

GRUNDVALSKRISEN

Den nya matematiken fick marken under filosofin att skaka

Filosofin kan inte längre isolera sig från matematiken och naturvetenskapen. Vetenskapens drottning måste avla en ny generation av tvärvetenskapliga teoretiker för att skapa ny gemensam mark, anser **Patrick Sibelius** som här berättar om matematikens grundlagskris och varför den fortsätter skaka både filosofin och dess avkomlingar.

Den moderna matematikens grundvalar lades under årtiondena kring 1900. Samma decennier kring millennieskiftet präglades av stora framsteg också inom grundforskningen rörande naturfenomen. Relativitetsteorin och kvantfysiken skapades. **Gregor Mendels** grundläggande arbeten rörande genetik från några decennier tidigare började accepteras och revolutionerade biologin. **Sigmund Freuds** teorier inom psykologi hörde också denna tid till.

Det politiska tänkandet i Europa var under samma period hopplöst valhänt och destruktivt och bidrog definitivt till de europeiska katastrofer i vilka denna guldålder för vetenskap slutligen ändade för Europas del. Tyngdpunkten försköts därefter geografiskt till USA och tematiskt till mera praktiska och tekniska frågor i en tilltagande postmodernistisk anda.

Efter att den överväldigande majoriteten av matematiker under mitten av 1900-talet hade enats om de grundvalar som hade lagts gick en stor del av arbetet inom matematiken in i en ny fas som dominerades av axiomatiska framställningar och en uppsjö av nyuppfunna strukturer och teorier. Andan av de s.k. bourbakisterna inom matematiken dominerade till en början och något av den andan syns ännu i så gott som all matematisk grundforskning.

Många av de nya strukturerna var diskreta. Inom matematiken hade de föregående två seklen utmärkts av framgångsrika arbeten rörande kontinuerliga strukturer, strukturer vilka ursprungligen hade inspirerats av de geometriska rums- och tidsbegreppen inom den klassiska fysiken. Det nya i den moderna matematiken inspireras ofta av själva *formalismen och bevisföringen* och den är snarare algebraisk än geometrisk till sin karaktär.

Matematik och filosofi samarbetar

Under arbetet på de nya grundvalarna för matematiken kring år 1900 samarbetade matematiker och filosofer på ett sätt som gör det meningslöst att nu i efterhand skilja åt de matematiska och de filosofiska aspekterna av arbetet. Arbetet gällde ju att analysera centrala intuitiva begrepp och finna *användbara preciseringar* (explikationer) av dem. Först och främst gällde det emellertid att finna användbara explikationer för själva *nyckelbegreppen*

explikation, exakthet, säkerhet, sanning, bevisbarhet, beräkningsbarhet.

Varje sådan explikation har i sig statusen av en konvention och inte av en upptäckt sanning. Men då explikationerna på nyckelbegreppen väl är genomförda följer andra explikationer på ett logiskt sätt av dem, eftersom själva den logik som används hör till nyckelexplikationerna.

Grundvalarna hör så att säga till *ideologiernas och kulturens sfär* snarare än till de upptäckta sanningarnas sfär. Men då grundvalarna väl är accepterade som giltiga och sanna, genereras en oändlig mängd av (i) sanningar och (ii) möjligheter att upptäcka, d.v.s. (i) alla de logiska konsekvenserna av grundvalarna och (ii) alla de möjligheter som grundvalarna inte logiskt utesluter. Det är dessa sanningar och möjligheter som matematisk grundforskning jagar efter. Den tillämpade matematiska forskningen utnyttjar (en liten, liten del av) dessa sanningar till att beskriva och förklara fenomen i verkligheten.

Den överväldigande majoriteten av matematiker är helt tillfreds med grundvalarna och därför har filosofin kunnat

.....

”Grundvalarna hör så att säga till ideologiernas och kulturens sfär snarare än till de upptäckta sanningarnas sfär.”

.....

lämna matematiken. Inom filosofin finns emellertid små grupper som fortfarande behandlar och studerar grundvalsfrågor, vissa blott av intresse för historien men några få också därför att de betvivlar att de rådande grundvalarna är välvalda.

Matematikens filosofi idag

Det kan synas högst förmätet att på allvar förhålla sig kritiskt till det sätt på vilket nästan 100 procent av de yrkesverkamma inom matematiken bedriver sin forskning. Men om man blickar hundra år tillbaka i tiden inser man att arbetet på grundvalarna innehöll en del avgörande moment som kan tänkas ha bestämts av tillfälligheter eller av vid den tiden rå-

dande maktförhållanden inom den akademiska världen.

Man bör dock fråga sig om inte sådana eventuella skevheter skulle ha avslöjats under de snart hundra år som har gått. Många matematikers tvivel och oro har sedan 1920- och 30-talet förflyktigats helt och de arbetar vidare med största tillförsikt på en bas bestående av *klassisk predikatlogik och mängdlära*.

Det är förhållandevis lätt att konstruera s.k. *paradoxer* inom modern matematik. Det beror på att den innehåller en fundamental tudelning: (i) en mycket liten precis och exakt kärna (predikatlogik av första ordningen) samt (ii) de extremt många möjligheter som denna kärna ger

rum för (mängdläran), varvid modellteorin förenar i och ii. För vissa personer är ii ytterst störande och de önskar reducera möjligheterna ii bara till det som logiskt följer av kärnan, i.

