Paikallisesti syklinen 4D-kosmologia: Aineen kiertokulkuun ja geometriseen etäisyysmittaukseen perustuva malli

Fil.kand Olli Santavuori 11.11.2026

Tila: Työpaperi / Kehitysversio 1.0 (Jatkuvasti havaintojen pohjalta hienosäädettävä prosessi)

Tiivistelmä (Abstract)

Tämä paperi esittelee vaihtoehtoisen kosmologisen mallin, joka korvaa yhdestä singulariteetista alkaneen laajenevan maailmankaikkeuden (Lambda-CDM) ajallisesti ikuisella sekä avaruudellisesti rajattomalla mutta äärellisellä 4-ulotteisella avaruusajalla. Mallissa koko avaruus on suhteellisen staattinen ja laajempi kuin havaittava horisonttimme. Aine ja energia kiertävät suljetussa järjestelmässä lukuisissa paikallisissa osauniversumeissa. Mustat aukot toimivat aineen kierrätyspisteinä, joiden kriittisen tiheyden ylitys johtaa paikallisiin purkauksiin (kvasaarit ja lyhytaikaiset välähdykset) sekä jäähtyviin, valoa estäviin molekyylisumuihin (taivaan pimeät kohdat). Luopumalla punasiirtymän yksinomaisesta käytöstä etäisyysmittarina ja määrittämällä galaksien etäisyydet niiden rakenteellisesta koosta malli selittää luonnollisesti James Webb -avaruusteleskoopin (JWST) havaitsemat varhaiset, täysin kehittyneet galaksit ilman pimeää ainetta tai pimeää energiaa. Esitetty malli on valmis perusrakenteeltaan, mutta sitä kehitetään ja kalibroidaan edelleen uuden havaintodatan pohjalta.

1. Johdanto ja lähtökohdat

Nykyinen vallitseva kosmologinen malli joutuu turvautumaan lukuisiin havaitsemattomiin lisäoletuksiin, kuten pimeään aineeseen, pimeään energiaan ja kosmiseen inflaatioon, sovittaakseen uudet havainnot yhteen koko kaikkeuden laajenemisen kanssa. Tämän mallin lähtökohtana on periaate, jonka mukaan todellisuus on kiinteä lähtökohta ja teoreettisia malleja on säädettävä vastaamaan havaintoja – ei päinvastoin. Se on yksi tieteen perusperiaatteista, tietoteoreettinen realismi, todellisuus on sellainen kuin on, se mitä säädetään ja hienosäädetään, on mallimme todellisuudesta, ei todellisuus. Vaikka jokainen teoria kyllä joutuu postuloimaan asioita, jotka eivät ole suoraan havaittavissa.

Malli hylkää ajatuksen tyhjästä syntyneestä alkuräjähdyksestä ja todellisen äärettömyyden paradokseista. Sen sijaan todellisuus kuvataan dynaamisesti tasapainossa olevana, itseään kierrättävänä järjestelmänä, jossa eri fysiikan osa-alueet (gravitaatio, termodynamiikka, kvanttimekaniikka ja plasmafysiikka) toimivat paikallisten olosuhteiden määräämällä tavalla.

2. Mallin valmis perusrakenne

2.1. Geometria: Ikuinen aika ja rajaton 4D-avaruus

Malli perustuu 4-ulotteiseen avaruusaikaan, jossa aika on ikuinen (ei alkua eikä loppua) ja avaruus on **rajaton mutta äärellinen** (kuten suljettu 3-pallo ajassa eli 4D-sylinterirakenne). Avaruudella ei ole ulkopuolta eikä reunoja, mutta sen kokonaistilavuus on äärellinen ja huomattavasti suurempi kuin nykyinen havaittava horisonttimme. Koska kokonaistilavuus ei laajene kiihtyvästi, pimeää energiaa ei tarvita.

2.2. Osauniversumit ja aineen kiertokulku

Avaruus jakautuu lukuisiin paikallisiin tihentymiin eli **osauniversumeihin**, jotka elävät eri kehitysvaiheissa. Kiertokulku koostuu neljästä päävaiheesta:
Keräys (Mustat aukot): Osauniversumin vanhetessa tähdet sammuvat ja supermassiiviset mustat aukot keräävät raskaaksi palaneen aineen sekä hajonneen säteilyn.
Purkaus eli paikallinen alkuräjähdys (Jotkut kvasaarit ja välähdykset): Kun mustan aukon tiheys saavuttaa luonnonlakien asettaman maksimirajan, äärimmäinen puristus hajottaa osan raskaista ytimistä takaisin kevyiksi alkuaineiksi (vety- ja heliumplasmaksi). Tämä purkautuu ulos sähkömagneettisten kenttien ohjaamina suihkuina (osa kvasaareista) ja kaukaisina lyhyinä alkuvälähdyksinä (taivaalta katoavat valopisteet). Purkaus tempaa mukaansa myös ympäröivän kertymäkiekon vanhaa, raskasta pölyä.
Jäähtyminen ja muotoutuminen (Pimeät sumut): Purkauksen jälkeen laajeneva kaasu jäähtyy ja tiivistyy kylmäksi, näkymättömäksi molekyylivedyksi (H_2) ja tihentymiksi. Nämä "alkuräjähdysten sumut" näkyvät taivaalla pimeinä, takanaan olevaa valoa estävinä alueina ennen uusien tähtien syttymistä.
Kypsyminen (Galaksit): Sumuista tiivistyy uusia galakseja, jotka elävät oman paikallisen syklinsä ajan ennen päätymistään takaisin kiertoon.

