

## Neukrotivi Svemir – izvor života

Noćno nebo... Lijepo i tajanstveno u isto vrijeme.

Tema je priča uz logorsku vatru, drevnih mitova i divljenja od samog početka ljudskog postojanja.

Živeći pod otvorenim tamnim noćnim nebom prapovijesni ljudi bili su svjesni promjena na nebu, kretanja planeta, Mjeseca koji raste i pada, te meteora koji bi povremeno bljesnuli na nebeskom svodu.

Polako su jednostavna rana promatranja otkrila pouzdane obrasce kretanja nebeskih tijela što dovodi do prvih kalendara.

S utvrđenim godišnjim mijenama počela su se razvijati naselja i poljoprivreda, a time i napredak prvih civilizacija. Istovremeno, prve karte neba grupirale su najsjajnije zvijezde u poznata zviježđa, pomažući razvoju navigacijskih vještina, širenju trgovine i istraživanja.

No, prvi astronomi nisu imali stvarnu predodžbu poretka na nebu.

Pogled na Svemir tadašnjih znanstvenika i filozofa bio je usko isprepleten s mitologijom.

Stari Grci, sa svojim strogim intelektualnim pristupom, učinili su prve korake u izdvajanju astronomije kao nove znanosti od drevnih mitova o nebu.

Najveći umovi toga doba, primjerice Pitagora, Eratosten, Apolonije i Ptolomej pomogli su u razvoju potpunijeg znanstvenog sustava za predviđanje astronomskih pojava.

Promatrajući prividno kretanje nebeskih tijela oko našeg planeta, stari grčki astronomi stavili su Zemlju u središte Svemira, stvarajući geocentrični sustav.

Aristarh sa Samosa bio je prvi grčki astronom koji je predložio heliocentrični model stavljajući Sunce, ne Zemlju, u središte poznatog Svemira, ali njegov je prijedlog u velikoj mjeri bio stoljećima zanemarivan.

Tek u 16. stoljeću astronomi poput Kopernika i Keplera oživjeli su Aristarhovo gledište. Proučavanjem astronomskih promatranja danskog astronoma Tycha Brahe, koja su potkrijepljena čvrstim matematičkim proračunima, heliocentrični sustav dobio je novi značaj. Prema njemu, svi planeti, uključujući Zemlju, gibaju se oko Sunca.

Međutim, prava revolucija dogodila se 1609. godine kada je Galileo postao prvi astronom koji je uperio teleskop prema nebu. Na taj način proširio je granice poznatog Svemira i znanstveno dokazao heliocentrični sustav, a time je napuštena teorija geocentrizma iz vremena Starog svijeta.

Teleskop je instrument koji skuplja svjetlost i pruža detaljnu sliku udaljenih i slabo vidljivih nebeskih tijela. Dalji i dublji pogled ovisi o skupljanju više svjetlosti što obično zahtijeva veće leće ili zrcala.

Danas znanstvenici imaju ogromne teleskope s vrhunskim instrumentima i sofisticiranim softverima za proučavanje Svemira i otkrivanje njegovih tajni.

Ovakvi teleskopi imaju zrcala u promjeru od 8 do 10 metara i njima možemo otkriti objekte kakvi su bili samo nekoliko stotina milijuna godina nakon nastanka nama poznatog Svemira u Velikom prasku!

Zbog boljih rezultata ovi divovski teleskopi često su smješteni u udaljenim planinskim predjelima iznad velikog dijela atmosfere i podalje od rasprostranjenog urbanog svjetlosnog onečišćenja.

Uz njihovu pomoć možemo vidjeti duboko u Svemir i kroz dimenziju vremena otkriti beskonačna prostranstva koja su bila nepojmljiva ljudima Staroga svijeta. Svemir, koji stvara i uništava, turbulentno se igra životom i smrću.

Tijekom posljednjih pedeset godina posegnuli smo u Svemir ostavljajući iza sebe okove gravitacije i otvarajući novo doba istraživanja.

Zahvaljujući svemirskom programu vidjeli smo naš planet iz vanjske perspektive, kao nježni blijedo plavi svijet koji putuje oko Sunca, zastrašujuće ranjiv u hladnom i neprijateljskom okružju Svemira.

