

# Filosofie van de wiskundige praktijk (naturalisme)

*Bart Van Kerkhove*

# Agenda

- Wat na de grondslagen crisis?
- Aandacht voor praktijk
- Epistemologisch naturalisme (2e h 20e eeuw)
  - W.V.O. Quine - Thomas Kuhn
- Wiskundig naturalisme
  - Penelope Maddy (erfgenaam Quine)
  - Imre Lakatos (erfgenaam Kuhn)

# Wat na de grondslagen crisis?

- Business as usual?
    - filosofen blijven fundamenteel denken
    - wiskundigen blijven gewoon aan het werk
  - Zijn we geen zaken uit het oog verloren?
  - Epistemologie! (“externalisme”?)
    - ontdekkingscontext: kennisproductie
    - historiciteit: kennis is nooit compleet
    - feilbaarheid: kennis is nooit definitief
- <--> perfectibilisme, tijdeloosheid, idealisering

# Aandacht voor praktijk

- Concrete methodologische kwesties zijn van filosofisch belang, en dit kan mogelijk (stuk van) kloof met wiskundigen dichten, zodat filosofie opnieuw relevant wordt
- Rest van de cursus = uitgesponnen argumentering van deze stelling vanuit diverse oogpunten (b.v. antropologie, onderwijs, biologie, brede cultuur, filosofie)
- Hier: wetenschapsfilosofische onderbouw

# Aandacht voor praktijk

- Initiatief in de eerste plaats van wiskundigen, b.v. *The Mathematical Experience* van P.J. Davis en Reuben Hersh (1983)
- Wat is de noodzaak van grondslagen?
- Architecturale metaforen (o.m. M. Kline)
- Praktische evoluties: uitvoerbaarheid, computerbewijzen, specialisatie, inductie, ...

# Epistemologisch naturalisme

- Naturalisme: alles wat is of gebeurd is “natuurlijk” en is in die zin vatbaar voor wetenschappelijk (empirisch) onderzoek
- Epistemologisch: het hoe, wat en waarom van kennisverwerving is een empirische, geen *a priori* te beslechten zaak
- “Descriptive questions about belief acquisition have an important bearing on normative questions about belief acquisition”
- Continuïteit wetenschap - filosofie
- Probleem: grens? *Naturalistic fallacy* (Hume)

# W.V.O. Quine

- “Vader” v.h. epistemologisch naturalisme
- “Two dogmas of empiricism” (1951): nekslag voor (1) reductionisme en (2) onderscheid analytische vs synthetische oordelen (Carnap)

(1) veralgemening Duhem: uitspraken staan nooit los van omvattende theorie, we zien de wereld steeds in theoretisch geladen termen --> betekenisholisme i.p.v. reductionisme

# W.V.O. Quine

(2) Aanvechten van het “metafysische” onderscheid tussen uitspraken die analytisch (conventioneel of per definitie) en synthetisch waar zijn (empirisch of op grond van feiten) --> elke uitspraak, ook een schijnbaar analytische (b.v. logische, of ... wiskundige!) is vatbaar voor revisie

- Zware impact op grondslagendenken
- Invulling: psychologisch (individu centraal)

# Thomas Kuhn

- “Vader” van de wetenschapssociologie
- “The structure of scientific revolutions” (1962): nieuw beeld van hoe wetenschap groeit, nl. niet lineair cumulatief, maar schoksgewijs, via paradigma-wissels
- Historiografische tegenhanger van Duhem-Quine (nl. dat wetenschap geen objectieve waarheid kan vatten): anti-presentisme

# Thomas Kuhn

- Link met ons thema: aandacht voor *wetenschappelijke activiteit*, niet slechts voor het uiteindelijke resultaat (historische contextualisering in plaats v.h. didactisch effectieve “textbook” perspectief)
- Wetenschap (ook wiskunde?) is *proces* van vallen en opstaan, en niet exclusief gericht op een ultieme, onderliggende waarheid

# Wiskundig naturalisme

- Quine: epistemologische vragen worden empirische vragen, dus tanende rol filosofie
- Gevolg: mate van methodologische onafhankelijkheid van de wiskunde
- Extreem standpunt: Penelope Maddy  
“Mathematical methodology is properly assessed and evaluated, defended or criticized, on mathematical, not philosophical (or any other extra-mathematical) grounds”

# Imre Lakatos

- Zeer belangrijke inspiratiebron voor onze “humanistische” benadering v.d. wiskunde
- Trekt Kuhns klemtoon op wetenschap als praktijk en proces door naar wiskunde, met als belangrijke schietschijf het formalisme
- “The history of mathematics, lacking the guidance of philosophy, has become *blind*, while the philosophy of mathematics, turning its back on the most intriguing phenomena in the history of mathematics, has become *empty*.”

# Imre Lakatos

- *Proofs and refutations: the logic of mathematical discovery* (1963-64)
- Rationele reconstructie om logisch patroon van historische ontwikkeling te toetsen
- Systeem van wiskundige activiteit blootleggen
- Wie waren zijn inspiratiebronnen?
  - Popper: falsificationisme (*refutations*)
  - Polya: aandacht voor heuristiek (*discovery*)
  - Hegel: dialectalisme (dialoogvorm)

# Imre Lakatos

- Kritiek: niet historisch adequaat (*footnote history*) en over één bewijs; wat met andere bewijzen, en wat met grotere schaal?
- Laatste punt: *Methodology of scientific research programmes* (helaas niet zelf meer toegepast op wiskunde, ondanks plannen)
- Erfenis: socio-historie van de wiskunde, gevalstudies die theoretische dynamiek tonen
- Nog wachten op voldragen theorie van de wiskundige praktijk (zie aanzet laatste sessie)