

## Elinkaarimallia muillekin

■ MARKUS HOTAKAINEN

Hannu Karttunen, Karl Johan Donner, Pekka Kröger, Heikki Oja, Markku Poutanen (toim.): *Tähtitieteen perusteet* – 5. laitos, Ursa 2010.

Nykyisellään, kun kirjojen elinkaari lasketaan korkeintaan kuu-kausissa, tällaisen klassikon uudistettu laitos on tervetullut muistutus siitä, että tietokirjat eivät ole sellaisia päiväperhoja kuin monet kustantajat ja useimmat kirjakauppiat haluavat lukijoille uskotella. Yksiin kansiin koottu ja selkeästi jäsennelty tieto on paljon punnitumpaa ja kestävämpää kuin netistä löytyvä pikasilppu ja säälä, jonka väitetystä ajantasaisuudesta tai edes oikeellisuudesta ei ole välttämättä min- käänlaisia takeita.

Kokonaista tieteenalaa – etenkin niin laajaa kuin tähtitiede – käsittelevät kirjat ovat tietysti ongelmallisia. Uutta tietoa kertyy koko ajan ja sitä tuntuu tulevan kiihtyvään tahtiin. *Tähtitieteen perusteiden* ensimmäinen painos ilmestyi jo vuonna 1983, mutta sitä ennenkin kirja ehti olla käytössä Helsingin yliopiston tähtitieteen peruskursilla valokopioversiona. Sen jälkeen laajentuvassa maailman- kaikkeudessa on tapahtunut pal-

jon. Niinpä kirjasta onkin tarjolla jo viides laitos.

Uudessa laitoksessa johdantolukua on laajennettu tähtitaivaan kohteiden esittelyllä, sillä – kuten tekijät esipuheessa toteavat – niitä koskeva tietämys on ”usein kovin puutteellisten tai jopa virheellisten koulukurssien varassa”. Monet kirjan tekijöistä ovat itsekin luennoineet tähtitieteen peruskurssia, joten he tietävät, mistä puhuvat. Ihmisten tietämys maailmankaikkeuden perusasioista on kaikesta PISA-menestyksestä huolimatta melko huteralla pohjalla.

Johdantoa seuraa monta lukua tähtitieteellisen tutkimuksen perusasioita: pallotähtitiede, havaintolaitteet, fotometriset käsitteet, säteilymekanismit, taivaanmekaniikka... Miten taivaankappaleiden sijainti ja liike taivaalla määritetään, miten niistä tehdään havaintoja ja mitä havainnoilla mitataan, miten havaittavat ominaisuudet syntyvät ja mikä ylipäätään saa kosmoksen ”kellokoneiston” tikittämään. Näissä luvuissa on paljon vanhaa, käyväksi koeteltua tietoa, jossa ei muutoksia juuri tapahdu. Ovathan esimerkiksi Keplerin lait, jotka kertovat toisiaan kiertävien kappaleiden liikkeistä, peräti 400 vuoden takaa.

Paljon on siis pysytetty ennallaan, sillä perusfysiikassa ollaan vakaalla pohjalla. Kuut kiertävät planeettoja, planeetat tähtiä, tähdet galaksien keskustoja ja galaksit joukkojensa massiivisimpia tähti- järjestelmiä yhä edelleen Newtonin 1600-luvulla löytämien – ja Keplerin lait selittävien – lainalaisuuksien mukaisesti. Suhteellisuusteoreettiset täsmennyksetkin ovat jo lähes sadan vuoden takaa.

Aurinkokunnasta kertova luku on uudessa laitoksessa jaettu

kahtia. Yleisiä planeettajärjestelmämme ominaisuuksia käsitellään omassa luvussaan, jonka sisältämät perustiedot eivät myöskään tule kovin paljon muuttumaan. Aurinkokunnan kappaleita käsitellään yksityiskohtaisemmin omassa luvussaan, jota on sitten helpompi tarpeen mukaan uudistaa mahdollisissa tulevaisuudessa laitoksissa. Hyvä esimerkki vanhojen planetaaristen ”totuuksien” muuttumisesta on Pluto. Kirjan edellisen laitoksen ilmestymisen aikaan se oli vielä vanhasti Aurinkokunnan uloimman planeetan paikalla, nyt se on vain yksi kääpiöplaneettojen kasvavan sukukunnan edustajista.