Svemirska tehnologija promijenila je naš način života, naš doživljaj svijeta, od mjesta određenog kartama i granicama do malog, beznačajnog tijela u Svemiru.

Koristi dobivene iz svih ovih istraživanja nadmašuju uloženi novac i trud.

Ljudska znatiželja za novim otkrićima dalekog susjedstva gura čovječanstvo ka stvaranju nove tehnologije i načine promatranja. Tako su teleskopi postavljeni iznad Zemljine atmosfere, koja inače onemogućuje promatranje u valnim duljinama, snimili drugačiji pogled na Svemir.

Svaka nova generacija teleskopa, od Galileovih prvih jednostavnih instrumenata koji su nam pokazali Jupiterove mjesece do Svemirskog teleskopa Hubble, otvorila je nove prozore u Svemir i stavila na kušnju naše razumijevanje. Korak po korak premješteni smo iz središta svijeta i smješteni kao prognanici na rub ogromnog i negostoljubivog Svemira.

Danas znamo da je Sunce prosječna patuljasta zvijezda promjera nešto ispod jednog i pol milijuna kilometara i da je udaljeno stotinu i pedeset milijuna kilometara od Zemlje.

Sunce je plinovito nebesko tijelo čija jezgra ima toliko visoku temperaturu i tlak da se u njoj odvija nuklearna fuzija vodika, pretvarajući lagane elemente u teže, pri čemu se energija otpušta u Svemir.

Ta energija zagrijava i održava Zemlju, podržavajući život u svim njenim oceanima i na kontinentima.

Povremeno na površini Sunca nastaje lokalizirano jako magnetsko polje koje stvara sunčevu pjegu. Tamo se može nakupljati energija koja se često otpusti u Svemir u obliku velikih eksplozija, takozvanih baklji.

Sunčeve baklje mogu biti praćene izbojem čestica visoke energije koje, izbačene u Svemir, ponekad dosegnu Zemlju i poremete digitalne komunikacije, ali i rezultiraju stvaranjem zadivljujuće sjeverne i južne polarne svjetlosti.

U ovom trenutku Sunce je vrlo stabilno i nastavit će zračiti energiju ustaljenim tempom još otprilike pet milijardi godina. Ali na kraju će gorivo, odnosno vodik, koje pokreće jezgru, biti potrošeno i Sunce će se početi polako hladiti i širiti te postati crveni div, gutajući planete unutarnjeg sustava uključujući i Zemlju.

Merkur je planet najbliži Suncu, beživotni svijet s vrlo rijetkom atmosferom.

Njegova površina puna je kratera nastalih sudarima s desecima tisuća asteroida i kometa.

Godine 2004. znanstvenici su prema Merkuru lansirali svemirsku sondu Messenger kako bi proučili ovaj daleki svijet. Ova sonda prikupila je mnoštvo znanstvenih podataka kao i visoko kvalitetne fotografije površine planeta.

Venera je približno jednake veličine kao i Zemlja, ali njena se atmosfera sastoji od stakleničkog plina ugljikovog dioksida, uz prisustvo sumporne kiseline. Kao rezultat toga, njena površinska temperatura doseže užarenih 480 stupnjeva Celzijusa.

Venera trpi intenzivnu geološku aktivnost s golemim izljevima lave koji neprekidno preobražavaju njenu površinu. Kroz ove procese, Venerina kora biva potpuno obnovljena svakih nekoliko stotina milijuna godina.

Treći planet od Sunca je Zemlja, s njenim oceanima tekuće vode i atmosferom bogatom kisikom. Zemlja je oaza razvijenog života u Sunčevom sustavu.

Mjesec je Zemljin prirodni satelit, otprilike četiri puta manji od Zemlje i bez atmosfere.

Mjesečeva površina prekrivena je kraterima koji su, kao i na Merkuru, posljedica tisuća sudara tijekom rane faze oblikovanja Sunčevog sustava.

Mjesec je jedino nebesko tijelo koje su posjetile svemirske misije s ljudskom posadom.

