



Fiktiosta todeksi? Japanilaisten scifi-animaatioteosten teknologiat

Teemu Koskinen

Haaga-Helia ammattikorkeakoulu

Liiketalouden ammattikorkeakoulututkinto

Opinnäytetyö

2023

Tiivistelmä

Tekijä(t) Teemu Koskinen
Tutkinto Tradenomi
Raportin/Opinnäytetyön nimi Fiktiosta todeksi? Japanilaisten scifi-animaatioteosten teknologiat
Sivu- ja liitesivumäärä 143 + 6
<p>Tämä tutkimus käynnistyi omista kokemuksista scifi teknologian kanssa ja mielenkiinnosta japanilaisiin animaatioihin. Tutkimuksen aloittamiseen vaikutti myös Karlssonin (2022) tekemä opinnäytetyö, joka liittyi animaatioelokuvaan, mutta ei scifi teknologiaan. Tämän tutkimuksen tarkoitus oli tutkia japanilaisista scifi-animaatioista löytyvää teknologiaa ja sitä, kuinka moni niistä on mahdollisesti toteutunut nykypäivään mennessä. Tutkimuksessa tutkittiin myös niiden teknologioiden toteutumista lähitulevaisuudessa, jotka eivät ole vielä toteutuneet. Tämän tutkimuksen tarkoitus on myös nostaa tutkijoiden kiinnostus japanilaisiin animaatioteoksiin ja muuhun populaarikulttuuriin. Tästä tutkimuksesta voi olla siis hyötyä kaikenlaisille keksijöille ja tutkijoille, jotka miettivät mitä lähteä tutkimaan seuraavaksi.</p> <p>Tutkimuksen tietoperusta luvussa on käyty läpi scifi-animen historiaa sekä joidenkin siinä esitelyjen sarjojen teknologioita. Tietoperustassa käytiin esimerkiksi läpi Astro Boyn vaikutusta koko japanilaiselle animaatioteollisuudelle sekä miten scifi anime kehittyi 60-luvulta nykypäivään ja miten siitä on tullut suosittu lajityyppi nykypäivän animessa. Lopussa pohditaan myös sitä mikä yksittäinen lähde sai minut ensinnäkin miettimään tätä aihetta tutkimukseksi.</p> <p>Tutkimus on empiirinen poikittaistutkimus, joka toteutettiin kvantitatiivisena tutkimuksena. Tutkimuksen aineistona käytettiin 30 scifi-animateosta, jotka katsottiin alusta loppuun ja niistä tehtiin havainnoja. Nämä havainnot kirjattiin muistiinpanoihin, joiden pohjalta tehtiin analyysia aineistosta. Aineisto valittiin MyAnimeListin scifi-lajityypin tietokannasta.</p> <p>Aineiston analysointiin kuului tilastollinen vertailu siitä, kuinka moni scifi innovaatio on toteutunut sekä aineiston luokittelu tämän toteutumisen mukaan eli mitkä scifi innovaatiot ovat toteutuneet, mitkä eivät sekä mitkä ovat vielä tutkimuksen alaisia oikeassa elämässä. Aineiston analyysin mukaan nykypäivänä tutkittavana olevia scifi-teknologioita on 67 %. Käytössä olevia on 19 %, ja teknologioita, joita ei ole vielä tutkittu on 13 %.</p> <p>Aineiston analyysi koostuu 98 teknologiahavainnoista, jotka käydään tarkasti läpi luvussa 5. Tässä luvussa perehdytään esitettyihin scifi-teknologioihin, ja niiden vertailukohtiin oikeasta maailmasta. Tässä esitellään ensin teknologia, ja sitten syy miksi kukin teknologia on joko käytössä, tutkittavana tai ei ole vielä tutkittu oikeassa maailmassa.</p> <p>Nykypäivänä käytössä tai tutkittavana olevia scifi-teknologioita on yhteensä 86 %. Nämä teknologiat ovat siis ainakin osittain osa nykypäivää. 13 %:a teknologioista on niitä, mitä kukaan ei ole vielä tutkinut. Näiden teknologioiden ongelma voi olla, että niiden ideat ovat liian abstrakteja tai ne olisi hankala toteuttaa oikeassa maailmassa. On kuitenkin teknologioita, mitä ei ole tutkittu, mutta ne voitaisiin toteuttaa muutamaan vuoteen sisään. Näitä teknologioita käsitellään luvussa 6.</p>
Asiasanat Anime, Scifi & Teknologia

Sisällys

1	Johdanto.....	1
2	Scifi-teknologia animessa	4
2.1	Scifi-animaatioiden historia.....	4
2.2	Robotit japanilaisissa scifi-animaatioteoksissa	5
2.3	Animen bisnesmallit.....	6
2.4	Aiempien tutkimusten yhteenveto	7
3	Tutkimusmenetelmät.....	9
4	Tulokset.....	11
5	Scifi-teknologia oikeassa maailmassa	14
5.1	Accel World.....	14
5.2	Astra Lost in Space.....	24
5.3	Blue Gender.....	35
5.4	Cowboy Bebop.....	41
5.5	Crest of the Stars	51
5.6	Ergo Proxy	59
5.7	Gankutsuou: The Count of Monte Cristo.....	64
5.8	Ghost in the Shell.....	66
5.9	Gundam Build Fighters	71
5.10	Heroic Age	73
5.11	Id: Invaded	76
5.12	Knights of Sidonia	77
5.13	Kurau Phantom Memory.....	79
5.14	Legend of the Galactic Heroes: Die Neue These	81
5.15	Mardock Scramble: The First Compression.....	82
5.16	Martian Successor Nadesico.....	85
5.17	Metropolis.....	94
5.18	Mobile Suit Gundam 00	96
5.19	Mobile Suit Gundam Movie Trilogy	105
5.20	Outlaw Star	112
5.21	Patlabor: The Mobile Police.....	113
5.22	Planetes	115
5.23	Psycho-Pass	119
5.24	Serial Experiments Lain.....	126
5.25	Space Battleship Yamato	127
5.26	Texhnolyze.....	130

5.27 Top Secret: The Revelation.....	132
5.28 Toward The Terra.....	133
5.29 Vivy: Fluorite Eye's Song.....	135
6 Johtopäätökset.....	140
Lähteet.....	144
Liitteet.....	158

1 Johdanto

Olen seurannut erilaisia scifi-sarjoja ja -elokuvia lapsuudesta lähtien, ja niissä esitetyt teknologiat ovat olleet hyvin kiehtovia ja mielenkiintoisia riippumatta siitä, onko kyse oikeista näyttelijöistä vai animaatioista, joissa ainoat näyttelijät ovat hahmojen ääninäyttelijät. Joskus onkin tullut mieleen jotain vanhaa scifi-elokuvaa tai sarjaa katsoessa, että onko ainakin osa näistä teknologioista jo toteutettu. Esimerkiksi monessa avaruusoopperasarjassa on jokin tapa, jolla avaruusaluukset saavat langattoman kuvayhteyden toisiinsa, mitä voitaisiin verrata nykyaikaiseen videopuheluun älypuhelimella. Vanhin sarja, jonka olen nähnyt, jossa käytetään tällaista teknologiaa, on vuonna 1966 julkaistu Star Trek.

Tämä tutkimus keskittyy kuitenkin japanilaisiin animaatioihin yleisen scifi-teknologian tutkimisen sijaan. Toisin kuin länsimaissa, joissa animaatioiden on ajateltu sopivan parhaiten lapsille tai lapsenmieheille, japanilaisissa animaatioissa on otettu kantaa raskaisiin teemoihin, esimerkiksi teknologian ja todellisuuden tutkimiseen sekä oman identiteetin löytämiseen. Näitä asioita on tutkittu esimerkiksi vuoden 1995 sarjassa Neon Genesis Evangelion. (Bolton, Csicsery-Ronay ja Tsumi 2007, 105–106.)

Myöskään tällaista teknologiaan keskittyvää tutkimusta ei ole oikeastaan tehty japanilaisista animaatioisarjoista tai -elokuvista, jos mukaan ei lasketa yksittäisten sarjojen ja elokuvien avaamista esimerkiksi Boltonin ym. (2007) tekemässä kirjassa. Japani on teknologian suhteen hyvin kehittynyt valtio yhdessä Yhdysvaltojen kanssa, joten voisi hyvinkin olettaa, että japanilaisen tieteisfiktion tuottajat olisivat saattaneet keksiä teknologioita, jotka ovat nykypäivänä käytössä, mutta jotka olivat vielä utopiaa teoksen julkaisuhetkellä. (Bolton ym. 2007, 104 ja 174.)

Tämä tutkimus onkin kummunnut mieleeni tulleesta ajatuksesta, että japanilaisilla scifi-animaatioilla on ollut merkittävä rooli teknologian kehittämisessä, minkä takia olisi mielenkiintoista tutkia tarkalleen, miten suuri vaikutus näillä on ollut teknologian nopeaan kehitykseen Japanissa ja maailmalla. (Bolton ym. 2007, 174.) Tutkimuksella oli siis tarkoitus selvittää, mitkä scifi-innovaatiot ovat toteutuneet oikeassa elämässä ja mitkä eivät.

Tämä tutkimus koskee kuitenkin vain scifi-lajityypin japanilaisia animaatioelokuvia ja -sarjoja. Tutkimuksessa ei siis esimerkiksi tutkita fantasialajityypin sarjoista löytyviä taikaesineitä, koska niille ei löydy minkäänlaista totuus pohjaa oikeasta elämästä. Scifi-sarjat sekä -elokuvat perustuvat taas yleensä siihen ajatukseen, että mitä voisi tulevaisuudessa olla mahdollista saavuttaa. Tässä tutkimuksessa tutkittaisiin tätä, mitä teknologioita on saavutettu sen jälkeen, kun sarja tai elokuva julkaistiin alun perin. Esimerkiksi maailman ensimmäisen SF-lehden ensimmäisessä numerossa Hugo Gernsback kuvasi vuonna 1926 scifiä näin: ”hurmaava romanssi, joka on sekoittunut tieteelliseen faktaan ja profeetalliseen visioon” (Bolton ym. 2007, 77). Kuten Gernsbackin kuvauksesta käy ilmi, scifin pitäisi perustua tieteelliseen faktaan eli, vaikka kyseessä olisikin täysin keksitty teknologia scifi-teoksessa, niin sen pitäisi kuitenkin perustua jossain määrin tieteeseen.

Tästä tutkimuksesta voi olla hyötyä nykyisille tai tuleville innovaattoreille sekä keksijöille lähteä tutkimaan niitä scifi-innovaatioita, jotka tutkimuksen tekohetkellä eivät olleet vielä toteutuneet. Tutkimuksen tarkoitus onkin käydä läpi teknologioita, joita ei vielä välttämättä ole olemassa, mutta joita on jo visioitu japanilaisissa scifi-animaatioelokuvissa ja -sarjoissa. Myös näiden teknologioiden toteutumista pohditaan tutkimuksen tuloksia analysoitaessa. Tämän tutkimuksen tarkoitus on myös nostaa tutkijoiden kiinnostus japanilaisiin animaatioteoksiin ja muuhun populaarikulttuuriin.

Tässä opinnäytetyössä on hyödynnetty Mendeleytä viittausten ja lähdeluettelon laatimisessa. Tässä opinnäytetyössä on käytetty Mendeley'n lisäksi Microsoft Wordia muistiinpanojen tekoon tutkimuksessa käytetyistä animaatioteoksista. Tutkimuksen animaatioteokset valittiin MyAnimeListin tietokannan kautta.

Tutkimuksen keskeiset käsitteet:

- Anime tai japanilaiset animaatiot kuvataan Ashcraftin (2021) tekemän artikkelin mukaan länessä japanilaisina piirrettyinä elokuvina ja sarjoina, joissa hahmoilla on isot silmät sekä erikoisen väriset tukat. Japanissa taas animella kuvataan kaikenlaista animaatiota. Esimerkiksi Ashcraftin (2021) artikkelissa mainitaan, että Simpsonit on japanilaisten mielestä animea, mutta se on tarkemmin sanottuna amerikkalainen anime.
- Scifi tai SF tarkoittaa tieteisfiktiota, joka on fiktion laji, ”jolle ovat tyypillisiä arkikokemuksesta poikkeavat uutuuselementit ja kytkökset tieteelliseen ajatteluun” (Tieteen termipankki, s.a.).
- Teknologia on ”tieteellisten löytöjen käytännöllisten hyötyjen tutkimista sekä tuntemusta” (Cambridge Dictionary, s.a.).

2 Scifi-teknologia animessa

Tämä luku on tämän opinnäytetyön tietoperusta. Ensimmäiseksi puhutaan scifi-animaatioteosten historiasta, jonka jälkeen puhutaan vähän erilaisista robottisarjoista sekä animen bisnesmalleista. Luvun lopussa on vielä yhteenveto näistä aiemmista tutkimuksista.

2.1 Scifi-animaatioiden historia

Scifi-lajityyppi on animessa suosittu. Jena et al. (2022) tekivät tutkimuksen koneoppimisen hyödyntämisestä animesarjojen ja -elokuvien suosittelussa. Yhtenä tuloksena tutkimuksessa oli 15 suosituinta animesarjaa tai -elokuvaa. Näistä viidestätoista suosituimmasta animeteoksesta oli 5 MyAnimeListin mukaan luokiteltu scifiksi. Kyseisiin teoksiin kuuluivat sellaiset sarjat, kuten Cowboy Bebop, SteinsGate, Tengen Toppa Gurren Lagann ja Code Geass Lelouch of Rebellionin molemmat tuotantokaudet. Tämä on siis yksikolmasosa kyseisestä tuloksesta eli 33 %. Tästä voisi tehdäkin oletuksen, että scifi on suosittu lajityyppi animessa.

Scifi-animen suosioon nykypäivänä voi vaikuttaa se, että scifi-anime on lähes yhtä vanha kuin japanilaiset televisiossa esitetyt animaatiotarjat. MyAnimeListin (s.a. a) mukaan maailman vanhin japanilainen animaatiotarja on vuosina 1961–1962 televisiossa esitetty Instant History. Instant History käsitteli historiallisia tapahtumia, joita kunakin päivänä oli tapahtunut, ja sen jaksot olivat kolme minuuttia pitkiä. Nämä kolme minuuttia pitkät jaksot eivät kuitenkaan olleet täysin animoituja, vaan osa jaksoista sisälsi myös valokuvia sekä oikealla kameralla kuvattua kuvaa tapahtuneesta.

Ensimmäinen Yhdysvaltoihinkin levinnyt japanilainen animaatiotarja oli vuonna 1963 Japanin televisiossa alkanut ja Osamu Tezukan tekemä Astro Boy. Astro Boy esitettiin japanilaisessa televisiossa vuosina 1963–1966, ja se kattoi yhteensä 193 jaksoa. Osamu Tezukaa onkin pidetty japanilaisen televisio-animen isänä, sillä hän oli ensimmäinen, jonka voidaan sanoa normalisoineen yhden animejakson pituudeksi 25 minuuttia. Tämän jälkeen periaatteessa kaikki japanilaiset animetarjat rupesivat pitämään yksittäiset jaksot noin 25 minuutin pituisina. Tämä on käytössä kaikkialla muualla paitsi elokuvissa tai OVA- (original video animation), ONA- (original net animation) sekä speiiaali jaksoissa. (Niskanen 2007; Reddy 2021.)

Astro Boy'n tarina alkaakin sillä, että tiedemies luo pojan näköisen robotin oman onnettomuudessa kuolleen poikansa tilalle mutta huomaa, että robotti ei pysty korvaamaan oikeata poikaa ja näin hylkää Astron. Tiedeministeriön professori kuitenkin löytää Astron ja adoptoi hänet omaksi pojakseen. Näin alkaa Astron tarina, jossa Astro taistelee pahoja robotteja vastaan hirviö viikossa -tyylin mukaan. Osamu Tezukan Astro Boy onkin näin maailman ensimmäinen japanilainen scifi-animaatiotarja, joka aloitti scifi-lajityypin animessa, mutta mullisti myös koko senaikaisen japanilaisen animaatioteollisuuden. (Niskanen 2007.)

2.2 Robotit japanilaisissa scifi-animaatioteoksissa

Astro Boy'n ansiosta japanilaisen scifi-animen määritteleväksi teemaksi nousikin erilaiset robotit tulevana vuosikymmeninä. Ensin tulivat superrobotit 1970-luvulla. Näihin kuuluivat esimerkiksi Mazinger Z ja UFO Robo Grendizer. Superroboti-sarjojen idea oli se, että katsojalle luotiin kuva isosta robotista, joka yhdessä teini-ikäisen pilottinsa kanssa pelastaa päivän taistellessaan ilkeitä robotteja tai avaruusolioita vastaan. (Bolton ym. 2007, ix ja 125; Rivera Rusca 2017, 318.) 1980-luvulla superrobotit syrjäytettiin niin sanotetuilla oikeilla tai realistisilla roboteilla, jolloin yleinen robotianime jakautui kahteen kategoriaan eli super ja realistisiin robotteihin. Realistinen robotti anime erottui superroboteista siinä, että tässä robotit on valmistettu armeijan käyttöön ihmisten välisissä sodissa. Näihin realistisiin robotisarjoihin liittyi siis myös paljon politiikkaa, eikä niissä jaoteltu selkeää pahuutta tai hyvyyttä vaan että sodan molemmilta puolilta löytyy hyviä sekä pahoja ihmisiä. Hyvinä esimerkkeinä realistisista roboteista voidaan käyttää sellaisia sarjoja kuin Mobile Suit Gundam ja Armored Trooper Votoms. (Bolton ym. 2007, ix ja 125; Rivera Rusca 2017, 318; Quartucci 2021.)

1990-luvulle tultaessa japanilaisen scifin huomio kiinnittyikin erilaisiin ihmisen ja koneen liitoksiin. Tästä paras esimerkki on erilaiset kyborgit eli ihmisen ja koneen yhdistelmä, jossa on yleensä enemmän konetta kuin ihmistä. Kyborgeihin liittyi myös seksuaalisuuden tutkiminen, sillä Japanissa ajatusta ihmisen ja koneen yhdistämisestä pidettiin hyvinkin mielenkiintoisena ja se yhdistettiin yleensä naisellisuuteen. Etenkin kyborgien mahdollista lisääntymistä tutkittiin paljon. (Bolton ym. 2007, ix ja 175–177.)

Esimerkkejä kyborgeista löytyy Neon Genesis Evangelionista ja Ghost in the Shellistä. EVA:t ovat Neon Genesis Evangelionissa isoja robotteja, joita sarjan päähenkilöt ohjailevat. Evangelionissa kyborgit esitetäänkin siis isoina robotteina niin kuin super tai realistisissa robottisarjoissa paitsi, että niitä voi ohjata vain tietyt henkilöt, jotka saavuttavat korkean biosähköisen tason yhdessä EVA:n kanssa. Toisin sanoen EVA:n ja pilotin mielten täytyy olla yhtä, jotta pilotti voi ohjata EVAa. Esimerkiksi Evangelionin ensimmäisessä jaksossa nähdään, kuinka EVAan kohdistunut hyökkäys saa päähenkilön tuntemaan kauheaa kipua, kun robotilta vedetään käsi irti, vaikka pilotin käsi onkin yhä kiinni kehossa. (Bolton ym. 2007, 178–183.)

Ghost in the Shellissä kyborgit taas kuvataan ihmismäisinä robotteina, jotka ovat muuten hylänneet orgaanisen maailman paitsi, että heillä on käytössä ihmisen aivot. Toisin sanoen omaa kehoa voidaan muokata tai rakentaa täysin uudelleen, kunhan ihmisen aivot pysyvät ehjinä. Tämä mahdollistaa siis myös oman kehon kontrollin, kun siihen ei vaikuta tavallisen ihmisen kehoon liittyvät asiat, kuten syöminen, haavoittuminen tai taudit. Ghost in the Shellissä tärkeään rooliin ihmisyyden ja oman identiteetin etsimisessä nousevatkin ghostit tai haamut, jotka elokuvassa sisältävät ihmisen muistot, tajunnan sekä identiteetin itsestä. Elokuvassa käsitelläänkin ihmisen omaa identiteettiä ja sitä, olenko tämä oikeasti minä, kun elokuvassa esiintyy Puppet Master -niminen hakkeri, joka on väitetysti hakkeroinut ihmisten ghosteja tai haamuja näin lisäten tai poistaen esimerkiksi muistoja. (Bolton ym. 2007, 183–187.)

2.3 Animen bisnesmallit

Palataan kuitenkin kyborgeista televisio animen ensimmäisille vuosikymmenille eli niin sanottuun animetrendiin, joka kukoisti vuosina 1977–1985. Tänä aikana erilaiset robotit olivat arkipäivää ja japanilaisissa animaatioteoksissa, mutta toinen animaatioteollisuutta dominoinut lajityyppi olivat erilaiset taikatyttösarjat, joita televisiossa esitettiin tuona aikana. Tämän animetrendin jälkeen sarjojen lajityypit rupesivat kuitenkin sekoittumaan, kun aiemmin käytössä olleet bisnesmallit hylättiin ja animen tekijät saivat uusia vapauksia tuottaa animea. Aiempiin bisnesmalleihin kuului esimerkiksi se, että animen piti olla lapsille suunnattu, jotta lelujen valmistajat saisivat myytyä sarjaan liittyvää oheistavaraa. Tämän rajoitteen poistuttua tekijöiden ei tarvinnut enää miettiä, miten nämä leluvalmistajien lelut saadaan sisällytettyä animeteoksen tarinaan. (Rivera Rusca 2017, 314 ja 316.)

Bisnesmallien muuttumisen takia sarjojen lajityypit alkoivat sekoittua. Hyvä esimerkki tästä on sellainen scifi-sarja kuin *The Super Dimension Fortress Macross*, sillä esimerkiksi vuoden 2015 idolisarjojen listauksessa oli *Macross* ja vieläpä aika korkealla kyseisessä listassa. Alkuperäistä vuosina 1982–1983 välillä julkaistua *Macrossia* pidetään yhtenä parhaista scifi-animen edustajista, mutta myöhemmin julkaistut *Macross Plus* (1994–1995) ja *Macross Frontier* (2008) luokitellaan idolisarjoiksi eikä scifisarjoiksi. (Rivera Rusca, 2017, 316–317)

Idolisarjoja tutkittiin myös Boltonin ym. (2007, 153–161) tekemässä kirjassa *Macross Plussan* kautta vähän eri näkökulmasta kuin Rivera Rusca. *Macross Plussassa* on olemassa teknologia, joka mahdollistaa virtuaalisten idoleiden luomisen. Nämä virtuaalisten idoleiden tekoäly ei kuitenkaan sisällä minkäänlaista tunteita tuottavaa järjestelmään, vaan tätä varten yksi sarjan päähenkilöistä työskentelee tällaisena järjestelmänä, jossa hän liittyy virtuaalisen idolin omaan keskushermostoonsa. Tämä mahdollistaa hänen persoonallisuutensa näkymisen idolin kautta idoliesitystä seuraaville katsojille, jotka luulevat, että virtuaalisen idolin tekoäly pystyy näyttämään tunteita.

2.4 Aiempien tutkimusten yhteenveto

Tärkeimmäksi inspiraatioksi omalle tutkimukselleni nousi Karlssonin (2022) tekemä opinnäytetyö, jossa Karlsson tutki teknologian esiintymistä kokopitkissä animaatioelokuviissa. Karlsson tutki teknologiaa pääsääntöisesti Disney-elokuvien kautta, sillä Karlsson käsitteli opinnäytetyönsä aineistona ainoastaan animaatioelokuvien Oscar-voittajia, joista 70 % oli Disneyn elokuvia. Oscar-voittajat olivat vuosilta 2001–2020, ja vain yksi näistä Oscar-voittajista oli japanilainen animaatioelokuva eli vuoden 2001 voittaja ja Hayao Miyazakin tekemä *Henkien kätkemä*.

Kuten aiemmista tutkimuksista voi huomata niin scifi-animea ei ole tutkittu vielä siitä näkökulmasta, että miten paljon nykyteknologiasta on ollut alun perin japanilaista tieteisfiktiota. Karlsson (2022) tutustui omassa tutkimuksessaan teknologian esiintymiseen animaatioelokuviissa, mutta tämän tutkimuksen tarkoitus on selvittää, kuinka moni scifi-innovaatio on tullut toteen vuosien varrella, ja mitkä ovat vieläkin utopiaa. Tämän tutkimuksen tuloksista voisi olla hyötyä esimerkiksi keksijöille, jotka miettivät, mitä teknologiaa voisivat alkaa tutkimaan sen toivossa, että se ei olisi enää utopiaa.

Tutkimuskysymykset:

1. Mitkä scifi-teknologiat ovat toteutuneet japanilaisista animaatioteoksista väliltä 1970–2022?
2. Mitkä scifi-teknologiat, jotka eivät ole vielä toteutuneet, voisivat toteutua nykyteknologian avulla lähitulevaisuudessa?

3 Tutkimusmenetelmät

Tämä tutkimus on empiirinen poikittaistutkimus, joka toteutetaan kvantitatiivisena tutkimuksena, jonka aineistona käytetään 30 scifi-animaatioteosta. Ne katsotaan alusta loppuun ja niistä tehdään havaintoja. 30 animaatioteosta valittiin sen takia, koska vähintään 30 kappaletta aineistoa vaaditaan kvantitatiivisen tutkimuksen tekemiseen, ja se sopii myös tutkimuksen aikatauluun. Aineiston keräämisen aikana tehdään muistiinpanoja sekä pidetään taukoja, joiden aikana tehdään alustavaa analyysiä siihen mennessä tehdyistä havainnoista vertaamalla niitä oikean maailman teknologiaan. Muistiinpanot kirjoitetaan Microsoft Word -ohjelmaan.

Animaatioteokset tutkimuksen aineistoksi valikoituivat MyAnimeListin (s.a. b) scifi-lajityypin tietokannasta. Animaatioteoksille tehtiin esitarkastus ennen teoksen valintaa, jotta valitut teokset olisivat kunnollista scifiä eikä vain vähän scifi-elementtejä sisältäviä teoksia, jotka juuri ja juuri voidaan luokitella scifiksi. Esitarkastukseen kuului MyAnimeListista löytyvän tiivistelmän lukeminen ja kunkin teoksen trailereiden katsominen. Sarjojen kohdalla myös teoksen kokonaispituus vaikutti valintaan. Sarjojen maksimi pituudeksi tuli 26 jaksoa, ja jos sarjassa oli enemmän kuin yksi tuotantokausi, niin aineistoksi päättyi vain sarjan ensimmäinen kausi.

Aineiston analysointiin kuuluu myös tilastollinen vertailu siitä, kuinka moni scifi-innovaatio on toteutunut sekä aineiston luokittelu tämän toteutumisen mukaan eli mitkä scifi-innovaatiot ovat toteutuneet, mitkä eivät sekä mitkä ovat vielä tutkimuksen alaisia oikeassa elämässä. Tulokset ja päätelmät tehtiin yllä mainitun analysoinnin perusteella luvussa 4. Johtopäätöksissä pohditaan tähän mennessä toteutumattomien teknologioiden mahdollisuuksia toteutua lähitulevaisuudessa.

Tutkimuksen aineisto

Tutkimuksessa hyödynnetty aineisto koostuu japanilaisista animaatioelokuvista sekä -sarjoista. Televisiosarjojen maksimi kokonaispituudeksi määriteltiin 26 jaksoa projektin aikataulun takia. Animaatiosarjojen yksittäisen jakson pituus on yleensä 25 minuuttia, joten 25 minuuttia kertaa 26 jaksoa on pyöristettynä noin 11 tuntia. Boltonin ym. (2007, 115–119, 123 & 183–187) kirjassa käsitellyillä teoksilla oli myös vaikutusta sarjojen ja elokuvien valintaan aineistoksi.

Tutkimuksen aineistona hyödynnetyt animaatioteokset:

1. Accel World (2012)
2. Astra Lost in Space (2019)
3. Blue Gender (1999)
4. Cowboy Bebop (1998)
5. Crest of the Stars (1999)
6. Ergo Proxy (2006)
7. Gankutsuou: The Count of Monte Cristo (2004)
8. Ghost in the Shell (1995)
9. Ghost in the Shell 2: Innocence (2004)
10. Gundam Build Fighters (2013)
11. Heroic Age (2007)
12. Id:Invaded (2020)
13. Knights of Sidonia (2014)
14. Kurau Phantom Memory (2004)
15. Legend of the Galactic Heroes: Die Neue These (2018)
16. Mardock Scramble: The First Compression (2010)
17. Martian Successor Nadesico (1996)
18. Metropolis (2001)
19. Mobile Suit Gundam 00 (2007)
20. Mobile Suit Gundam Movie Trilogy (1981 ja 1982)
21. Outlaw Star (1998)
22. Patlabor: The Mobile Police (1988)
23. Planetes (2003)
24. Psycho-Pass (2012)
25. Serial Experiments Lain (1998)
26. Space Battleship Yamato (1974)
27. Texhnolyze (2003)
28. Top Secret: The Revelation (2008)
29. Toward The Terra (1980)
30. Vivy: Fluorite Eye's Song (2021)

4 Tulokset

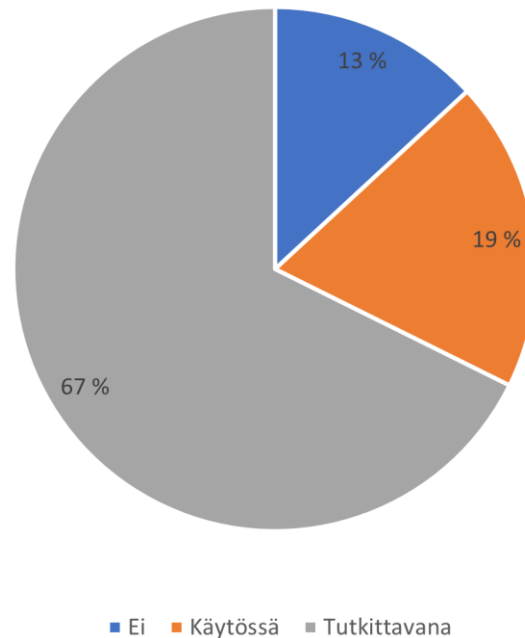
Tutkimuksen tulokset saatiin katsomalla 30 animeteosta alusta loppuun ja samalla muistiinpanoja tehden. Muistiinpanoihin koottiin scifi-teknologiaa, jota sarjoissa ja elokuvissa esiintyi. Sen jälkeen scifi-teknologioita verrattiin oikean maailman teknologiaan. Vertailun tulokset löytyvät liitteenä (liite 1) olevasta taulukosta sekä alla olevista ympyräkaavioista. Taulukossa on eritelty kaikki teknologiahavainnot, jotka tein aineiston keräämisen aikana. Ympyräkaavioissa nämä havainnot on esitetty prosentteina. Tulosten teknologiat esitetään taulukossa ja kaavioissa kolmen kategorian kautta:

- ei, jos teknologian käytöstä ei löydy mainintaa oikeasta maailmasta
- tutkittavana, jos teknologiaan liittyvää tutkimusta löytyy tai se on testivaiheessa
- käytössä, jos teknologia löytyy jokapäiväisestä elämästä.



Kaavio 1. Animeteoksen julkaisuvuotena olleet teknologiat oikeassa maailmassa

Animeteoksissa olleet teknologiat oikeassa maailmassa nykypäivänä



Kaavio 2. Animeteoksissa olleet teknologiat oikeassa maailmassa nykypäivänä

Scifi-teknologian esiintyminen animaatioteosten julkaisuvuotena ja nykypäivänä

Yllä olevat ympyräkaaviot 1 ja 2 on laadittu liitteenä (liite 1) olevan taulukon 1 datan perusteella. Taulukkoon 1 laitettiin aineiston keräämisen aikana tehdyt teknologiahavainnot ja näitä havaintoja oli yhteensä 98 kappaletta 30 animaatioteoksessa. Kaavioita tehtiin kaksi siitä syystä, että voitaisiin helpommin käsitellä scifi-teknologioiden esiintymistä animaatioteosten julkaisuvuotena ja toisaalta myös nykypäivänä.

Ensimmäisessä eli animaatioteosten julkaisuvuoteen keskittyvässä kaaviossa suurin osa eli 60 % scifi-teknologioista ei ollut läsnä oikeassa maailmassa millään lailla vaan pelkkää fiktiota. Tämä tarkoittaa siis sitä, että näitä teknologioita ei ollut mietitty ollenkaan vielä animaatioteoksen julkaisuvuonna tai teknologian idea on ollut jostain muusta syystä liian abstrakti suunnitella edes teoriatasolla. Myös monet tämän tutkimuksen otoksen animaatioteoksista on tehty 1900-luvun puolella, jonka takia niissä suunnitellut scifi-teknologiat olivat scifiä silloin, kun sarja tai elokuva alun perin julkaistiin. Yllättävää ensimmäisen kaavion tuloksissa oli se, että vähän yli kolmasosa eli 36 % scifi-teknologioista alettiin tutkimaan tai niitä oli jo tutkittu julkaisuvuotena. Toinen yllätys oli jo käytössä olleiden scifi-teknologioiden määrä julkaisuvuotena eli 4 %. Aineiston keräämisen aikana olin aika varma, että käytössä olleiden scifi-teknologioiden määrä julkaisuvuotena ei todennäköisesti ylittäisi 3 %, kun kaikki tämän otoksen scifi-teknologiat laskettaisiin yhteen.

Toisessa eli nykypäivän scifi-teknologioita käsittelevässä kaaviossa olevat tulokset olivat vähemmän yllättäviä kuin julkaisuvuotena olleet scifi-teknologiat. Toisin kuin animaatioteosten julkaisuvuonna niin nykypäivänä valtaosa scifi-teknologioista oli jo tutkittavana (67 %) ja melkein viidesosa (19 %) oli jo käytössä nykyaikana. Näiden prosenttilukujen nousuun vaikutti se, että ne scifi-teknologiat, jotka olivat julkaisuvuotena jo tutkittavana tai käytössä olisivat vieläkin joko tutkittavana tai käytössä. Osasta julkaisuvuotena tutkittavista olleista teknologioista on myös tullut osa arkipäivää, jolloin ne kategorisoitiin nykypäivänä käytössä oleviksi teknologioiksi scifin sijaan. Teknologia siis jatkaa kehittymistään koko ajan ja samalla vanhoista scifi-teknologioista tulee käytössä olevia teknologioita jokapäiväistä elämää helpottamaan. Loput 13 % teknologioista on siis jäänyt vielä scifiiksi ja fiktioksi.

5 Scifi-teknologia oikeassa maailmassa

Tässä luvussa käsitellään tarkemmin liitteenä (liite 1) olevassa taulukossa esitettyjä teknologioita. Tässä luvussa siis esitellään anime-teoksista löytyvät scifi-teknologiat sekä niiden vastineet oikeasta elämästä, jos teknologialle on olemassa vertailukohde oikeassa maailmassa. Tässä luvussa ei ole kuitenkaan tarkoitus keskittyä tarkasti anime-teosten tarinaan tai hahmoihin vaan niistä löytyviin teknologioihin.

5.1 Accel World

Neurolinker

Neuro Linker on Accel World -nimisestä sarjasta löytyvä niskan ympärille laitettava pienikokoinen tietokone, joka yhdistyy langattomasti käyttäjän aivoihin (kuva 1). Neuro Linker lähettää siis tietoa sekä dataa ympäröivästä maailmasta suoraan käyttäjän aivoihin ja näin se pystyy vaikuttamaan käyttäjän aisteihin, esimerkiksi korjaamalla näköön liittyviä ongelmia. Sarjassa mainitaankin jaksossa 7, että silmälaseista on tullut käytännössä hyödyttömiä Neuro Linkerin näönkorjausominaisuuden ansiosta (kuva 2).

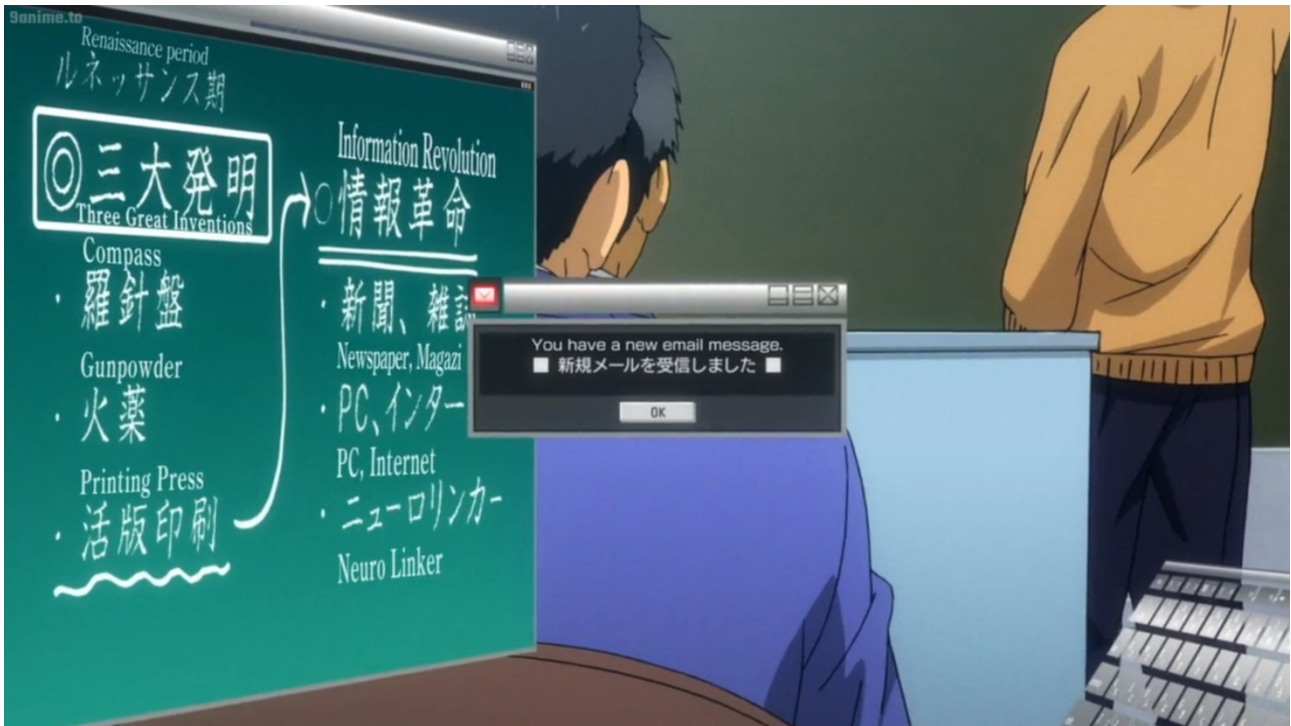


Kuva 1. Neuro Linker niskan ympärillä



Kuva 2. Silmälaseja ei tarvita

Neuro Linkerin AR- ja VR-ominaisuudet selittyvätkin sillä, että Neuro Linker pystyy vaikuttamaan aisteihin. Esimerkiksi koulujen luokahuoneissa ei ole oikeastaan muita fyysisiä välineitä kuin pulpetit ja penkit, sillä kaikki opiskelumateriaalit ja kirjoitusvälineet löytyvät Neuro Linkerin luomasta AR-todellisuudesta (kuvat 3 ja 4). Neuro Linkerin AR-ominaisuudet ovat periaatteessa käytössä koko ajan aina turvallisesta autolla ajamisesta ruokien hintojen näkemiseen kaupassa. Neuro Linkerin AR-ominaisuudet syntyvät siitä, että Neuro Linker vaikuttaa käyttäjän näkö- ja kuuloaisteihin. VR-ominaisuudet taas syntyvät siitä, että Neuro Linker vaikuttaa käyttäjän kaikkiin viiteen aistiin samanaikaisesti luoden metaversumia muistuttavan maailman.



Kuva 3. Oppitunti käynnissä, varsinainen aineisto on näkyvissä vain AR-tekniikan avulla.



Kuva 4. Ei kirjoitusvälineitä tunnilla

Neuro Linker koostuu siis monista eri teknologioista, ja yhtä laitetta, josta löytyisi kaikki aiemmin mainitut toiminnot, ei ole olemassa tai tutkittavana, vaan näitä teknologioita tutkittu yksittäin. Lähdetään ensin siitä, että Neuro Linker lähettää dataa aivoihin. Hamiltonin (2022) artikkelissa käydään läpi Elon Muskin Neuralink-nimisen yrityksen historiaa ja saavutuksia. Artikkelin mukaan Neuralink toimii niin, että kolikon kokoinen siru kiinnitettäisiin kalloon korvan taakse ja sirusta lähtisi hyvin ohuita johtoja käyttäjän aivoihin, joiden päissä olisi elektrodeja mittaamassa käyttäjän aivoista lähteviä signaaleja. Korvan takana oleva siru sitten vastaanottaisi aivoista lähtevät signaalit ja lähettäisi niistä tulevan datan tietokoneeseen.

Toisin sanoen Neuralinkin sirun tarkoitus olisi ohjailta esimerkiksi tietokoneita ja muita äylaitteita langattomasti aivojen signaaleilla. Hamiltonin (2022) kootussa artikkelissa kerrotaan Elon Muskin testanneen sirua apinalla keväällä 2021 niin, että Muskin julkaisemassa videossa apina pelaa Pongia mielensä avulla ilman mitään fyysisiä ohjaimia. Oladipon (2022) jouluna 2022 julkaiseman artikkelin mukaan Musk on suunnitellut aloittavansa Neuralinkin ihmiskokeet puolen vuoden sisällä pitämästään esittelystä ja aikoo hankkia itselleenkin sellaisen. Muskin mukaan Neuralink voi palauttaa ihmisen näkökyvyn ennalleen ja korjata puheentuottamisongelmia.