Aurinkokunnan ulkopuolisessa tähtien ja galaksien valtakunnassa monet asiat ovat pysyneet ennallaan, mutta sitäkin koskevilla luvuissa on korjattu vanhentuneita tietoja. Erityisen paljon uutta tietoa ehti kertyä kosmologiaa, maailmankaikkeuden syntyä, kehitystä ja tulevaisuutta tutkivaa tähtitieteen haaraa, käsittelevään lukuun.

Tiedon lisääntyessä maailmankaikkeus tuntuu muuttuvan yhä arvoituksellisemmaksi. Vuosien ja vuosikymmenten kuluessa entistä suurempi osa kosmoksen aineesta ja energiasta on joutunut kadoksiin. Pimeän aineen rinnalle on tullut pimeä energia, joka saa – toistaiseksi tuntemattomalla tavalla – maailmankaikkeuden laajenemisen kiihtymään. Tuttu ja turvallinen ”tavallinen” aine, joka muodostaa havaintolaitteidemme tavoittamat galaksit, tähdet ja planeetat, on kosmologian kannalta varsin vaatimattomassa sivuosassa.

Kokonaan uutena lukuna on kirjan varsinaisen tekstiosuuden päättävä astrobiologia. Se on kehityksessä nopeasti yhä merkittä-

vämmäksi tieteenalaksi, kun uusia planeettakuntia löytyy jatkuvasti lisää. Tällä hetkellä (heinäkuussa 2010) muita tähtiä kiertäviä eksoplaneettoja tunnetaan 464 kappaletta. Suurin osa niistä on jättimäisiä ja tulikuumia kaasuplaneettoja, joilla on vaikea kuvitella esiintyvän elämää, mutta havaintomenetelmien kehittymisen myötä löydetään yhä pienempiä ja yhä enemmän Maata muistuttavia toisten tähtien kiertolaisia.

*Tähtitieteen perusteita* ja sen eri laitoksia on ollut tekemässä yli kaksikymmentä suomalaista tähtitieteen ammattilaista ja asiantuntijaa, jotka ovat valinneet omien tutkimusalojensa runsaasta tiedosta keskeisimmät asiat ja työstäneet niistä hallitun kokonaisuuden.

Vaikka kirja on yliopistollisen peruskurssin oppikirja, se on oivallinen faktamatka maailmankaikkeuteen kaikille tähtitieteestä kiinnostuneille, niin pidemmälle ehtineille kuin harrastustaan aloitteleville.

Toki monet asiat ja eritoten niiden matemaattiset tarkastelut – jotka on osittain koottu omiksi osiokseen kirjan loppuun – menevät helposti yli orastavan ymmärryksen, mutta kirjaa voi lukea valikoiden oman kiinnostuksensa mukaan. Laajoine liitteineen ja taulukoineen sekä kattavine hakemistoinen *Tähtitieteen perusteet* onkin jokaisen tähdistä kiinnostuneen ykköshakuteos.

Kirja on tähtitieteen kokonaisuutensa näin onnistunut, että se käännettiin jo vuosia sitten saksaksi ja englanniksi; vuonna 2008 se ilmestyi jopa koreaksi (ovatkohan tekijät päässeet tarkistamaan korean-kielisen laitoksen vedokset...?). Itse asiassa uusi suomenkielinen

laitos perustuu tuoreimpia päivityksiä lukuun ottamatta kirjan englanninkielisen version *Fundamental Astronomy* viidenteen laitokseen, joka ilmestyi vuonna 2007.

Tähtitieteen populaarilehtiä lukeville ja Internetin avaruuskuvasivustoilla surffaileville saattaa olla pettymys, että komean ja kookkaan kirjan kuvitus on mustavalkoinen. Toisaalta on ymmärrettävää, että liki 700-sivuisen, kovakantisen ja ison kirjan kulurakenne ei anna mahdollisuuksia ihan mihin tahansa. Tähtitieteellisten organisaatioiden ja avaruusjärjestöjen kuvarkistojen aarteita saa pääsääntöisesti käyttää maksutta – etenkin tällaisissa oppikirjoissa – mutta näin tanakan kirjan painattaminen nelivärisenä on merkittävästi, jopa kolmanneksen kalliimpaa kuin mustavalkoisena. 48 euron hinta kovertaa jo nyt opiskelijan ja harrastajan kukkaraan aikamoisen kolon, vaikka rahoilleen saakin täyden vastineen.

**Kirjoittaja on tietokirjailija ja tiedotusmittaja.**