Mars je četvrti planet od Sunca, a u točki na putanji kada je najbliži Zemlji, od nje je udaljen nešto manje od sedamdeset (70) milijuna kilometara.

Znanstvenici posljednjih četrdeset (40) godina sustavno istražuju Mars i sada znamo mnoge od njegovih tajni. Zahvaljujući snimkama tijekom misija na Mars, napravili smo mapu njegove površine, s brojnim kraterima, ogromnim ugašenim vulkanima i dubokim kanjonima.

Gotovo je sigurno da je nekad davno bilo vode na crvenom planetu. Sada su ostale jedino manje količine podzemne vode, a dio vode postoji na površini u obliku leda i formira polarne kape. Moguće je da negdje ispod površine postoji i jednostavni oblik života.

Znanstvenici nastavljaju istraživati Mars malim vozilima na daljinsko upravljanje, a u budućnosti planiraju i misije s ljudskom posadom.

Jupiter je najveći planet u Sunčevom sustavu, čiji je promjer više od jedanaest puta veći od Zemljinog. Njegova atmosfera je gusta, vrlo dinamična i uglavnom sastavljena od vodika, helija i metana.

Lako uočljiva pojava njegove atmosfere je velika crvena pjega, velika oluja, dvostruko veća od Zemlje, koja traje stotinama godina.

Među Jupiterovim raznolikim satelitima dva su posebno zanimljiva: Europa, koji krije veliki ocean vode ispod svoje ledene površine, i Io, s brojnim vulkanima i neprestanim izljevima lave.

Saturn je možda najimpresivniji planet cijelog Sunčevog sustava zahvaljujući svojim veličanstvenim prstenovima.

Saturnovi prstenovi sastavljeni su od malenih komada stijena i leda, većinom od bivših satelita koji su se raspali zbog djelovanja njegove gravitacije.

Titan, jedan od Saturnovih mjeseca, također je zanimljiv. Znanstvenici su otkrili atmosferu bogatu organskim spojevima i površinu s jezerima tekućeg metana.

Sljedeći planet, gledajući od Sunca, je Uran, koji također ima veliki, ali manje impresivan sustav prstenova.

Najudaljeniji planet Sunčevog sustava, Neptun, izgleda gotovo kao Uran, no ima mnogo aktivniju atmosferu.

Iza Neptuna je prostor u kojem su patuljasti planeti Pluton, Eris, Makemake i Haumea.

Ovi patuljasti planeti, vjerojatno kao i stotine još neotkrivenih, i tisuće manjih objekata smješteni su u velikom prostoru na rubu Sunčevog sustava koji se naziva Kuiperov pojas.

Između Marsa i Jupitera, asteroidni pojas sastoji se od stotina tisuća asteroida različitih oblika i veličina.

Svemirske sonde uspjele su pristupiti nekima od njih i proučiti ih do detalja.

Jedna sonda čak je sletjela na asteroid Eros i analizirala njegovu površinu.

Naposljetku, postoji veliki broj nebeskih tijela, sastavljenih od leda i prašine, koja ponekad, sa Zemlje, vidimo kao komete.

Njihova prisutnost na nebu u prošlosti je smatrana glasnikom ratova, razaranja i političkih previranja.

Sunce i njegovi planeti pripadaju ogromnom kompleksu od najmanje dvije stotine milijardi zvijezda koji čine našu galaksiju, Mliječnu stazu.

Nedavno smo otkrili planete u orbiti oko drugih zvijezda u našoj galaksiji, a proučavanje ovih novih i ponekad egzotičnih svjetova raste je područje promatračke astronomije.

Zvijezde se pojavljuju u mnogo različitih vrsta i veličina, ali nijedna od njih ne živi vječno.

Njihov životni vijek može biti od nekoliko milijuna do nekoliko desetaka milijardi godina. No, kad se njihovo gorivo iscrpi, umiru.

Većinu vremena čine to nasilno, ostavljajući za sobom egzotične zvjezdane ostatke poput bijelih patuljaka, neutronskih zvijezda i crnih rupa.