2.3. Paikallinen taustasäteily

Kosminen mikroaaltotaustasäteily (noin 2,7 K) ei ole koko kaikkeuden alun jälkihehku, vaan **meidän paikallisen avaruusalueemme termodynaaminen perustila**. Koska taustasäteilyä ei voida mitata kaikkialla 4D-avaruudessa, sen lämpötila vaihtelee alueittain ollen kuumempaa lähellä tuoreita purkauksia ja kylmempää vanhojen sumujen keskellä.

2.4. Etäisyysmittaus galaksien koosta ja punasiirtymän kaksoisluonne

Suhteellisen staattisessa 4D-avaruudessa galaksien todelliset etäisyydet määritetään niiden **rakenteellisesta ja fyysisestä koosta** (kulmaläpimitasta suhteessa galaksityyppiin), ei punasiirtymästä.
Punasiirtymä (z) jakautuu kahteen komponenttiin: **etäisyyspunasiirtymään** (4D-geometrian kaarevuuden ja väliaineen aiheuttama valon aallonpituuden koherentti venyminen pitkällä matkalla) sekä **paikalliseen punasiirtymään** (osauniversumien ja purkausten aiheuttama aito Doppler-liike). Kun galaksin koosta laskettu etäisyys yhdistetään punasiirtymään, saadaan selville sekä kohteen todellinen liike että valon matkalla läpäisemien kylmien sumujen määrä.

3. Havaintojen selitysvoima (Empiirinen vastaavuus)

Esitetty malli ratkaisee suoraan useita nykykosmologian keskeisiä ongelmia:
Varhaiset, kehittyneet galaksit (JWST): Suuren punasiirtymän galaksit, jotka ovat rakenteeltaan täysin kehittyneitä ja sisältävät raskaita alkuaineita, eivät ole "liian nuoria". Ne ovat vanhoja galakseja naapurialueiden aiemmista paikallisista alkuräjähdyksistä.
Galaksien näennäinen koko (Tolmanin testi): Kaukaisimpien galaksien pieni ja tiivis ulkomuoto vastaa suoraan staattisen 4D-avaruuden geometriaa ilman avaruuden venymistä.
Katoavat valopisteet ja kvasaarit: Lyhytkestoiset, katoavat taivaankappaleet ja tietyt kvasaarit selittyvät käynnissä olevina paikallisina aineen kierrätyspurkauksina.

4. Mallin hienosäätö ja kehitysprosessi (Työn alla olevat kohteet)

Tämä malli ei ole suljettu dogmi, vaan aktiivinen kehitysprosessi. Jotta malli saavuttaa täyden matemaattisen ennustusvoiman, seuraavia osa-alueita hienosäädetään parhaillaan:
Punasiirtymän ja kokomittauksen tarkka kalibrointi: Kehitetään yhtälöryhmä, joka erottaa toisistaan 4D-geometrian aiheuttaman matkapunasiirtymän ja paikallisen Doppler-liikkeen käyttämällä galaksien rakenteellisia standardiviivaimia ja väliaineen himmenemiskertoimia.
4D-gravitaation suodatusfunktio: Määritellään tarkasti, miten painovoima käyttäytyy eri mittakaavoissa 4D-avaruudessa siten, että galaksien pyörimisnopeudet pysyvät vakaina ilman pimeää ainetta, mutta vierekkäiset osauniversumit eivät romahda toistensa päälle ikuisessa ajassa.
Mustan aukon kriittinen purkausraja: Mallinnetaan kvanttigravitaation ja sähkömagneettisten plasmakenttien yhteisvaikutus pisteessä, jossa tiheys ylittää maksimirajan ja muuttaa romahduksen suunnatuksi plasmasuihkuksi.
Kosminen kartografia: Laaditaan uusi 3D-kartta lähimmistä osauniversumeista sijoittamalla tunnetut galaksijoukot ja kvasaarit uudelleen niiden fyysisen koon ja iän ja etäisyyksien perusteella.