

UTOMJORDISKT

DE FÖRSTA TECKNEN
PÅ INTELLIGENT LIV

fri tanke

AVI — LOEB

Innehåll

Inledning	9
1 Spejare.....	23
2 Gården	33
3 Anomalier	49
4 Stjärnchips.....	73
5 Ljussegelhypotesen	91
6 Snäckskal och flytbojar	101
7 Vad vi kan lära oss av barn	119
8 Våldiga vidder.....	143
9 Filter	153
10 Astroarkeologi	167
11 Om vi skulle satsa på Oumuamua.....	189
12 Frön.....	201
13 Singulariteter	217
Sammanfattning	235
Efterord	241
Tack.....	243
Noter	245
Vidare läsning.....	251

Inledning

NÄR DU FÅR TILLFÄLLE, kliv ut och beundra universum. Det görs förstås bäst om natten. Men till och med när det enda himlaobjekt vi kan urskilja är solen vid middagstid, finns universum alltid där, i väntan på vår uppmärksamhet. Redan att titta upp, har jag märkt, bidrar till att förändra ens perspektiv.

Anblicken över våra huvuden är som mest majestätisk på natten, men detta är inte en egenskap hos universum; snarare är det en egenskap hos mänskligheten. I vardagslivets virrvarr är de flesta av oss för det mesta upptagna av det som finns alldeles framför oss; när vi tänker på det som finns ovanför oss, är det oftast för att vi funderar på vädret. Men på natten tenderar våra jordiska bekymmer att sjunka undan, så att månen, stjärnorna och Vintergatan framträder i sin storslagenhet, och om vi har tur kan en förbipasserande komet eller satellit bli synlig genom teleskopet eller rentav för blotta ögat.

Det vi ser när vi gör oss besväret att titta upp har inspirerat mänskligheten så långt tillbaka som vår kända historia sträcker sig. Nyligen har det rentav hävdats att fyrtiotusen år gamla grottmålningar på olika håll i Europa visar att våra avlägsna föregångare följde med i stjärnornas gång. Från profeter och teologer till filosofer och forskare har universum stimulerat människor till vördnad, handling och främjande av civilisationen. Det var trots allt astronomins spirande fält som gav impulsen till den vetenskapliga revolutionen, med Nicolaus

Copernicus, Galileo Galilei och Isaac Newton, som försköt jorden från det fysiska universums centrum. Dessa vetenskapsmän var inte de första som menade att människan borde se sin ställning i vår värld i ett mer blygsamt ljus. Men till skillnad från de filosofer och teologer som föregick dem förlitade de sig på den vetenskapliga metoden, i form av hypoteser uppbackade av evidens, som alltsedan dess har utgjort prövostenen för den mänskliga civilisationens framsteg.

*

Jag har ägnat större delen av mitt yrkesliv åt att studera universum, med forskarens rigorösa nyfikenhet. Direkt eller indirekt faller allt utanför jordens atmosfär inom ramarna för mitt dagliga jobb. I skrivande stund är jag ordförande för institutionen för astronomi vid Harvarduniversitetet, ledare för Harvards Black Hole Initiative som jag varit med och grundat, föreståndare för institutet för teori och beräkning (ITC) vid Harvard-Smithsonians centrum för astrofysik, ordförande för Breakthrough Starshot Initiative, ordförande i rådet för fysik och astronomi vid amerikanska vetenskapsakademien, medlem av den rådgivande panelen för den digitala plattformen Einstein: Visualise the Impossible vid det hebreiska universitetet i Jerusalem samt medlem av presidentens råd för vetenskap och teknik (PCAST) i Washington, DC. Jag har förmånen att få arbeta med många exceptionellt begåvade forskare och studenter och tillsammans med dem fundera på några av universums djupaste frågor.

Den här boken ställer en av dessa djupa frågor, kanske den mest betydelsefulla av alla: Är vi ensamma? Vid olika tider har denna fråga formulerats på olika sätt. Är livet här på jorden det

enda livet i universum? Äger människan den enda medvetna intelligensen i rymdens och tidens väldiga vidder? Ett bättre, mer precist sätt att formulera frågan vore detta: Genom rymdens hela utsträckning och över universums hela livstid, finns det nu eller har det någonsin funnits andra medvetna civilisationer som i likhet med vår utforskat stjärnorna och lämnat efter sig tecken på sina strävanden?

Jag tror att evidens som stödjer hypotesen att svaret på denna fråga är ja passerade genom vårt solsystem år 2017. I den här boken tittar jag på denna evidens, testar hypotesen och frågar vad konsekvenserna kunde bli om forskare gav den samma tilltro som de ger antaganden om supersymmetri, extra dimensioner, den mörka materiens natur och möjligheten av ett multiversum.

Men den här boken ställer också en annan fråga, som i vissa avseenden är svårare att besvara. Är vi, både som forskare och lekmän, redo? Är den mänskliga civilisationen redo att konfrontera det som följer om vi accepterar denna rimliga slutsats, som nåtts genom hypoteser uppbackade av evidens: att det jordiska livet inte är unikt och kanske inte ens särskilt imponerande? Jag är rädd för att svaret är nej, och att våra förhärskande fördomar ger skäl till oro.

*

Att forskarsamhället, precis som andra yrkesgrupper, inte är immunt mot modetrender och konservatism blir tydligt när vi ställs inför det obekanta. En del av denna konservatism härrör från en lovvärd instinkt. Den vetenskapliga metoden manar oss till rimlig försiktighet. Vi uppställer en hypotes, samlar evidens, testar hypotesen mot tillgänglig evidens och finslipar sedan