Koska Neuro Linker on yhteydessä käyttäjän aivoihin mahdollistaa se sen, että laitteen AR/VR-ominaisuudet toimivat ilman mitään varsinaisia laseja tai muita välineitä, kuten älypuhelin. Antunesin (2022) tekemässä artikkelissa puhutaan Brelyonin kehittämästä ultratodellisuusteknologiasta, joka mahdollistaisi virtuaalitodellisuuden käytön ilman mitään varsinaisia laseja. Yksinkertaisesti sanottuna ultratodellisuudessa on kyse näytöistä, jotka toisivat lisätyn tai virtuaalitodellisuuden luomalla suuren virtuaalisen panoraamanäytön käyttäjän ympärille. Brelyonin kehittämä teknologia muistuttaisi siis hyvin paljon kuvassa 3 esitettyä oppituntitilannetta. Brelyonin ultratodellisuusteknologiaa esiteltiin ensimmäisen kerran CES 2022 -tapahtumassa, ja Brelyon on tehnyt sopimuksen LG:n kanssa näiden ultratodellisuusnäyttöjen valmistamisesta.

Metaversumi

Kuten Neuro Linkerin kohdalla mainittiin lyhyesti, niin Neuro Linker pystyy käyttämään VR-ominaisuuksia ottaen käyttäjän kaikki viisi aistia käyttöön ja luomalla metaversumin tyyllisen tilan, jossa käyttäjien avatarit voivat keskustella keskenään tai osallistua erilaisiin peleihin yhdessä tai yksin (kuvat 5 ja 6). Käyttäjien avatarit voivat olla, mitä käyttäjä haluaa sen olevan, ja sitä pystyy vaihtamaan halutessaan. Oikeassa elämässä Neuro Linkerin VR-ominaisuuksia käyttävä käyttäjä ei nähtävästi pysty liikuttamaan omaa oikeaa kehoaan eikä muutenkaan huomamaan, jos oikealle keholle käy jotain. Tästä syystä esimerkiksi sarjan päähenkilö menee aina koulun vessaan käyttämään VR-ominaisuuksia, koska siellä ei pitäisi olla häiriön tekijöitä paikalla.



Kuva 5. Käyttäjien avatareja metaversumissa



Kuva 6. Yksin pelattava tennis on yksi niistä peleistä, joita metaversumissa voi pelata.

Oikeassa elämässä monet yritykset ovat hypänneet metaversumitrendiin, jossa jokainen yritys yrittää luoda itselleen oman mukaansatempaavan virtuaalisen maailman, jossa voi tehdä eri asioita sen mukaan, mikä yritys on sen kehittänyt. Kaikille metaversumeille yhteistä on kuitenkin avatarien käyttö, jotka kuvaavat oikean maailman käyttäjää metaversumissa. Metaversumeista löytyvät kokemukset ja elämykset luotaisiin käyttäjille erilaisilla AR/VR-tekniikoilla. Suuria metaversumeja kehittäviä yrityksiä on esimerkiksi Meta eli entinen Facebook ja Microsoft. (Sijoittaja.fi 2022.)

Myös Japanissa on herätty tähän metaversumitrendiin, ja Bandai Namco on ilmoittanut luovansa Gundam-tuoteperheen ympärille oman metaversuminsa. Bandai Namco on ilmoittanut, että Gundam-metaversumi koostuisi neljästä alueesta: animesta, peleistä, musiikista ja gunplasta (Gundam-pienoismalleista), missä käyttäjät voivat sitten viettää aikaa ja tehdä asioita. (Peters 2022.) Yhtäkään metaversumia ei ole kuitenkaan vielä julkaistu, vaan niitä vasta kehitetään ja tutkitaan. Bandai Namco ilmoitti kuitenkin Gundam-konferenssissa 27.3.2023 testaavansa metaversumin Gunpla Colonya lokakuussa 2023. Gunpla Colony on siis vain pieni osa koko metaversumista, mitä testataan. Gundam-metaversumi on suunniteltu käytettäväksi tietokoneelta käsin, mutta joihinkin osiin pääsee käsiksi myös Gundam Navi -mobiilisovelluksen kautta. (Adlan 2023.)

Tekoälyn ohjaamat autot

Accel Worldissä mainitaan yhdessä vaiheessa sarjaa, että tekoälyn ohjaamat autot ovat arkipäivää. Vuonna 2012 Nevadassa oli jo otettu käyttöön ensimmäinen itsestään kulkevia autoja koskeva laki. Saman vuoden toukokuussa uutisoitiin myös Googlen ensimmäisestä itsestään ajavasta autosta, joka oli saanut aiemmin mainitun lain mukaisen rekisterikilven ja aloitti testiajot Nevadassa. (Green Car Congress 2011; Slosson 2012.)

Nykypäivänä taas eritasoiset itsestään ajavat autot ovat jo nykypäivää. Monet nykypäivänä käytössä olevista itsestään ajavista autoista ovat kuitenkin tasoltaan vain toisen tai kolmannen luokan autoja, eli ne eivät ole täysin itsestään ajavia autoja. Itsestään ajavien autojen tasot menevät välillä 0–5, jossa nollassa ei ole automaatiota ollenkaan eli kuljettaja tekee kaiken itse, ja viitosessa taas auto tekee kaiken itse. Tason viisi autosta ei siis löytyisi rattia tai polkimia ollenkaan, vaan autoon laitettaisiin vain määränpää ja auto veisi sitten sinne. (Synopsys Automotive 2019.)

Kiinalainen autovalmistaja Baidu onkin suunnitellut tuovansa maailman ensimmäisen ratittoman auton markkinoille vuonna 2023 (kuva 7). Baidun kuudennen sukupolven Apollo-sähköautot sisältäisivät siis irrotettavan ratin, jonka avulla autoon saadaan selkeästi lisää tilaa ja autojen sisätilojen muotoilua voidaan muokata enemmän tulevaisuuden auton näköiseksi. Baidu onkin arvellut uusimman Apollo-mallistonsa kiihdyttävän autonimisten ajoneuvojen kehitystä huomattavasti ja aikaistavan kuljettajamattoman tulevaisuuden syntymisen autoilussa. (Raj 2022.)

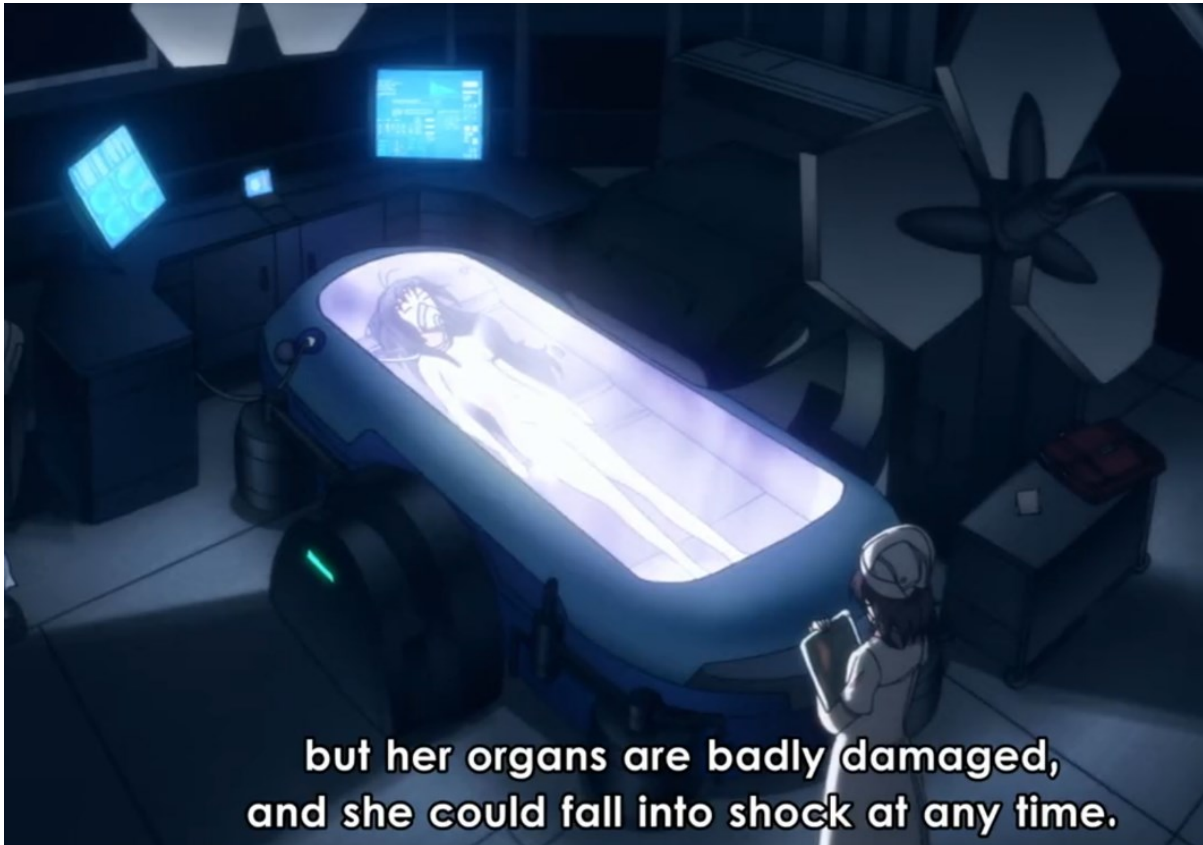


Kuva 7. Baidun Apollo-malliston uusi ohjaamo (Lähde: Qian Jin/Baidu)

Mikrokonehoidot

Accel Worldissa on kehittynyt mikroteknologiaa, jota käytetään vaikeiden leikkausten tekoon ja kudosten korjaamiseen. Sarjan alkupuolella päähenkilön ystävä joutuu onnettomuuteen ja hänet viedään sairaalaan, missä häntä hoidetaan mikrokonehoidolla (kuvat 8 ja 9). Vuonna 2012 nano- tai mikrokoneita ei ollut vielä käytössä, mutta Bachelet ja hänen kollegansa julkaisivat tutkimuksen, jossa esitettiin kuusikulmainen nanokonemalli, joka pystyisi tappamaan syöpäsoluja. Tämä malli toimisi niin, että löytäessään kohdesolun se avautuisi kahtia kuin simpukka ja vapauttaisi molekyyliä tappamaan kyseisen solun niin, että solu tuhoaisi itse itsensä. (Fang 2015.)

Nykypäivänä nano- ja mikrobottien tutkimus on yhä käynnissä ja tutkimusten pääpaino onkin siinä, miten lääkkeitä toimitetaan hankalimpiin paikkoihin kehossa. Esimerkiksi Zamecnikin tekemässä artikkelissa listataan yhteensä 13 mikro- tai nanokoneyritystä, joista puolet tutkii tätä lääkkeiden toimitusta. Näistä vain yksi yritys tutkii mikrokoneiden käyttöä leikkauksissa, ja sekin on vasta alkutekijöissään. (Zamecnik 2022.)



Kuva 8. Mikrokoneet korjaavat potilasta



Kuva 9. Ystävälle ilmoitetaan mikrotietokonehoidon käynnistymisestä.

Aidonnäköiset proteesiraajat

Accel Worldissa proteesiraajoja ei pysty erottamaan aidoista pelkän ulkonäön perusteella (kuvat 10 ja 11). Itselleni proteesiraajat eivät ole tuttuja, joten aidonnäköisten proteesiraajojen olemassaolo jo vuonna 2012 oli itselle suuri yllätys. Okeowon (2012) artikkelin mukaan 50-vuotiaalta naiselta katkesi luut toisesta jalasta, ja puolet siitä oli pakko amputoida pois. Hän sai siihen proteesijalan, mutta se oli epämukava ja tuotti hänelle kipuja kahden vuoden ajan. Kahden vuoden jälkeen hän sai ehdotuksen kipujen poistamiseen eli saman jalan terveen puolen amputointi ja siihen tilalle tulisi uusi hyvin kehittynyt proteesijalka, joka näyttäisi samalta ja toimisi kuin aito. Nainen suostui tähän toimenpiteeseen, ja nyt hän pystyy kävelemään sekä ajamaan autoa ongelmitta.

Proteesiraajojen kehitys on kuitenkin jatkunut, ja Molineuxin (2022) tekemän haastattelun mukaan Adaract-niminen yritys on ruvennut kehittämään synteettisiä lihaksia käytettäväksi tulevaisuuden proteesiraajoissa ja etenkin jaloissa. Adaractin synteettiset lihakset toimisivat hydraulikkaa hyödyntäen, ja niiden olisi tarkoitus auttaa lieventämään polven yläpuolelta amputoitujen kipuja. Adaractin teknologiaa olisi tarkoitus myös hyödyntää eksoskeletonien ja robottien kehityksessä.



Kuvat 10 ja 11. Proteesiraajat, jotka huomaa vain metallin äänestä kun kävelee.

5.2 Astra Lost in Space

Mikrosirupassi

Astra Lost in Space -nimisessä sarjassa näytetään, kuinka passit ovat kehittyneet mikrosiruiksi pienen kirjankokoisen passin sijaan (kuva 12). Itse olin vähän yllättynyt siitä, että meillä on jo mikrosirut passeissa, kun rupesin tutkimaan tätä passiasiaa. Löysinkin Finlayn (2022) artikkelin asiasta. Finlayn mukaan kaikista nykyisistä passeista löytyy niiden kansista mikrosiru, johon on tallennettu muun muassa kasvot ja sormenjäljet. Malesia oli ensimmäinen maa, jossa biometriset passit otettiin käyttöön vuonna 1998, ja vuoteen 2019 mennessä biometrisetpassit olivat käytössä jo 160 maassa.



Kuva 12. Passit ovat kehittyneet mikrosiruiksi.

Vastapainovoimalaitteet

Astra Lost in Spacessa käytetään vastapainovoimalaitteita eli laitteita, jotka saavat esineen vapautumaan painovoimasta ja näin leijumaan ilmaan ilman sitä, että ollaan kiertoradalla. Sarjassa näitä laitteita käytetään niin kengissä, matkalaukuissa, autoissa kuin avaruusaluksissakin (kuvat 13, 14, 15 ja 16). Toisin kuin sarjassa niin oikeasta elämästä ei löydy vielä painovoimaa vastaan olevia teknologioita.

Vastapainovoimaa on kuitenkin tutkittu Wellsin (2020) tekemän artikkelin mukaan hyödyntämällä käänteistä kellumista. Tässä tutkimuksessa luotiin leijuvaa nestettä käyttämällä glyserolia ja silikoniöljyä lasikammiossa niin, että kammio värähteli koko ajan. Kammion jatkuva värähtely sai aikaan sen, että glyseroli ja silikoniöljy eivät koskaan saavuttaneet kammion pohjaa, mikä johti siihen, että nesteet jäivät kellumaan niiden alle syntyneen ilmatyynyn päälle.

Nesteiden leijuminen johtui siitä, että alla oleva painovoima veti niitä alaspäin, mutta samaan aikaan nesteiden alla oleva ilma pyrki ylöspäin kammiossa. Tutkijat laittoivat kammion molemmille puolille pienet leluveneet, ja kumpikin vene pysyi pinnalla omalla puolellaan nestettä. Toisin sanoen toinen veneistä seilasi ylösalaisin eikä tippunut kammion pohjalle niin kuin voi olettaa, sillä Maan painovoima vetää venettä puoleensa. Tutkimuksen tekijöiden mukaan kemiallisilla reaktiivilla voi olla suuri merkitys vastapainovoiman kehittämisessä. (Wells 2020.)



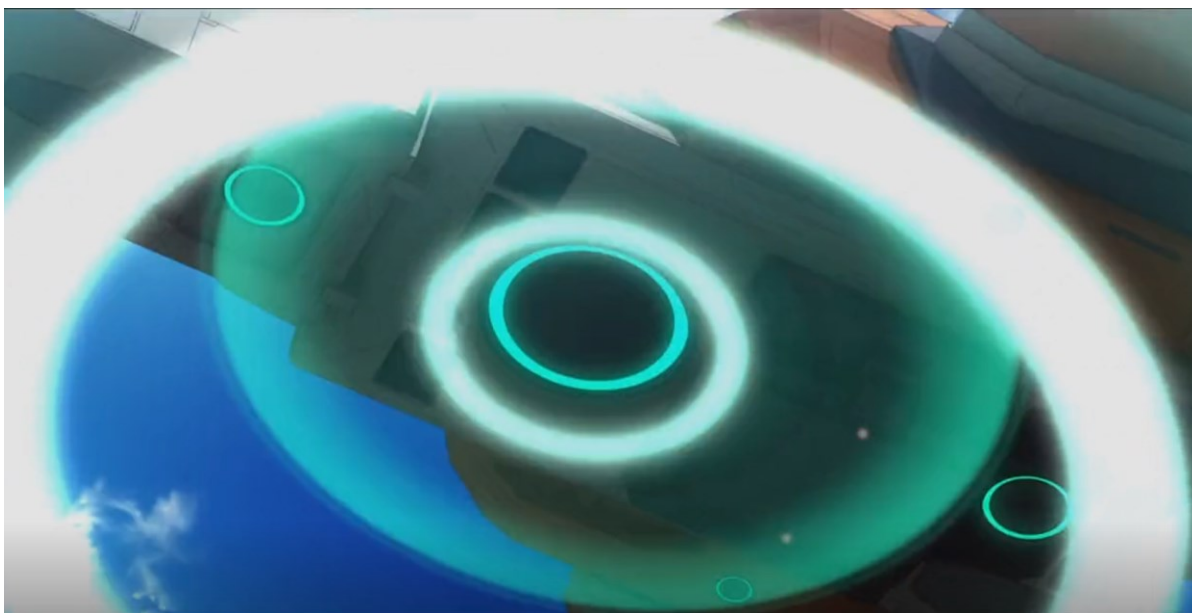
Kuva 13. Vastapainovoimakengät käytössä



Kuva 14. Vastapainovoiimateknologian hyödyntäminen matkalaukuissa



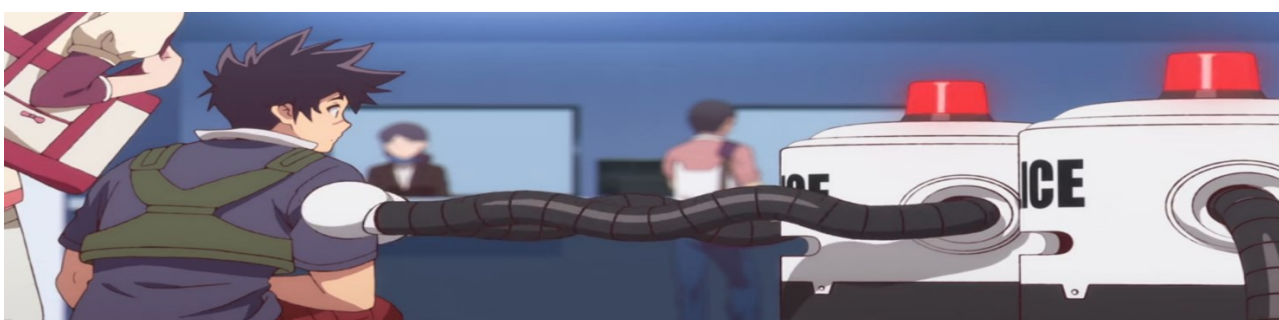
Kuva 15. Autot hyödyntävät myös samaa teknologiaa



Kuva 16. Avaruusaluukset hyödyntävät vastapainovoimatekniologiaa päästäkseen avaruuteen.

Poliisirobotit

Astra Lost in Spacessa robotit ovat kehittyneet sen verran, että niiden käsiin on jätetty partiointi ja jopa pienrikollisten nappaaminen (kuva 17). Sarjassa nähdyt robotit muistuttavat kooltaan nyky-päivän kotiinkuljetusrobotteja. Vuonna 2019 tämänkaltaisia poliisirobotteja testattiin Los Angelesissa. Siellä nähdyt poliisirobotit muistuttivat aika paljon animessa esitettyjä robotteja, ja muodoltaan ne olivat enemmän munan muotoisia kuin pyöreitä, kuten animessa olevat robotit. Näiden testirobottien tarkoitus oli vain partioida puistoa, eikä niiden hälytysnappi toiminut vielä testien aikaan. (McCloskey 2019.) Vuonna 2022 robotit olivat jo osa poliisivoimia Yhdysvalloissa, ja San Franciscon poliisilaitos tekikin ehdotuksen siitä, että nykyisiin poliisirobotteihin asennettaisiin aseita sekä niille annettaisiin lupa tappaa. Nämä robotit pystyttäisiin halutessa aseistamaan konekivääreillä ja kranaatinheittimillä. (Roth 2022.)



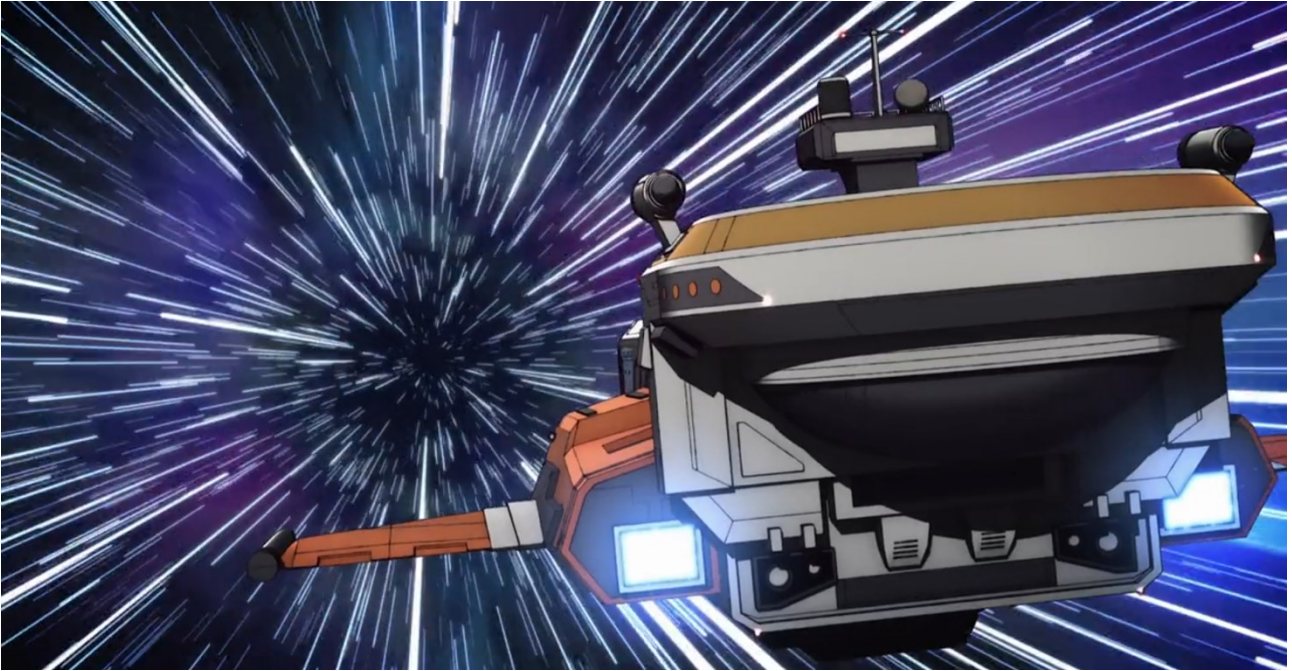
Kuva 17. Poliisirobotit ottamassa "vaarallista" henkilöä kiinni.

Ylivalonnopeus

Astra Lost in Spacessa vastapainovoimalaitteiden lisäksi avaruusaluksista on ylivalonnopeuteen kykenevä laitteisto, jonka avulla toisille planeetoille matkustaminen on tehty helpoksi (kuvat 18 ja 19). Astra Lost in Spacessa alukset itsessään pystyvät kytkemään ylivalonnopeuden päälle, mutta toisessa sarjassa eli Cowboy Bebopissa avaruusalukset joutuvat hyödyntämään tähtiporttijärjestelmää, jossa kahden portin välille avataan hyperavaruus, missä alukset kulkevat ylivalonnopeutta siihen asti, kunnes ne saapuvat määränpääportille (kuva 20). Cowboy Bebopissa tähtiporttijärjestelmä on mahdollistanut sen, että eri planeetoille ja kuille pääsee tunneissa, mikä ei ollut ennen mahdollista.

Griffithsin (2019) tekemässä artikkelissa kerrotaan, että ylivalonnopeutta on tutkittu jo yli 10 vuotta ja 2011 OPERA-tiimi (Oscillation Project with Emulsion tRacking Apparatus) teki tutkimuksen, jossa yritettiin saada neutriinot kulkemaan ylivalonnopeutta. Koe kuitenkin epäonnistui anturivirheen takia. Artikkelin mukaan fysiikanlait estävät meitä savuttamasta ylivalonnopeutta, koska siihen vaadittavaa energiamäärää ei pystytä tuottamaan. Tutkijat ovatkin keksineet kiertotien tämän ongelman ratkaisemiseksi, ja se on, että taitetaan aika-avaruutta, jolloin pisteen a ja b välinen matka puolittuu. Toisin sanoen kyse on madonreiän käyttämisestä avaruusmatkailussa, jossa luodaan iluusio siitä, että matkataan kaksi kertaa nopeammin kuin valonnopeudella pääsee. Todellisuudessa matkan pituus on vain puolitettu.

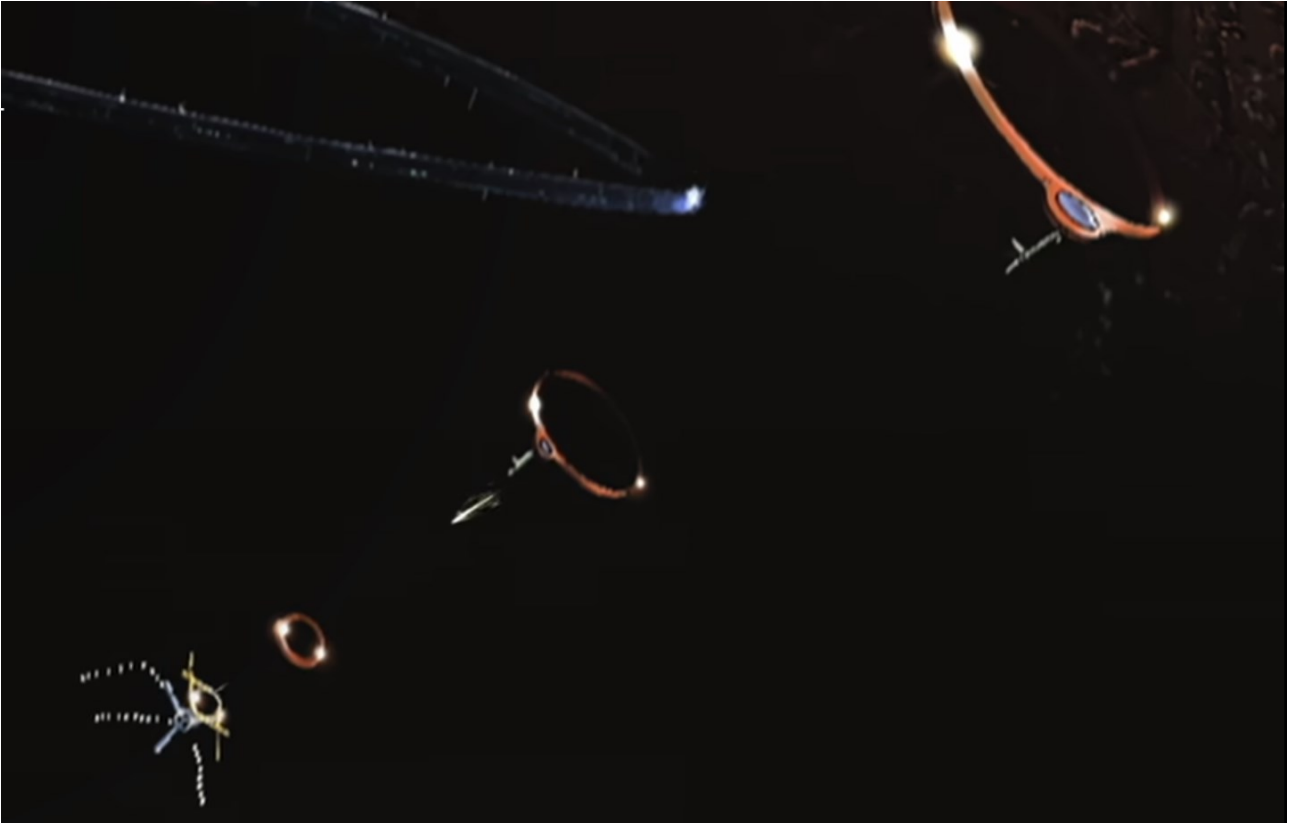
Youngin (2023) tekemässä artikkelissa kerrotaan uudesta teoriasta, jonka avulla voitaisiinkin mennä ylivalonnopeutta. Artikkelissa puhutaan ylivalonnopeutta kulkevista tarkkailijoista avaruudessa. Uudessa teoriassa ylivalonnopeus on liitetty kvanttipainovoimaan, jonka avulla se voisi olla mahdollista. Näitä ylivalonnopeutta kulkevia tarkkailijoita kuvataan teoriassa partikkeleiksi, jotka kasvavat kuin kuplat avaruudessa, jolloin ne kokisivat samalla useita aikajanoja matkan aikana.



Kuva 18. Ylivalonnopeus käytössä avaruusaluksessa



Kuva 19. Ylivalonnopeus aluksen sisältä kuvattuna

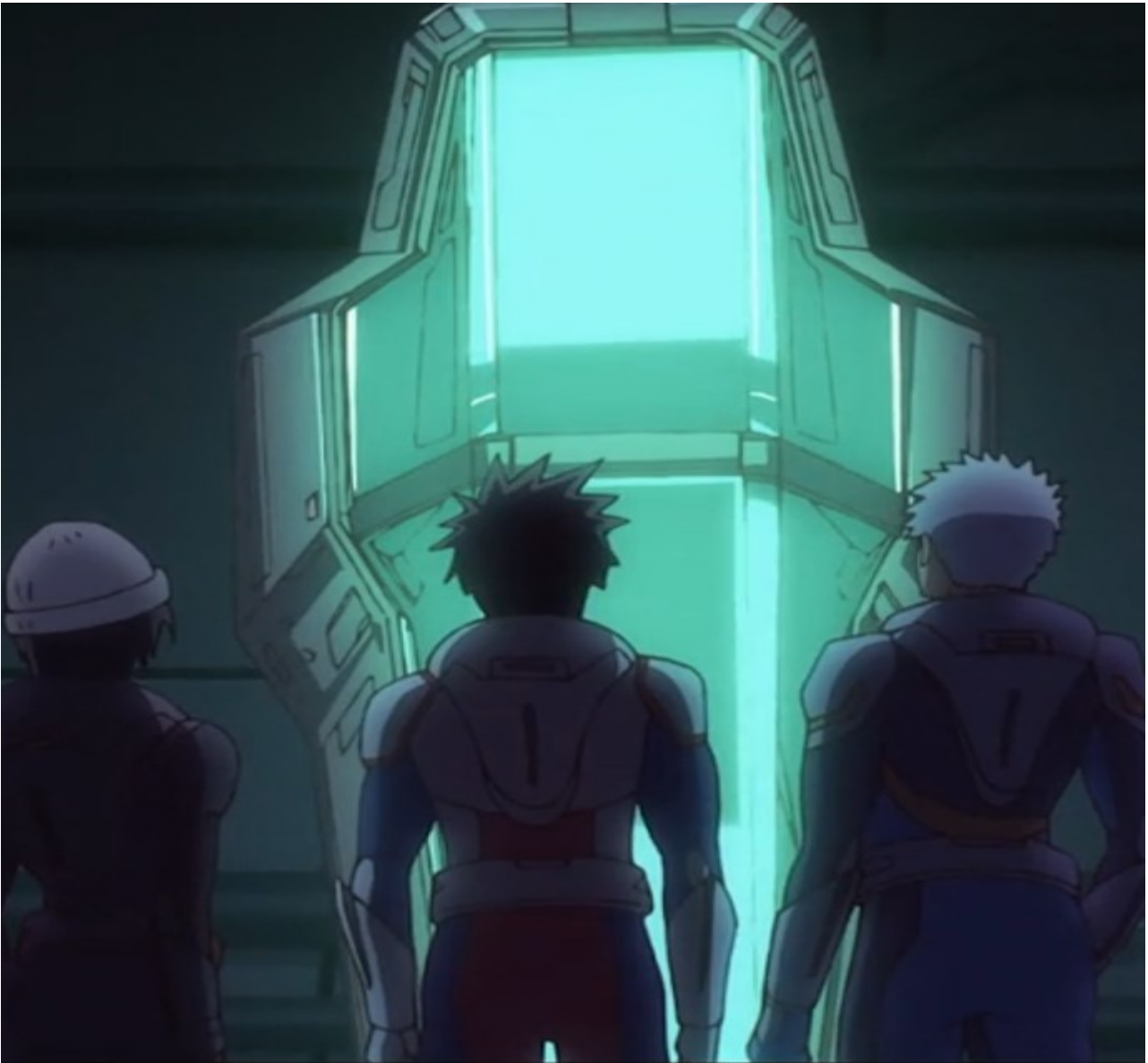


Kuva 20. Tähtiporttijärjestelmä Cowboy Bebopissa

Syväjääditys

Astra Lost in Spacessa ihmisten syväjäädysteknologia on kehittynyt sen verran, että ihmisten herättäminen syväjäädityksestä on mahdollista sadan vuoden jälkeenkin (kuvat 21 ja 22). BioTechnikan (2019) julkaistun uutisen mukaan ensimmäinen syväjäädytetty ihminen oli tohtori James Bedford vuonna 1967, kun hän kuoli munuaissyöpään. Hän jäädtytti itsensä siinä toivossa, että hänet voitaisiin herättää tulevaisuudessa henkiin. Tällä hetkellä maailmalla on yhteensä noin 350 syväjäädytettyä ihmistä. Suurin ongelma onkin selvittää, voiko ihmisissä käyttää jonkinlaista jäätyminenestoainetta, sillä ilman sitä ihmisissä oleva vesi voisi jäätymä kristalleiksi, jotka vahingoittaisivat soluja.

Toinen tällä hetkellä tutkittava asia on jäädytettyjen ihmisten herättäminen. Zhavoronkovin (2022) tekemän artikkelin mukaan pelkkä lämmin kylpy ei riittäisi lämmittämään ja herättämään -196 celsiusasteessa säilytettyä ihmistä. Ongelma kylvyssä on se, että se on liian hidaskokemus eikä se ole yhtenäinen eli kaikki kehon osat eivät lämpeisi tasaisesti. Todennäköisesti vain kehon pinta lämpeisi, mutta sisäelimet olisivat yhä jäässä. Ratkaisuksi tähän ongelmaan on ehdotettu yhdestä lähteestä tulevaa sähkömagneettista resonanssilämmitystä. Tässä idea on se, että altistetaan sähköä johtamaton näyte korkeataajuiselle sähkömagneettiselle kentälle, jolloin näytteen lämpötilan pitäisi nousta nopeasti ja tasaisesti. Tämän teorian mukaan ihmisen herättäminen syväjäädytyksestä pitäisi olla mahdollista.



Kuva 21. Syväjäädytyskammio, mihin mahtuu yksi ihminen ja hänet voidaan laittaa syväjäädytykseen useaksi vuodeksi.



Kuva 22. Herääminen syväjäädytyksestä 100 vuoden jälkeen.

Ihmisten kloonauus

Astra Lost in Spacessa on mahdollista kloonata ihmisiä, vaikka se onkin lailla kielletty. Esimerkiksi kaikki sarjassa nähdyt avaruuteen kadonneet nuoret ovat klooneja, joiden vanhemmat ovat heidän alkuperäisiä versioitansa, joista heidät on kloonattu (kuva 23). Greelyn (2020) tekemän artikkelin mukaan ihmisten kloonauus kiellettiin suurimmassa osassa maita ensimmäisen kloonatun lampaan Dollyn syntymän jälkeen. Ihmisten kloonauksesta tutkijoiden katse siirtyikin elimien kloonaukseen, sillä potilaasta kloonatun elimen ei pitäisi aiheuttaa hylkimisreaktiota elinluovutustilanteessa, jos elin koostuu samasta DNA:sta kuin potilaskin.

Nykyään ihmisten alkioita pystytään kloonamaan, mutta kukaan ei ole yrittänyt tehdä niiden avulla vielä kloonattua ihmistä. Sen sijaan Kiinassa onnistuttiin kloonamaan 2018 apinoiden alkioita ja kaksi elävää kloonattua apinanpoikasta saatiin luotua. Kädellisten kloonauus siis onnistuu, mutta ihmisillä sitä ei ole vielä kokeiltu. Tästä huolimatta esimerkiksi lemmikkien ja karjan kloonauus onnistuu nykyään sen verran helposti, että löytyy yrityksiä, jotka tekevät tuottoa sillä. (Greely 2020.)



Kuva 23. "Me olemme kaikki klooneja."

Keinotekoinen madonreikä

Astra Lost in Spacesta löytyy teknologiaa tehdä keinotekoinen ja kannettava madonreikä. Kyseisen madonreiän saa päälle nappia painamalla, ja sitä voi käyttää missä vain (kuvat 24 ja 25). Madonreiän avulla pystyy siis matkustamaan hetkessä pisteestä a pisteeseen b. Oikeassa elämässä ei pystytä luomaan keinotekoisia madonreikiä, mutta uuden tutkimuksen mukaan madonreikiä voi kuitenkin olla olemassa. Kyseisessä tutkimuksessa simuloitiin kvanttietokoneella madonreikien käyttäytymistä Einsteinin teorioiden mukaan, ja nämä teoriat todettiin totuudenmukaisiksi. Toisin sanoen simuloitu madonreikä käyttäytyi, niin kuin sen oletettiin käyttäytyvän. (Lincoln 2022.)



Kuva 24. Ensimmäinen kohtaaminen madonreiän kanssa



Kuva 25. Ohjain, jolla madonreikää voi ohjata.

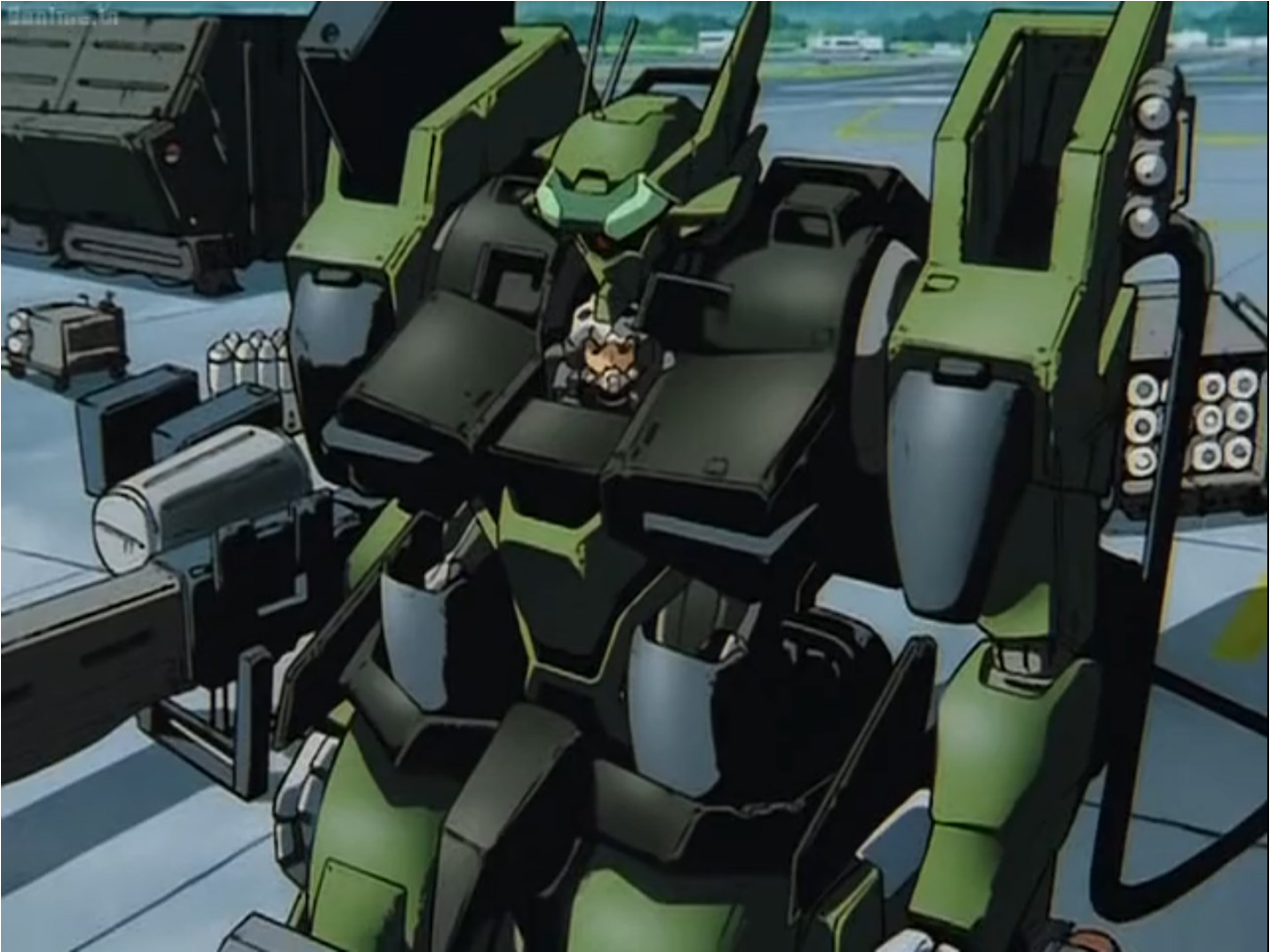
5.3 Blue Gender

Mecha

Mechat ovat yleensä isoja robotteja, joita käytetään sodankäynnissä samaan tapaan kuin oikeassa maailmassa käytetään tankkeja ja hävittäjiä. Mechojen ohjaamot muistuttavatkin oikeasta maailmasta yleensä eniten hävittäjistä löytyviä ohjaamoita, mutta muunlaisiakin on olemassa. Toisin kuin tankkeja ja hävittäjiä niin mechoja pystytään käyttämään myös avaruudessa riippuen kuitenkin sarjasta, missä kyseinen mecha esiintyy. Animesta löytyvien mechojen muotoilu riippuu paljon animesta, missä kyseinen mecha on esitelty, sekä siitä, mikä jonkun tietynmallisen mechan tehtävä on kyseisessä animessa. Esimerkiksi Blue Genderissä mechat ovat vain noin 6 metriä korkeita ja muistuttavat enemmän isoa eksoskeletonia kuin isoa robottia (kuva 26).