Visserligen innebär en sådan hållning att mycket av vanlig etablerad matematik ter sig problematisk, svår eller t.o.m. felaktig. Men liksom fundamentalister på andra områden har dessa heller inte låtit sig störas av hur världen och kulturen de facto fungerar. En del av de bästa av dessa fundamentalister har varit logiker och matematiker. De har, som en del skolastiker på sin tid, lyckats förtydliga hur de olika delarna av kärnteserna egentligen fungerar och hur också det som ligger utanför kärnan kan skiktas i begrepp och principer som ligger närmare eller längre borta från kärnan.

Matematiken i filosofins historia

Bägge av de två viktigaste av **Sokrates** efterföljare, **Platon** och **Aristoteles**, gav den dåtida matematiken och logiken en central betydelse inom filosofin. Samtidigt verkade under antiken matematiker som också såg sig som filosofer. Efter att den klassiska kulturen återupptäcktes i Europa under renässansen blev axiomatiseringen





”Med det försvann en stor del av det filosofiska tänkandet rörande rum och tid, kausalitet, natur och kosmologi från filosofin till fysiken där dessa begrepp behandlades matematiskt av specialister.”

Det framgångsrika samarbetet på matematikens grundvalar kring år 1900 kan i ett historiskt perspektiv ses som kulmen och slutpunkten (för tillfället) för tankearbetet kring gränsdragningsproblemet. Gränsdragningen fastställdes i det som har kallats *Hilberts tes*, som ger formaliserbarhet i språket för predikatlogik av första ordningen den avgörande betydelsen för gränsdragningen mellan det som är kontingent och det som är nödvändigt (och absolut säkert). I och med det har de klassiska frågorna inom filosofi som rör kontingens och nödvändighet blivit ämnen för specialister inom matematik och logik. Efter dessa nya framgångar har den teoretiska filosofin funnit sig trängd till en position av en mer eller mindre oartiku-

dan föddes fram som självständiga nya ämnen fortsatte i den anglosaxiska och skandinaviska världen mellan 1940- och 70-talet ett slags matematisk-logiskt arbete inom filosofin under beteckningen analytisk filosofi. Men dessa arbeten visade småningom att det rädde stora kommunikationsproblem inom filosofin, mellan dessa specialister och övriga. Sedan 1980-talet har den analytiska filosofin (i denna tekniska bemärkelse) allt mer trängts ut ur filosofin.

Det hade funnits öppna frågor rörande förhållandet mellan kropp och själ av grundvalskaraktär för filosofin. Men naturvetarnas självförtroende har p.g.a. framgångarna varit så stort att de har gjort anspråk på att vara de som sitter inne med de kunskaper och färdigheter som krävs också för att besvara dessa frågor.

Så har vetenskapernas frodiga och fertila moder, filosofin, fött fram flera framgångsrika barn tills hon själv som gammal har tynat av till en blek och krokig städerska i den postmoderna akademiska examensfabriken. Som halvtidspensionär gestaltar hon själv sin situation på ett annat sätt. Hon har fått ett eget rum som hon själv rör om och där hennes barn inte har någonting att säga till om och där hon ostörd kan sitta och klanka på sina barn.

Det skulle krävas mycket breda och djupa kunskaper inom naturvetenskaper, matematik och logik hos en ny generation inom teoretisk filosofi för att bryta filosofins isolering från naturvetenskaperna och matematiken.



Patrick Sibelius

är docent och universitetslärare vid ÅA TkF/IT Åbo Akademi

”Filosofin, vetenskapernas frodiga och fertila moder, har fött fram flera framgångsrika barn. Men som gammal har hon tynat bort till en krokig städerska i den postmoderna akademiska examensfabriken.”

av den euklidiska geometrin ett slags ideal och modell för en god presentation av ett ämne också för vissa filosofer. Runt årtiondena kring 1700 sammanvävdes filosofin och matematiken på ett sätt som liknar situationen kring år 1900. Ur detta tidigare samarbete koncipierades den klassiska fysiken och differential- och integralkalkylen samt också viktiga idéer till grund för algebran. De mest centrala gestalterna var **Descartes, Leibniz** och **Newton**.

Framgångarna i detta samarbete ledde till att helt nya ämnen föddes fram ur filosofin, fysiken och den matematisk analysen. I och med det försvann också en stor del av det filosofiska tänkandet rörande rum och tid, kausalitet, natur och

kosmologi från filosofin till fysiken där dessa begrepp behandlades matematiskt av specialister.

Gränsdragningar

En av de viktigaste frågor som därefter återstod för den teoretiska filosofin rörde gränsdragningen mellan det empiriska och det rent begreppsligt-logiska, mellan det kontingenta och det absolut säkra och nödvändiga. Vid sidan om denna filosofi kring grundvalar växte en mera journalistisk politisk filosofi sig stark och högröstad och bidrog under ett par sekel till uppkomsten och förloppet av ett flertal politiska revolutioner i flera europeiska länder med påföljande krig.

lerad kritiskhet mot naturvetenskap, matematik och teknik, där man ofta har sökt stöd uttryckligen bland icke-specialister och i vardagslivet och vardagspråket.

Filosofier har vinnlagt sig om att skapa och värna om ett eget revir som uttryckligen är fritt från all påverkan av resultat inom naturvetenskaper, matematik och logik. Den teoretiska filosofin har istället närmat sig sociologi och kulturanthropologi i en anda som är mer och mer postmodernistisk och där stora grundvalsprojekt saknas och ratas.

Den nya matematiken

Då den nya matematiken och logiken som hade utvecklats inom filosofin se-