Zvijezde obično nastaju u grupama nazvanim zvjezdana jata ili skupovi, a postoje dva tipa: otvoreni i kuglasti skupovi. Kuglasti skupovi imaju veliku gustoću zvijezda, čvrsto povezanih gravitacijom u kuglu. Njihova starost može se izračunati iz distribucije tipova zvijezda u svakome skupu, što astronomima daje uvid u njihovu povijest.

Vrlo su česti u galaksijama i oko njih. Neke divovske eliptične galaksije mogu biti domaćini i do trideset (30) tisuća kuglastih skupova.

Otvoreni skupovi imaju manji broj zvijezda, a sve su podjednake starosti.

Zvijezde u otvorenim skupovima labavo su vezane gravitacijom. Ovi skupovi gube neke ili čak sve svoje zvijezde zbog gravitacije drugih zvjezdanih skupova ili plinovitih oblaka prilikom kruženja središtem Mliječne staze.

Otvoreni skupovi uglavnom prežive nekoliko stotina milijuna godina.

Između zvijezda ima velikih oblaka međuzvjezdane prašine i plina.

Plin u tim maglicama sastoji se od vodika, helija i drugih ioniziranih plinova.

Postoje reflektirajuće, emisijske i tamne maglice.

Pod određenim uvjetima, ovi oblaci mogu se urušavati pod svojom gravitacijom dok ne započne nuklearna fuzija i nove zvijezde ne budu rođene.

Veličanstveni čin stvaranja nastavlja se do današnjeg dana.

Takozvane planetarne maglice vrsta su emisijskih maglica koje nastaju kada se zvijezde slične Suncu prošire, izbace svoje vanjske slojeve i postanu bijeli patuljci.

Ostaci supernove posebna su vrsta maglice koja obogaćuje međuzvjezdani prostor teškim kemijskim elementima neophodnim za stvaranje života. Ti ostaci su posljednji preživjeli tragovi spektakularne smrti velikih zvijezda.

Naša je galaksija spiralna, promjera oko sto tisuća do sto pedeset tisuća svjetlosnih godina.

U njenom centru vrebava gorostasna crna rupa s masom od oko četiri milijuna sunaca.

Mliječna staza jest ogromna, ali nikako nije jedina galaksija u Svemiru. Postoji stotine milijardi galaksija, u svim oblicima i veličinama.

Eliptične galaksije obično su sastavljene od starijih zvijezda.

Spiralne obično imaju sjajnu jezgru i dva spiralna kraka koji se pružaju od centra galaksije prema van.

Četvrtina svih promatranih galaksija je spiralna.

Galaksije koje nemaju određeni oblik nazivaju se nepravilnima. Količina plina i prašine koju sadrže je ogromna.

Većina nepravilnih galaksija u početku su bile spiralne ili eliptične, ali deformiralo ih je gravitacijsko povlačenje drugih galaksija.

Pod utjecajem gravitacije, galaksije imaju sklonost prema stvaranju grupa: skupova i superskupova.

Unutar skupova galaksija, međudjelovanje i sudaranje redoviti su događaji koji mogu iskriviti oblik galaksija, a čak promijeniti i tijek njihova razvoja.

Svemir prepun galaksija u stalnom je pokretu – divlji kozmički ples koji, iako lijep, u svojoj srži je izuzetno nasilan.

Svemir je najvjerojatnije stvoren u ogromnoj ekspanziji – Velikom prasku – prije gotovo četrnaest (14) milijardi godina. Od toga vremena Svemir se širi, a danas se njegovo širenje ne samo nastavlja već i ubrzava.

Ali unatoč svemu što smo naučili, mnoga velika pitanja o nastanku i eventualnoj smrti Svemira ostaju neodgovorena.

Živimo u Svemiru koji premašuje ljudska mjerila i maštu, no njime zapravo upravljaju čvrsti zakoni fizike koji dozvoljavaju da iznikne izvanredna složenost koju zovemo život.

S našeg stajališta, na blijedomplavom planetu, u orbiti jedne sasvim obične zvijezde, daleko od središta naše galaksije, povlašteni smo što možemo promatrati i tražiti odgovore na ova tako značajna pitanja postojanja.