Vaikkakin robotteja käytetään nykyään melkein joka alalla, niin tällaisia isoja sotarobotteja ei ole kuitenkaan käytössä. Hillin (2012) tekemän artikkelin mukaan Japanissa kehitettiin jo vuonna 2012 noin neljä metriä korkea robotti nimeltään Kuratas. Kurataksesta löytyy kunnan ohjaamo, jolla konetta voi ohjata, mutta Kuratasta pystyy ohjaamaan myös suoraan älypuhelimella. Yksi Kuratas maksaa noin 1,3 miljoonaa dollaria, ja sitä voi käyttää liikenteessä ajoneuvona. Kuratas kulkee renkailla, ja sen maksimi nopeus on 10 kilometriä tunnissa. Aseistuksena Kurataksesta löytyy LOHAS-heitin, joka ampuu täytettyjä vesipulloja. Toisesta kädestä löytyy taas hymyllä aktivoituvat kaksoisgatling-aseet, jotka pystyvät ampumaan 6000 BB-patruunaa minuutissa.

Nykypäivänä eli vuonna 2023 mecha-robottien kehitys on jatkunut, ja Brittiläisestä Kolumbiasta onkin aloittanut startup-yritys nimeltään Exosapien Robotics, jonka tarkoituksena tehdä mecharoboteista urheilua ja luoda ihmisille uusia kokemuksia. Kuten Kuratas niin Exosapien Roboticsin kehittämä mecha Prosthesis on myös vain 4 metriä korkea, mutta siitä löytyy enemmän voimaa ja nopeutta kuin Kurataksesta. Prothesiksen voimat ovat noin 50-kertaiset verrattuna tavalliseen ihmiseen. Prosthesis pystyy esimerkiksi kääntämään 4000 kiloa painavan lava-auton takaisin renkaalleen tai vetämään yhteensä 8000 kiloa painavan lava-auton sekä sen perävaunun hiekasta pois. 500 kiloa painavan tukinkaan nostamisessa ei ole ongelmaa. Yrityksen seuraava askel onkin pienentää seuraavan sukupolven konetta sekä samalla tehdä siitä nopeampi ja vahvempi. (CYBR Magazine 2023.)

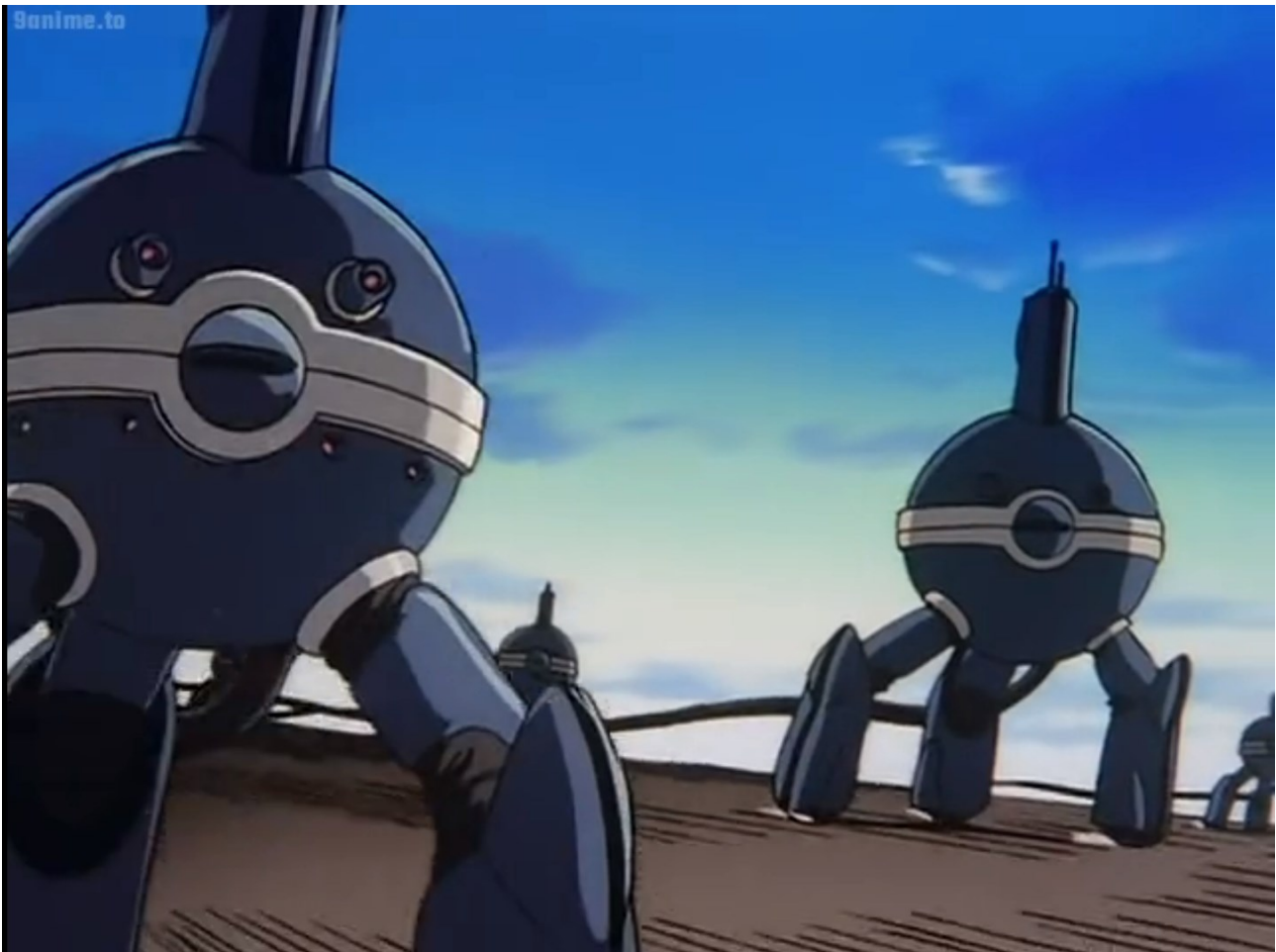


Kuva 26. Blue Genderistä löytyvä mecha. Kuten kuvasta voi nähdä, niin koneen pilotin pää on näkyvässä ilman mitään varsinaista suojaa pään ympärillä. Mechat tässä sarjassa vaikuttavatkin siis enemmän haarniskoilta pilottien ympärillä kuin kunnolliselta robotilta, jota ohjata.

Autonomiset robotit

Blue Genderissä on asetettu tekoälyn ohjaamia robotteja suojelemaan tukikohtia Maassa, ja ne pystyvät itsenäisesti tuhoamaan vihollisia ilman ihmisten ohjeita (kuva 27). Parviälyllä varustettuja autonomisia robotteja tutkittiin vuonna 1999 tehdyssä tutkimuksessa. Tutkimuksessa autonomisten robottien parviälyä ajateltiin samasta näkökulmasta kuin ihmisten immuunijärjestelmän toimintaperiaatteet. Tässä mallissa robotin ympäristö olisi antigeeni, ja se toimintaperiaate, mihin robotti päätyy, olisi vasta-aine. Yhden robotin keksimä toimintaperiaate menisi tämän jälkeen muiden robottien muistiin, ja siitä toimintaperiaatteesta, joka on lähinnä kaikkien robottien keksimää toimintaperiaatetta, tulisi sitten parviälyn hyödyntämä toimintaperiaate, jota kaikki sitten käyttää. (Jun, Lee ja Sim 1999, 614.)

Valchevan (s.a.) tekemän artikkelin mukaan nykypäivänä autonomiset robotit ovat käytössä eri aloilla. Esimerkiksi tavaroiden toimitusta varten Starship Technologies -niminen yritys on kehittänyt tätä varten kuljetusrobotin, joka pystyy toimittamaan paketteja 6 kilometrin päähän vastaanottajalle ja kulkemaan turvallisesti perille itsenäisesti. Ravintoloista taas voi löytää Pennyn, joka on ruokien tarjoilurobotti. Pennystä löytyy kestävä 8–12 tuntia kestävä akku, joka tekee Pennyn käytöstä hyödyllisen etenkin yöllä ja ruuhka-aikoina. Turvallisuuspuolelta löytyy sitten Nimbo, joka on tehty ympäristön tarkkailuun ja raportointiin. Nimbo partioikin sille asetetulla reitillä ja lähettää reaaliaikaista kuvaa vartijoille, jos se huomaa jotain epäilyttävää toimintaa. Nimbosta löytyy myös valo-, ääni- ja videovaroituksia, joilla voidaan yrittää estää turvallisuusrikkomuksia.

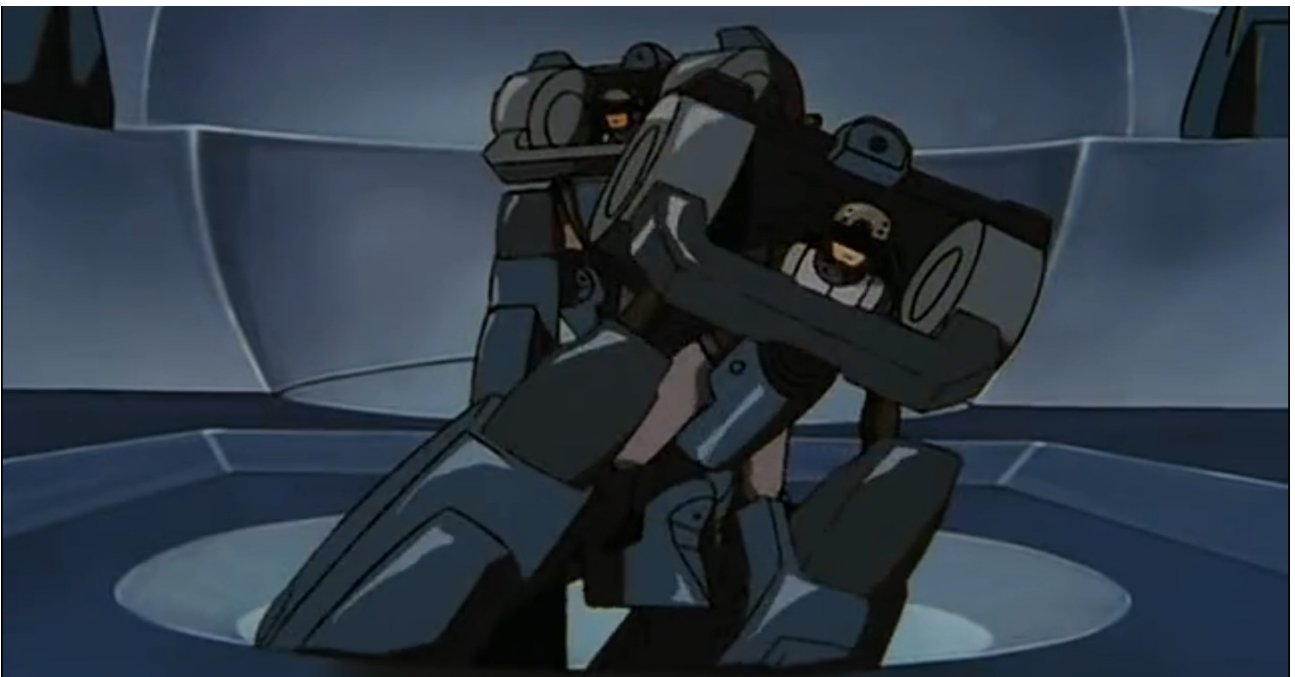


Kuva 27. Tekoälyn ohjaamat robotit menossa tuhoamaan vihollista.

VR-koulutus

Blue Genderissä hyödynnetään VR-koulutusta mecha-pilottien koulutuksessa (kuva 28). Tähän laitteistoon kuuluu VR-lasien lisäksi myös mechan ohjaamoja simuloiva kone. VR-laitteistoon on sisällytetty eri taistelutilanteita, jotta pilotti voi tehdä oikeat päätökset mahdollisen monessa eri tilanteessa. Blue Gender julkaistiin alun perin vuonna 1999, ja jo silloin jotkin yritykset testasivat VR-koulutuksen käyttöä työntekijöiden koulutuksessa. Yksi näistä varhaisista VR-teknologian hyödynnäjästä oli Sasol Mining. Sasol Mining kehitti yhdessä Fifth Dimension Technologies -yrityksen kanssa VR-ohjelman, jolla oli tarkoitus kouluttaa kaivosmiehet käyttämään maan alla toimivia louhintakoneita. (Creamer Media 1999.)

Panigrahin (2022) artikkelin mukaan VR-teknologian jatkuva kehitys tulee lisäämään VR-koulutuksen hyödyntämistä monilla aloilla. Nykypäivän VR-teknologialla pystytään kuvamaan eri tilanteita hyvin realistisesti. Realismia vaativissa VR-koulutuksissa hyödynnetäänkin tässä pilviteknologiaa, koska sen avulla laitteisiin saadaan enemmän tehoa ja tarkkuutta kuin paikallisia laitteita käyttämällä, joiden teho ei välttämättä yllä pitämään aidonnäköisiä VR-maailmoja. Näiden laitteiden käyttöönotto on kallista, minkä takia kaikki yritykset eivät ole vielä vaihtaneet VR-koulutukseen. Tästä huolimatta esimerkiksi Yhdysvaltojen armeija hyödyntää VR-teknologiaa sotilaiden koulutuksessa.

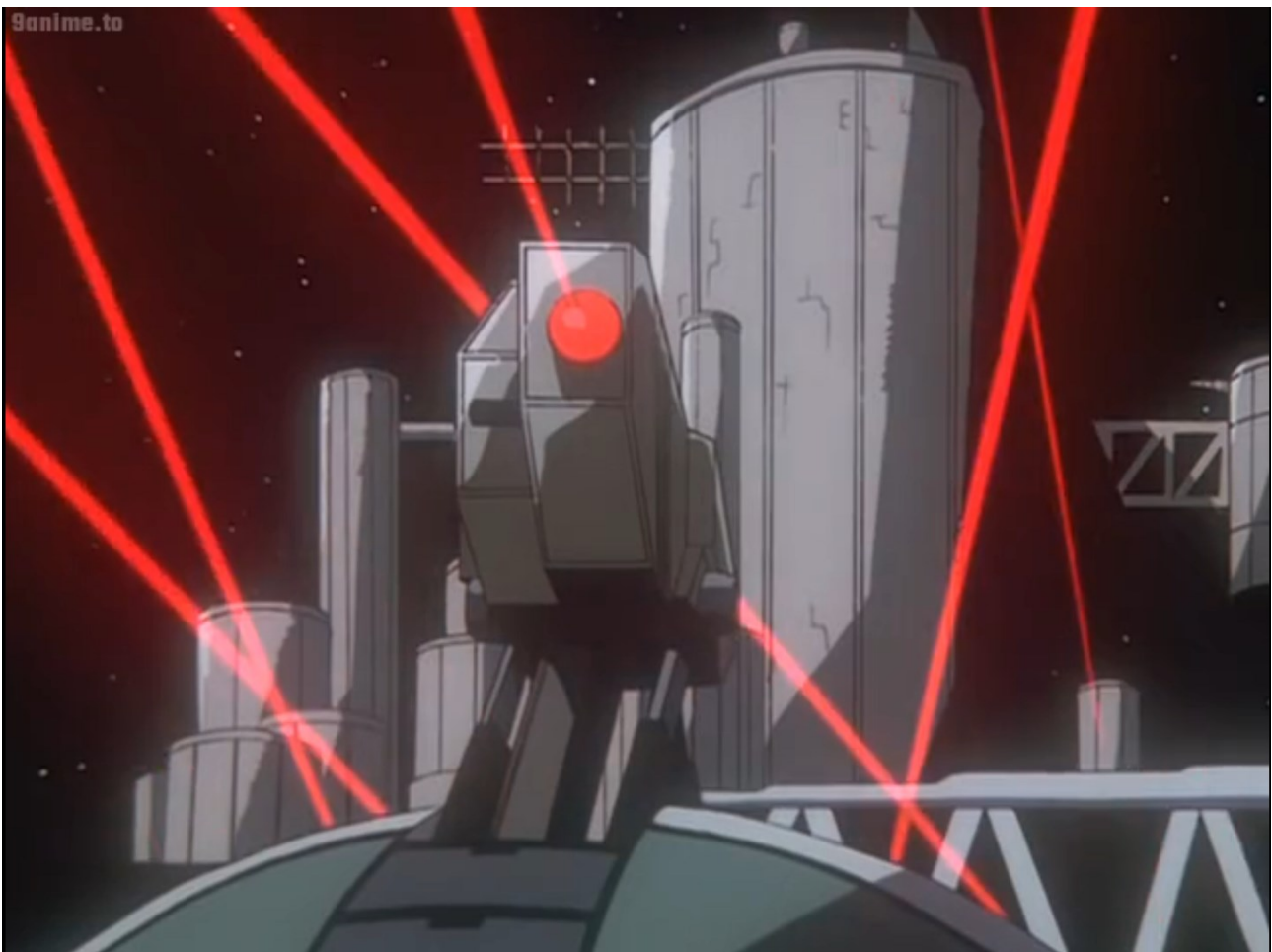


Kuva 28. Pilotteja VR-koulutuksessa

Laser-aseistus

Blue Genderissä laser-aseistusta käytetään avaruusasemien pääsääntöisenä puolustusmekanismina (kuva 29). Olsonin (2012) tekemän raportin mukaan Yhdysvalloissa kehitettiin ensimmäinen laseri jo 60-luvulla, mutta niiden käyttämisestä aseena kiinnostuttiin vasta 80-luvulla. Virallisesti laserit luokiteltiin mahdollisiksi tulevaisuuden aseiksi vasta vuonna 1999. Alpha oli ensimmäinen avaruudessa käytettäväksi kehitetty laseri, ja sitä testattiin vuonna 1991 onnistunein tuloksin.

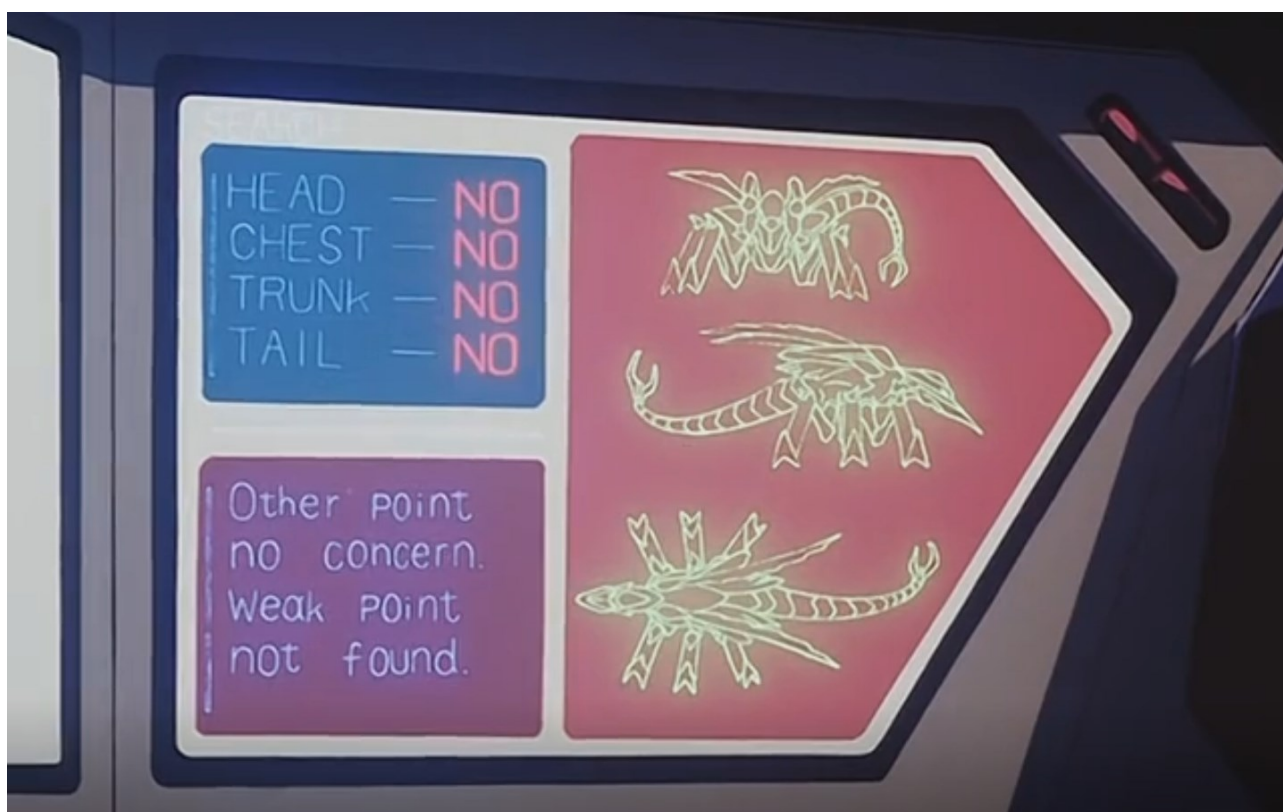
Nykypäivänä taas laser-aseistuksesta on tulossa osa tavallista aseistusta. Uusimpia laser-järjestelmiä olivat esittelemässä yhdysvaltalaiset Lockheed Martin ja Raytheon Technologies yritykset IDEX 2023 tapahtumassa Abu Dhabissa. IDEX on siis aseiden ja asejärjestelmien esittelytapahtuma. Laser-aseistuksesta on siis tulossa uusi väline ilmatorjunnassa. Esimerkiksi Yhdysvaltojen ilmavoimat hyödyntävät jo lasereita, ja niillä on jo 400 voittoa lennokkeja vastaan. (Helou 2023.)



Kuva 29. Lääkeasema puolustamassa itseään hyökkäykseltä.

Kannettava röntgenlaite

Blue Genderin mecha-robottien sensoreista löytyy läpivalaisulaite, joka hyödyntää todennäköisesti röntgensäteitä, ja sillä on tarkoitus selvittää vihollisten heikkouksia kesken taistelun (kuva 30). Toisin sanoen Blue Genderissä röntgenlaitteet ovat kehittyneet tarpeeksi pieniksi, että niitä voidaan asentaa 6 metriä korkeisiin robotteihin ja ne ovat tarpeeksi kestäviä kestämään liikkuvan koneen aiheuttamaa rasitusta herkkään laitteistoon. Vähän samaan tapaan kuin animessa, niin oikeassa maailmassa on tutkittu kannettavien röntgenlaitteiden käyttämistä turvallisuuspuolella. Kannettavia röntgenlaitteita voisi käyttää esimerkiksi turvatarkastuksiin ja kätkeytyneiden aseiden tai räjähteiden havaitsemiseen. (MarketWatch 2023.)



Kuva 30. Läpivalaisun mukaan vihollisessa ei ole heikkouksia.

5.4 Cowboy Bebop

Holografinen näyttö

Cowboy Bebopissa esiteltiin tulevaisuuden näytöksi holografiset näytöt, joissa ei ole mitään lasia tai muuta vastaavaa materiaalia, mihin tuodaan kuvan vaatimat pikselit (kuva 31). Tämänäyttöisiä näyttöjä löytyy muistakin sarjoista, mutta otin tähän esimerkiksi Cowboy Bebopin. Oikeassa maailmassa tutkitut holografiset tai näyttölasittomat näytöt on kehitetty pääasiassa ratkaisemaan tilanpuute ruuduilla, mikä on ongelma etenkin mobiililaitteilla. Holografiset näytöt hyödyntävät interaktiivista heijastusteknologiaa, jonka avulla kuvat sekä videot saadaan heijastettua ilmaan ja kuvan viemää aluetta pystyy säätämään omien tarpeiden mukaan. (EL-PRO-CUS s.a. .) Muita syitä holografisten näyttöjen kehittämiseksi on tuotantokustannusten laskeminen, sillä laitteissa olevat näytöt ovat usein kyseisen laitteen kallein osa. Holografisilla näytöillä olisi tarkoitus myös laskea laitteiden virrankulutusta ja näin parantaa laitteiden kestävyttä. (Douglas Insights 2023.)



Kuva 31. Holografisella näytöllä kerrotaan tällä hetkellä olevista etsintäkuulutuksista ja niiden palkkioista.

Magneetikengät

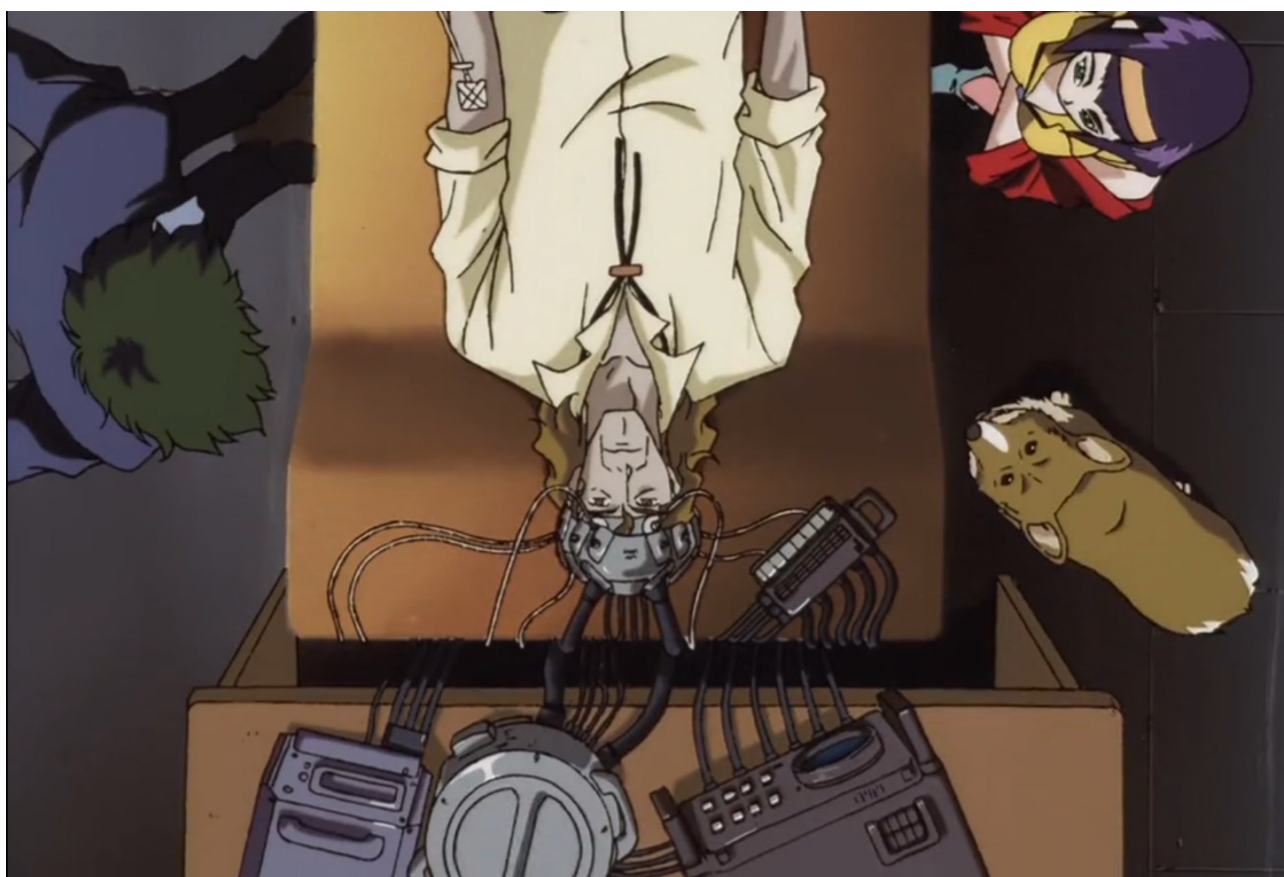
Cowboy Bebopista on magneetikengät, joiden avulla pystyy kulkemaan avaruusaluksen rungon päällä ilman, että leijuisi avaruuteen (kuva 32). Magneetikengistä on siis hyötyä esimerkiksi silloin, kun aluksen runkoa korjataan. Toisin kuin monissa scifi-teoksissa oikean elämän astronautit eivät käytä magneettikenkiä aluksissa. Syy on se, että kenkien magneettien pitäisi olla vahvoja, jotta astronautit voisivat kävellä aluksella, ja vahvojen magneettien ongelma on se, että ne todennäköisesti häiritsisivät kommunikaatio- ja navigaatiojärjestelmiä. (Apex Magnets 2016.) Magneettikenkiä tutkittiin 90-luvun lopussa, mutta magneettikenkien hyödyt jäivät kuitenkin vähäisiksi, vaikka niiden avulla saatiinkin luotua energiaa kenkien elektroniikan pyörittämiseen (Kymissis et al. 1998).



Kuva 32. Sarjan päähenkilö kiinnittyi toiseen alukseen magneetikengillä tehdäkseen vaihtokaupat.

Alfasieppari

Alfasieppari on laite Cowboy Bebopissa. Sillä pystyy lukemaan elävien ihmisten muistoja ja luomaan niistä kuvan ulkoiselle näytölle (kuva 33). Heingartnerin (2023) artikkelin mukaan tutkijat Helsingin yliopistossa kehittivät vuonna 2020 uuden tekniikan, jolla tekoäly voi lukea ihmisen mieltä ja luoda kuvia siitä, mitä ihminen ajattelee. Tekoäly toisin sanoen luki kokeeseen osallistuneiden ihmisten aivosähkökäyriä. Kokeessa ihmisten oli tarkoitus ajatella joko vanhoja tai hymyileviä kasvoja, ja tekoäly loi näistä aivojen signaaleista kokeeseen osallistuneiden ajattelemia kasvoja. Tekoäly onnistui oikeiden kasvojen luomisessa 83 %:n todennäköisyydellä.

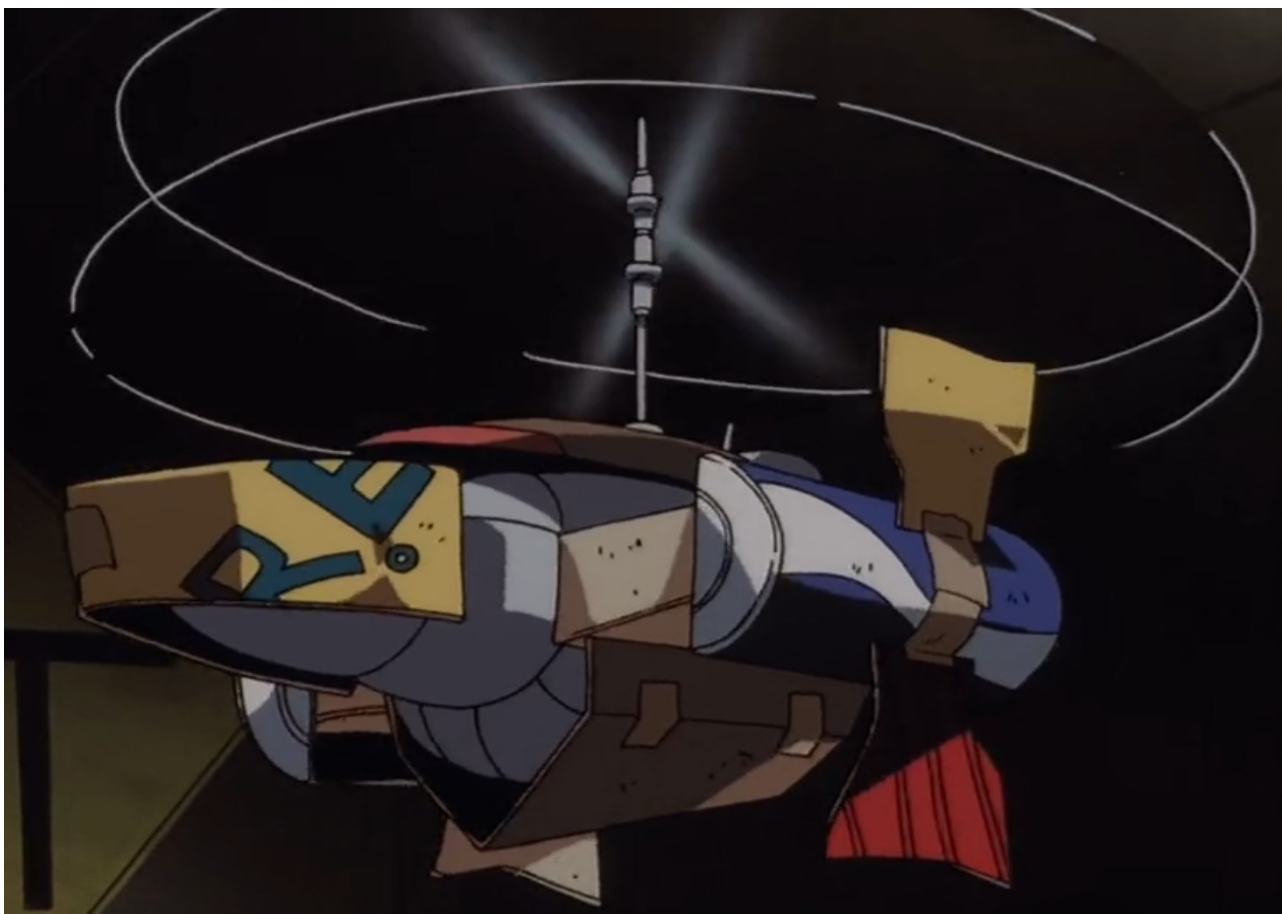


Kuva 33. Alfasieppari on kytketty ihmiseen, ja muistojen katselu voi alkaa.

Siviililennokit

Cowboy Bebopissa ei nähdä muita lennokkeja kuin Edward Wongin itse kasaama lennokki, joka toimii samoilla periaatteilla kuin nykyaikaisetkin lennokit. Hänen kokoamansa lennokki muistuttaa kuitenkin enemmän helikopteria, sillä siinä on vain yksi roottori toisin kuin lennokeissa, joissa niitä on useampia (kuva 34).

Dalyn (2020) artikkelin mukaan ensimmäiset lennokit, jotka muistuttivat nykyisiä lennokkeja, rakennettiin 1930-luvulla. Lennokkien hyödyt sodankäynnissä todettiin kuitenkin vasta 80-luvun alussa, kun Israel hyödynsi lennokkeja voittaakseen Syyrian ilmavoimat Jezzinen taistelussa vuonna 1982. Vuonna 1996 Yhdysvallat kehitti Predator-nimisen lennokin. Näitä lennokkeja oli tarkoitus hyödyntää taistelulentillä ja käyttää niitä hyökkäämiseen. Vielä 90-luvulla lennokit nähtiin armeijan hyödyntäminä laitteina sodankäynnissä eikä siviileille tarkoitettuja lennokkeja vielä ollut. Vasta 2010-luvulla kuluttajille sopivat lennokit tulivat myyntiin, ja vuonna 2023 löytyy monenlaisia lennokkeja erilaisissa hintaluokissa eri tarkoituksiin.



Kuva 34. Edwardin itse kasaama lennokki

Lennoikkien kaappaus

Cowboy Bebopissa siviililennokkien kohdalla mainittu Edward on hakkeri, joka pystyy hakkeroimaan melkein mitä vaan. Siksi Edwardille ei olekaan mikään ongelma hakkeroida kahden poliisin isoa lennokkia muistuttava lentoalus ja tuhota se vahingossa, koska kauko-ohjaimella ison aluksen ohjaaminen on hankalaa (kuva 35).

Nelsonin (2022) mukaan oikeasta maailmasta löytyviä lennokkeja voidaan kaapata helposti niissä käytettävän ExpressLRS-protokollan takia. ExpressLRS-protokollan ongelma on se, että kuka vain, joka pystyy seuraamaan ExpressLRS-protokollan signaalia, pystyy kaappaamaan lennokin. ExpressLRS-protokolla hyödyntää sitovan lauseen tekniikkaa, jolla varmistetaan, että oikea lähetin keskusteleo oikean vastaanottiminen kanssa. Tämä sitova lause on koodattu hyödyntäen vanhentunutta MD5-salausta, mutta isoin ongelma on kuitenkin lennokin ja ohjaimen väliset synkronointipaketit, jotka vuotavat 75 % sitovan lauseen yksilöllisestä tunnisteesta. Loput 25 % hakkeri saa oikein raa'an voiman tekniikalla, ja lennokka on kaapattu.



Kuva 35. Poliisien alus lähdössä lentoon

Minipesukone

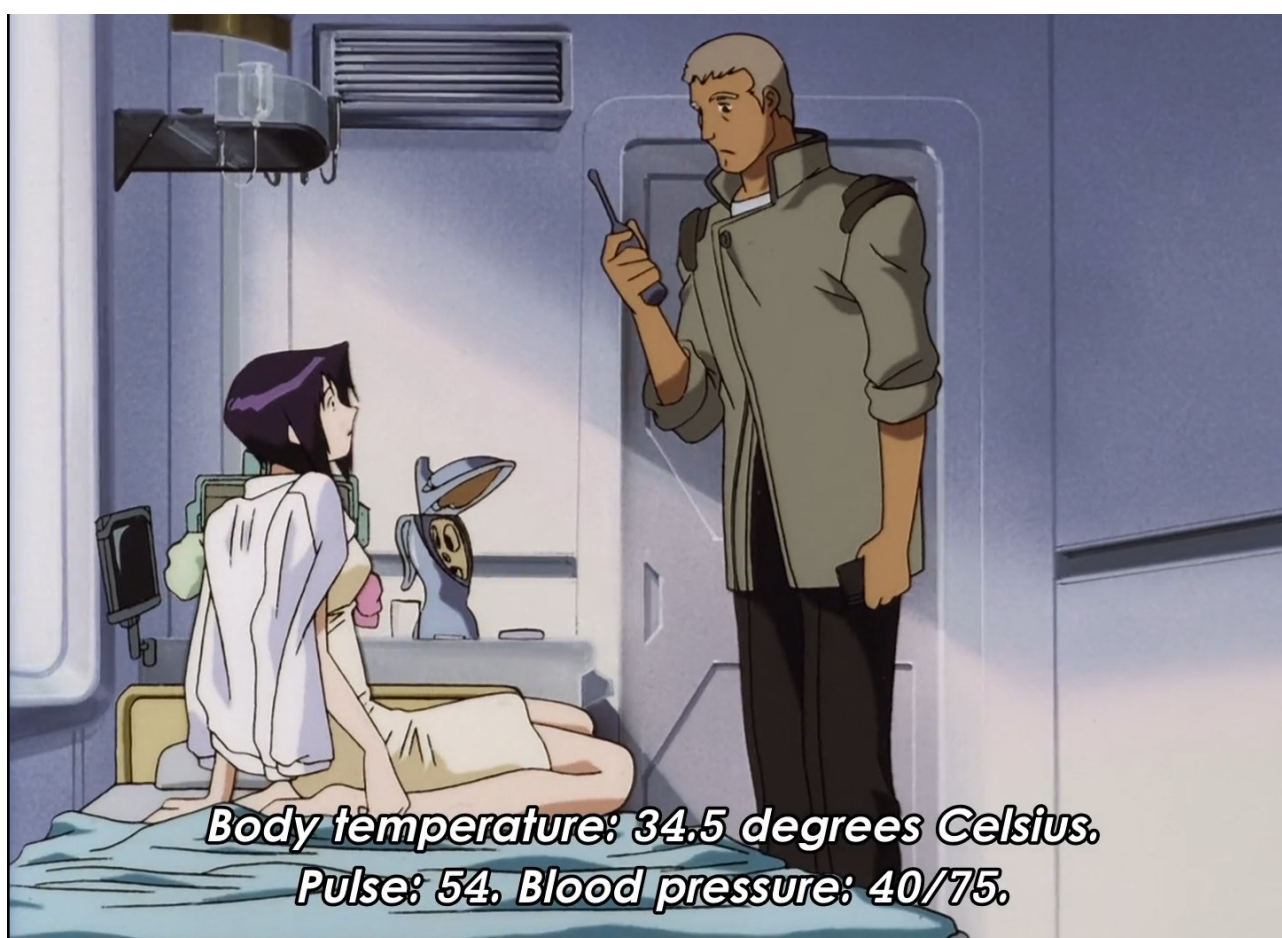
Cowboy Bebopin neiti Valentine menneisyydestä kertovassa jaksossa esitellään monia tulevaisuuden arkea helpottavia keksintöjä, kuten mikroaaltouunin kokoinen ja vähän televisiota muistuttava minipesukone (kuva 36). Joyn (2023) artikkelin mukaan nykyään on mahdollista ostaa 3 kiloa tai pienempiä pesukoneita, jotka mahtuvat todella pieniinkin asuntoihin. Osa näistä pesukoneista on myös taittavia, joten kun ne eivät ole käytössä, niiden pakkaaminen pieneen tilaan on mahdollista.



