως, ο όρος να δίνει μόνο εν μέρει το αίτιο. Ο Κουάιν είπε πως ένας όρος αποκτά νόημα μέσα από ολόκληρο το σώμα επιστημονικών πεποιθήσεων που βρίσκεται ενσωματωμένος. Αυτός είναι ο «νοηματικός ολισμός». Αν αλλάξουν οι πεποιθήσεις τότε αλλάζει και το νόημα των όρων. Το τελευταίο λέγεται «νοηματική μεταβλητότητα».

Επίσης δεν υπάρχει κάποιο καθαρό σημάδι που να δείχνει τη διάκριση ανάμεσα στο παρατηρήσιμο και μη παρατηρήσιμο. Οι παρατηρήσεις είναι φορτισμένες με θεωρία.

Ο **Κουν** υποστήριξε ότι στην επιστημονική αλλαγή υπάρχει πλήρης εγκατάλειψη των παλιών θεωριών και ότι αυτή η επανάσταση εξαρτάται από την πολιτική και τη ρητορική και όχι από τα τεκμήρια.

### Ολισμός, Σχετικισμός και Κοινωνία

Τελικά, όμως, με μια ματιά απλά, μπορούμε να δούμε ότι σε κάθε επιστημονική θεωρία υπάρχουν κάποιοι ψευδείς ισχυρισμοί. Έτσι οι κοινωνιολόγοι αντιδρούν άμεσα λέγοντας πως η επιστήμη είναι ένα σύστημα δαπανηρό για την κοινωνία στο οποίο οι επιστήμονες δεν ξέρουν αν αυτά που διατυπώνουν είναι αλήθειες, αλλά επιβάλλονται λόγω της ρητορικής και πολιτικής τους δύναμης. Οι επιστημονικές θεωρίες δεν μπορούν να μελετηθούν σε κοινή βάση και κάθε επιστήμονας με διαφορετική γνώμη δίνει διαφορετικά νοήματα. Από δω λοιπόν και στο εξής δεν έχουν νόημα τα φιλοσοφικά ερωτήματα περί επιστημονικής γνώσης.

### Σχετικισμός και κβαντομηχανική

Η κβαντομηχανική μας λέει ότι δεν μπορούμε να αποκτήσουμε καμιά γνώμη. Αναλόγως το ερώτημα που θέτουμε, ο κόσμος θα παρουσιάσει τις ανάλογες ιδιότητες. Το να αλλάζουμε ένα πείραμα σημαίνει πως βιώνουμε ένα διαφορετικό κόσμο.