Kuva 36. Ei ollut televisio tämä laite.

Älylämpömittari

Muita laitteita, joita Valentine ei tunnista oikein, on älylämpömittari, joka hänen mielestään näytti puhelimelta (kuva 37). Tämä lämpömittari mittaa ruumiinlämmön lisäksi myös pulssin ja verenpaineen. Leichmanin (2022) artikkelin mukaan OmnySense-niminen yritys on kehittänyt älylämpömittarin, joka mittaa nykyisessä muodossaan ruumiinlämmön lisäksi hengitystiheyden, pulssin, veren hapen sekä ECG:n. Tulevaisuuden malleihin on suunniteltu myös verenpaineen mittaaminen. OmnySense aloitti hengitystiheyden mittaamisen testauksen vuoden 2022 lopussa, ja testauksen aikana olisi tarkoitus verrata älylämpömittarin tuloksia tavalliseen stetoskooppiin.



Kuva 37. Ollaanpa nyt sitten yllättyneitä, vaikka toinen sanoi laitteen olevan älylämpömittari eikä puhelin.

Hologrammit

Cowboy Bebopissa on kolmiulotteisia hologrammeja, ja sarjassa niitä näytetään käytettävän myyntiautomaattien mainostamisessa (kuva 38). Kyseiset hologrammit on myös ohjelmoitu puhumaan tiettyjä myyntilauseita, jotta ihmiset saataisiin ostamaan jotain kyseisestä automaatista.

Optican (2023) julkaiseman artikkelin mukaan Kiinan tiede- ja teknologiayliopistossa on kehitetty uusi tapa luoda dynaamisia erittäin korkeatiheyksisiä 3D-hologrammeja, jotka muistuttavat aitousdellaan Cowboy Bebopissa olevia hologrammeja. Yleensä dynaamisten hologrammien tekoon käytetään tilavalomodulaattoria, jolla luodaan kyseinen hologrammi. Tämän ongelma on kuitenkin se, että hologrammi ei ole kovin tarkka. Tutkijat ratkaisivat tämän ongelman käyttämällä kuvanhaajottajaa tilavalomodulaattorin kanssa, jolloin hologrammi koostui pienemmistä, mutta tarkoista kuvatasoista.

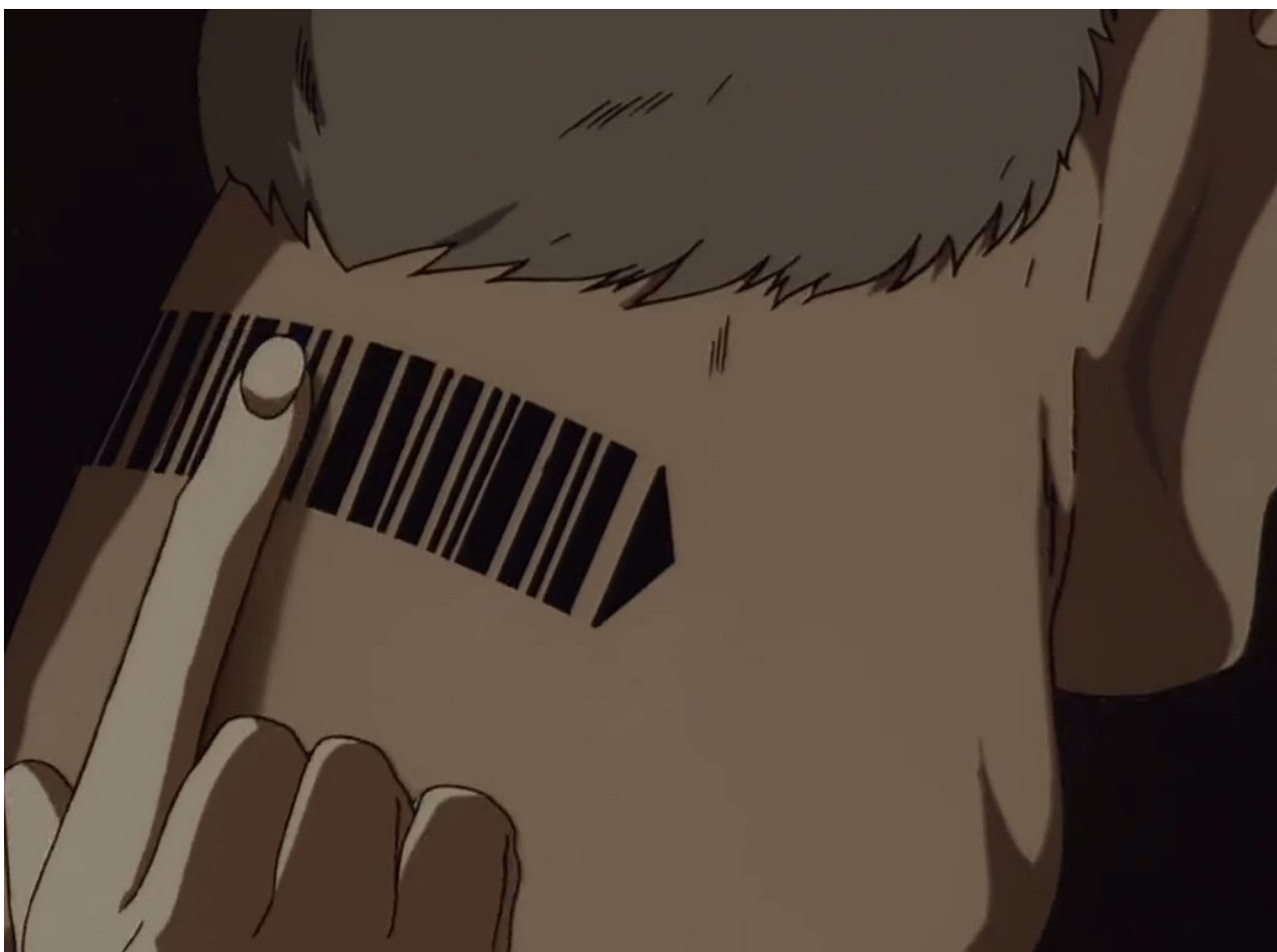


Kuva 38. Valentine karkasi sairaalasta ja on hämmentynyt myyntiautomaattien hologrammeista.

Henkilötunnus ihossa

Cowboy Bebopin maailmassa tavallisista henkilökorteista on siirrytty pois ja niiden tilalle on tullut henkilötunnusten lukeminen niskasta viivakoodin avulla (kuva 39). Tässä maailmassa jokaisella kansalaisella on henkilötunnus niskassa, mutta harvoilta ihmisiltä se saattaa puuttua esimerkiksi siksi, että henkilö oli koomassa silloin, kun henkilötunnukset viivakoodin muodossa otettiin käyttöön.

Zahra et al. (2018) tekivät tutkimuksen, jossa tutkittiin uudenlaisen biometrisen tunnistautumiskeinon kehittämistä. Tutkijoiden kehittämä järjestelmä oli DNA-perusteinen viivakoodi, jolloin kahta samaa viivakoodia ei voisi olla vaan kaikki olisivat uniikkeja. Tutkijoiden mukaan tämänkaltaisen tunnistautuminen sopisi hyvin lentokentille ja muihin turvatarkastuksiin, joita tämä voisi nopeuttaa.



Kuva 39. Valentine ihmettelee, miksi tällä miehellä on viivakoodi niskassa.

Plasma-aseistus

Cowboy Bebopissa osa avaruusaluksista käyttää plasmatykkeitä aseistuksenaan, kuten Spiken käyttämä Miekkakala-niminen avaruusalus (kuva 40). Hamblingin (2022) tekemän artikkelin mukaan osa 1990-luvun lopussa kehitetyistä lasereista oli suunniteltu hyödyntämään plasmaa aseena. Ideana oli luoda laserin tehojen mukainen plasmaräjhdys. Ensimmäiset plasmaa hyödyntävät laserit olivat heikkoja, eikä niitä voitu hyödyntää taistelutilanteessa tai siviilien rauhoittamisessa mellakan kaltaisessa tilanteessa. Näiden laserien tarkoitus ei ollut tappaa vaan ainoastaan tainnuttaa ihmisiä.

Vuonna 2018 Pentagonin JNLWD-yksikkö, joka vastaa ei-tappavien aseiden kehityksestä Yhdysvalloissa, aloitti uudenlaisen plasmaa hyödyntävän laserin kehittämisen. JNLWD:n ensimmäinen kehittämä laseri oli LIPE, joka toimi samalla periaatteella kuin vuonna 1998 kehitetty PIKL, mutta voimakkaampana. LIPE toimi siis niin, että se tuotti lyhyitä, mutta nopeita plasmapulsseja. Toisin kuin PIKL, LIPE pystyi myös kantamaan ääntä kilometrin verran, jolloin sen avulla voitaisiin lähettää myös ohjeita. JNLWD:n uusin kehittämä laseri on SCUPLS, joka on voimakkaampi kuin LIPE ja sen voi asentaa ajoneuvoon käyttöä varten. (Hambling 2022.)



Kuva 40. Spike yrittää osua räjähdysherkkään kiveen Miekkakalan plasmatykillä tuhotakseen vihollisen aluksen.

5.5 Crest of the Stars

Geenimuuntelu

Crest of the Stars -sarjassa ihmisille sukua oleva Abh-muukalaisrotu, joilla on ihmisiin verrattuna pitkät korvat, lisääntyy pääsääntöisesti geenimuuntelun avulla, eli useimmilla Abh-lapsilla ei ole varsinaisia vanhempia vaan heidän biologiset vanhempansa voivat olla ketkä vaan (kuva 41). Heillä on kuitenkin joku huoltaja täysi-ikäisyyteen asti. Geenimuuntelu on mahdollistanut sen, että samaa sukupuolta olevat voivat halutessaan saada lapsen molempien vanhempien geenien avulla.

Geenimuuntelu on aiheuttanut sen, että lapsen syntymistä luonnollisin keinoin pidetään korkeassa arvossa, ja tällaisia lapsia kutsutaan rakkaudenlapsiksi. Mikään muu syy ei olisi voinut syynä sille kuin rakkaus toista kohtaan, että yritettäisiin saada lapsi luonnollisin keinoin eikä geenimuuntelun avulla. Abh-kulttuurissa on myös tapana harjoittaa syntymäsalaisuuksia, sillä niiden arvellaan tekevän lapsista vahvempia, jos heillä on tällainen salaisuus eli esimerkiksi se, että ei kerrota, kuka lapsen äiti on.

Blood-lehdessä julkaistun artikkelin mukaan vuonna 1999 tehtiin tutkimus ihmisen B-solun geenimuuntelusta ja solun kehityksestä geenimuuntelun jälkeen. Aiemmissa B-solun tutkimuksissa oli hyödynnetty hiiriä, ja niistä saadun datan avulla voitiin aloittaa ihmisen B-solun tutkiminen sekä mahdollinen muokkaaminen. (Jaleco et al. 1999, 2637.)

Kiinassa syntyi vuoden 2018 marraskuun lopussa tyttökaksoset. Näitä kaksosia oli geenimuunneltu alkiovaiheessa. Geenimuunneltujen kaksosten tarina alkoi kesällä 2017, kun heidän vanhempansa tapasivat geenitutkimukseen erikoistuneen tutkijan He Jiankuin, joka tarjosi vanhemmille mahdollisuutta osallistua lääketieteelliseen kokeiluun, jossa lapsen perimästä poistettaisiin HVI-tartunta, joka molemmilta vanhemmilta löytyi ja josta vanhemmat olivat huolissaan. Henin tarkoitus oli tarkoitus poistaa HVI lapsen perimästä sekä luoda lapselle vastustuskyky aidsia vastaan. Tämän kokeilun olisi onnistuessaan tarkoitus suojata myös tulevia sukupolvia HVI-tartunnalta. (Cohen 2019; Domínguez 2023.)

Kaksosten vanhemmat suostuivat ottamaan osaa kokeiluun, ja He käytti kokeilussa CRISPR-perimänmuokkaustyökalua. Kaksosten perimässä muokattiin CCR5-geeniä, jonka tiedetään aiheuttavan HVI-tartuntaa. Sen jälkeen, kun tieto kaksosten syntymästä tuli julki, monet tutkijat ympäri maailmaa leimasivat Henin epäeettiseksi ihmiseksi, joka on rikkonut lääketieteellisiä rajoja. Vuonna 2019 selvisi, että kolmas Henin geenimuunneltu lapsi oli myös syntynyt ja hänkin oli tyttö. He joutui kokeilunsa takia vankilaan 3 vuodeksi, josta hän vapautui vuoden 2022 lopussa. He on suunnitellut jatkavansa geenimuuntelukokeiluja tulevaisuudessa. (Cohen 2019; Domínguez 2023.)



Kuva 41. Keskustellaan Abhien lisääntymisestä.

Synteettiset koneet

Abhien geenimuuntelun ja keinotekoisien kohtujen käytön takia tavalliset ihmiset pitävät heitä orgaanisina tai synteettisinä koneina (kuva 42). Tämä johtuu siitä, että Abhit luotiin alun perin tutkimaan syvää avaruutta ja muutenkin elämään avaruudessa. Tavallisten ihmisten mielestä Abhien kuuluisi palvella ihmiskuntaa, sillä he ovat pelkkiä koneita. Balzani et al. (2000, 3349, 3351, 3361–3372 ja 3381) tekemässä tutkimuksessa tutkittiin keinotekoisia molekyyli-tason synteettisiä koneita sekä sitä, miten niitä voitaisiin ohjailta. Tutkimuksessa verrataan ihmiskehojen rakennetta hyvin monimutkaisiksi molekyyli-tason koneiden kokonaisuuksiksi. Tutkimuksen mukaan molekyyli-tason synteettisiä koneita voitaisiin ohjailta kemiallisesti, sähkökemiallisesti tai valon avulla. Tutkimuksessa pohdittiin myös tulevaisuuden molekyyli-tason koneita, ja niistä yksi esimerkki oli DNA-pohjaiset koneet.

Tutkijat Tufts'n ja Vermontin yliopistoista ovat kehittäneet pieniä itsestään korjautuvia eläviä koneita, joita he kutsuvat Xenoboteiksi. Xenobotit luotiin sammakoiden soluista, ja ne pystyvät liikkumaan itseksensä sekä niillä on huomattu olevan myös parviällylle tyyppillistä käyttäytymistä. Tällä hetkellä Xenobotit ovat vielä testivaiheessa, mutta tulevaisuudessa niiden on suunniteltu esimerkiksi puhdistavan merta mikromuoveista tai maaperää epäpuhtauksista. Toisin sanoen Xenoboteista on suunniteltu elävää työkalua, jota voisi hyödyntää monissa asioissa, jotka vaativat pientä kokoa. (GEN 2021.)



Kuva 42. Uutistoimittaja levittää propagandaa Abheista.

Sormiohjaus

Crest of the Stars -sarjassa avaruusaluksia ohjataan kytkemällä vasen käsi avaruusalukseen kiinni. Koko avaruusaluksista ohjataan siis sormien avulla (kuva 43). Kun vasen käsi on kytkettynä avaruusalukseen, niin vasemmasta kädestä tulee osa alusta, eikä se tunnu olevan enää osa omaa kehoa. Purcherin (2021) kirjoittaman patenttiraportin mukaan Apple on patentoinut sormiohjauslaitteen, jonka avulla on tarkoitus tehdä ilmaan tai pöydälle eleitä, joilla ohjataan sitä, mitä Mac-tietokoneen näytöllä tapahtuu ja näin simuloida hiiren käyttöä. Saman patentin mukaan tätä teknologiaa voisi hyödyntää muissakin Applen laitteissa kuin vain tietokoneissa.

Toisaalla Wearable Devices -niminen yritys on kehittänyt hermoston kautta tietoa välittävän rannekkeen, jonka avulla olisi tarkoitus ohjata tulevaisuuden älylaseja ja muita digitaalisia laitteita sormiohjauksella. Tämä rannekejärjestelmä on nimetty Mudraksi. Mudra mahdollistaa siis ilmakosketuksen käytön älylasien kanssa, eli käyttäjät pystyvät pyyhkäisemään sekä vierittämään älylasien kautta näkyviä graafisia käyttöliittymiä ja navigoimaan niissä. Wearable Devicesin mukaan Mudrassa käytetty teknologia tulee mahdollistamaan tulevien metaversumien helppokäyttöisyyden ja sen, että ihmisen omista käsistä tulee universaali ohjain erilaisiin digitaalisiin laitteisiin. (Wearable Devices Ltd. 2023.)



Kuva 43. Tässä ihmetellään sormiohjauksen käytännöllisyyttä avarausalusta ohjatessa.

Elektromagneettinen aseistus

Sen lisäksi, että Abhien avaruusaluksia ohjataan vasemman käden sormilla, niin alusten aseistukseen kuuluu elektromagneettiset tykit, joita käytetään yleensä vasta viimeisenä keinona, sillä vihollisen täytyy olla lähellä sekä suoraan tykkien edessä, että niillä voi osua ja tehdä vahinkoa (kuva 44). Ghoshin (2000) tekemän artikkelin mukaan Yhdysvallat testasi EMP-pommia (elektromagneettinen pulssi) Kosovon sodassa vuonna 1999. Artikkelin mukaan nämä EMP-pommit olisi pudotettu B-2-pommikoneista. Elektromagneettinen pulssi pystyy tuhoamaan ja häiritsemään digitaalisia laitteita, joten sitä on hyvinkin voitu testata pienessä sodassa. Nykypäivänä tutkittavana olevat elektromagneettiset aseet ovat usein osa plasma-aseita, kuten PEP:tä, jossa plasmapulssin aiheuttama elektromagneettinen shokki osuu ihmiseen aiheuttaen kipua ja väliaikaisen halvaantumisen. Plasma-aseista puhuttiin tarkemmin luvun 5.4 kohdassa plasma-aseistus.



Kuva 44. Elektromagneettiset tykit latautumassa ampumista varten

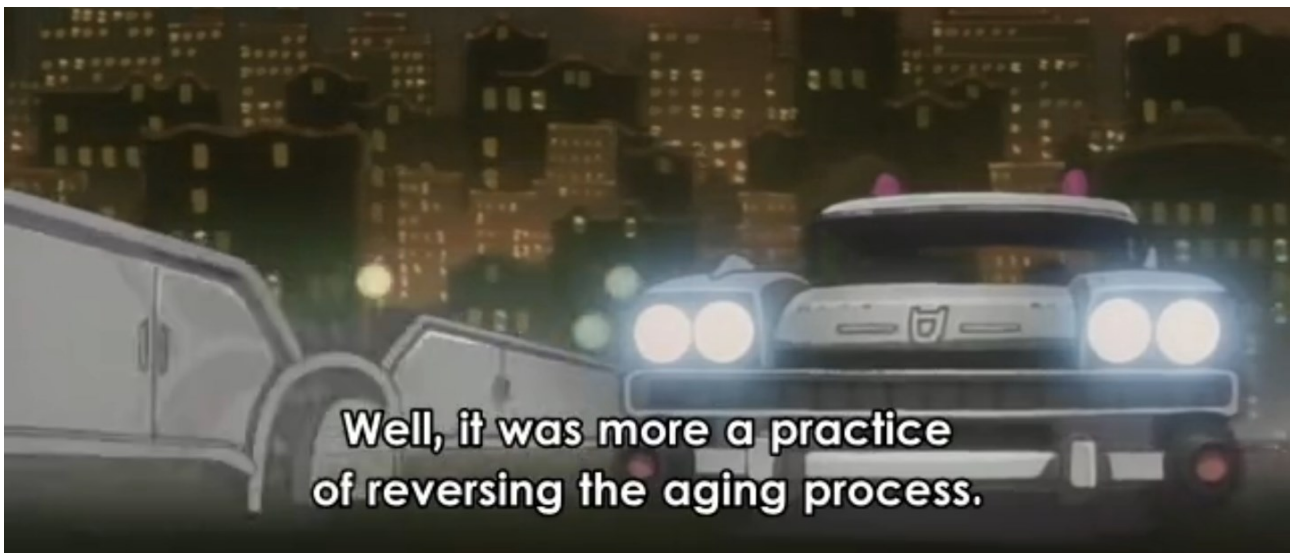
Nuorentuminen

Crest of the Stars -sarjassa mainitaan, että kolme ihmissukupolvea sitten Silejian tasavallassa harjoitettiin ihmisten geenimanipulaatiota aikomuksena nuorentuminen tai ainakin ikääntymisen hidastaminen (kuva 45). Tämä maininta kävi ilmi kahden etsivän keskustelun pohjalta, missä toinen kysyi, kuinka vanha luulet minun olevan, ja toinen vastasi hänen olevan 30-vuotias. Vaikka kasvojen perusteella hän näyttikin 30-vuotiaalta, niin todellisuudessa hän oli 50-vuotias. 50-vuotiaan etsivän isoisä oli nuorentumiseen tähdänneen geenimanipulaation yksi koekaniineista, ja tämän takia hänen jälkeläisensä ikääntyvät hitaammin kuin tavalliset ihmiset.

Sierra Sciences -nimisen yrityksen mukaan ihmisten ikääntyminen johtuu kromosomien telomeereista. Telomeereja voitaisiinkin kuvata huvipuistolaitteiden lipuiksi, jos ajatellaan, että yksi laitteessa käynti vie aina yhden lipun. Telomeereja jaetaan syntymässä 125 kappaletta, ja kun ne on käytetty, niin ihminen kuolee. Tämän havainnon teki Sierra Sciencesin perustaja tohtori Bill Andrews vuonna 1997. Vuonna 1999 Andrews perusti Sierra Sciences -yrityksen, jonka tarkoitus on tulevaisuudessa parantaa ihmiskunta ikääntymiseltä. Andrews testasi vuonna 1997 telomeerien lisäämistä takaisin kehoon, minkä tarkoitus oli viedä eteenpäin nuorentumiseen tai ikääntymisen pysäyttämiseen liittyvää tutkimusta. (Sierra Sciences 2023.)

Parkin (2023) tekemän artikkelin mukaan tutkijat Harvardin lääketieteellisestä koulusta ovat selvittäneet syyn ihmisten ja muiden eläinten ikääntymiselle. Syy ikääntymiselle Harvardin tutkijoiden mukaan on virheet DNA:n epigenomien ohjeissa, joita syötetään soluille. Epigenomit ovat siis DNA:sta löytyvät ohjeet soluille siitä, mikä niistä pitäisi tulla. Epigenomit määrittelevät siis sen, mistä soluista tulee esimerkiksi ihoa ja mistä taas aivosoluja. Epigenomeja voitaisiin siis verrata räätäliin, jolla on sama kangas, mutta eri ohjeet siihen, tehdäänkö esimerkiksi paita vai housut.

Tutkijat kehittivät geeniterapian, missä käytettiin kolmea geeniä ohjeistamaan muita geenejä ohjelmoimaan itsensä uudelleen. Tutkijoiden kokeissa hyödynnettiin hiiriä, joiden epigenomeja oli tahallaan rikottu, jotta hiiret vanhenisivat nopeammin. Vanhuuden merkkejä hiirissä olivat esimerkiksi harmaantunut turkki ja hiirten aktiivisuuden hiipuminen. Tällä geeniterapialla saatiin hiirten solut käynnistämään uudelleen epigeeniset muutokset, jotka hiiriin oli tehty, ja näin hiiriä saatiin nuorennettua. Tutkijat pystyvät siis vanhentamaan tai nuorentamaan mitä tahansa soluja ainakin hiirillä. Tutkijat ovat aloittaneet solujen nuorentamistestit jo kädellisillä, ja heidän mielestään tällä tutkimuksella voitaisiin tulevaisuudessa parantaa sydänsairauksia sekä Alzheimerin-tauti. (Park 2023.)

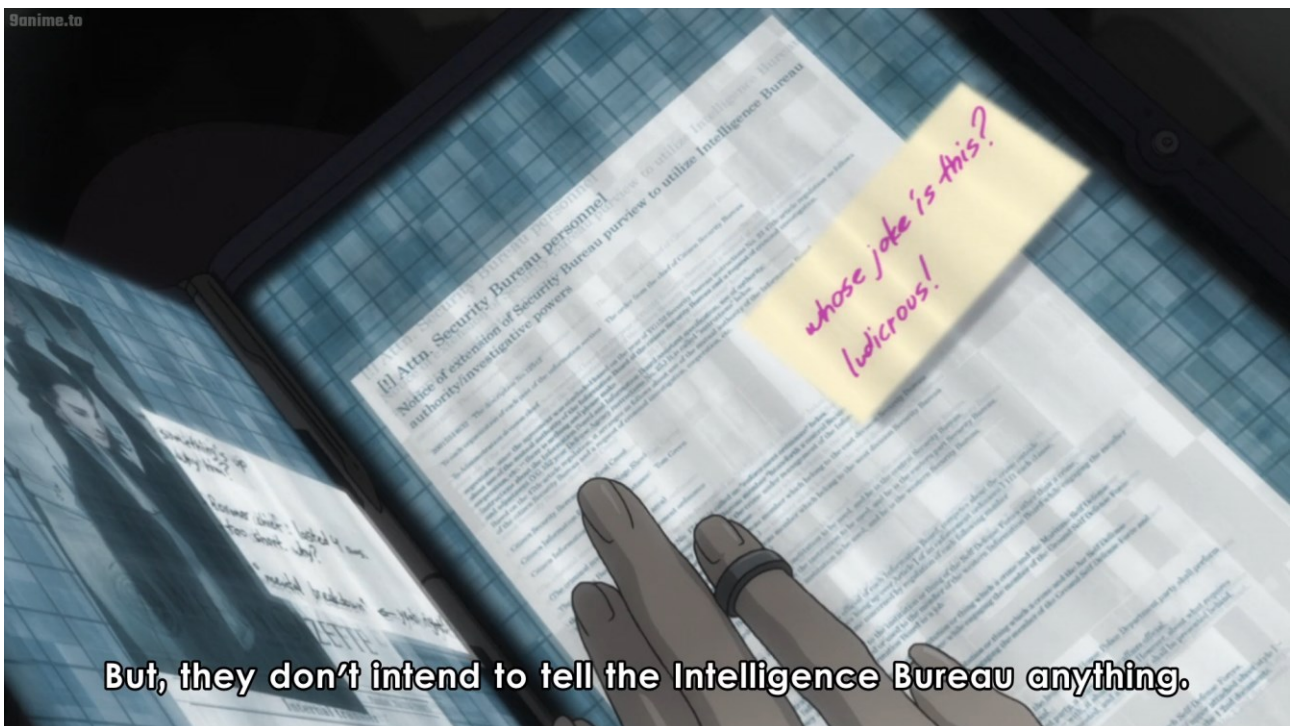


Kuva 45. Etsivät keskustelemassa nuorentumisteknologiasta

5.6 Ergo Proxy

Hologrammikirjat

Ergo Proxyssa hologrammiteknologia on kehittynyt niin pitkälle, että kirjojen sivut voivat olla hologrammeja (kuva 46). Esimerkiksi kuvia ja muistiinpanoja pystyy siirtämään sormella eri paikkaan, jos ne vaikka peittävät jonkin tärkeän asian. Oikeasta maailmasta en onnistunut löytämään tutkimusta, joka olisi koskenut hologrammikirjoja. Tutkimusten ja artikkelien sijaan löysin kyllä paljon kirjallisuutta hologrammeista.



Kuva 46. Hologrammikirjasta selataan salaisia dokumentteja.

Androidi

Ergo Proxyssa ihmisten elämää on helpottamassa ihmisiä muistuttavat androidit, joita sarjassa kutsutaan AutoReiveiksi (kuva 47). Näitä AutoReivejä on rakennettu moniin eri tarkoituksiin. Seuralaisen tyyppiset AutoReivit on tehty mahdollisimman ihmisen näköiseksi aina kasvonpiirteistä niiden ajatusmaailmaan asti. Näitä AutoReivejä hankkivat ne ihmiset, jotka ovat menettäneet jonkun läheisen ja tahtovat korvata hänet androidilla. Esimerkiksi Pino-niminen AutoReiv on rakennettu ihmislapsen näköiseksi, ja sen ajatusmaailma on kuin lapsella.

Seuruetyyppiset AutoReivit on luotu auttamaan ja tarvittaessa myös suojelemaan isäntiään. Toisinaan näille AutoReiveille on osoitettu joku tietty henkilö, jota niiden pitää palvella ja mahdollisesti myös suojella. Näiden ihmismäiset piirteet eivät ole kuitenkaan yhtä tarkkoja kuin seuralais-AutoReiveillä. Aseistetut AutoReivit on pääsääntöisesti käytössä poliisilla ja armeijalla. Lääketieteelliset AutoReivit on taas suunniteltu avustamaan lääkäreitä sairaaloissa ja auttamaan ihmisten hoitamisessa sekä parantamisessa. Viihteeseen suunnitellut AutoReivit voivat muistuttaa lapsille suunnattuja eläinhahmoja, joita löytyy sarjassa Smileland-nimisestä kaupungista.

WIRED raportoi vuonna 2006 kiotolaisen Hiroshi Ishiguron rakentamasta androidista, joka muistuttaa miestä ulkonäöltään täysin. Voidaankin sanoa, että Ishiguro rakennutti itsestään täydellisen silikonista ja teräksestä koostuvan kopion. Androidi on myös ohjelmoitu liikuttamaan raajojaan sekä päätään samalla tavalla kuin luojansakin. Robotti pystyy myös puhumaan Ishiguron äänellä sen sisältä löytyvän kaiuttimen ansiosta. Tämä onnistuu sillä, että androidia voidaan ohjata etänä, jolloin mikrofonin puhuttu puhe tulee robotin kaiuttimesta ulos ja tietokonehiiren painalluksesta nousee käsi tai sormi pystyyn. Ishiguro rankensi robotin helpottamaan omaa elämäänsä, sillä Ishiguron työt veivät häneltä paljon aikaa. Hän työskentelee kahdessa työssä samaan aikaan eli Osakan yliopistolla opettajana sekä ATR:n laboratorioissa tutkijana. Koska androidin ohjaaminen onnistuu internetin välityksellä, haluaisi Ishiguro rakentaa toisen androidin itsestään, jolloin hän voisi hoitaa kaikki työnsä kuumasta lähteestä käsin. (WIRED 2006.)

Muitakin ihmisen näköisiä androideja on kuitenkin jo rakennettu. Esimerkiksi Kokoro Company on kehittänyt oikean ihmisen näköisiä androideja, joiden ilmaisutaidot muistuttavat erehtymättömästi oikeaa ihmistä. Kokoro Company on robottien vuokraus- sekä suunnittelupalvelu, ja se on kehittänyt robottimalliston nimeltään Actroid. Ne ovat ihmisen näköisiä ja oloisia androideja. Actroidien kehitys alkoi vuonna 2003, ja vuonna 2004 Ishiguron tutkijaryhmä kehitti ja sai valmiiksi Actroid-DERin. Vuokrattavaksi Actroid-DER tuli vasta 2005. Vuonna 2005 Ishguron tiimi kehitti ja valmisti toisen version Actroid-DERistä nimeltään Actroid-DER2. Actroid-DER2 tuli vuokrattavaksi vuonna 2006. Kolmas versio Actroid-DER3 tuli vuokrattavaksi vuonna 2008, ja näitä androideja on esitelty tieteellisissä tapahtumissa, kuten Expossa 2005. (Kokoro Company Ltd. s.a. .)

Nigamin (2023) kirjoittaman artikkelin mukaan Samsung on suunnitellut julkaisevansa tänä vuonna ihmisten avustajarobotin nimeltään EX1. Samsungin mukaan erilaiset robotit ovat uusi markkinarako, johon Samsung tahtoo ottaa osaa omilla roboteillaan. Samsung on sanonut kehittävänsä muitakin robotteja eri tarkoituksiin, kuten Samsung Bot Handy -tavaroiden keräämistä ja kuljetusta varten. Toisaalla Cost (2023) kertoo tekemässään artikkelissa yhdestä kehittyneimmistä ihmistä muistuttavasta tekoälyrobotista, joka pystyy puhumaan monia eri kieliä, sillä se hyödyntää OpenAI:n GPT-3-tekoälytekniikkaa käännöksissään. Robotin päähän on myös rakennettu 17 mootoria, jotka mahdollistavat aidonnäköisten ilmeiden luomisen. Esimerkiksi tekoälyn miettiessä vastausta kysymykseen sen kasvoille voi tulla hyvin aidon näköinen miettiväinen ilme.



Kuva 47. Re-lin oma seurue-AutoReiv nimeltään Iggy

Synnytyskammiot

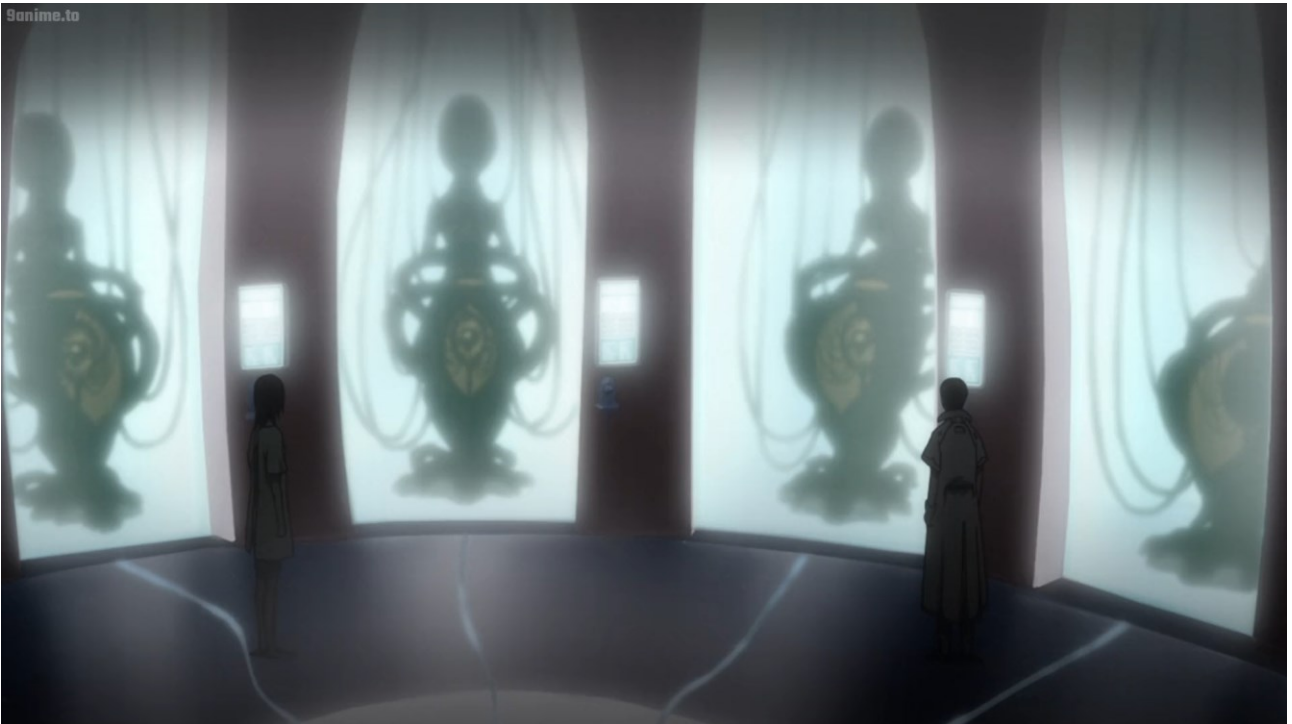
Ergo Proxyssa kaikki Romdeau-nimisen kaupungin asukkaat syntyvät keinotekoisista kohduista, ja huonetta, missä nämä keinotekoiset kohdut ovat, kutsutaan kohtuhuoneeksi (kuva 48). Keinotekoisien kohtujen tehtävä Romdeauissa on hallita ja vakauttaa väestöä. Keinotekoisista kohduista syntyy siis valmiiksi mallikansalaisia, jotka kasvatetaan aikuisiksi aiemmin syntyneiden mallikansalaisten toimesta.

Gelfandin ja Shookin (2006, 171) tekemän kirjan mukaan kirjan tekemisen aikana keinotekoisia kohtuja tutkittiin kahdesta eri näkökulmasta. Yhdysvalloissa tutkittiin keinotekoisien kohtujen luomista käyttämällä kohtujen limakalvokudoksesta löytyviä soluja. Ravinteiden sekä hormonien avulla tämä kudus saatiin kasvamaan kohdun muotoiseksi, ja IVF-alkioita laitettiin näihin keinotekoisien kohtujen prototyyppeihin, joissa ne rupesivat kehittymään niin kuin oikeassakin kohdussa. Näistä keinotekoisien kohtujen prototyypeistä olisi tarkoitus kehittää apukeino sellaisille naisille saada lapsia, joiden kohtu on vaurioitunut. Kehittyneempi sikiö olisi tässä mallissa tarkoitus siirtää naisen kohtuun synnytystä varten.

Japanissa taas on kokeiltu täysin keinotekoisien kohdun rakentamista vuohien sikiöillä. Nämä sikiöt laitettiin lasilaatikkoon, mihin laitettiin kehonlämpöistä lapsivettä, ja vuohien napanuorat kiinnitettiin koneeseen, joka vaihtoi laatikon hapen ja tarjosi sikiöille ravinteita. Japanilaiset tutkijat ovat pystyneet pitämään vuohien sikiöitä hengissä 3 viikkoa, ja tämän tutkimuksen tarkoitus on lopulta luoda täysin ulkoinen keinotekoinen kohtu, jota voi käyttää lapsen saamiseen. (Gelfand ja Shook 2006, 171.)

Tässä kirjassa pohdittiin myös keinotekoisien kohtujen moraalisia ja eettisiä ongelmia sekä sitä, miten etenkin sikiöihin liittyvää tieteellistä tutkimusta on rajoitettu. Toinen pohdinnan aihe on se, pidettäisiinkö keinotekoisia kohtuja lääketieteen harjoittamisena vai lääketieteellisenä tutkimuksena, jos keinotekoisia kohtuja olisi mahdollista käyttää. Tähän kysymykseen kirja ei osannut antaa vastauksia. (Gelfand ja Shook 2006, 159–181.)

Berliinistä kotoisin oleva Hashem Al-Ghaili on luonut maailman ensimmäisen synnytyskammion. Tämän synnytyskammion nimi on EctoLife, ja siinä olisi tilat kasvattaa 30 000 vauvaa kenotekoisissa kohduissa vuosittain. Pariskunnilla, jotka eivät pysty saamaan lasta, olisi myös mahdollisuus hankkia eliittipaketti lapsen luomisesta keinotekoisien kohdun kautta. Tähän pakettiin kuuluisi mahdollisuus geenimanipuloida alkio ja päättää esimerkiksi tulevan lapsen älykkyydosamäärä, pituus ja silmien väri. Hashemin mukaan teknologia toimii, mutta se ei ole vielä käytössä eettisistä syistä. (Economic Times 2022.)



Kuva 48. Romdeaun kohtuhuone, jossa sen kansalaiset syntyvät.

5.7 Gankutsuou: The Count of Monte Cristo

Ruokapillerit

Gankutsuoun maailmassa on kehitetty avaruusmatkailua varten ruokapillerit, jotka tarjoavat kaikki elämiseen tarpeelliset ravinteet ja pitävät hengissä (kuva 49). Pillerien pitkäaikainen käyttö voi kuitenkin johtaa muutoksiin kehossa. Varsinaisista avaruuteen sopivista ruokapillereistä en löytänyt tietoa, mutta vuonna 1962 käynnissä olleen Merkurius-avaruusohjelman aikana astronautit söivät mallasmaidotabletteja (National Air And Space Museum s.a.). Näitä tabletteja voitaisiin siis pitää tavallaan pillereinä, vaikka ne olivatkin tabletteja.

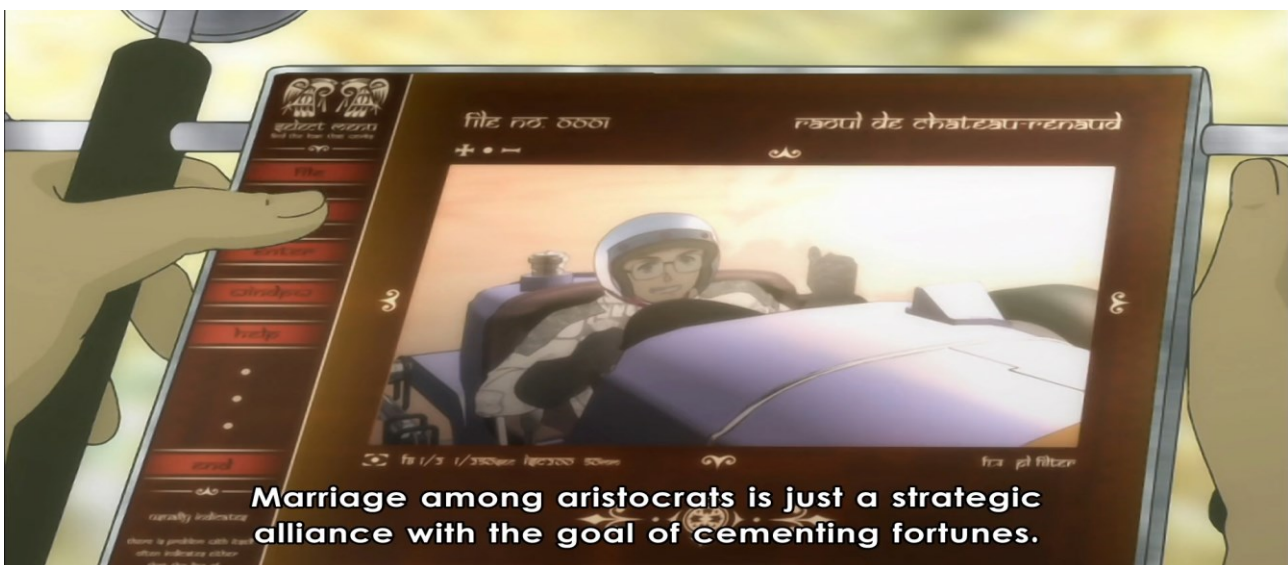
Venktesin (2023) tekemän artikkelin mukaan ruokapilleristä voisi olla apua nälänhädän hillitsemisessä. Tutkijat ovat kuitenkin huomanneet, että tällainen ruokapilleri todennäköisesti vain häivyttäisi näläntunteen eikä ihminen saisi siitä tarpeeksi ravinteita elämiseen. Multivitamiinitablettien käytöstäkään ei olisi apua, sillä ne antavat vain ravinteita ja vitamiineja, mutta ne eivät täytä ihmisen vaatimia kalorimääriä. Tutkijat Floridan yliopistosta ovat kuitenkin tutkineet 3D-printattua ruokaa. Tutkijat yhdistivät kuivaruokajauheita keskenään ja printtasivat ne luoden erimakuisia aterioidia. Näiden ruokajauheiden teko on kuitenkin kallista, mikä hidastaa tulevaisuuden ruokapillerien tutkimusta.



Kuva 49. Ruokapillerit, joita Monte Criston kreivi on nauttinut avaruusmatkoillaan.

Kosketusnäyttöinen kamera

Gankutsuoussa on yksi sivuhahmo, joka on uutistoimittaja ja hän käyttää kosketusnäyttöistä kameraa uutiskuvien ottoa varten (kuva 50). Kameran ulkoisesta olemuksesta huolimatta kameran koko ja sen käyttämä kosketusnäyttöteknologia muistuttavat nykyaikaisia tablettitietokoneita, jotka ovat vain isoja versioita älypuhelimista.



Kuva 50. Uutistoimittaja selaamassa aiemmin ottamiaan kuvia

5.8 Ghost in the Shell

Tässä luvussa käsitellään molempien Ghost in the Shell -elokuvien teknologiat, vaikka molemmissa onkin eri tarinat eikä jatko-osa varsinaisesti jatka edellisen elokuvan tarinaa. Mielestäni näiden kahden elokuvan teknologioiden läpi käyminen yhden luvun sisällä on järkevää.

Lämpöoptinen naamiointi

Ghost in the Shell -elokuvassa eräs rikollinen käyttää poliiseilta varastettua lämpöoptista naamiointiasua. Tämä teknologia tekee sen käyttäjästä siis näkymättömän paljaalle silmälle (kuva 51). Lämpöoptista naamiointitekniologiaa käyttävä henkilö voidaan kuitenkin nähdä lämpökameran avulla, sillä kameralle tämä henkilö esiintyy tummana eli kylmänä muihin ihmisiin nähden.

Jacobs (1995) on tehnyt tutkimuksen, jossa hän tutki alueiden suojanaamiointia niiden ympäristöön sopivaksi. Tässä voitaisiin siis naamioida esimerkiksi sotilastukikohta tavalliseksi kaupungiksi. Tutkimuksessa käytiin läpi, mitä asioita tällaisen ympäristön lämpöä hyödyntävän naamiointin pitää ottaa huomioon. Tutkimuksessa sanotaan, että kaksi tärkeintä seikkaa lämpönaamiointin onnistumiseen ovat naamiointin oleminen lähellä alueen luonnollista lämpötilaa ja naamiointin pitää muistuttaa alueen muita rakennelmia, jolloin lämpöjakaumat ovat samat koko alueella.

Roanin (2022) tekemän artikkelin mukaan Manchesterin yliopiston tutkijat lainasivat Vollebak-nimiselle teknovaateyritykselle keksimäänsä grafeeni-nimistä ainetta. Vollebak kehitti tutkijoiden lainaamasta grafeenista lämpönaamiointitakin. Vollebakin kehittämä takki ei siis näy infrapunakameroissa, mutta se ei ole muulla tavalla näkymätön, eli kuka vaan voi nähdä tätä takkia käyttävän ihmisen. Takissa olevia grafeenipaneeleita pystytään ohjelmoimaan tietokoneen avulla, ja jokainen takista löytyvä paneeli pystytään ohjelmoimaan erittämään eri määrä lämpöä. Jos tahdontaan, että takin käyttäjä sulautuu täysin ympäristöönsä infrapunakameroiden kautta katsottuna. Vollebakin mukaan grafeenin avulla voisi olla mahdollisuus rakentaa oikean elämän näkymättömyysviitta, kunhan kaikki valon aallonpituudet saadaan valjastettua käyttöön grafeenin kanssa.

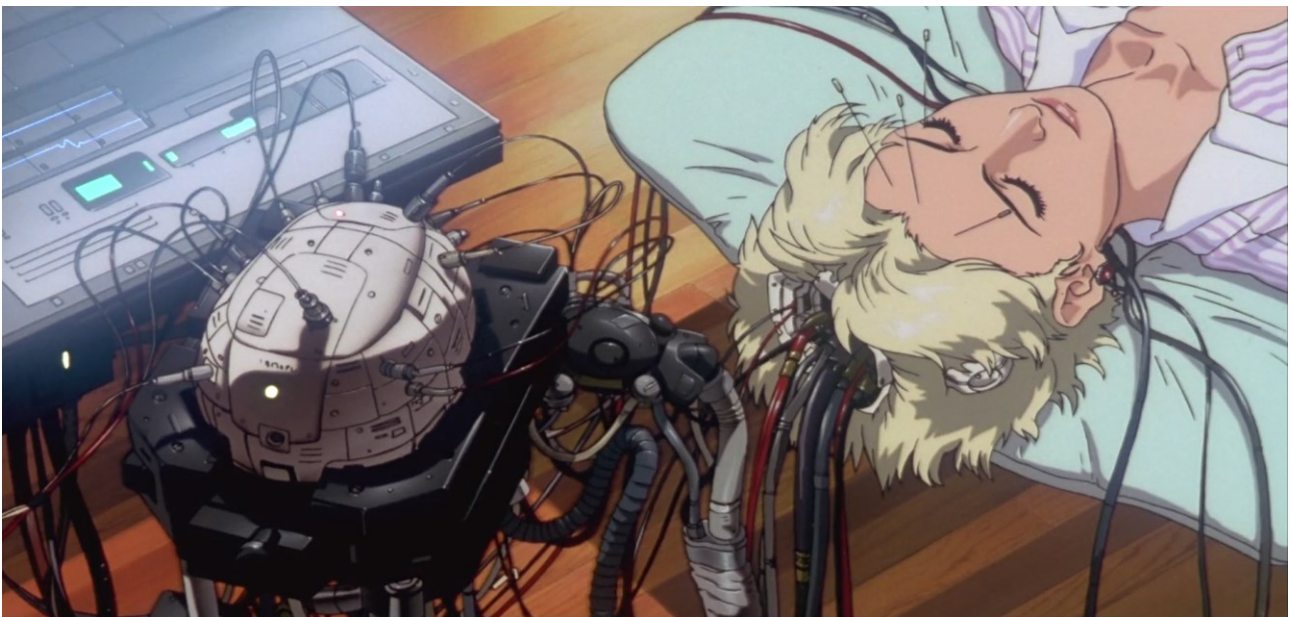


Kuva 51. Poliisi laittamassa lämpöoptisennaamiointin pois päältä rikollisen kiinnioton jälkeen.

Mielen kopioiminen

Ghost in the Shell -elokuvassa olevat ghostit tai haamut ovat ihmisen muistoja oman itsensä olemassaolosta. Näiden ghostien siirtäminen tietokoneelle tai kyberneettiseen kehoon on mahdollista, mikä on johtanut siihen, että ainoa keino, miten ihminen tietää olevansa ihminen eikä robotti, on omasta ghostista löytyvät muistot ja oma identiteetti itsestä (kuva 52). Näiden ghostien hakkerointi on myös mahdollista, kuten elokuvassa ollut Puppet Master -niminen hakkeri todisti. Ihminen, jonka ghosti on hakkeroitu ja muistoja muutettu, on periaatteessa pelkkä kuori, joka ei tiedä omaa identiteettiään ihmisenä enää. He eivät välttämättä tiedä edes omaa nimeään hakkeroinnin jälkeen. Tästä elokuvan nimi Ghost in the Shell todennäköisesti tuleekin.

Masataka Watanabe Tokion yliopistosta on kehittänyt uuden teorian mielen kopioimisesta tietokoneelle. Watanaben mukaan mielen kopioimiseen pitäisi käyttää aivojen ja tietokoneen käyttöliittymää. Toisin sanoen Watanabe ehdottaa, että elävän ihmisen aivojen oikeaan puoliskoon laiteetaan kone, joka on koko ajan yhteydessä vasempaan aivopuoliskoon. Kyseinen laite olisi neutraalin tajunnan omaava laite, joka sulautuu käyttäjän omaan tietoisuuteen ja alkaa keräämään muistoja talteen myöhempää tietoisuuden siirtoa varten. Myöhemmin, kun koneen ja ihmisen tietoisuudet ovat sulautuneet hyvin yhteen, voidaan ihmisen aivoista leikata keinotekoinen tietoisuus pois ja siirtää se tietokoneelle. Nyt meillä on kaksi tietoisuutta yhdestä ihmisestä, toinen ihmisen aivoissa ja toinen tietokoneella. (Research Features 2023.)

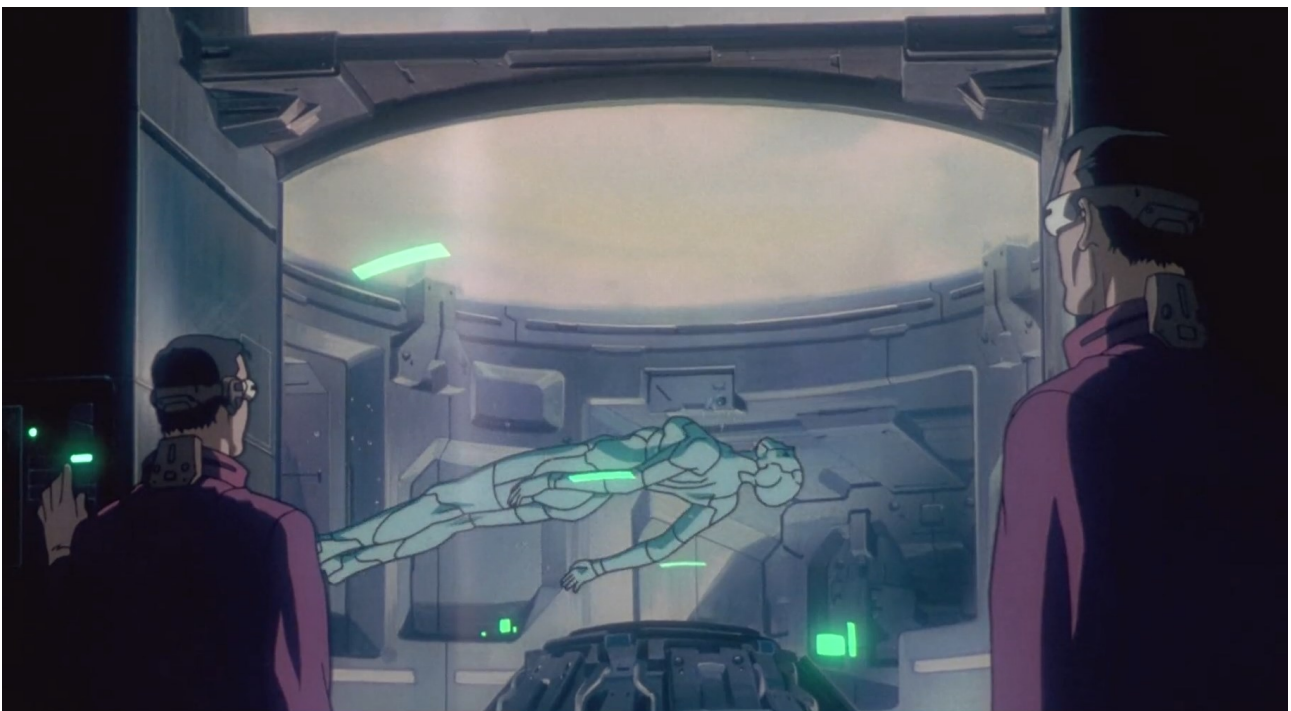


Kuva 52. Kyberneettistenaivojen tutkinta hakkeroinnin jälkeen

Kyborgit

Ghost in the Shell -elokuvassa kyborgit ovat osa arkipäivää siinä mielessä, että lähes jokainen ihminen elokuvassa on enemmän tai vähemmän kyborgi. Joidenkin keho voi olla täysin robotti tai sitten vain oikea käsi. Elokuvan maailmassa ihminen, jolla on täysin kyberneettinen keho, ei voi kuolla, kunhan hänen ghostinsa ei ole vahingoittunut, sillä muut kehon osat voidaan aina korjata tai korvata uusilla. Tarvittaessa myös koko keho voidaan korvata uudella, jos tarve sitä vaatii, ja siirtää vanha ghosti uuteen kuoreen. Kyborgit näyttävät kuitenkin katukuvassa täysin ihmisiltä (kuva 52), mutta kehon rakennusvaiheessa selkeästi roboteilta (kuva 53).

Anissimovin (2023) kirjoittaman artikkelin mukaan kyborgeja on jo olemassa riippuen siitä, miten kyborgi määritellään. Kyborgit määritellään yleensä niin, että ne ovat ihmisiä, joiden kehossa on koneenosia. Tämän perusteella voitaisiinkin väittää, että ihmiset, joilla on sydämentahdistin, ovat jo kyborgeja. Yleensä kyborgeista puhuttaessa puhutaan kuitenkin Ghost in the Shellin ja muiden tieteisfiktioiden esittämistä kyborgeista. Näitä tieteisfiktioissa esitettyjä kyborgeja ei ole vielä rakennettu, mutta niitä on tutkittu jo pitkään. Esimerkiksi keinotekoisien silmien ja nenien rakentamista on jo tutkittu.



Kuva 53. Kyborgin rakentaminen meneillään

Sähköinen nyrkkirauta

Ghost in the Shellin jatko-osassa vuodelta 2004 nähdään ensimmäisessä elokuvassa ollut kyberpoliisi käyttämässä sähköistä nyrkkirautaa toista kyborgia vastaan lähitaistelussa. Aamupostin (2018) toimituksen tekemän uutisen mukaan vuonna 2018 Hämeen poliisilaitoksen alueella tehdyssä huumeentorjunnan katuvalvonnassa löydettiin huumeiden lisäksi myös yksi sähköinen nyrkkirauta. Tämä kertoo siitä, että sähköisiä nyrkkirautoja on nykyään olemassa ja suhteellisen helposti saatavilla, jos katurikollinen on onnistunut hankkimaan sellaisen itselleen.



Kuva 54. Nyrkkirauta säkenöi sähköä lyönnin jäljiltä

5.9 Gundam Build Fighters

Gunpla-taistelut

Gundam Build Fighters -sarjassa taistellaan Gunpla-taisteluissa, joita voidaan tavallaan verrata nykypäivän e-urheiluun. Gunplat ovat Bandain valmistamia pienoismalleja Gundam-tuoteperheestä. Gundam Build Fighters sijoittuukin maailmaan, missä aiemmin julkaistut Gundam-animesarjat ja elokuvat ovat fiktiota niin kuin oikeassakin maailmassa. Gundam Build Fightersissa on kuitenkin se ero oikeaan maailmaan, että Gunpla-taistelut ovat mahdollisia.

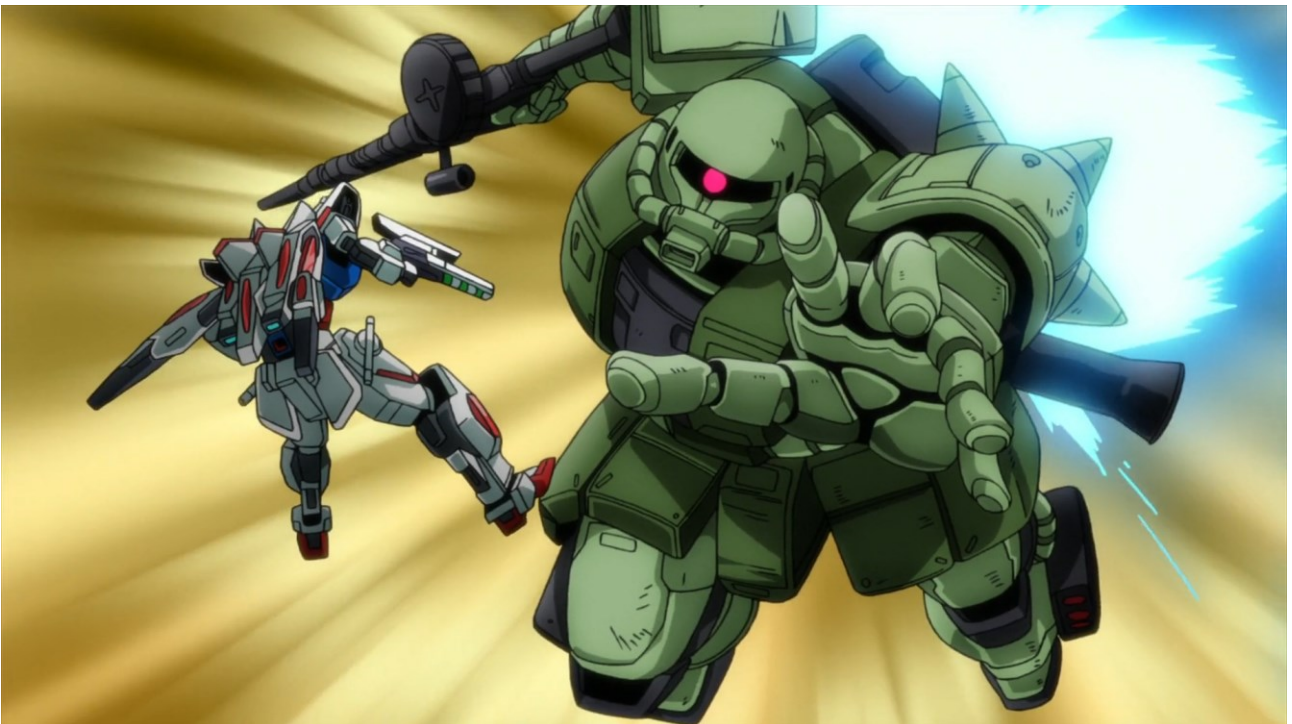
Gunpla-taistelu toimii niin, että ensin asetetaan Gunpla skanneriin, joka skannaa kyseisen Gunplan käytettäväksi pelissä, jota ohjataan paikan päällä (kuva 55). Gunpla-taistelun voittaa se pelaaja, joka tuhoaa toisen pelaajan käyttämän Gunplan. Sarjassa esitellään myös tiimitaisteluita, mutta suurin osa on kuitenkin kaksintaistelun tyyppisiä taisteluita. Gunpla-taisteluissa käytetään yleensä vain 1/144-skaalan pienoismalleja, mutta isompienkin pienoismallien skannaaminen peliin on mahdollista, mutta ei yleistä (kuva 56).

Bandai aloitti oikeiden Gunpla-taistelujen testaamisen vuoden 2022 alussa Japanissa. Tämä ensimmäinen testi järjestettiin maaliskuussa 2022 Yokohaman Gundam Factoryssa. Tässä testissä Gunpla-skannaus toimi vain 1/144-skaalan Gundam Heliosilla sekä monella 1/144-skaalan versiolla RX-78-2 Gundamista. Tämän jälkeen skannattua Gunplaa pystyttiin ohjaamaan pelissä. (Stenbuck 2022.)

Oikean elämän Gunpla-skannausta esiteltiin myös kesällä Anime Expo 2022 -tapahtumassa Yhdysvalloissa. Tämä oli ensimmäinen kerta, kun tätä teknologiaa esiteltiin Japanin ulkopuolella ja tapahtuman kävijät pystyivät testaamaan sitä. Toinen Japanissa pidetty testi oli syksyllä 2022, jossa skannatulla Gunplalla luotiin elokuva, jossa skannatut Gunplat esiintyivät. Tässä testissä oli mahdollista käyttää kaikkia 1/144-skaalan Gundam-tuoteperheen pienoismalleja sekä SD Gundam -pienoismalleja. (Gundam.Info 2022; Stenbuck 2022.)



Kuva 55. Gunpla valmiina skannattavaksi Gunpla-taisteluun



Kuva 56. Tästä näkee hyvin kokoeron 1/144-skaalan ja Mega Size 1/48-skaalan Gunplien välillä.

5.10 Heroic Age

Automaattinen ruuanvalmistuskone

Heroic Agessa vanhassa avaruusaluksen hyllyssä on toimiva automaattinen ruuanvalmistuskone, joka toimii äänikomennoilla (kuva 57). Riittää, että koneeseen laitetaan ainekset, joista halutaan tehdä ruokaa, ja annetaan sille käsky prosessoida kyseiset ainekset, minkä jälkeen kone pudottaa valmiissa pakkauksissa olevan ruuan liukuhihnalle, josta sen voi sitten kerätä talteen. Srivastavan (2007, 2–4) tekemässä patentissa kuvaillaan tietokoneavusteista ruuanvalmistusta. Patentissa puhutaan koneesta, joka tekisi vain osan ruoanvalmistuksesta automaattisesti. Loput pitäisi käyttäjän tehdä itse, kuten pilkkoa vihannekset. Ruoka, joka valmistettaisiin, valittaisiin kosketusnäytöllä olevasta menusta. Mielestäni tämä patentti kuvailee hyvin nykypäivän tai lähitulevaisuuden esineiden internetiä hyödyntävää älykotia, missä osan ruoanvalmistuksesta hoitavat koneet automaattisesti.

Narayananin (2020) tekemän artikkelin mukaan Yatin Varachhia ja hänen vaimonsa ovat kehittäneet maailman älykkäimmän automaattisen ruuanvalmistuskoneen. Tämä ruuanvalmistuskone nimettiin Noshiksi. Nosh toimii niin, että ensin valitaan sovelluksen kautta resepti tai käytetään aiemmin käytettyjä reseptejä Noshin muistista. Tämän jälkeen laitetaan raat ainekset tarjottimelle ja tarjotin Noshin sisään. Lopuksi painetaan nappia, että Nosh rupeaa kokkaamaan, ja samalla voi itse vaikka mennä katsomaan Netflixiä ruuanvalmistuksen ajaksi. Kun ruoka on valmis, niin se otetaan Noshin sisältä pois ja sitten sitä voi ruveta syömään. Artikkelin mukaan Nosh julkaistiin myytäväksi tuotteeksi elokuussa 2020.



Kuva 57. Ruoka-ainekset ovat valmiina valmistusta varten

Teleportaatio

Heroic Agen maailmassa kehitetyt mechat kykenevät teleportaatioon, mutta teleportaatio onnistuu vain lyhyen matkan päähän edellisestä sijainnista (kuva 58). Toisin sanoen tämänkaltainen teleportaatio ei sovellu varsinaiseen matkustamiseen avaruudessa. CNN:n (2007) julkaiseman artikkelin mukaan atomien ja fotonien teleportaatiota testattiin jo vuonna 2007. Tutkijat käyttivät tässä kvanttiteleportaatiota ja tarkemmin sanottuna kvanttisotkeutumista. Tässä sen sijaan, että yritettäisiin teleportata atomi vaikka toiselle puolelle pöytää, niin ei teleportata itse atomia vaan atomin kvanttiominaisuudet eli atomin tiedot toiselle puolelle pöytää.

Tässä tilanteessa toiselle puolelle pöytää syntyy atomin kaksoisolento eikä alkuperäinen atomi liikunut paikaltaan minnekään. Tätä menetelmää hyödyntäen tutkijat saivat vuonna 2007 teleportattua atomeja vain puolen metrin päähän, mutta fotoneiden kanssa he onnistuivat jopa 10 kilometriin asti. Vuonna 2019 myös elektronien kvanttiteleportaatio onnistui. Vuonna 2022 kvanttiteleportaation ennätyspituudeksi saatiin 33 kilometriä. (CNN 2007; Stokel-Walker 2022.)



Kuva 58. Kolme mechaa aloittamassa teleportaation.

5.11 Id: Invaded

Ihmismieleen sukeltaminen

Id: Invaded -sarjassa käytetään Mizuhanome-järjestelmää, jonka avulla etsivä voi sukeltaa rikoksen uhrin mieleen ja yrittää selvittää rikoksen tekijä (kuva 59). Tässä järjestelmässä on kuitenkin se huono puoli, että etsivä unohtaa, kuka itse on. Hän ei pysty myöskään muistamaan tekemiään havaintojaan, kun hänet herätetään Mizuhanome-järjestelmästä. Tämän takia Mizuhanome-järjestelmästä on antureita, jotka antavat muille tutkijoille tavan nähdä, mitä etsivä näkee uhrin mielessä ja näin kerätä johtolangat talteen. Tämänkaltaisesta teknologiasta en löytänyt havaintoja oikeasta maailmasta.



Kuva 59. Etsivä on herätetty Mizuhanome-järjestelmästä.

5.12 Knights of Sidonia

Ihmisten fotosynteesi

Knights of Sidonia -sarjassa ihmiskunta on joutunut jättämään Maan taakseen ja muuttamaan isoille siemenalusluokan aluksille, joiden tehtävä on matkata avaruudessa sekä varmistaa ihmiskunnan selviytyminen. Näillä aluksilla ruuantuotanto on kuitenkin rajallista, joten ihmisiä ruvettiin muokkaamaan geenimuuntelun avulla sellaisiksi, että ihmiset voisivat käyttää fotosynteesiä suurimpaan osaan ravinnon tarpeistaan (kuva 60). Tämä geenimuuntelu onnistui, ja nyt ihmisten tarvitsee syödä tavallista ruokaa enää vain kerran viikossa.

Staedterin (2019) tekemän artikkelin mukaan ihmisten fotosynteesi ratkaisisi monta ruokaan ja sen tuotantoon liittyvää ongelmaa, jos se toteutettaisiin. Ihmisten ruuanlaittoon käytetyn ajan voisi käyttää jotenkin muuten, ja ruuan hiilijalanjälki saataisiin nolllaan tai ainakin lähelle sitä. Tämä ratkaisisi myös nälänhädän ja allergioiden tuomat ongelmat.

Vaikka luonnosta löytyy pieniä eläimiä, jotka pystyvät käyttämään fotosynteesiä ravinnon tuottamiseen, niin ihminen ei siihen pystyisi. Vaikka ihmisen iho olisi täysin vihreä niin kuin kasvin lehti, niin Oxfordin yliopiston professorin Lindsay Turnbullin mukaan ihmisten fotosynteesi tuottaisi vain 1 % ihmisen vaatimasta ravinnosta. Vaadittaisiin siis edistyneitä geenimuuntelutekniikoita, jotta fotosynteesistä tulisi ihmisille järkevä ravinnon lähde, mutta näitä tekniikoita ei ole vielä olemassa. (Staedter 2019.)

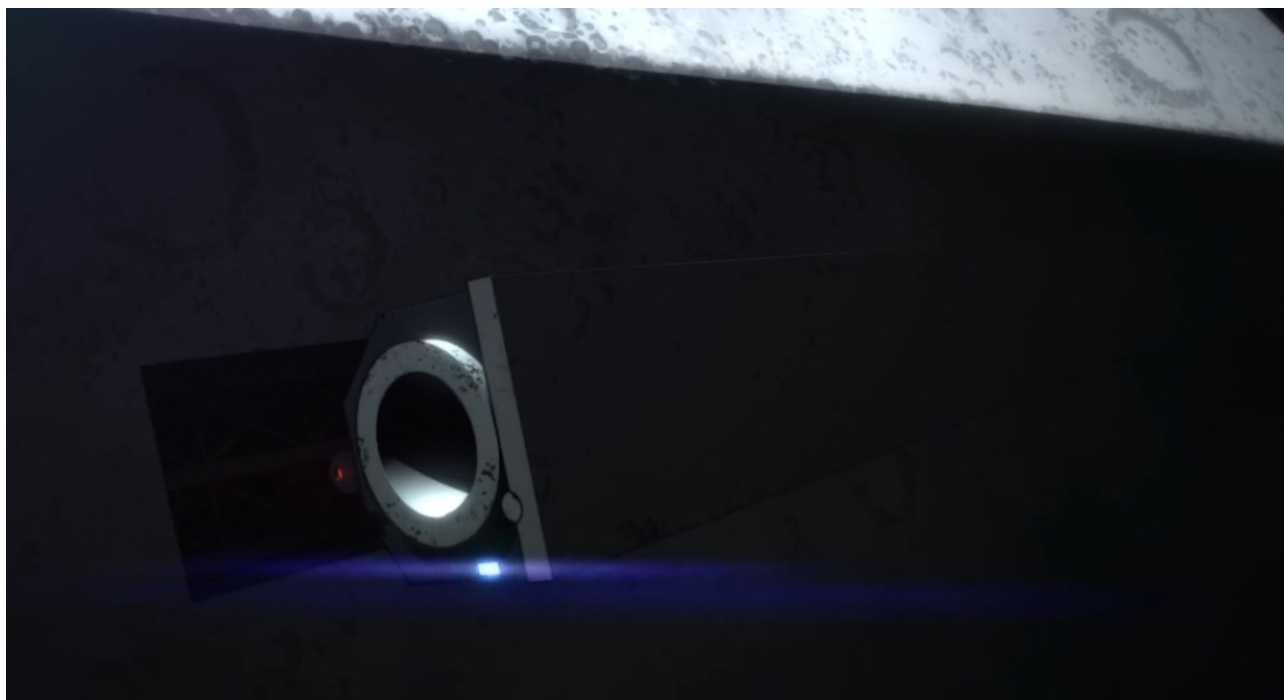


Kuva 60. Jokaisella sukupuolella on aluksella oma fotosynteesikammio eli miehillä, naisilla ja bi-sukupuolisilla on oma fotosynteesikammio, jota ei tarvitse jakaa muiden sukupuolten kanssa.

Magneettiset aseet

Knights of Sidonia -sarjassa nämä siemenalusluokan alukset eivät ole kuitenkaan täysin aseettomia, vaan niiden pääaseistukseen kuuluu raskaanmassantykkit, jotka käyttävät ammuksenaan tehostettuja magneettikenttiä (kuva 61). Näiden tykkien avulla alus pystyy suojelemaan ihmiskunnan rippeitä vihollisilta, mutta niitä voitaisiin varmaan käyttää myös asteroidien tuhoamiseen. Oikeassa maailmassa magneettiset aseet on liitetty yleensä raidetykkeihin, jotka käyttävät sähkömagnetismia ammusten laukaisuun. (Born to Engineer 2023.)

Raidetykkien ominaisuus muihin aseisiin verrattuna on se, että niillä voi ampua tarkasti jopa yli 160 kilometrin päähän kohteeseen, jolloin niitä voi voidaan käyttää yhtä hyvin hyökkäykseen kuin puolustukseenkin. Yhdysvaltojen laivaston kehittämät raidetykit eivät kuitenkaan testeissä pystyneet ampumaan raidetykeillä yli 160 kilometrin päähän, mutta Kiinassa kehitetyt raidetykit ovat onnistuneet ampumaan jopa 250 kilometrin päähän. Raidetykkien amukset liikkuvat myös hyvin nopeasti, jolloin ohjusten tai hävittäjien ampuminen alas raidetykillä onnistuisi helposti. Raidetykkien ammusten hinnatkin ovat vain murto-osa tavallisten ohjusten hinnoista, jolloin raidetykkien ammuksia voitaisiin lastata taistelualuksiin jopa satoja. (Born to Engineer 2023; Freedberg Jr. 2014.)



Kuva 61. Raskaanmassantykki on valmistaumassa ampumaan

5.13 Kurau Phantom Memory

Sähköinen kilpi

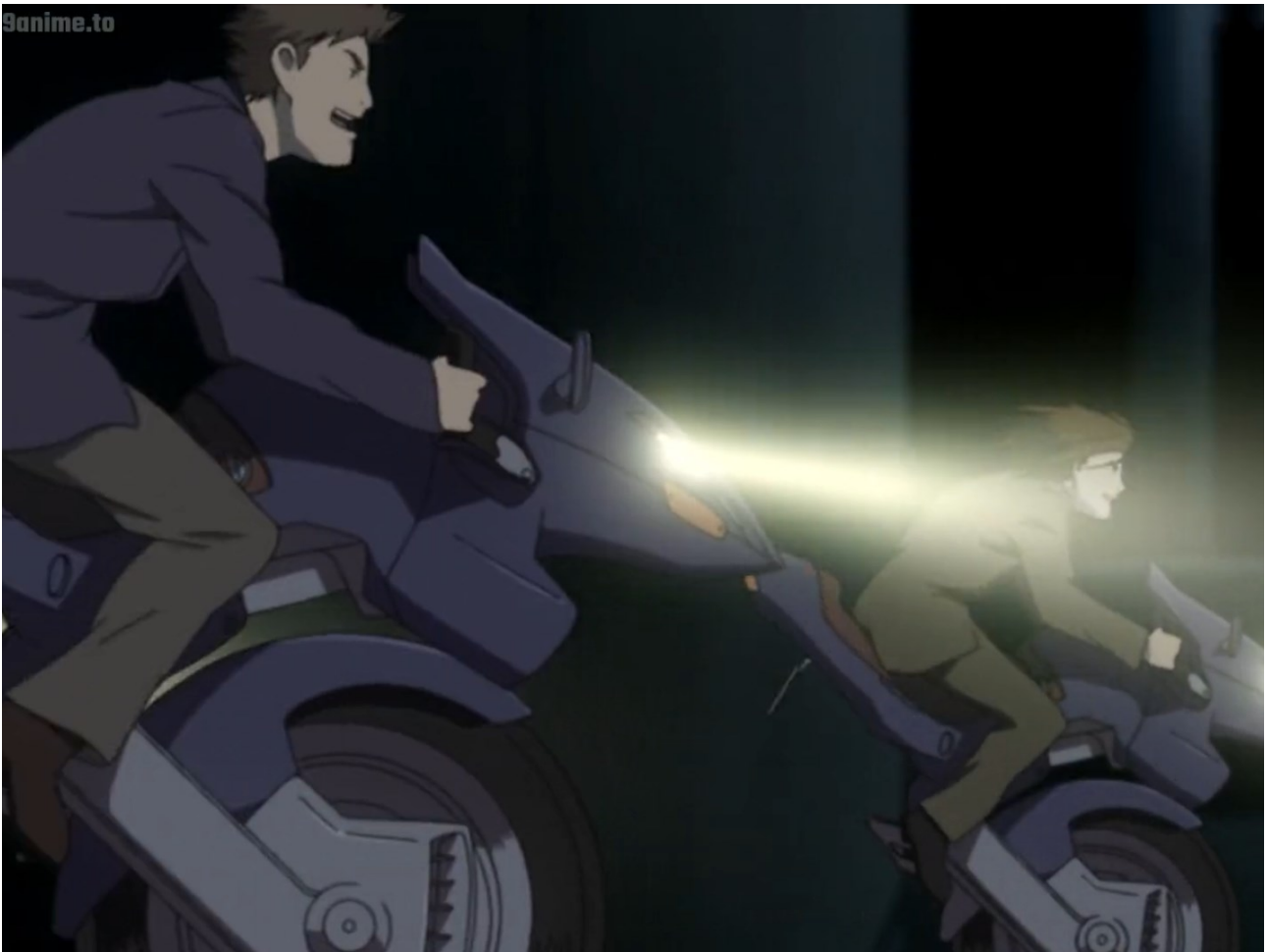
Kurau Phantom Memoryssa on kehitetty alusten pysäyttämiseen suunniteltuja kilpiä (kuva 62). Tavallisesti nämä kilvet eivät ole päällä, mutta jos jokin alus täytyy pysäyttää kiertoradalle, niin sähköiset kilvet laitetaan päälle, jolloin kilpeä kohti tuleva alus pongahtaa sähköisestä kilvestä vähän taaksepäin ja pysähtyy. Jos oikeassa maailmassa pitäisi rakentaa jonkinlainen suojakilpi, niin olisi kaikkein järkevintä käyttää sähkömagnetismia, mutta Kaakkois-Louisianan yliopiston professorin Rhett Allainin mukaan tällaisen suojakilven suunnittelu tai rakentaminen ei ole todennäköistä. (Kolitz 2021.)



Kuva 62. Ajelehtinut avaruusalus pysähtyy sähköiseen kilpeen

Yksipyöräinen moottoripyörä

Kurau Phantom Memoryssa tavalliset kaksipyöräiset moottoripyörät on korvattu yksipyöräisillä moottoripyörillä (kuva 63). Muuta eroa tavallisiin moottoripyöriin ei ole kuin pyörien määrä. Gajitzin (s.a.) tekemän artikkelin mukaan yksipyöräisiä moottoripyöriä on suunniteltu vuodesta 1869 lähtien. 1930-luvulla kehitettiin Dynasphere, mutta siitä ei tullut suosittua motorista konetta vakauteen liittyvien ongelmien takia. Tämän lisäksi se pystyi kuljettamaan vain yhtä matkustajaa kuljettajan lisäksi. Kerry McLean on ehkä tunnetuin nykyaikaisten yksipyöräisten moottoripyörien kehittäjä. Vuonna 2001 sattuneen kolarin jälkeen Kerry McLean siirtyi takaisin suunnittelupöydän ääreen, eikä hänen kehittämästään Rocket Roadster -moottoripyörästä ole kuulunut mitään sen jälkeen.



Kuva 63. Pikkurikolliset jahtaamassa sarjan päähenkilöä yksipyöräisillä moottoripyörillä

5.14 Legend of the Galactic Heroes: Die Neue These

Keinotekoiset silmät

Legend of the Galactic Heroes: Die Neue These -sarjassa on kehitetty keinotekoisia silmiä ihmisille, jotka ovat joko syntyneet vahingoittuneiden silmien kanssa tai muuten menettäneet silmänsä myöhemmin (kuva 64). Burrowsin (2018) tekemän artikkelin mukaan Harvardin SEAS:n tutkijat ovat kehittäneet ihmissilmästä inspiroituneet mukautuvat metalinsit, joita voitaisiin kutsua myös sähköisesti ohjatuiksi keinotekoisiksi silmiksi. Nämä linssit pystyvät kohdistamaan katseen tiettyyn kohteeseen samaan tapaan kuin oikeakin silmä. Jos ihmisellä on hajataittoa silmissä, niin nämä linssit pystyvät korjaamaan sen. Linssit pystyvät korjaamaan myös kuvan muutoksen, jossa toisella silmällä katsottu kohde näyttää isommalta tai pienemmältä kuin toisella. Tällä hetkellä kehitetyt metalinsit ovat kuitenkin liian pieniä otettavaksi käyttöön, ja tutkijat yrittävät selvittää, miten niitä saataisiin kasvatettua ilman, että linssien kyky kohdistaa valoa heikkenee.



Kuva 64. Näköjään keinotekoiset silmät on helppo irrottaa ilman ongelmia.

5.15 Mardock Scramble: The First Compression

Muotoa muuttava aine

Mardock Scramble: The First Compression -elokuvan maailmassa on kehitetty universaali esine, joka pystyy muuttumaan mihinkä tahansa pieneen muotoon oli kyseessä sitten auton radio, kaulakoruu, pistooli tai hiiri (kuva 65). Tämä universaali esine oli alun perin kehitetty avaruuskäyttöä varten sen muodonmuutoskykyjen takia. Oikeassa maailmassa tutkijat ovat kehittäneet pienen robotin, joka pystyy muuttamaan olomuotoaan tilanteen mukaan. Tämä robotti pystyy siis muuttamaan olomuotoaan kiinteän ja nesteen väliltä sekä palaamaan alkuperäiseen muotoonsa muuttessaan takaisin kiinteäksi. Robotin muodoksi oli valittu ihmistä muistuttava legoihminen, ja pienestä koostaan sekä joustavuudestaan huolimatta robotti pystyi kiinteässä muodossaan nostamaan itseään 30 kertaa painavampia asioita. (Desk 2023.)



Kuva 65. Hiiri-muodossa tämä universaali esine pystyy myös puhumaan.

Muistojentallennus

Mardock Scramble: The First Compression -elokuvassa yhden sivuhahmon täytyy säilyttää ainakin osa muistoistaan ulkoisesti, sillä muuten hänen aivonsa kuulemma mätänisivät, jos siellä olisi liikaa muistoja (kuva 66). Tärkeimmät muistot kuitenkin pidetään muistisirulla, joka laitetaan takaisin aivoihin turhien muistojen tallentamisen ja poiston jälkeen. (Whitemanin (2018) tekemän artikkelin mukaan Nectome-niminen startup-yritys on kehittänyt tavan säilyttää aivot sellaisena kuin ne ovat ihmisen kuolinhetkenä, jolloin aivojen synapseissa olevat muisto saadaan myös säilytettyä. Nectomen mukaan kuolleen ihmisen aivoille suoritetaan vitrifikaatio, jossa ensimmäiseksi käytetään glutaraldehydiä kiteyttämään aivojen synapsit, jotta ne eivät hajoaisi. Tämän jälkeen aivot jäädytetään -122 celsiusasteeseen, jolloin aivot ja niiden sisältämät muistot voivat säilyä jopa satoja vuosia.

Aivojen synapsit alkavat hajoamaan kuitenkin nopeasti heti ihmisen kuoleman jälkeen, ja Nectomen parhaimmat jäädytetyt aivot ovatkin vanhalta naiselta, jonka aivot Nectome sai jäädytettyä vasta 2,5 tunnin jälkeen naisen kuolemasta. 2,5 tunnissa oli ehtinyt kuitenkin tapahtua jo vahinkoa aivoille, eivätkä kaikki synapsit ole välttämättä enää ennallaan. Tämän ongelman ratkaisemiseksi Nectome on perustanut odotuslistan, mihin saa ilmoittautua etukäteen ennen kuolemaansa, jos haluaa, että omat aivot ja niiden sisältämät muistot säilytetään. (Whiteman 2018.)

Tässä tilanteessa Nectome tulisi asiakkaan luo vähän ennen hänen kuolemaansa, jotta asiakkaan aivot saataisiin säilytettyä täydellisessä kunnossa. Odotuslistalle pääsemismaksu on 10, 000 \$. Nectomen mukaan tällä tekniikalla on mahdollista säilyttää ihmisen aivot sekä muistot ja mahdollisesti saada asiakkaiden muistot siirrettyä pilveen tulevaisuudessa. Nectome ei ole vielä keksinyt tapaa siirtää muistoja aivoista tietokoneelle. (Whiteman 2018.)



**I have memories extracted, recorded,
and deleted from my head.**

Kuva 66. Kyseinen sivuhahmo selittämässä tilannettaan.

5.16 Martian Successor Nadesico

Kannettava, DNA:n avulla toimiva identiteetintarkastuslaite

Martian Successor Nadesicossa on olemassa kannettava, DNA:n avulla toimiva identiteetin tarkastuslaite (kuva 67). Tämä laite toimii niin, että kynän näköinen osa kerää ihmisen kielestä sylkeä, missä on DNA:ta. Tämän jälkeen laite analysoi DNA:n ja vertaa sitä DNA-tietokantaan, mistä näkee, kuka kukin on. Näin kaikkien identiteetti saadaan helposti selvitettyä. Tästä teknologiasta en löytänyt mainintaa oikeasta maailmasta. Muunlaisesta DNA-testauksesta löytyi kylläkin materiaaleja.



Kuva 67. Identiteetintarkastus on alkamassa

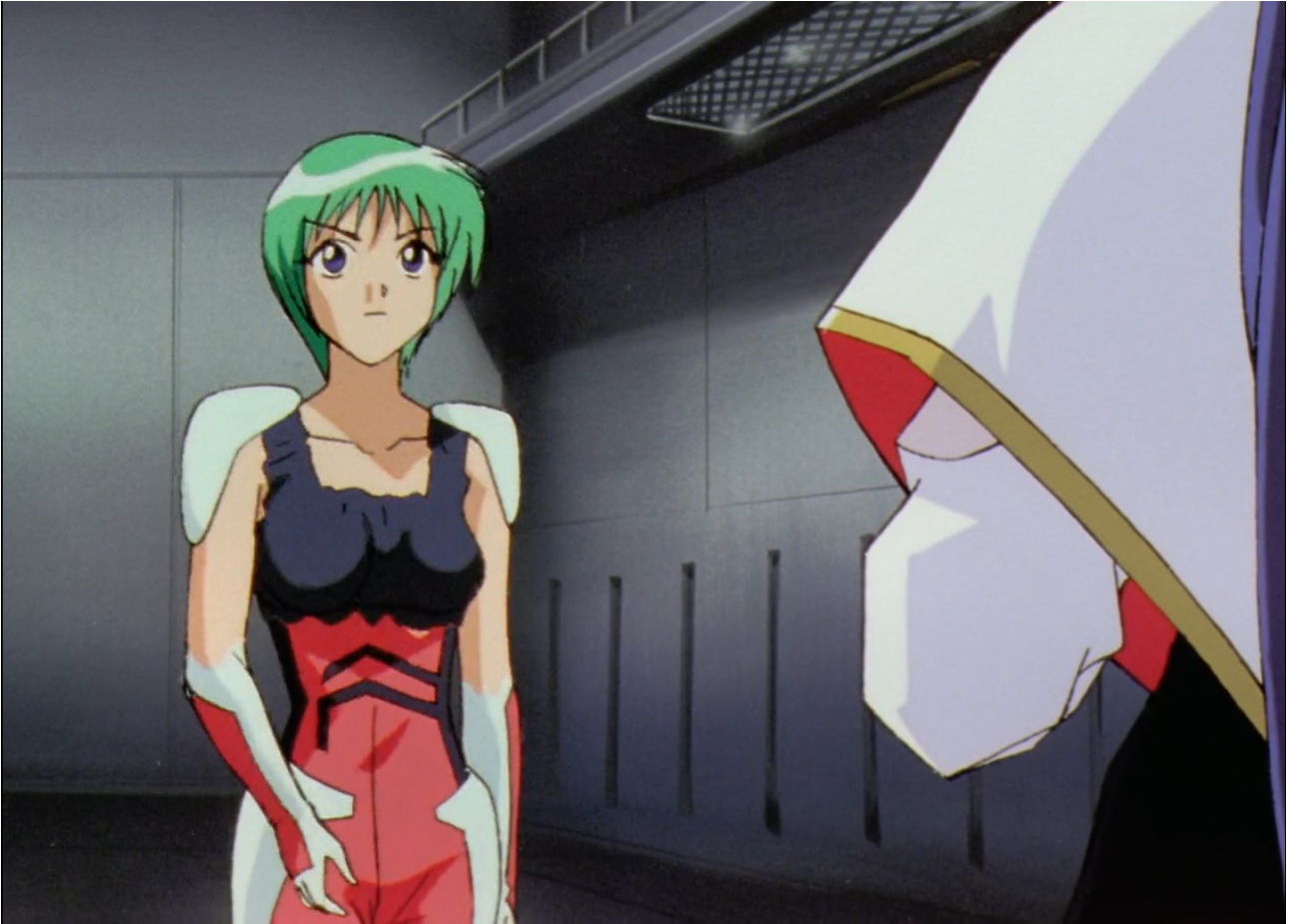
Älyvaatteet

Martian Successor Nadesicossa avarauspuvut toimivat älyvaatteiden tapaan eli painamalla nap-pia vasemmassa olkapäässä. Oletetusti nanokoneet menevät silloin joko päälle tai pois (kuva 68). Tällöin näyttää siltä, että vaatteet sulavat päältä pois, kun nanokoneet sammuvat. Mannin (1996) kirjoittaman artikkelin mukaan hän testasi älyvaatteiden käyttöä jo 1980-luvulla. Steve Mann on siis tutkija MIT:n teknillisessä korkeakoulussa, ja hän on kiinnostunut älyvaatteiden kehityksestä.

Mannin lähtökohta älyvaatteisiin oli vaatteiden ja tietokoneen yhdistäminen, mikä tarkoitti sitä, että älyvaatteilla pitää pystyä tekemään samat asiat kuin tavallisella tietokoneella. Mannin mu-kaan jo 1970-luvulla olisi kehitetty älykenkiä auttamaan ruletin pelaamisessa kasinossa. Nämä äly-kengät oli suunniteltu huomaamattomiksi, jotta kukaan kasinossa ei epäilisi mitään. Mannin 90-luvulla rakentama älyvaatejärjestelmä oli paljon pienempi ja kevyempi kuin ne, joita hän testasi 80-luvun alussa. Tähän versioon älyvaatteista kuului myös älylasit, joiden avulla Mann pystyy luke-maan sähköpostinsa missä vain paikassa, kunhan vain internetyhteys toimii. Mannin älyvaatteissa oli myös kameroita, joilla voi kuvata ympäristöä tarvittaessa. (Mann 1996.)

Mannin mielestä tavallisten valvontakameroiden asentaminen rikosten valvomiseen olisi tulevai-suudessa turhaa, jos kamerat tulisivat ihmisten jokapäiväisiin vaatteisiin. Näin ei ole vielä käynyt, mutta nykyaikaisten älypuhelinien määrä maailmalla ja niissä olevat kamerat ovat varmistaneet saman asian toteutumisen ilman älyvaatteita. Tähän vaikuttaa kuitenkin tilanne, ottavatko rikos-paikalla olevat sivulliset henkilöt kamerat esiin ja alkavatko he kuvaamaan todistusaineistoa. Mann pohti myös älyvaatteiden tai enemmänkin älyunivormujen käyttöä työpaikoilla tulevaisuudessa, ja etenkin sitä, vaikuttaisivatko ne työntekijöiden omaan tilaan, jos nämä univormut vahtivat työntekijöiden tekemisiä koko työpäivän ajan. (Mann 1996.)

Martian Successor Nadesicossa esitettyjen älyvaatteiden kaltaisia vaatteita on kehitetty Kanadan Concordian-yliopistossa. Näissä vaatteissa hyödynnetään elektronista kangasta, joka pystyy kame-leontin tavoin muuttamaan muotoaan ja väriään. Tämän tutkimuksen yksi tavoitteista olikin upot-taa älyvaatteissa käytettävä elektroniikka suoraan kankaan kuituihin. Tämänkaltaisia älyvaatteita ei kuitenkaan todennäköisesti nähdä kauppojen hyllyillä vielä 20 tai 30 vuoteen. (Williams 2013.)



Kuva 68. Koska kyseisellä pilotilla oli kiire suihkuun, hän tahtoi ottaa avaruuspuvun mahdollisimman nopeasti pois päältä.

Langaton peliohjain

Martian Successor Nadesicossa videopelejä pelataan langattomilla peliohjaimilla. Littrellin (2018) tekemän artikkelin mukaan Atari kehitti ensimmäiset langattomat peliohjaimet Atari 2600 -pelikonsolille, mutta valmisti niitä vain hyvin rajoitetun määrän niiden tuottamien ongelmien takia. Suurimpiin ongelmiin kuului naapuruston autotallien ovien avautuminen langattoman ohjaimen lähettämän signaalin takia. Samantapaiseen ongelmaan päädyttiin, jos naapurustossa oli kaksi Atari 2600 -pelikonsolia ja molemmissa langattomat ohjaimet. Tässä tilanteessa toinen naapureista saattoi pelata toisen naapurin peliä eikä omaansa.

Virallisia langattomia ohjaimia ei julkaistu Atari 2600:n jälkeen ennen Segan valmistamia langattomia ohjaimia Sega Mega Drive ja Sega Saturn -pelikonsoleille. Sega Mega Drivelle langattomat ohjaimet julkaistiin vuonna 1993, ja niitä mainostettiin myös Suomessa vuonna 1994 vanhan lehti-mainoksen mukaan. Sega Saturnille julkaistiin langattomat ohjaimet vuonna 1995 Japanissa ja myöhemmin myös Euroopassa. Nämä olivat kuitenkin vain Segan kokeiluja siitä, onko langattomille ohjaimille kysyntää markkinoilla. (Sega Retro s.a. a ja b.) Voitaisiinkin sanoa, että langattomista peliohjaimista tuli arkipäivää vasta vuonna 2005 julkaistun Xbox 360 -pelikonsolin myötä, joka tarjosi langattomia ohjaimia heti laitteen julkaisussa. Seuraavat konsolisukupolvet ovat tämän jälkeen aina tarjonneet langattomia peliohjaimia heti julkaisussa.



Kuva 69. Ruri pelaamassa sanapeliä langattomalla peliohjaimella.

Autonomiset avaruusaluukset

Martian Successor Nadesicossa oleva avaruusalus Nadesico pystyy kulkemaan autopilotilla ja tekemään päätöksiä autonomisesti (kuva 70). Nadesico pystyy esimerkiksi laittamaan suojakilvet itse päälle vihollisen hyökätessä. Häätapauksissa tarvitaan kuitenkin miehistöä aluksen ohjaamiseen.

NASA:ssa kehitettiin vuonna 1996 tekoälyä käytettäväksi autonomisessa avaruusaluksessa, ja tekoälylle annettu nimi oli NMRA. Tämä tekoäly oli jaettu suorittajaan ja suunnittelijaan. Jotta avaruusalus voisi toimia ilman kommunikaatiota Maasta, sen pitäisi osata tehdä itse suunnitelmat, miten avaruuslennon maalit saavutetaan. Suunnitelmia varten tekoälyn suunnittelijan täytyy ottaa huomioon avaruusaluksen käytössä olevat varusteet sekä resurssit, kuten aurinkopaneelien käyttö ja rajoitettu polttoaineen määrä. Suunnittelijan täytyy myös varautua odottamattomiin tilanteisiin ja antaa suorittajalle uusi suunnitelma, joka sisältää muutokset aiempaan suunnitelmaan. Suunnitelmaan vaadittavan datan suunnittelija kerää aluksen sensoreiden kautta sekä edellisen suunnitelman onnistumisen pohjalta. (Pell et al. 1996.)

Suunnittelijaan on myös luotu tehtäväprofiili, jonka pohjalta suunnittelija luo ensimmäiset suunnitelmat. Tämä tekoäly on suunniteltu niin, että se on täysin autonominen aina aluksen ohjauksesta ja tehtävien suunnittelusta siihen, milloin tekoäly ottaa yhteyttä Maahan. Tehtäväprofiilissa on myös tehtävän päävaiheet, ja nämä vaiheet ovat yleensä 2 viikon pituisia kerrallaan. Yksi suunnittelijan suunnitelma on suunniteltu kattamaan tehtävän yksi vaihe, joka sisältää lukuisia pienempiä tehtäviä. Tätä tekoälyä olisi tarkoitus testata avaruusaluksessa vuonna 1998. (Pell et al. 1996.)

Fadellin (2022) tekemän artikkelin mukaan Georgia Tech ja NASA ovat kehittäneet AstroSLAM-nimisen algoritmin, joka mahdollistaisi avaruusaluksen autonomisen liikkumisen tilanteessa, missä sen pitää ohittaa jokin kappale avaruudessa. Nykyinen järjestelmä toimii niin, että Maassa olevien tutkijoiden pitää selvittää kuvien ja muun datan perusteella esimerkiksi avaruusalukselta kohti tulevan asteroidin koko ja nopeus.

Nämä ovat aikaa vieviä prosesseja, ja nekin yleensä vain arvioita oikeaan tilanteeseen verrattuna, jolloin virheitä voi sattua. Jos aluksessa olisi käytössä AstroSLAM-algoritmi, voisi avaruusalus tehdä itse omat päätöksensä siitä, miten jokin kappale avaruudessa pitää ohittaa, ja jos tämä ei ole mahdollista, niin jakaa AstroSLAM:n keräämä reaaliaikainen data tutkijoille takaisin Maahan, minkä perusteella he voisivat tehdä nopeita päätöksiä aluksen ohjaamisesta. (Fadelli 2022.)



Kuva 70. Ruri selittämässä, miksi Nadesicolla on yleensä tylsää.

Nanokoneet ilmakehässä

Martian Successor Nadesicossa Mars muutettiin elinkelpoiseksi ihmisille nanokoneiden avulla (kuva 71). Nanokoneet siis loivat Marsiin ihmisille sopivan ilmakehän, ja ne suojelevat Marsin pintaa avaruudesta tulevalta haitalliselta säteilyltä. Oikean maailman tutkijat ympäri maailmaa ovat yrittäneet selvittää, voisiko nanokoneilla puhdistaa Maapalloa. Tutkijoiden mukaan nanokoneita voitaisiin hyödyntää hiilidioksidin poistamisessa ilmakehästä. Heidän mukaansa nanokoneiden poistama hiilidioksidi voidaan muuttaa metanoliksi ja näin käyttää uudelleen polttoaineena. Tämä on kuitenkin vielä liian kallista toteutettavaksi. Muiden tutkijoiden mukaan nanokoneita voitaisiin käyttää myös jätevesien puhdistamisessa sekä öljyvahinkojen korjaamisessa. Nanokoneet voisivat esimerkiksi puhdistaa vedestä raskasmetalleja ja väriaineita. Nanokoneiden käyttö veden puhdistukseen ei ole vielä kuitenkaan tarpeeksi tehokas ratkaisu, vaan se vaatii lisää tutkimusta. (Khullar ja Ensia 2017.)



Kuva 71. Kimaltelevia nanokoneryhmittymiä Marsin ilmakehässä

Holograafiset maisemat

Martian Successor Nadesicossa Nadesico-nimisellä avaruusaluksella on näköalaksi, joka tuottaa holografisia kuvia koko huoneen alueesta (kuva 72). Näköalakannella voi valita minkä tahansa maiseman, jonka tahtoo, minkä lisäksi myös ilmanpainetta ja hapen määrää pystyy muuttamaan tarpeen mukaan.

DVE Holographic -niminen (2022) yritys on kehittänyt järjestelmän, jossa hologrammielämyksiä voidaan järjestää missä tilassa tahansa. DVE Holographic on ällistyttänyt ihmisiä ympäri maailmaa hologrammiesityksillään, mutta sen isoin saavutus on telelänäolon luominen. Telelänäolo tarkoittaa oikeiden esiintyjien esiintymistä elävinä hologrammeina esimerkiksi jonkun olohuoneessa. DVE Holographic on siis onnistunut tuomaan oikeat esiintyjät katsojien olohuoneisiin luoden aivan uudenlaisen elämyksen verrattuna televisiosta katsottuun esitykseen. DVE Holographic tarjoaa siis monenlaisia hologrammielämyksiä kaikenlaisiin tarpeisiin aina opetuksesta huviin.



Kuva 72. Näköalakannen esittely

Mustaa-aukkoa hyödyntävät aseet

Martian Successor Nadesicossa vihollinen on kehittänyt uudenlaisen aseensa, joka pystyy ampu-
maan pieniä mustia-aukkoja (kuva 73). Koska aseensa ammuksena käytetään mustia-aukkoja, niin se
on hyvin voimakas. Esimerkiksi yksi laukaus aseesta pystyy tuhoamaan vuoren ja vahingoittamaan
Nadesicoa suojakilpien läpi. Aseensa täytyy kuitenkin latautua aina 12 tuntia ennen seuraavaa lau-
kausta. En löytänyt oikeasta maailmasta tietoa mustia-aukkoja hyödyntävistä aseista tai edes yri-
tyksistä luoda mustaa-aukkoa Maan päällä.



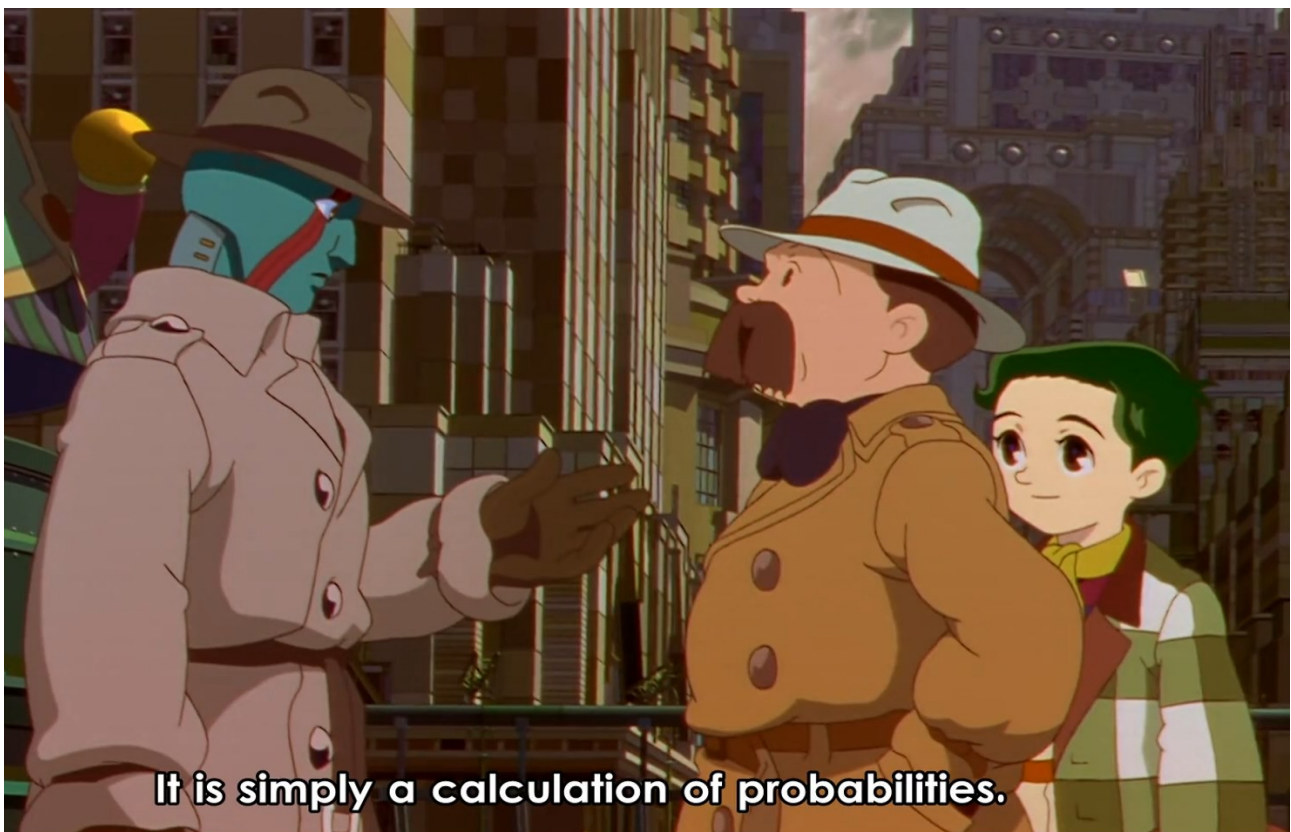
Kuva 73. Tälle mustia-aukkoja ampuvalle aseelle annettiin nimeksi The Walkingstick.

5.17 Metropolis

Neuronisimulaattori

Metropolis-elokuvan englanniksi äänitetyssä versiossa mainitaan, että etsivärobotit on varustettu neurosimulaattorilla, joka vastaa ihmisten aivoja. Alkuperäisessä japaninkielisessä versiossa etsivärobotti Pero sanoo vain, että se on vain laskutoimitus eri mahdollisuuksista eikä neurosimulaattoria mainita ollenkaan (kuva 74).

FutureAI.gurun perustaja Charles Simon kertoi haastattelussa kehittäneensä neuronisimulaattorin tekoälyille. Simon on tähän mennessä kehittänyt kaksi versiota neuronisimulaattoristaan, josta versio 2 on julkaistu yhdessä avoimenlähdekoodin kanssa, jotta sitä voi käyttää kuka vaan. Kehitteillä on jo neuronisimulaattorin kolmas versio. Simon kutsuu nykyistä neuronisimulaattoria Brain Simulator II:ksi, joka on biologisesti mallinnettu neuronisimulaattori, jonka avulla olisi tarkoitus opettaa tekoälyjä havainnoimaan maailmaa samalla tavoin kuin ihmiset havainnoivat maailmaa. Neuronisimulaattoriin on mahdollista sisällyttää mikä tahansa ohjelmisto tai funktio, mutta sen tärkein tehtävä on testata biologisten neuronien rajoja. (Schlothauer ja Simon 2022.)



Kuva 74. Erikoista, että asiat on sanottu toisin eri kielillä.

Käsi­käyttöinen laserleikkuri

Metropolis-elokuvan maailmassa laserleikkureista on tullut käsi­käyttöisiä, eli niillä pystyy leikkaamaan mihinkä suuntaan tahtoo eikä vain suoraan alaspäin (kuva 75). Mielestäni tämän elokuvan laserleikkuri muistuttaa käyttöönotoltaan tavallisia juotoskolveja. Mahdollisesti inspiraationa tälle keksinnölle. Pienin laserleikkuri, jonka löysin nykyisiltä markkinoilta, oli Rendyr-nimisen (2022) yrityksen kehittämä ja valmistava taitettava optinen laserleikkuri. Taitetussa muodossa tämä laserleikkuri on helppo ottaa mukaan minne vain, ja levittämällä laserleikkurin alustan sileälle pinnalle sitä voidaan käyttää melkein missä vain, kunhan laserleikkuri saa virtaa jostain toimiakseen. Tämä laserleikkuri pystyy kuitenkin leikkaamaan vain suoraan alaspäin ja vasemmalta oikealle. Sillä ei siis voi tehdä vapaankäden leikkauksia toisin kuin elokuvassa oleva laserleikkuri.



Kuva 75. Käsi­käyttöisen laserleikkurin testaus biljardipöytään ennen käyttöä

5.18 Mobile Suit Gundam 00

Avaruusaurinkovoimala

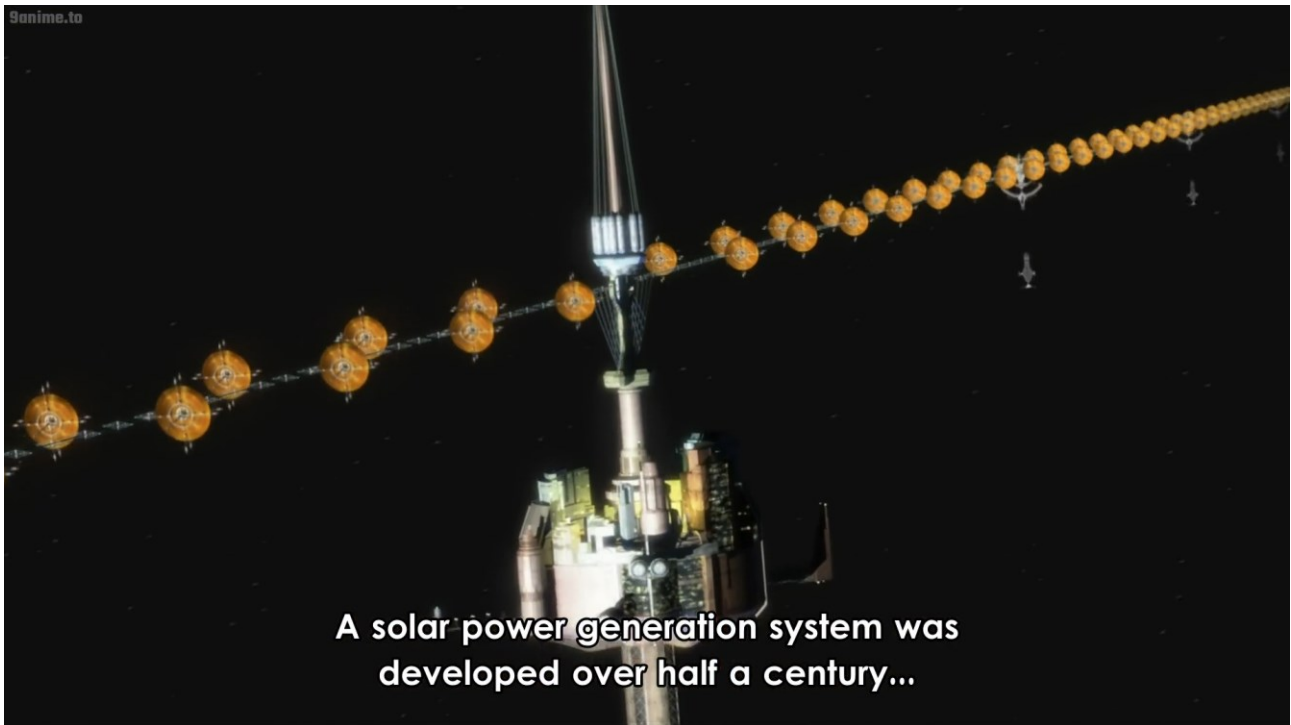
Mobile Suit Gundam 00 -sarjassa on vuosi 2307, ja ihmiskunta on käyttänyt fossiilisten polttoaineiden varastot loppuun. Tämän vuoksi ihmiskunta rakensi aurinkovoimasatelliitteja Maan ympärille yli 50 vuoden ajan, jolloin Maalle syntyi oma ihmisten tekemä rengas ja energian saanti oli taattu (kuva 76). Loputtomasta aurinkoenergiasta nauttivat kuitenkin vain kolme suurta valtioliittoumaa, Unioni, AEU ja Ihmiskunnan uudistusliitto. Valtioilla, joilla ei ole kytköksiä näihin valtioliittoumiin tai jotka eivät auttaneet aurinkosatelliittien tai avaruushissien rakentamisessa, ei ole oikeutta käyttää avaruusaurinkoenergiaa.

Whitesidesin (2007) tekemän artikkelin mukaan saarivaltio Palau on tarjoutunut olemaan avaruusaurinkovoiman testialusta. Yrittäjä Kevin Reed on ehdottanut satelliitin käyttämistä pienen teknologiaesittelyn tekemiseen, jossa satelliitti sädettää aurinkoenergiaa suoraan Palaun sähkövoimalaan ja tuottaa 1000 kodin vaatiman sähköenergian päivittäin. Tämän hankkeen toteuttamiseen Reed tarvitsisi 800 miljoonaa dollaria.

Hughesin ja Soldinin (2020) tekemän artikkelin mukaan avaruusaurinkovoimalat tulevat todennäköisesti olemaan osa ihmiskunnan tulevaisuutta, ja Euroopan avaruusjärjestö rahoittaa tähän liittyviä projekteja. Ongelma nykyisissä uusiutuviissa energianlähteissä on se, että ne eivät ole jatkuvasti saatavilla eli aurinkoenergiaa tulee vain silloin, kun aurinko paistaa, ja tuulienergiaa silloin, kun tuulee. Avaruudessa oleva aurinkovoimala saisi tuotettua sähköä 24 tuntia päivässä, johon nykyiset järjestelmät eivät pysty.

Yksi vaihtoehto tällaisen avaruusaurinkovoimalan rakentamiseen olisi käyttää tuhansia pieniä ja kevyitä aurinkovoimasatelliitteja, jotka yhdessä pystyisivät tuottamaan suuren määrän energiaa. Tämän teknologian käyttöä ovat ehdottaneet tutkijat Kalifornian teknologiainstituutista vuonna 2017. Sähköenergian saamiseksi Maahan on ehdotettu sitä, että aurinkosatelliittien keräämä energia muutettaisiin energia-aalloiksi ja Maan sähkömagneettiset kentät kuljettaisivat energia-aallot antenniin Maan päällä, missä se muutettaisiin sähköksi. (Hughes ja Soldini 2020.)

Toinen vaihtoehto avaruuden aurinkovoiman hyödyntämiseen voisi olla Kuun päiväntasaajan ympärille rakennettu vyö aurinkovoimasatelliiteista. Tätä ideaa on pohdittu japanilaisessa insinööritoimistossa Shimizussa. Shimizun suunnitelman mukaan Kuun päiväntasaajan ympärille rakennettaisiin 11 000 kilometriä pitkä ja 400 kilometriä leveä vyö, joka koostuisi aurinkovoimasatelliiteista. Tämän järjestelmän on suunniteltu tuottavan 13 000 terawattia energiaa, ja se lähetettäisiin Maahan laserteknologian ja mikroaaltojen avulla. (Moussaid 2018.)



Kuva 76. Aurinkovoimasatelliitit sijaitsevat noin 50 000 kilometrin korkeudessa maanpinnasta

Avaruushissi

Mobile Suit Gundam 00 -sarjassa aurinkovoimasatelliittien oheen rakennettiin kolme avaruushissiä kuljettamaan ihmisiä ja kalustoa avaruuteen sekä viemään aurinkovoimasatelliittien keräämän energian Maahan jaettavaksi valtioille (kuva 77). Kuten edellisessä luvussa mainittiin, tämä aurinkoenergian jakautuminen Maassa oleville valtioille ei ollut tasaista, etenkin Lähi-idän alueella, missä useimmat valtiot käyttivät vielä fossiilisia polttoaineita. Lähi-idän valtioiden köyhtyminen johti sitten aurinkovoimasotiin, jotka kestivät noin 20 vuotta, kun avaruushissejä ja aurinkovoimasatelliitteja rakennettiin.

Avaruushissit kulkevat maankamaralta aina 50 000 kilometrin korkeuteen asti, jossa aurinkovoimasatelliitit ovat. Avaruushissit on jaettu kahteen renkaaseen eli matalan ja korkean kiertoradan renkaisiin. Matala rengas sijaitsee 10 000 kilometrin korkeudessa ja korkea rengas 40 000 kilometrissä. Matalalta renkaalta löytyy muun muassa asuintiloja ihmisille sekä muita elämiseen tarvittavia asioita, kuten kauppoja. Ne ovat myös hyviä turistikohteita. Korkealla renkaalla sijaitsee taas armeijan tukikohta ja Mobile Suitien hangaarit, jos ne täytyy lähettää avaruuteen. Korkealta renkaalta on myös helppo vahtia, mitä avaruudessa tapahtuu.

Sherriffin (2007) tekemän artikkelin mukaan avaruushissiä kehiteltiin välillä 2003–2007. Tätä avaruushissiä oli kehittämässä LiftPort Groupin perustaja Michael Laine. LiftPort Group törmäsi kuitenkin ongelmiin avaruushissin rakentamisessa ja olisi tarvinnut lisää rahoitusta projektin jatkamiseen. Artikkelista ei selviä, saiko LiftPort Group rahoitusta myöhemmin.

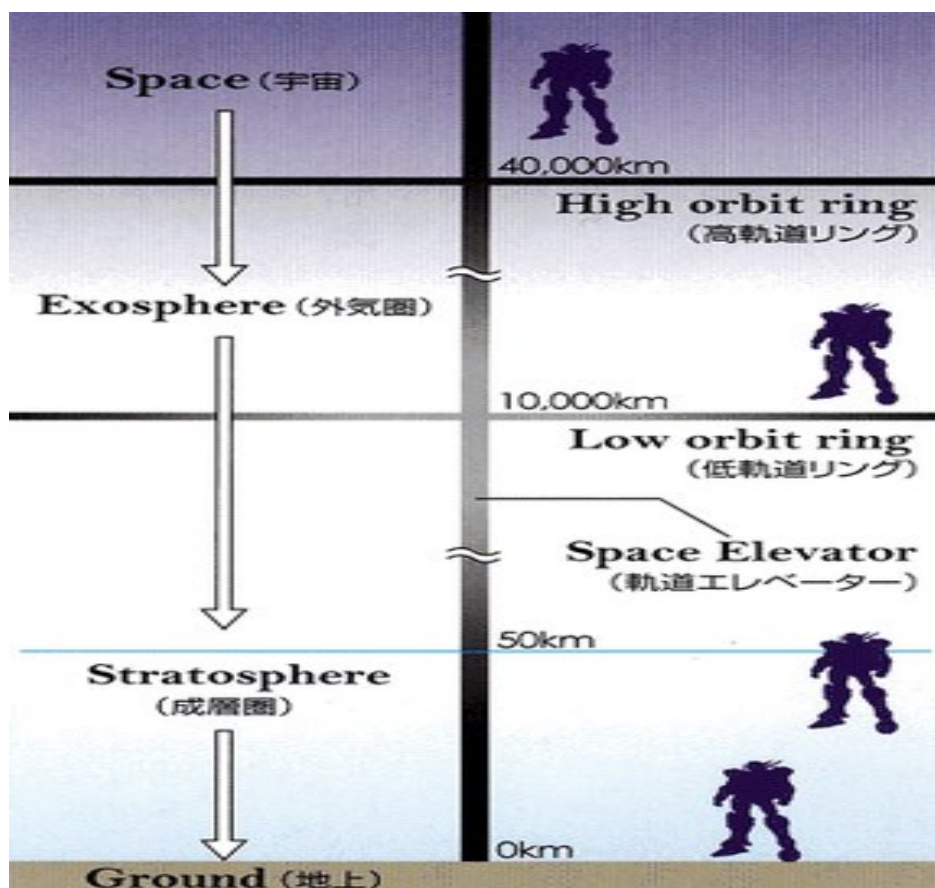
Miroshnychenkon (2023) tekemän artikkelin mukaan tällä hetkellä ei ole vielä teknologioita rakentaa avaruushissiä eikä oikeastaan tarvettakaan avaruushissille. Avaruushissin idea on yksinkertainen, mutta hankala toteuttaa. Avaruushissi on periaatteessa vain pitkä köysi, joka nousee Maasta 50 000–60 000 kilometrin korkeuteen avaruuteen. Köyden alapäässä olisi hissien maanpäällinen tukikohta, josta ihmiset ja tavarat laukaistaisiin avaruuteen. Köyden yläpäässä taas olisi vastapaino, joka pitäisi hissien kireänä, että se ei romahtaisi takaisin Maahan. Tämä vastapaino voisi olla esimerkiksi avaruusasema tai iso asteroidi.

Ensimmäinen ongelma avaruushissin rakentamisessa on valita itse hissin eli köyden materiaali. Jos idea on se, että köyden täytyy olla kireä ja se ei saisi romahtaa oman painonsa alla, niin tutkijat ovat ehdottaneet hiilinanoputkia köyden rakentamiseen ainoana sopivana materiaalina projektiin. Hiilinanoputkia ei ole kuitenkaan pystytty valmistamaan tarpeeksi suurina, että niitä voitaisiin käyttää avaruushissin rakentamisessa. (Miroshnychenko 2023.)

Toinen ongelma on avaruushissin paikka Maapallolla. Tutkijat ovat todenneet, että avaruushissi pitäisi rakentaa jonnekin päin päiväntasaajaa. Tässä ongelmana on todennäköisesti lupien saaminen näin massiiviseen hankkeeseen. Toinen paikka avaruushissille voisi olla myös meren päälle rakennettu alusta kaikkien maiden aluevesien ulkopuolella, jolloin lupien kanssa ei pitäisi olla ongelmia. Seuraava ongelma olisi vastapainon rakentaminen avaruuteen, johon vastattiin edellisessä kappaleessa. (Miroshnychenko 2023.)

Omasta mielestäni avaruushissin rakentamisen suurimmaksi ongelmaksi muodostuisi varsinaisen rakentamisen ja lupien hankkimisen sijaan poliittiset ongelmat. Etenkin jos niihin liitettäisiin avaruuteen rakennettavat aurinkovoimasatelliitit ja niiden energian vieminen Maahan. Tässä ongelmaksi muodostuisi se, että kuka hallitsee avaruushissin käyttöä ja mahdollisesti myös avaruusauringon energian jakamista valtioille.

Miroshnychenkon (2023) mainitseekin artikkelissaan, että avaruushissin rakentaminen ei todennäköisesti onnistuisi vain yhdeltä suurvallalta tai muutaman valtion yhteisprojektilla, vaan siihen vaadittaisiin koko ihmiskuntaa. Mobile Suit Gundam 00 -sarjassa avaruushissien rakentaminen kolmen valtioliittouman toimesta johti niiden valmistuttua kylmänsodan- ja kilpavarustelutilaan, jossa valtioliittoumat vahtivat toisiaan, ettei kukaan yritä tehdä toiselle mitään, mikä voisi johtaa vaikka yhden avaruushissin menetykseen. Mielestäni näin saattaisi käydä oikeassakin maailmassa, jos avaruushissi rakennettaisiin.

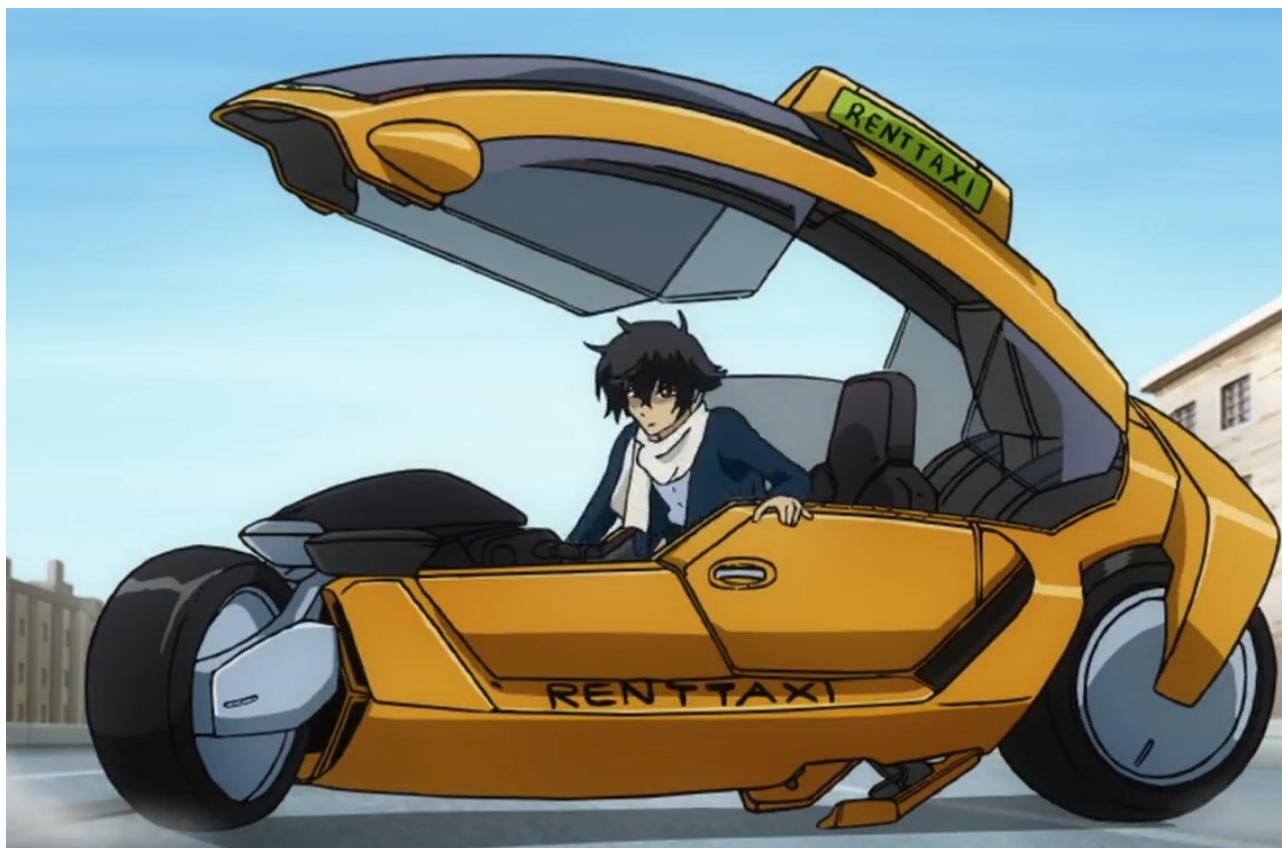


Kuva 77. Kaaviokuva avarauushissistä Mobile Suit Gundam 00 -sarjassa (Lähde: Gundam Wiki)

Kaksipyöräiset autot

Mobile Suit Gundam 00 -sarjassa on tavallisten autojen lisäksi myös kaksipyöräisiä autoja liikenteessä (kuva 78). Ne muistuttavat vähän moottoripyöriä, mutta niissä on auton ovet ja katto. Niihin mahtuu kuitenkin vain kuljettaja, tai ainakin tämän käsityksen sarja antaa näistä autoista. Tämän takia niitä käytetäänkin vuokrattavina autoina.

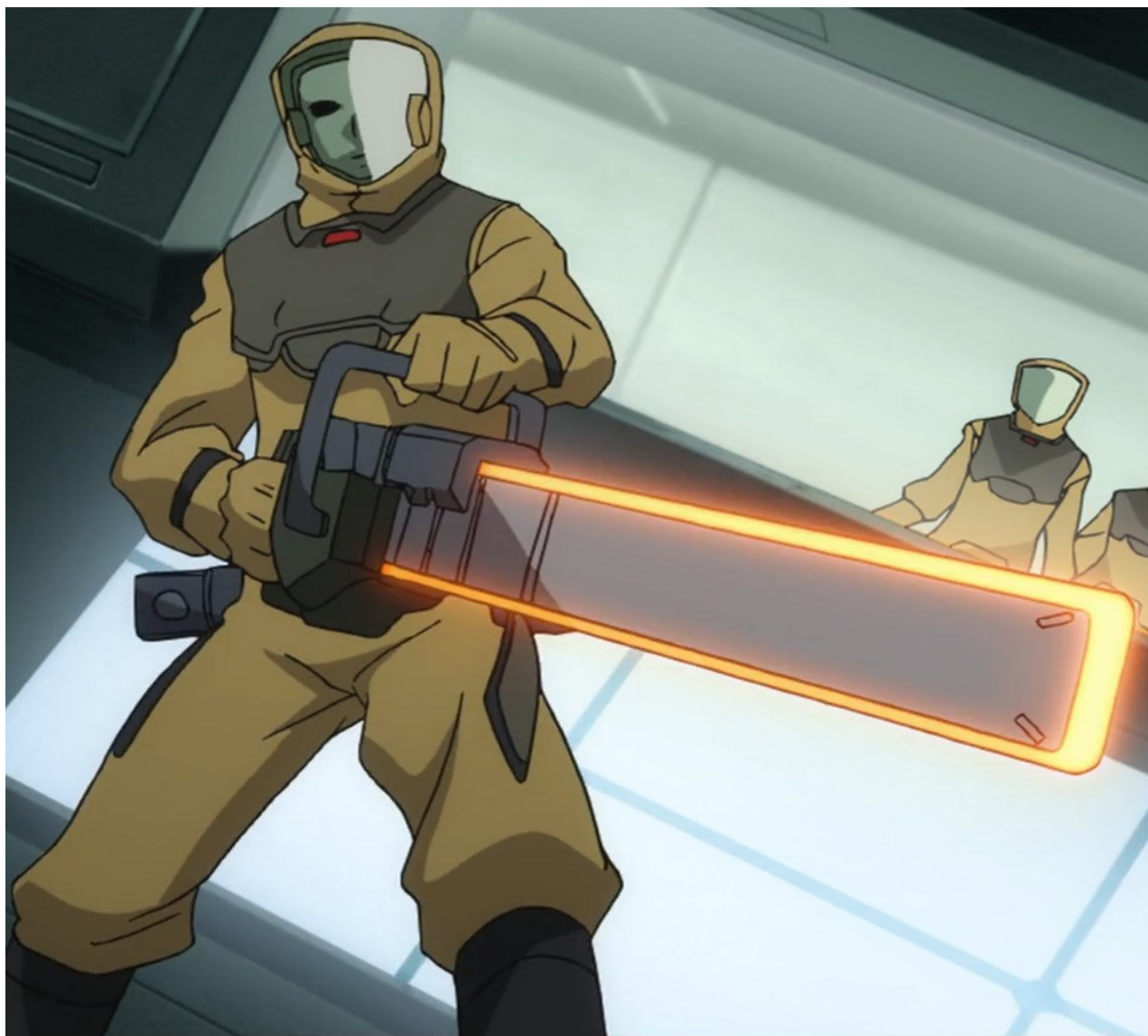
Vlahosin (2015) tekemän artikkelin mukaan Lit Motors -yrityksen perustaja Daniel Kim yhdessä muun tiiminsä kanssa on kehittänyt kaksipyöräisen sähköauton nimeltään C-1. Auto muistuttaa ulkomuodoltaan enemmän mopoautoa kuin moottoripyörää. Autossa on siis kaksi rengasta, mutta kuitenkin teräksestä ja komposiitista valmistettu kuori niin kuin autolla. Se on täyssähköauto, jolla pääsee jopa 320 kilometriä sähköllä. Kimin mielestä ihmiset eivät tarvitse isoja autoja kaupassa käymiseen tai asioiden hoitoon, vaan niihin riittäisi pieni kaksipyöräinenkin auto.



Kuva 78. Setsuna F.Seiein vuokraama taksi

Lämpöleikkuri

Mobile Suit Gundam 00 -sarjassa on valmistettu lämpöleikkureita teräksen ja kovempien materiaalien leikkaamiseen (kuva 79). Tämä leikkuri muistuttaa moottorisahaa, mutta sen terät kuumenevat niin, että sillä pystyy leikkaamaan hyvin metallia. Sarjassa niiden avulla yritetään avata Gundam-tyyppisen Mobile Suitin ohjaamo. Oikeasta maailmasta ei löytynyt vastaavanlaisia lämpöteräisiä leikkureita tai sahoja.



Kuva 79. Lämpöleikkuri kuumenemassa teräksen leikkaamista varten

Ilmassa toimivat tutkasensorit

Mobile Suit Gundam 00 -sarjassa on kehitetty ilmassa leijuvia tutkasensoreita (kuva 80). Näiden tutkasensorien käyttöönotto on helppoa, sillä ne voidaan pudottaa suoraan rahtilentokoneesta ilmaan, ja ne aktivoituvat. Näitä tutkasensoreita käytetään sarjassa Gundam-tyyppisten Mobile Suitien löytämiseen ja havaitsemiseen.

Oikeassa maailmassa NATOn tutkijat ovat kehittäneet korkean korkeuden ilmapallotutkan. Nämä ilmapallotutkat nousevat heliumin avulla stratosfääriin asti, ja niiden mukana kulkeva tutkalaitteisto pystyy keräämään dataa laajalta alueelta, jolloin näiden ilmapallotutkien käyttö katastrofi-alueella on kannattavaa. Ilmapallotutkan tutkalaitteistossa on myös laskuvarjomekanismi siltä varalta, että ilmapallolle käy jotain tai tutkalaitteisto tahdotaan takaisin maahan. Nämä ilmapallotutkat on siis kehitetty korvaamaan perinteiset lentokoneella tai satelliitilla otetut kuvat tapahtumapaikasta. (NATO 2020.)

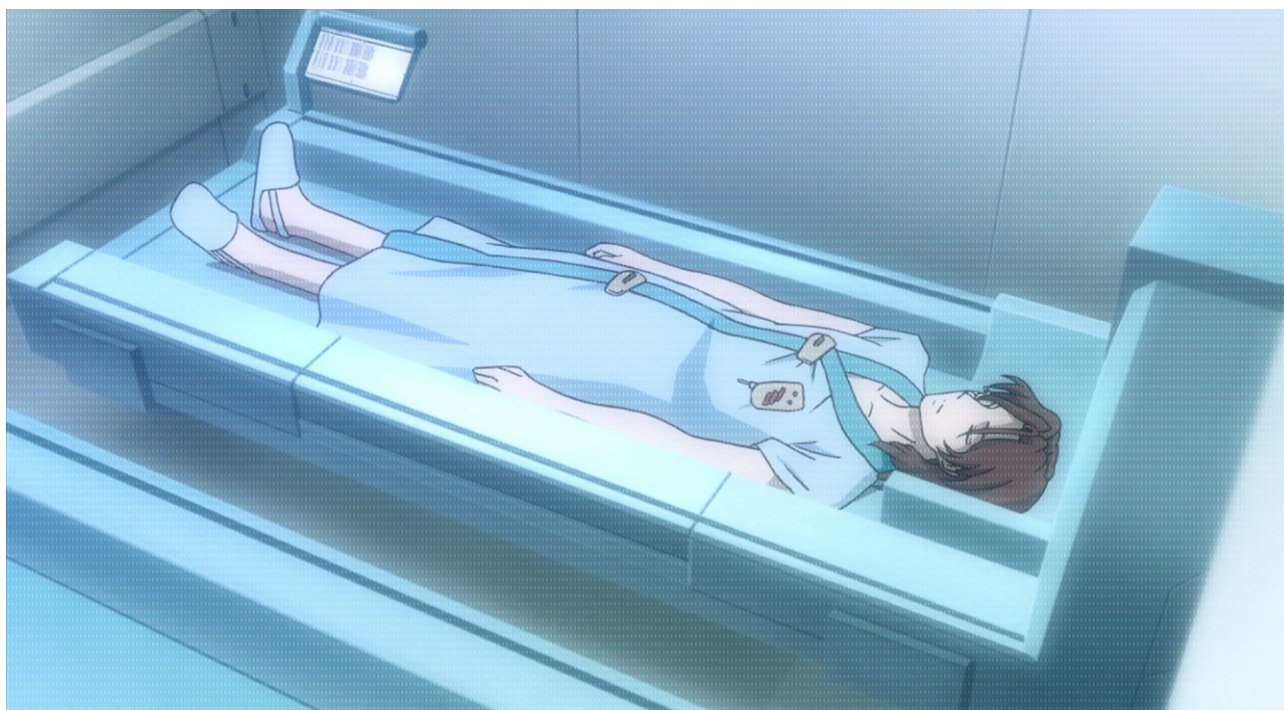


Kuva 80. Tutkasensorit valmiina operaatiota varten

Kehonosien uudentumisteknologia

Mobile Suit Gundam 00 -sarjassa lääketiede on kehittynyt niin pitkälle, että vahingoittuneiden kehonosien uudelleen luonti on mahdollista uudentumiskapseleissa (kuva 81). Esimerkiksi vahingoittuneen silmän uudentumisessa menisi noin 3 viikkoa. Tähän tilanteeseen joutui Lockon Stratos, joka käytti tarkkuusammuntaan suunniteltua Gundam-tyyppin Mobile Suitia menettäessään oikean silmänsä taistelussa. Valitettavasti Lockon ei jatkanut hoitoa sillä verukkeella, että vihollinen voi hyökätä koska vain.

Yokoyama (2008, 13–20) teki tutkimuksen vuonna 2007 raajojen uudentumisesta tai kasvamisesta takaisin sammakko- ja salamanterieläimissä. Tutkimuksessa paneuduttiin siihen, miksi nämä eläimet pystyvät kasvattamaan raajansa takaisin ja mikä sen aiheuttaa. Tutkimuksessa huomattiin, että raajojen uudentuminen johtui monen proteiinin yhteystyöstä. Jacksonin (2023) tekemän artikkelin mukaan kiinalaistutkijat ovat tutkineet peuransarvien kasvamista joka vuosi uudelleen. Tutkijoiden mukaan peuransarvista löytyviä soluja voitaisiin käyttää uudentamislääketieteessä luiden ja kehonosien kasvattamiseen. Tutkijat analysoivat miespuolisen japaninhirven sarvien soluja ja huomasivat niiden muistuttavan niitä soluja, joita löytyy sammakko- ja salamanterieläimistä.



Kuva 81. Lockon Stratos silmähoidossa uudentumiskapselissa

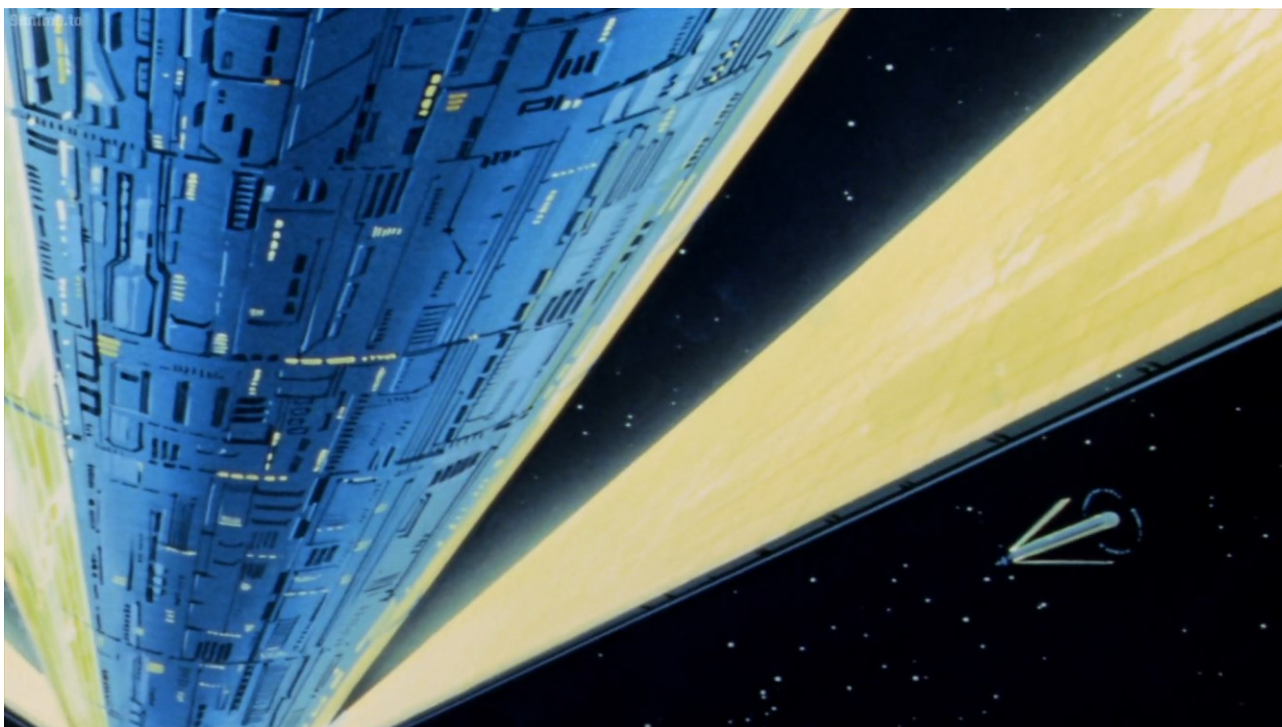
5.19 Mobile Suit Gundam Movie Trilogy

Sylinterinmuotoiset avaruussiirtokunnat

Mobile Suit Gundam -elokuvatrilogiassa ihmiskunta on muuttanut avaruuteen Maan ylikansoituksen takia. Avaruuteen Maan ja Kuun lähetyville rakennettiin satoja sylinterinmuotoisia avaruussiirtokuntia, joissa yhteen siirtokuntaan mahtui noin 5–10 miljoonaa asukasta (kuva 82). Elokuvan alkaessa suurin osa Maan asukkaista on muuttanut avaruuteen. Näihin sylinterinmuotoisiin avaruussiirtokuntiin on luotu Maankaltaiset olosuhteet elää, eli siellä on taloja, kauppoja, luontoa ja viljelysmaata. Näissä avaruussiirtokunnissa toimii myös keinotekoinen painovoima kaikkialla muualla paitsi avaruussataman sisällä siirtokunnan pyörivän liikkeen ansiosta.

Haynesin (2019) tekemässä artikkelissa puhutaan ihmiskunnan tulevaisuudesta, missä suurin osa ihmisistä on muuttanut Maan lähetyvillä oleviin avaruussiirtokuntiin. Amazonin perustajan Jeff Bezosin mukaan tämä olisi kaikkein järkevin ratkaisu, mitä tulee avaruuden asuttamiseen. Bezosin mielestä muille planeetoille matkaaminen ja niiden asuttaminen veisi liian kauan aikaa siitä, että ihmiskunta saataisiin muuttamaan avaruuteen. Hän ehdottaakin, että Maan lähetyville rakennettaisiin avaruussiirtokuntia, jolloin niiden rakentaminen olisi halvempaa ja asuttaminen helpompaa.

Bezosin mukaan nämä avaruussiirtokunnat olisivat O’Neillin tyyppisiä avaruussiirtokuntia, joihin mahtuisi miljoonia ihmisiä yhteen siirtokuntaan. Myös avaruussiirtokunnat Mobile Suit Gundam -elokuvatrilogiassa on suunniteltu O’Neillin ideoiden pohjalta. Tutkijoiden mukaan oikeassa maailmassa rakennetut O’Neillin avaruussiirtokunnat olisivat todennäköisesti pallon, sylinterin tai renkaan muotoisia. Nämä avaruussiirtokunnat myös pyörisivät, jolloin ne loisivat painovoimaa jäljittelevän keskipakoisvoiman siirtokunnan asukkaille. Bezosin mukaan nämä avaruussiirtokunnat rakennettaisiin todennäköisesti avaruudesta löytyvistä materiaaleista, sillä niiden tarkoitus olisi tuottaa kaikki elämän ylläpitämiseksi tarvittavat asiat itse eikä niitä tarvitsisi hakea Maasta. (Haynes 2019.)



Kuva 82. Avaruussiirtokunta läheltä katsottuna, ja vieressä miltä sellainen näyttää kokonaisuudessaan

Fuusioreaktori

Mobile Suit Gundam -elokuvatrilogiassa Mobile Suitit vastaavat mechoja, joita sotilaat ohjaavat. Mechat käytiin tarkemmin läpi luvussa 5.3. Elokuvatrilogiassa Mobile Suitit saavat tarvitsemansa energian toimiakseen selässä olevasta fuusioreaktorista (kuva 83). Tämän vuoksi onkin tärkeää, että kukaan ei vahingossa tuhoa fuusioreaktoria avaruussiirtokunnan sisällä, jos sen sisällä joutuisi taistelemaan Mobile Suiteja vastaan. Smithin (2023) tekemän artikkelin mukaan Ranskaan on rakennettu maailman suurin fuusioreaktori. Tämän fuusioreaktorin tarkoitus on testata fuusioreaktorien teollista käyttöä. Tämän fuusioreaktorin rakentaminen ja testaus on monen valtion yhteisprojekti. Jos fuusioreaktori toimii, niin kaikki maat, jotka osallistuivat projektiin, saavat palkinnoksi reaktorin piirustukset rakentaa oma reaktori.

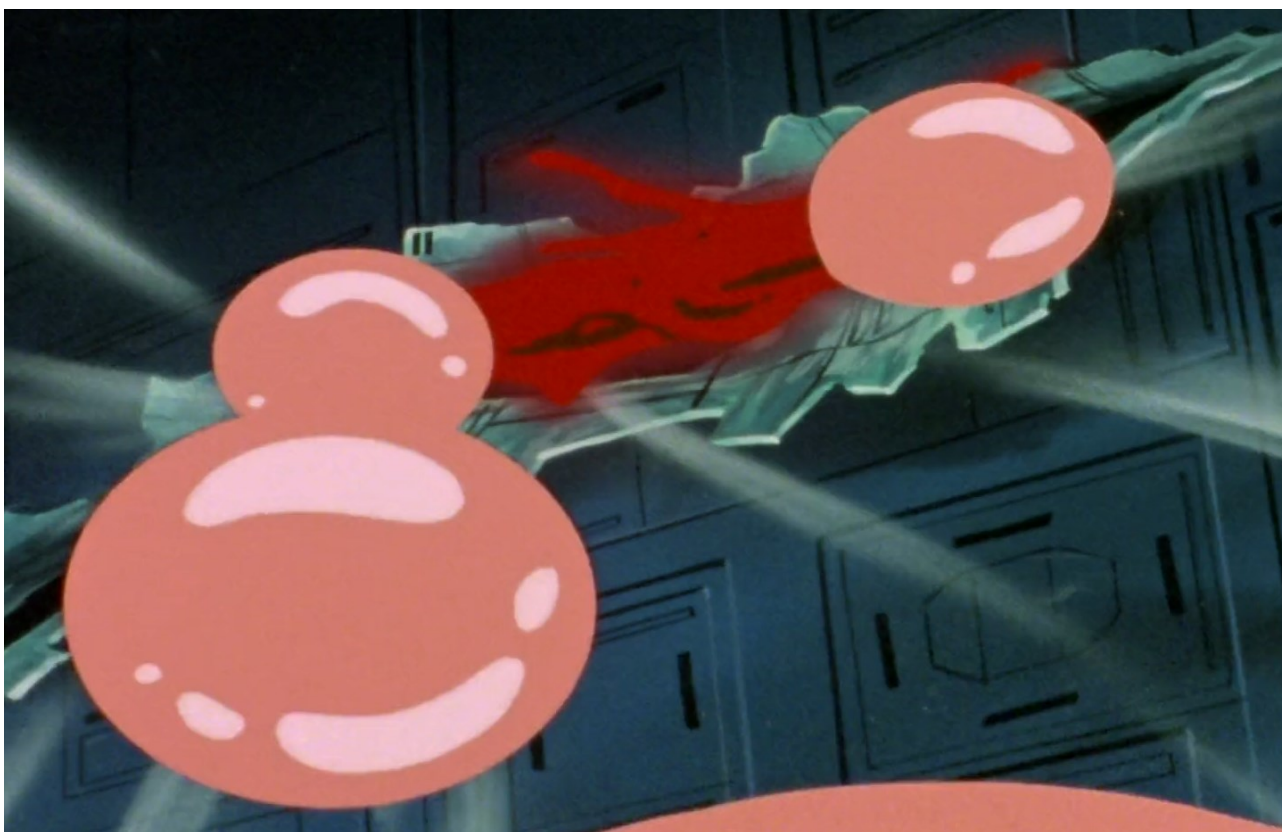
Tämän fuusioreaktorin tehtävä on tuottaa enemmän energiaa kuin siihen on syötetty, mikä muilla fuusioreaktoreilla ei ole vielä onnistunut. Ranskan fuusioreaktoria kutsutaan tokamakiksi, ja sen sisällä lämpötila on yli 100 miljoonaa celsiusastetta, mikä on kuumempi kuin Auringon ydin. Verrattuna tavallisiin fissioreaktoreihin fuusioreaktorit ovat paljon turvallisempia. Esimerkiksi fuusiosta ei synny mitään vaarallista säteilyä, eli jos joku tekisi reaktoriin reiän, silloin reaktorin tyhjiö olisi vain rikottu, ja se täyttyisi ilmalla, jolloin fuusioreaktio vain päättyisi. Ranskan fuusioreaktorin piti aloittaa tärkeät testit vuonna 2025, mutta koronapandemia ja muut viivästykset ovat vaikuttaneet niihin sen verran, että tällä hetkellä ei ole tietoa, milloin nämä testit voitaisiin aloittaa. (Smith 2023.)



Kuva 83. Kaksi Zaku II-mallin Mobile Suitia laskeutumassa avaruussiirtokunnan sisälle

Tiivistysaine avaruusaluksissa

Mobile Suit Gundam -elokuvatrilogiassa avaruusaluksissa ja avaruussatamissa on tiivistysainejärjestelmä ilmavuotoja varten (kuva 84). Jos avaruusaluksessa tai muualla on ilmavuoto, niin napista painamalla tiivistysainepallot lähtevät kohti reikää, joka imee ilmaa pois. Reiän reunoihin osuessaan ne pokahtavat, ja niiden sisällä oleva tiivistysaine kovettuu näin tukkien ilmavuodon. Etsiesäni vastaavaa teknologiaa oikeasta maailmasta tulin siihen tulokseen, että nykypäivänäkään ei ole olemassa tämänkaltaista tiivistysainejärjestelmää avaruusasemilla, sukuloissa tai raketeissa. Toisin sanoen vielä vuonna 2023 astronautit tukkivat ilmavuotoja periaatteessa sillä, mitä sattuvat löytämään käsiinsä. Mielestäni on erikoista, että edes avaruusasemilla ei ole tällaista järjestelmää käytössä vielä vuonna 2023.



Kuva 84. Tiivistysainepallot tukkimassa ilmavuotoa

Laserkommunikaatio

Mobile Suit Gundam -elokuvatrilogiassa avaruusalusten yksi kommunikaatiokeino on laserkommunikaatio. Laserkommunikaatio on siitä hyvä, että se on yleensä viimeinen kommunikaatiojärjestelmä, joka lakkaa toimimasta avaruudessa. Toisin sanoen laserkommunikaatiolla saa varmimmin yhteyden toiseen alukseen tai avaruussiirtokuntaan, jos niihin pitää ottaa yhteyttä.

Samaan aikaan, kun elokuvatrilogia tuli elokuvateattereihin Japanissa, pieni Modular Technology -niminen yritys Yhdistyneessä kuningaskunnassa aloitti Interlaser-nimisen laitteen valmistamisen. Interlaser oli optinen kommunikaatiojärjestelmä, joka pystyi lähettämään dataa, tai sen avulla pystyi käyttämään useita puhelinlinjoja samanaikaisesti jopa yhden kilometrin päähän laitteesta laserin avulla. Myöhemmissä malleissa myös videodatan lähettäminen oli mahdollista. Mobiiliverkkojen käyttöönotto Yhdistyneessä kuningaskunnassa 1980-luvulla tappoi todennäköisesti Interlasrin markkinat, ja Modular Technology siirtyi myymään muun muassa tietokoneiden modeemeja. (Historic Tech 2022.)

Erwinin (2023) tekemän artikkelin mukaan Yhdysvaltojen armeija haluaisi satelliittien laserkommunikaation toimimaan korkeammilla kiertoradoilla. Nykyiset matalalla kiertoradalla olevat satelliitit pystyvät lähettämään dataa ja muuta informaatiota Maahan laserkommunikaation avulla. Yhdysvaltojen armeija tahtois ottaa tämän laserkommunikaatiojärjestelmän käyttöön myös korkeammilla kiertoradoilla, joihin kuuluisi satelliitit, jotka ovat 10 000–35 000 kilometrin korkeudessa maanpinnasta. Tämä järjestelmä olisi osa Yhdysvaltojen uutta puolustusarkkitehtuuria.



Kuva 85. Laserkommunikaatiolla otetaan yhteyttä amiraaliin.

Asteroiditukikohta

Mobile Suit Gundam -elokuvatrilogiassa Luna II -asteroidin sisälle on rakennettu Maanliittouman tukikohta (kuva 86). Luna II oli alun perin Maan lähelle tuotu asteroidi, mistä kaivettiin mineraaleja ja muita materiaaleja avaruussiirtokuntien rakentamiseen. Avaruussiirtokuntien valmistuttua Maanliittouma rakensi sen sisälle tukikohdan. Valichin (2022) tekemän artikkelin mukaan Rochesterin yliopiston tutkijoiden mielestä asteroidikaupunkien rakentaminen on ainakin teoriassa mahdollista. Tutkijoiden mukaan asteroideista voitaisiin kaivertaa O'Neillin ideoimia avaruussiirtokuntia nopeasti ja halvalla.

Tutkijat kuitenkin huomasivat, että suurin osa asteroideista ei ole yhtenäistä kiveä vaan ne ovat kivi- ja hiekkakasoja, joita heikko painovoima pitää juuri ja juuri kasassa. Toinen ongelma asteroidien kanssa on se, että jos asteroidin laittaa pyörimään, niin se hajoaa. Pyörimisliikkeen olisi tarkoitus luoda keinotekoinen painovoima asteroidin sisälle, mikä kuuluu O’Neillin visioon avaruussiirtokunnasta. Tutkijat kehittivät tähän ratkaisuksi sen, että laitetaan asteroidi ison joustavan pussin sisään, joka on tehty hiilinanoputkista. (Valich 2022.)

Idea on se, että laitetaan asteroidi pyörimään, kun se on pussin sisällä. Silloin asteroidin massa hajotessaan laajentaisi tätä pussia äärimmilleen, ja asteroidin sisäpinta-ala laajentuisi moninkertaiseksi alkuperäiseen verrattuna. Tämän seurauksena asteroidin massa loisi kiviseinän pussin reunoille, joka suojaisi asteroidin sisällä olevia Auringon säteilyltä. Tutkijoiden mukaan heidän kehittämänsä menetelmät asteroidikaupunkien rakentamiseen eivät riko ollenkaan fysiikanlakeja, jolloin tämä olisi teoriassa mahdollista toteuttaa tulevaisuudessa. (Valich 2022.)



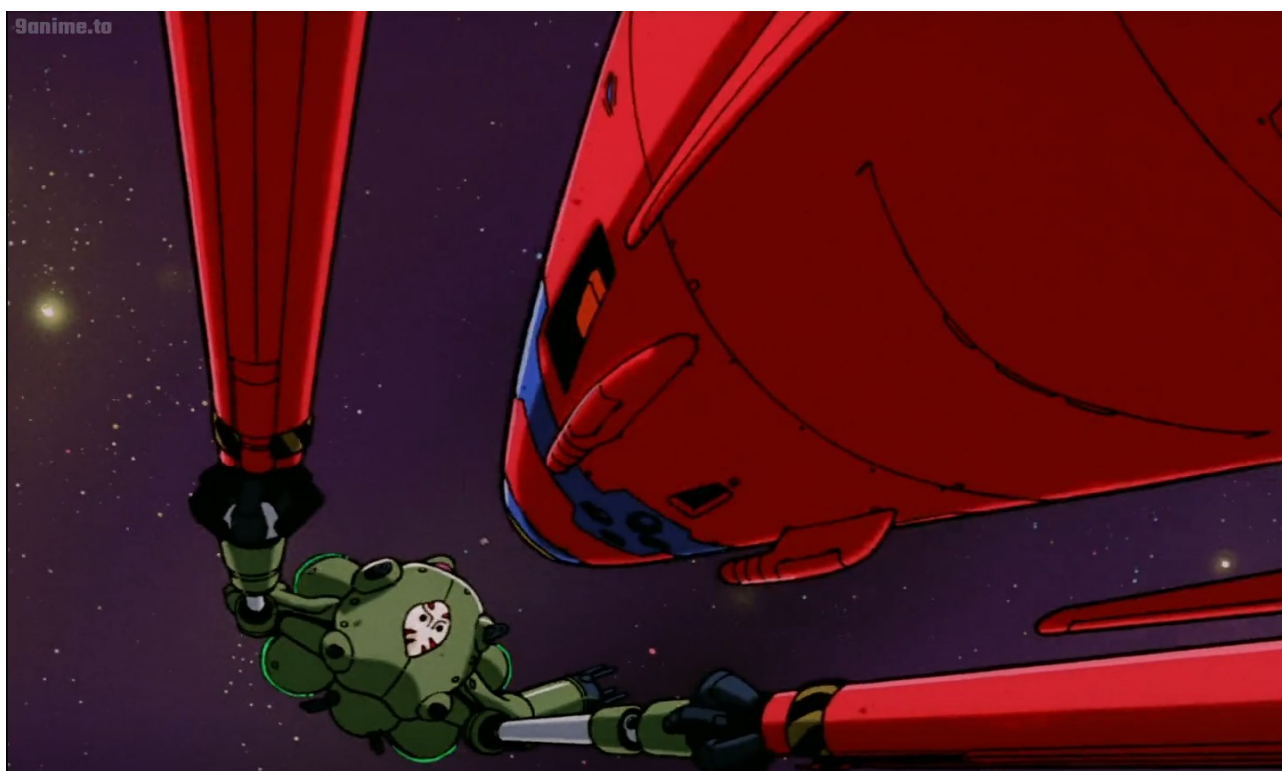
Kuva 86. Sisäänkäyntejä Luna II:seen

5.20 Outlaw Star

Robottikädet avaruusaluksissa

Outlaw Starissa osaan avaruusaluksista on asennettu robottikädet, joita aluksen pääpilotti ohjaa (kuva 87). Näillä robottikäsilä avaruusalus pystyy ottamaan kiinni lähes mistä vain asiasta, ja niitä käytetään myös alusten välisissä kädestä käteen -tyylisissä taisteluissa. Nämä robottikädet pystyvät myös kantamaan samaan tapaan aseita, kuten ihmistenkin kädet. Tämän takia useimmista robottikädet omaavista aluksista löytyy ainakin aluksen robottikäsiin sopivat pistoolit.

Gabelin (2022) tekemän artikkelin mukaan 1980-luvun alussa Kanadan avaruusjärjestö kehitti ensimmäiset robottikädet avaruussukkuloihin. Nämä robottikädet nimettiin Canadarm1:ksi, ja ensimmäinen sukula, joka käytti näitä robottikäsiä, oli Columbia-sukula. Viisi robottikättä valmistettiin 1980-luvulla, ja niitä käytettiin yhteensä 19 sukkulatehtävällä koko 80-luvun aikana. Tällä hetkellä sukuloissa käytetään Canadarm2-robottikäsiä, jotka ovat päivitetty versio Canadarm1:stä. Canadarm3-robottikäsiön kehitys alkoi joulukuussa 2020, ja niitä olisi tarkoitus käyttää Gateway-avaruusasemalla. Canadarm3:n olisi tarkoitus toimia täysin autonomisesti, sillä sen kehityksessä hyödynnetään tekoälyä, ja sen pitäisi valmistua vuonna 2027.(Government of Canada 2023.)



Kuva 87. Kaksi alusta kädestä käteen -taistelussa

5.21 Patlabor: The Mobile Police

Uuden organismin luominen

Patlabor: The Mobile Police OVA -sarjassa eräs tiedemies löysi meteoriitista elämää mahdollistavia soluja ja rupesi tekemään kokeiluja niillä (kuva 88). Hänellä meni vuosia saada aikaiseksi mitään, mikä muistutti elävää organismia. Kahdeksan vuotta kokeilujen alkamisesta tiedemies huomasi, että hänen luomansa organismi oli oppinut kehittymään itseksensä, ja vieläpä nopeasti. Säikähtäneenä organismin käsittämättömästä kehitysnopeudesta tiedemies heitti organismin Tokionlahteen, missä organismi jatkoi kehitystään itseksensä monen vuoden ajan.

Oikeassakin maailmassa tutkittiin organismien luomista samana vuonna, kun OVA-sarja julkaistiin. Vuonna 1988 Harvardin lääketieteellinen koulu patentoi uuden hiirilajin, jota oli geenimuunneltu. Tämä oli ensimmäinen kerta, kun geenimuunneltu laji patentoitiin Yhdysvalloissa. Tutkijat eristivät siis solun, jonka tiedetään aiheuttavan syöpää, ja laittoivat kyseisen solun hedelmöittyneihin hiiren munasarjoihin, jolloin tutkijat loivat uuden hiirilajin, jonka DNA sisältää nyt syöpäsolun. Tämän hiirilajin avulla olisi tarkoitus tutkia syövän kehittymistä ja siihen liittyviä tutkimuksia. (Schneider 1988.)

Samplen (2019) tekemän artikkelin mukaan tutkijat ovat onnistuneet luomaan synteettisesti uuden organismin, jonka genejä oli muutettu paljon. Tutkijoiden työ alkoi pohjageenien valinnalla eli sillä, mikä organismi valittaisiin geneettisesti muunneltavaksi tähän projektiin. Tutkijat valitsivat projektiin bakteerin *Escherichia coli* tai lyhennettynä *E coli*. Tutkijat lukivat *E colin* DNA:n ja suunnittelivat, miten sen geneettisenkoodin voisi muokata uudelleen, ennen synteettisten solujen luomista.

Synteettisesti luodussa perimässä on 4 miljoonaa emäsparia, ja emäsparit on esitetty kirjaimilla G, A, T ja C. Tulostettuna tutkijoiden luoma geeniperimä on A4-kokoisilla papereilla 970 sivua pitkä, ja se on tällä hetkellä maailman suurin tutkijoiden luoma geeniperimä. DNA:t luetaan kolmen kirjaimen kodoneissa, ja tutkijat muuttivat E colin perimää niin, että kaikki TCG-kodonit muutettiin synteettisessä perimässä AGC-kodoneiksi, sillä vaikka emäsparit ovat erilaiset sekä eri järjestyksessä, niin ne ajavat saman asian. E colin perimään tehtiin yhteensä 18 000 muutosta, minkä seurauksena syntyi uusi, mutta samankaltainen bakteeri kuin E coli. Tutkijoiden mukaan tällaista perimän muokkausta voitaisiin käyttää vastustuskyvyn muokkaamisessa ja parantamisessa viruksia vastaan. (Sample 2019.)



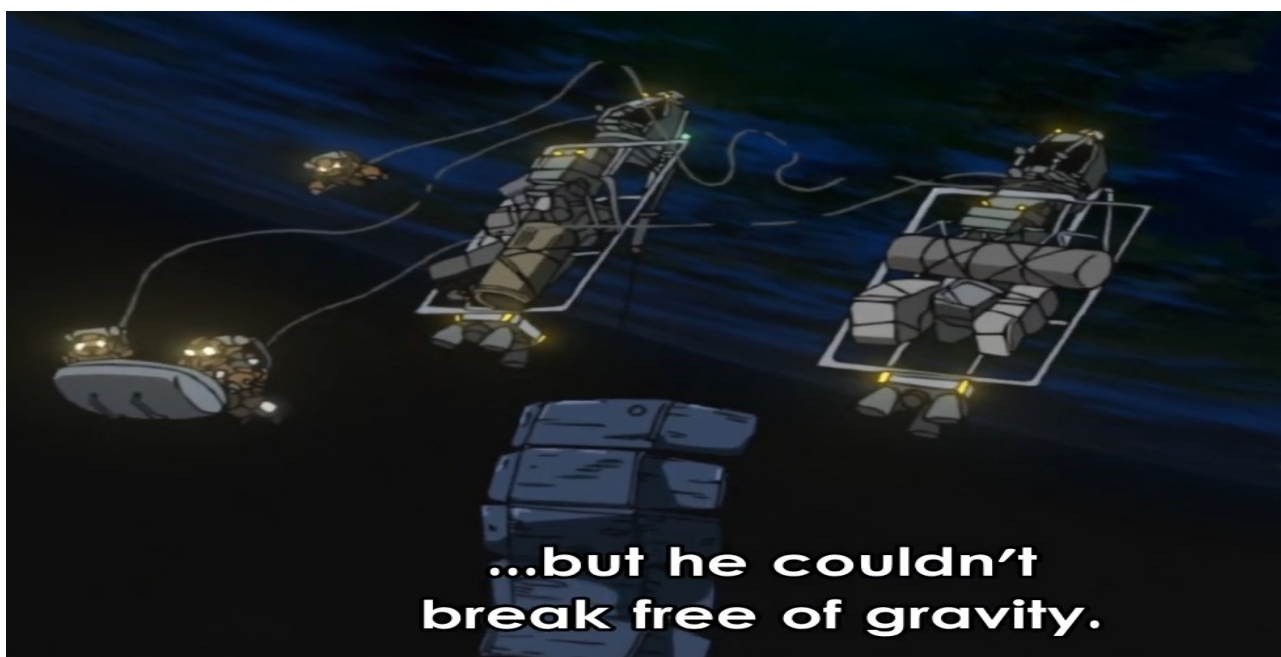
Kuva 88. Ensimmäinen elävää organismia muistuttava eläin

5.22 Planetes

Avaruusromunkerääjä

Planetesissa on vuosi 2075, ja ihmiskunta on tehnyt ammatin avaruusromunkeräämisestä, koska avaruusromun määrä Maan kiertoradalla on niin valtava, että se haittaa ihmisten olemista ja työkentelyä avaruudessa (kuva 89). Tätä ammattia varten ihmiset ovat kehittäneet avaruusromunkerääjiä, joihin laitetaan kaikki kierrätettävä avaruusromu, mitä Maan kiertoradalla on. Liian isot avaruusromut tiputetaan takaisin Maahan, jotta ne voisivat palaa Maan ilmakehässä.

Macaulayn (2023) tekemän artikkelin mukaan sveitsiläinen startup-yritys ClearSpace ja ranskalainen avaruusrakettien laukaisuyritys Arianespace ovat solmineet sopimuksen, jonka mukaan ClearSpace saa laukaista omia avaruusromunkerääjäaluksiaan Arianespacen laukaisualusta Vega C:ltä. ClearSpacen ensimmäiseen tehtävään Maan kiertoradan puhdistamiseksi kuuluu laukaista avaruusalus aurinkoa kiertävälle radalle ja kerätä yli 100 kiloa avaruusromua, minkä jälkeen avaruusalus ohjataan ilmakehään, missä avaruusromu tuhoutuu palaessaan ilmakehässä. ClearSpacen raketti olisi tarkoitus laukaista vuonna 2026. Tällä hetkellä Maan lähellä on 34 000 kappaletta 10 senttimetrin kokoista avaruusromua, joka pitäisi kerätä sieltä pois. ClearSpacen suunnitelma on ensimmäinen askel avaruusromun vähentämiseen avaruudessa.



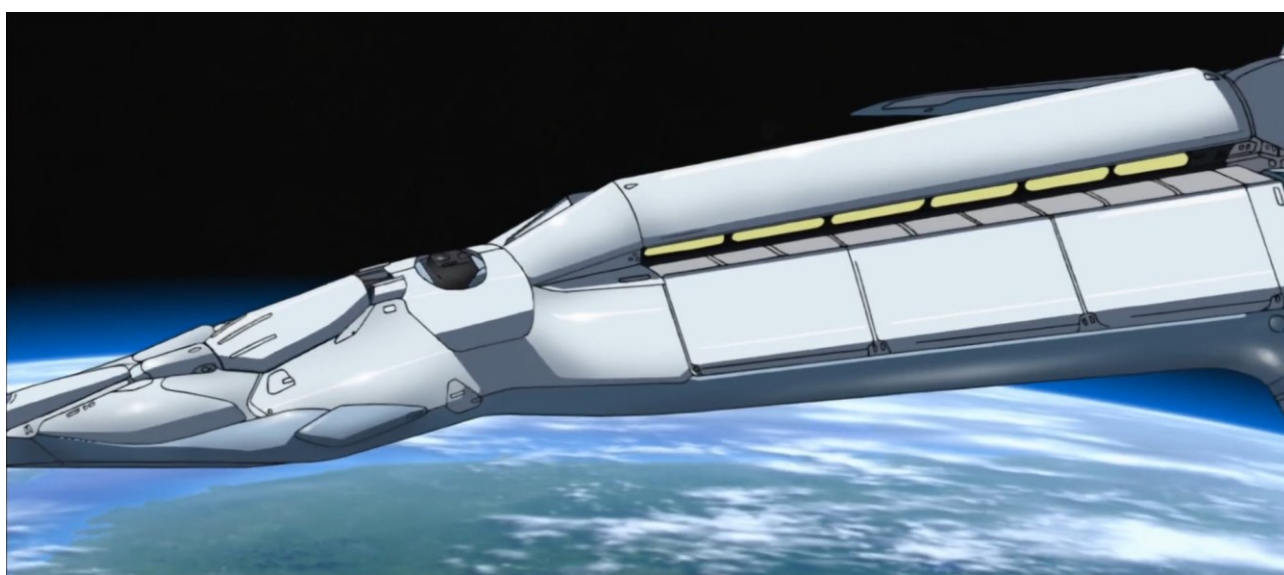
Kuva 89. Avaruusromunkerääjät töissä, jotta avaruudessa leijuisi vähemmän romua huomenna kuin siellä on tänään.

Matkustajienkuljetus-avaruussukkula

Planetesissa on kehitetty matkustajien kuljetukseen soveltuvia avaruussukkuloita, joihin mahtuu kymmeniä matkustajia niin kuin tavalliseen matkustajalentokoneeseen Maan päällä (kuva 90). Nämä sukkulat on suunniteltu kuljettamaan ihmisiä avaruusasemille sekä Kuuhun. Näihin sukkuloihin on myös rakennettu romunestopuskuri-järjestelmä siltä varalta, että sukkula olisi lentoradalla avaruusromun kanssa eikä pystyisi väistämään sitä enää.

Feiningerin (2023) tekemän artikkelin mukaan NASA suunnitteli jo 1970-luvulla avaruussukkuloita, joihin mahtuisi 86 matkustajaa. NASA suunnitteli 1970-luvulla suurta hanketta, missä Maan korkealle kiertoradalle rakennettaisiin monia suuria avaruusasemia, jotka olisivat kooltaan isompia kuin nykyinen Kansainvälinen avaruusasema. Näille avaruusasemille olisi pitänyt saada kuljetettua paljon ihmisiä kerrallaan, jolloin NASA rupesi suunnittelemaan ihmisten kuljetukseen sopivia avaruussukkuloita. Avaruusasemaprojekti kuitenkin jäädytettiin, samoin myös matkustajasukkuloiden kehitys.

Nykypäivänä NASA:n suunnitelmissa on asuttaa Kuu tai ainakin Kuun lähiympäristö, minkä takia matkustajasukkuloiden kehitystä saatettaisiin jatkaa. NASA on suunnitellut käyttämänsä uusia Artemis-luokan avaruusaluksia Kuun tutkimiseen, ja Artemis III olisi tarkoitus valmistua vuonna 2025. Artemis III on suunniteltu kuljettavan ihmisiä Kuuhun, joten sen suunnittelun pohjana voitaisiin käyttää vanhaa 1970-luvun mallia. (Feinger 2023.)



Kuva 90. Matkustajasukkula matkalla Maahan

Avaruudessa kasvatetut vihannekset ja hedelmät

Planetesissa ihmiset ovat asuttaneet Kuun, minkä seurauksena siellä on myös alettu kasvattamaan vihanneksia ja hedelmiä. Kuussa kasvatetut vihannekset ja hedelmät eroavat kuitenkin Maassa kasvaneista ulkomuodoltaan, sillä ne saavat enemmän säteilyä kuin Maassa kasvatetut vihannekset ja hedelmät. Doughtyn (2022) tekemässä artikkelissa kerrotaan, että tutkijat ympäri maailmaa tutkivat, miten avaruudessa voitaisiin kasvattaa hedelmiä ja vihanneksia. Esimerkiksi Floridan yliopiston tutkijat yrittävät kasvattaa kasveja Kuusta tuodulla maaperällä, ja Kansainväliselle avaruusasemalle on rakennettu oma kasvienkasvatusjärjestelmänsä kasvien sekä hedelmien kasvatusta varten. Kansainvälisellä avaruusasemalla 104 päivää kasvaneet tomaatit palasivatkin Maahan tutkijoiden tutkittavaksi 15. päivä huhtikuuta 2023 (Swaminathan 2023).



Kuva 91. Korissa on Kuussa kasvatettu omena.

Lasersytytys avaruusaluksissa

Planetesissa uudet avaruusaluksset on varusteltu moottoreilla, jotka pystyvät lasersytytykseen (kuva 92). Vanhemmat avaruusaluksset käyttävät muita teknologioita moottorissa olevan polttoaineen sytyttämiseen. NASA:n julkaiseman raportin mukaan NASA:ssa kehitettiin lasersytytysjärjestelmää rakettien moottoreihin vuonna 2003. Raportissa käytiin läpi lasersytytyksen ongelmia, mutta myös sen tuomia ratkaisuja. (Osborne et al. 2003, 1.)

Vuonna 2003 valmistetut lasersytytysjärjestelmät olivat liian tehottomia sytyttääkseen rakettimoottorin polttoaineet. Tähän ratkaisuksi raportissa ehdotettiin plasmapulssilasersytytysjärjestelmän käyttöä, jossa joko yksi tai kaksi pulssinen plasma vahvistaisi lasersytytyksen luomia kipinöitä, joita tarvitaan sytytyksen onnistumiseen. Lasersytytyksen onkin tarkoitus korvata perinteiset sekä myrkylliset hypergolicet avaruusaluksien moottorien sytytysjärjestelmät. (Osborne et al. 2003, 1.)

Japanilaiset tutkijat ovat kehittäneet maailman pienimmän kuumoduulin. Tämän kuumoduulin rakettimeoottori sisältää myös maailman pienimmän lasersytytysjärjestelmän. Kuumoduulin nimi on OMOTENASHI, ja sen on tarkoitus laskeutua Kuuun NASA:n Artemis I -avaruusaluksesta, jonka määränpää on Kuu. (Morishita et al. 2022, 59.)



Kuva 92. Avaruusromunkerääjien avaruusalus hajosi korjaamattomaan kuntoon, joten he saivat täysin uuden aluksen työpaikalta, ja tämän uuden aluksen moottorit ovat lasersytytysmallia.

5.23 Psycho-Pass

Psykykenalysoitsija

Psycho-Passissa on kehitetty yhteiskunnan tarkkailujärjestelmä nimeltään Sibyl-järjestelmä. Tämä järjestelmä on yhdistetty psykykenalysoitsijoihin, joita on ympäri maata eri paikoissa, mutta niistä on olemassa myös käsikäyttöinen versio. Tämä käsikäyttöinen versio on ase, ja kun sillä osoittaa jotakuta, se lukee ihmisen psykyken tason (kuva 93).

Jos ihmisen psykyken taso on alle 100, niin mitään toimenpiteitä ei tehdä, sillä ihminen, jonka psykyke on alle 100, ei voi tehdä mitään rikollista tai muutenkaan häiritsevää toimintaa. Jos psykyken taso ylittää 100, niin ase menee tainnutustilaan, jolloin ihminen voidaan tainnuttaa psykykenalysoitsijan avulla painamalla liipaisinta. Jos psykyken taso on yli 300, niin ase menee tappamistilaan, sillä tällainen henkilö ei voi sopia yhteiskuntaan missään tilanteessa. Tätä järjestelmää käytetään siis rikollisten kiinniottoon, ja myös tappamiseen, jos rikollisen psykyken taso on tarpeeksi korkea. Valitettavasti maailmassa on ihmisiä, joiden psykyken tasoa Sibyl-järjestelmä ei pysty lukemaan. Näitä ihmisiä on olemassa kuitenkin vain pieni määrä eli suhteessa 1/2 000 000:n.

Oikeassa maailmassa iMotions-niminen (2023) yritys tarjoaa ohjelmistoja, jotka yhdistävät ja synkronoivat fysiologisia signaaleja monen biosensorin kautta. Biosensoreista jokainen antaa erilaisen kuvan ihmisen fysiologiasta ja tunteista. iMotionsin käyttämiin biosensoreihin kuuluu esimerkiksi silmienseuranta, EEG ja kasvojen ilmeiden analyysi. iMotionsin tehtävä näiden ohjelmistojen avulla on selvittää, mitkä osat ihmisen käyttäytymistä ovat tietoisia ja mitkä tiedostamattomia. Tämän tuloksena saadaan tarkempi käsitys ihmisten käyttäytymisestä, minkä testausta voidaan jatkaa eteenpäin. iMotionsin tarjoamat ohjelmistot toimivat niin labrassa, älypuhelimella kuin myös suoraan selaimessa. Riippuen testitavasta mukaan voidaan liittää myös VR- tai silmienseurantalasit. iMotions tarjoaa siis työkaluja muille tutkijoille, jotka tutkivat ihmisen käyttäytymistä. iMotions ei kuitenkaan tarjoa kaikkivoipaa työkalua tai laitetta ihmisen tutkimiseen, joten se ei ole täysin rinnastettavissa Psycho-Passissa käytettyyn psykykenalysoitsijoihin.

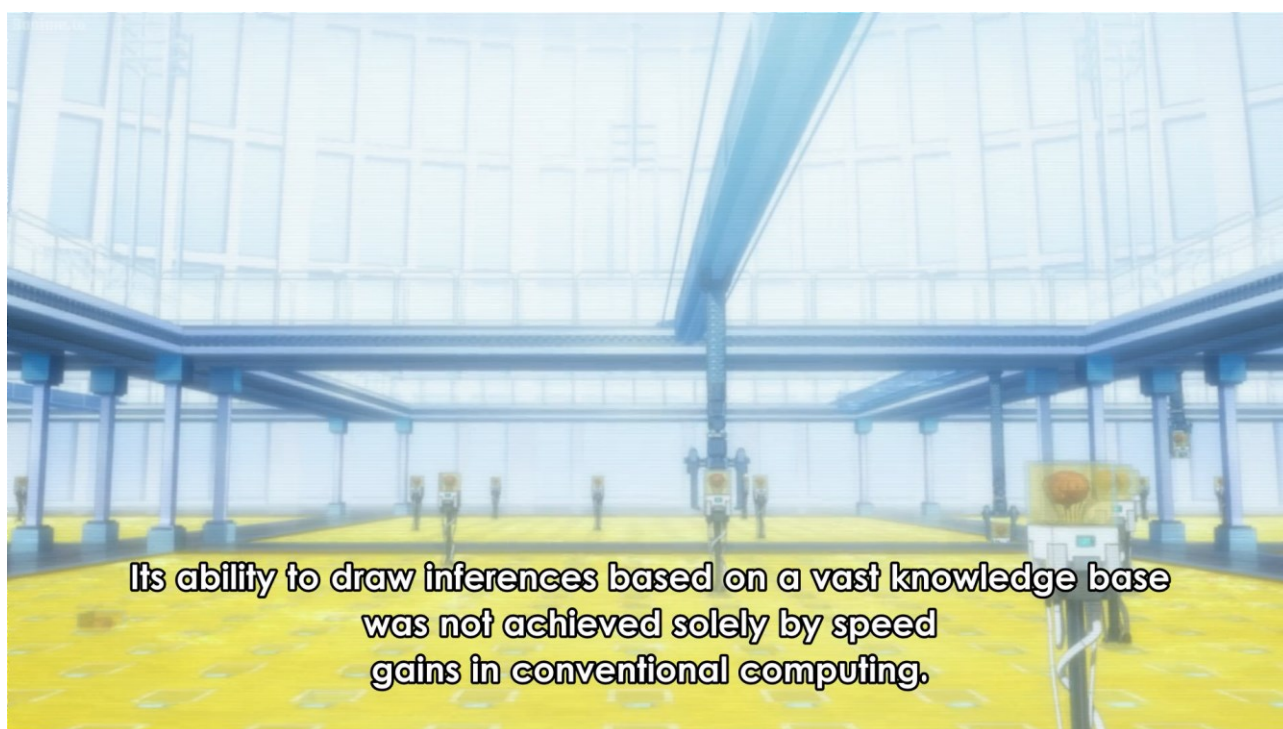


Kuva 93. Psykeen-analysointia kutsutaan sarjassa nimellä Dominator.

Ihmisaivojen pyörittämä tietokone

Psycho-Passissa edellisessä luvussa mainittua Sibyl-järjestelmää ohjaa 247 ihmisaivoa (kuva 94). Nämä aivot on otettu kiinnijääneiltä rikollisilta, joiden psyyken tasoa Sibyl-järjestelmä ei pystynyt lukemaan. Tämä järjestely otettiin käyttöön Sibyl-järjestelmässä noin 50 vuotta sitten. Alkuperäinen Sibyl-järjestelmä toimi tavallisilla supertietokoneilla, mutta nykyään ihmisaivot luovat yhden suuren supertietokoneen hoitamaan samaa tehtävää. Sibyl-järjestelmä vaatii vähintään 200 aivoa 247:stä toimiakseen täydellä teholla, mikä tarkoittaa sitä, että kaikkien aivojen ei tarvitse olla aktiivisia samaan aikaan.

Stricklandin (2023) tekemän artikkelin mukaan ihmisaivojen ohjaamat tietokoneet voivat olla osa tulevaisuutta. Artikkelin mukaan tutkijat ovat keksineet uuden tieteenalan, nimittäin organoidien älykkyys. Tässä ideana on se, että otetaan ihmisaivoista aivosoluja ja laitetaan ne petrimaljaan kehittämään älykkyyttä. Organoidien avulla olisi tarkoitus tulevaisuudessa luoda biotietokoneita, jotka olisivat tehokkaampia kuin nykyiset supertietokoneet. Tässä tieteenalassa on kuitenkin monia eettisiä ongelmia, kuten voivatko biotietokoneet kehittää tietoisuuden ja voivatko ne tuntee kipua.



Kuva 94. Sibyl-järjestelmän todellinen muoto

Holohuone

Psycho-Passissa asuntoihin on rakennettu holohuone-järjestelmä, eli mikä tahansa huone voidaan sisustaa hologrammien avulla miten vain (kuva 95). Tämä toimii siis niin, että ensin valitaan, millainen sisustus huoneeseen tehdään, ja huoneen huonekalujen ulkonäkö muuttuu vastaamaan sisustusta. Tämä tarkoittaa sitä, että asunnoissa oleva holohuone-järjestelmä ei pysty luomaan huonekaluja tyhjistä vaan asunnossa olevien huonekalujen pitää olla oikeasti olemassa. Holohuone-järjestelmä muuttaa vain sitä, miltä huone näyttää, eikä se voi luoda sinne mitään fyysisiä asioita.

Yleensä, kun puhutaan holohuoneista, niin ihmisille tulee ensimmäisenä mieleen Star Trekissä esitetyt holohuoneet, joita Caddyn (2021) tekemän artikkelin mukaan ei pystytä rakentamaan oikeassa maailmassa tai niiden rakentaminen on hyvin vaikeaa. Star Trekissä holohuoneet luovat fyysisiä asioita, joita voi koskea, ja tämä on niiden rakentamisen ongelma. Caddyn mukaan oikeassa maailmassa pitäisi keksiä muotoa muuttava orgaaninen aine, josta koko holohuone koostuisi, ja se muuttuisi reaaliajassa ihmisen liikkeiden mukaan. Tällaisen aineen luominen rikkoisi fysiikanlakeja, ja sen takia tällaista holohuonetta olisi hyvin vaikea toteuttaa, jos ei täysin mahdotonta.

Lowe's-niminen yritys lähti kehittämään holohuonetta samankaltaisen idean kautta kuin holohuoneiden toiminta Psycho-Passissa. Lowe's Innovation Labs kehittikin ensimmäisen version holohuoneesta vuonna 2014. Tämän holohuoneen tarkoitus oli auttaa ihmisiä suunnittelemaan asunnon huoneita 3D- ja lisätyntodellisuuden-tekniikoilla. Tässä holohuoneessa asiakkaat valitsevat ensin, millaista huonetta he tahtovat suunnitella, minkä jälkeen suunniteltu huone ilmestyy holohuoneeseen. Asiakkaat voivat ottaa halutessaan mukaansa myös 3D-mallinnuksen huoneesta, jota voi esitellä muille puhelinsovelluksen kautta. Vuonna 2023 Lowe's tarjoaa holohuoneessaan myös huoneen remontoimisen harjoittelua VR-tekniikoiden avulla. Tällä tavoin kokematonkin remontoija voi oppia remontoimaan asuntonsa huoneet niin kuin itse haluaa tai miten ne pitäisi remontoita remonttisuunnitelman mukaan. (Lowe's 2014; Lowe's Innovation Labs 2023.)



Kuva 95. Tylsännäköinen huone muuttumassa loistohotellin huoneeksi

Tekoälyhologrammiavustaja

Psycho-Passissa suurimmalla osalla kansalaisista on oma tekoälyhologrammiavustaja kotona (kuva 96). Tämä avustaja pystyy pitämään kirjaa päivän tapahtumista ja muistuttamaan niistä. Se pystyy myös laittamaan ruokaa, sillä esineiden internet on osa asuntoa ja samoin automaattinen ruuanvalmistuskone. Sihteeri voi laittaa myös uutiset päälle ja kertoa päivän sään. Toisin sanoen se soveltuu moniin eri tehtäviin.

Easenin (2012) tekemän artikkelin mukaan virtuaalisia avustajia on ilmestynyt lentokentille ympäri maailmaa. Nämä avustajat ovat naisen näköisiä hologrammiavustajia, jotka voivat opastaa lentokoneella matkustavia antamalla reittiohjeita ja vastaamalla yleisempiin kysymyksiin. Nämä avustajat eivät kuitenkaan hyödynnä tekoälyä, vaan ne vastaavat vain niiden ohjelmoinnin sisältämiin kysymyksiin. Sen mukaan, miten ne on ohjelmoitu, avustajat pystyvät puhumaan tarvittaessa useita kieliä.

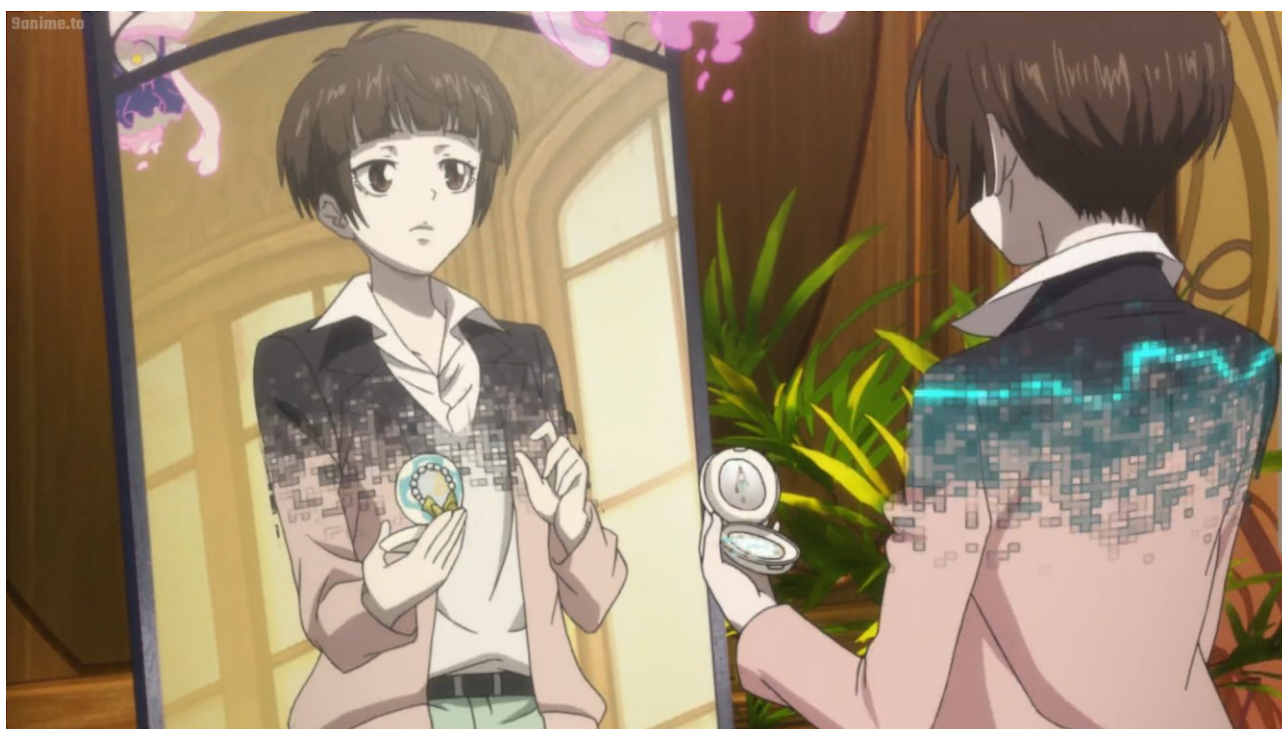
Webullin (2023) julkaiseman artikkelin mukaan Immertia-niminen yritys on kehittänyt hologrammiavustajan, joka tulee suoraan tuotteen paketista. Immertia on kehittänyt siis järjestelmän, jossa tuotteen paketissa on skannattava koodi, joka avaa kolmiulotteisen hologrammiavustajan älypuhelimien. Tämä avustaja kertoo sitten asiakkaan hankkimasta tuotteesta liikkumalla ja viittomalla luoden asiakkaalle aidontuntuisen kokemuksen siitä, että nyt joku selittää jotakin. Immertian mukaan tämän teknologian on tarkoitus parantaa monien tuotemerkkien myyntiä, kun asiakkaat saavat aidontuntuisia kokemuksia hologrammiavustajilta.



Kuva 96. Tekoälyhologrammiavustaja auttamassa aamupalalla

Hologrammivaatteet

Psycho-Passissa asunnoissa käytettävä hologrammiteknologia on osa myös ihmisten vaateetusta (kuva 97). Ihmiset, jotka haluavat käyttää hologrammivaatteita, kantavat kannettavaa versiota asunnon hologrammiteknologiasta mukanaan. Se voi olla esimerkiksi ranneke tai jokin muu pieni esine. Tämä mahdollistaa hologrammivaatteiden vaihdon periaatteessa missä vain, mutta sekin vaatii sen, että jotain pitää olla myös oikeasti päällä siltä varalta, että hologrammivaatteet eivät toimi tai ne hakkeroidaan. Oikeasta maailmasta en löytänyt viitteitä hologrammivaatteisiin.



Kuva 97. Hologrammivaatteiden avulla asun valinta napinpainalluksella helppo vaihtaa ja vertailla sitä, mikä asu sopii tähän päivään.

Ovenmurtamisrobotti

Psycho-Passissa on poliiseja varten kehitetty ovenmurtamisrobotti siltä varalta, että oven takana voisi olla ansa, joka voisi vahingoittaa ihmispoliisia oven murtamisen yhteydessä (kuva 98). Ovenmurtamisrobotin avulla tämä riski eliminoidaan, sillä poliisit voivat seistä turvallisesti oven vieressä samalla, kun robotti murtaa oven auki.

Millerin (2021) tekemän artikkelin mukaan opiskelijat Cincinnatin yliopistosta ovat kehittäneet robotin, joka osaa avata ovia. Tämä robotti on kuitenkin suunniteltu avaamaan ovia kahvoista eikä murtamaan ovia auki. Opiskelijat tekivät ensin simulaatioita robotille siitä, miten ovia avataan, ja rakentavat vasta nyt autonomista robottia hyödyntämään näitä ovenavaussimulaatioita. Valmis robotti olisi tarkoitus opettaa avaamaan ovia itsekseen, eli robotin ainoat apuvälineet ovat aiemmin luodut simulaatiot, joita se käyttää oppimisen pohjana.



Kuva 98. Ovenmurtamisrobotti valmistautuu murtamaan oven saatuaan käskyn tehdä näin.

5.24 Serial Experiments Lain

Äänentunnistussalasana

Serial Experiments Lainissa tietokoneissa käytetään äänentunnistusta tietokoneen salasana ja muutenkin tietokoneita ohjaillaan äänikomennoilla (kuva 99). Äänikomennoilla voidaan esimerkiksi avata sähköposti. Nykypäivänä tietokoneiden äänentunnistusteknologia on kehittynyt niin paljon, että se on osa käyttöjärjestelmää. Esimerkiksi tietokoneet, joissa on Windows 10 tai 11 - käyttöjärjestelmä, voivat käyttää äänentunnistusta, joka vaatii vain toimivan mikrofonin, jotta tätä ominaisuutta voidaan käyttää. Windowsissa äänentunnistus mahdollistaa ohjelmien ääniaktivoinnin, eli jos jokin ohjelma tukee ääniaktivointia, niin sen voi asettaa kuuntelemaan mikrofonin kautta avainsanoja, jotka aktivoivat kyseisen ohjelman Windowsissa. (Microsoft 2023.) Microsoft-tuen sivuilla ei suoraan sanottu äänentunnistuksen käytöstä tietokoneen lukituksen avaamiseen, mutta uskoisin sen olevan mahdollista, jos ohjelmien ääniaktivointikin on mahdollista.



Kuva 99. Lainista tuli nyt tämän tietokoneen omistaja.

5.25 Space Battleship Yamato

Yleisrobotti

Space Battleship Yamatossa on kehitetty yleisrobotti, joka kykenee melkein mihin vain (kuva 100). Se pystyy liikuttamaan raajojaan samaan tapaan kuin ihminen, joten se pystyy samoihin asioihin kuin ihmisetkin. Se pystyy myös menemään kolmeen osaan, jos tilasta on puutetta. Tätä robottia ohjaa todennäköisesti hyvin kehittynyt tekoäly, sillä muuten sen puhetaidot olisivat todennäköisesti huonommat kuin mitä ne ovat sarjassa.

Alamalhodaen (2022) tekemän artikkelin mukaan Aptronik-niminen yritys on kehittänyt maailman ensimmäiset yleisrobotit. Suurin osa tällä hetkellä olevista roboteista tehtaissa ja muualla on erityisrobotteja, eli ne on ohjelmoitu tekemään jokin tietty asia tietyssä ympäristössä. Yleisrobotti on sellainen robotti, joka pystyy tekemään monia tehtäviä erilaisissa olosuhteissa.

Aptronik on kehittänyt tähän mennessä kaksi yleisrobottia, Astran ja Apollon. Astra pystyy ihmis-
mäisillä käsillään esimerkiksi pakkaamaan ja varastoimaan asioita. Apollo on suunniteltu niin, että sen käsiä pystyy vaihtamaan ihmiskäsistä esimerkiksi tarttuviin tai puristaviin manipulattoreihin. Muitakin manipulattoreita on tarjolla Apollolle. Aptronik on suunnitellut myyvänsä miljoona yleisrobottia vuoteen 2030 mennessä eri yrityksille. (Alamalhodaen 2022.)

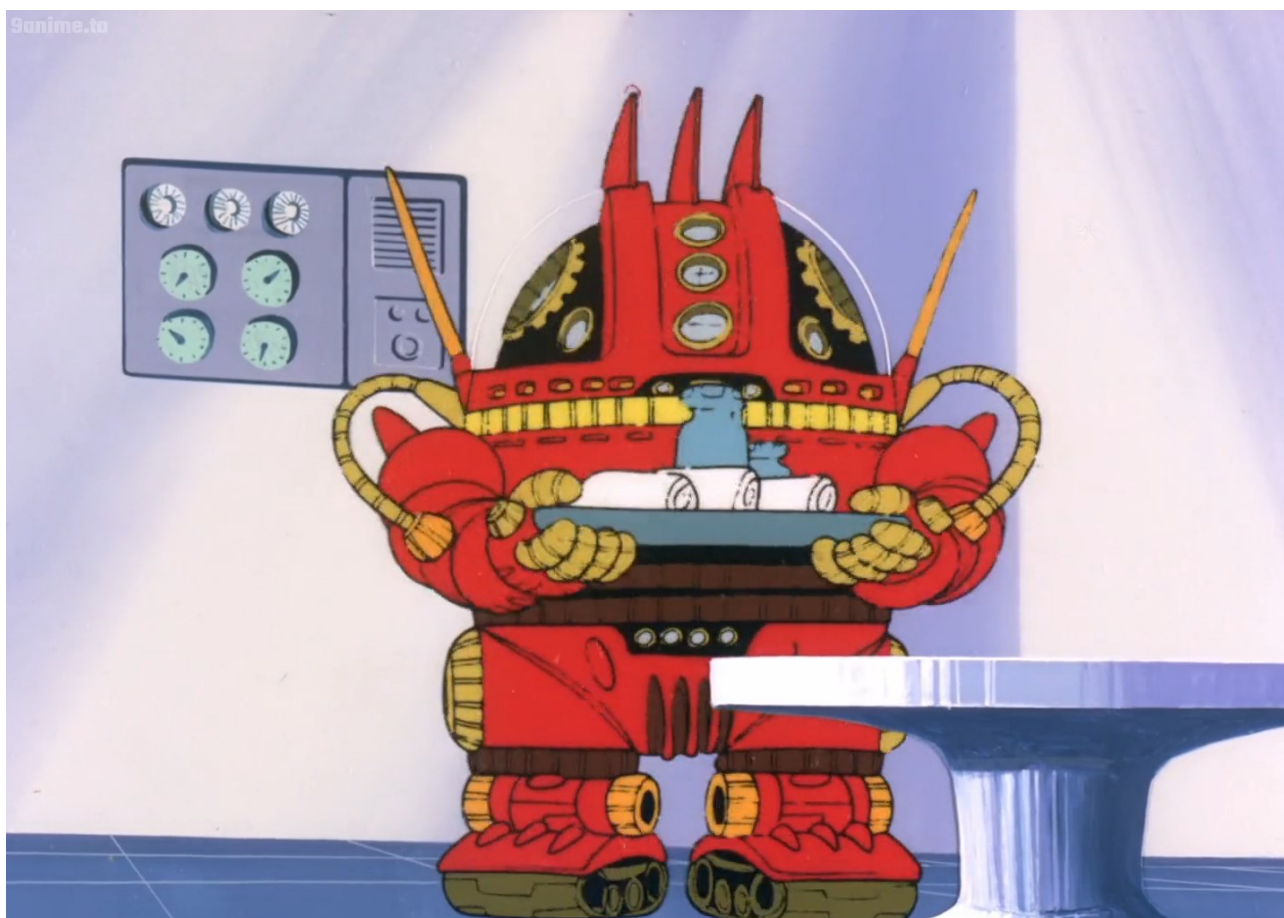


Kuva 100. En itse kyllä kutsuisi tätä robottia neroksi, vaikka se onkin älykäs.

Sairaalarobotti

Space Battleship Yamaton yleisrobotti pystyy melkein mihin vain. Niin se auttaa ihmisiä avaruusaluksen sairastuvassa (kuva 101). Sen ihmismäisistä käsistä on etenkin hyötyä tavaroiden kantamisessa, mitä se tekee lähes koko sarjan ajan. Johnsonin (2022) tekemän artikkelin mukaan sairaalarobottien avulla on pyritty vähentämään sairaanhoitajien burnoutia koronaviruspandemian aikana. Esimerkiksi Mary Washingtonin -sairaalassa otettiin helmikuussa 2022 käyttöön Diligent Robotics -yrityksen valmistama Moxi-sairaalarobotti. Moxi on vain 1,2 metriä korkea, ja se pystyy kantamaan sekä toimittamaan minkä vain tavarain, minne vain osaan sairaalaa.

Moxeja käytetään pääsääntöisesti vain tavaroiden kuljetukseen, mikä jo itsessään säästää sairaanhoitajien aikaa ja resursseja. Moxi voi esimerkiksi hakea kellarikerroksesta lääkkeen ja toimittaa sen sairaalan viidenteen kerrokseen. Sairaanhoitajat voivat antaa Moxille käskyjä joko kutsuamalla sen kioskilta tai lähettämällä sille tekstiviestin. Sairaanhoitajien mielestä Moxit ovat olleet todella hyödyllisiä apureita koronaviruspandemian aikana. (Johnson 2022.)



Kuva 101. Yleisrobotti tuo lääketarpeita sairastupaan.

Keinotekoinen aurinko

Space Battleship Yamatossa avaruusoliot, jotka tahtovat tuhota Maan, ovat rakentaneet planeetalle, jolla ei ollut omaa tähteä, keinotekoisen auringon. Tätä keinotekoista aurinkoa on tarkoitus käyttää tuhoamaan taistelulaiva Yamato (kuva 102). Ashishin (2022) tekemän artikkelin mukaan keinotekoinen aurinko on mahdollista luoda Maan päällä. Albert Einsteinin $E=mc^2$ -yhtälön mukaan Maan päällä olisi mahdollista luoda keinotekoinen aurinko. Tutkijat Livermoren NIF-tutkimuslaitoksesta ovat suunnitelleet käyttävänsä suuritehoista lasersädettä, joka pommittaisi kohdekammiota noin 10 metriä leveässä reaktiokammiossa. Pommituksesta seuraava räjähdys voisi teoriassa vapauttaa energiaa 10 kertaa enemmän kuin sitä kulutettiin kokeilun aikana. Räjähdyksen jälkeen keinotekoinen aurinko olisi luotu.



Kuva 102. Avaruusolentojen suunnitelma tuhota Yamato

5.26 Texhnolyze

Kehittyneet neuroproteesiraajat

Texhnolyzessa olevat neuroproteesiraajat ovat kehittyneet niin pitkälle, että ne lähettävät tietoa raajaa käyttävän ihmisen silmiin (kuva 103). Näihin tietoihin kuuluu yleistietoa raajan toiminnasta, mutta myös tietoa maailmasta, jonka ihminen näkee. Nämä neuroproteesiraajat yhdistyvät siis ihmisen hermostoon, jonka avulla ne lähettävät tietoa käyttäjän silmiin.

Yildizin, Shinin ja Kaufmanin (2020, 1–12) tekemässä tutkimuksessa tutkittiin ääreishermostoon kytkettäviä neuroproteeseja. Tässä tutkimuksessa käytiin läpi erilaisia metodeja, miten neuroproteeseja voidaan yhdistää ääreishermostoon ja miten hyvin onnistuu neuroproteesien ohjaus näillä metodeilla. Tutkimuksessa tutustuttiin tällä hetkellä käytössä oleviin metodeihin, mutta myös niihin, joista on tehty ihmis- tai eläintutkimuksia. Tutkimuksessa perehdyttiin myös näiden metodien yhteensopivuuteen ihmiskehon kanssa ja mahdollisiin tapauksiin, joissa keho alkaa hylkimään siihen kytkettyä neuroproteesia.

Tutkimuksen päämenetelmät olivat sähköiset ja ei-sähköiset menetelmät, joilla neuroproteesi yhdistetään potilaaseen. Tutkimuksen mukaan erilaiset elektrodipohjaiset neuroproteesit ovat tärkeä osa neuroproteesien kehitystä, ja suurin osa tutkimuksen metodeista käsitteli näitä elektrodeja. Tutkimuksen mukaan neuroproteesin yhdistyminen ääreishermostoon voi olla joko suora tai epäsuora. Esimerkki epäsuorasta tavasta on kytkeä neuroproteesi lihaksiin, ja näin stimuloida lihaksissa olevia neuroneja. (Yildiz, Shin ja Kaufman 2020, 1–12.)



Kuva 103. Näkymä neuroproteesiraajaa käyttävän silmin, jossa näkyy raajan lähettämiä tietoja oikeassa sivussa.

Kehonskannaus autentikointimenetelmänä

Texhnolyzessa on otettu käyttöön kehonskannaus autentikointimenetelmänä (kuva 104). Vaikka kuvasta ei välttämättä käy hyvin ilmi, niin tämä skannaus etenee päästä varpasiin, todennäköisesti samalla tarkistaen, että kukaan ei kanna aseita mukanaan. Skannauksen onnistumiseksi se toistettiin muutaman kerran jokaisen kohdalla.

McConveyn (2023) tekemän artikkelin mukaan Apple on patentoinut mobiililaitteen, joka skannaisi ihmisen päästä varpasiin. Apple on suunnitellut käyttävänsä tätä laitetta ihmisten terveyden tarkkailuun, ja sen avulla olisi tarkoitus suositella elämäntapamuutoksia, jos laite vaikka havaitsee, että ihminen on lihonut liikaa. Tätä teknologiaa voitaisiin mahdollisesti käyttää myös biometriseentunnistautumiseen samaan tapaan kuin kasvojentunnistusta käytetään.

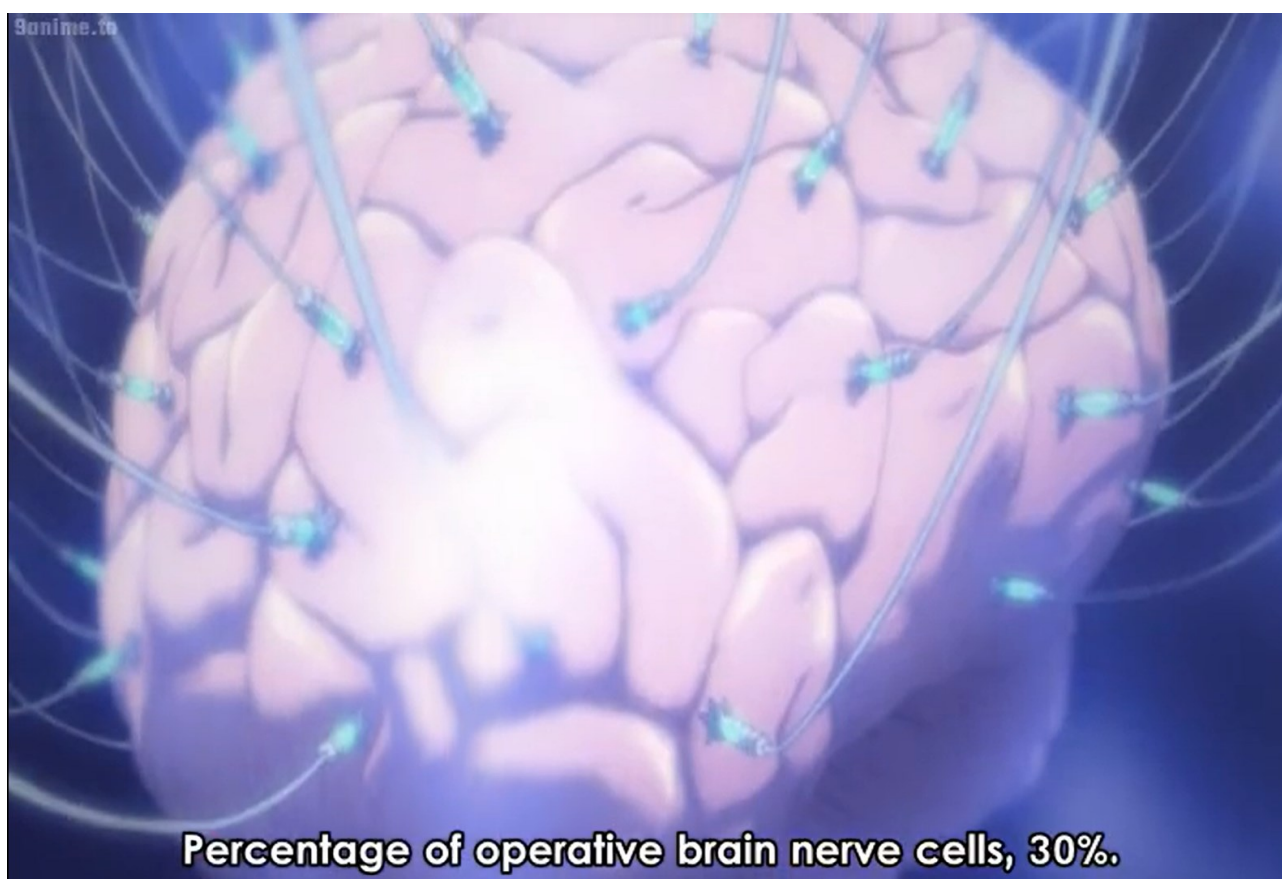


Kuva 104. Kyseistä henkilöä pelotti skannaus, joten hän sulki silmänsä sen ajaksi.

5.27 Top Secret: The Revelation

Uhrin aivojen käyttö tutkinnassa

Top Secret: The Revelationissa on kehitetty teknologia, joka mahdollistaa rikoksessa kuolleiden uhrin aivojen käytön rikostutkinnassa (kuva 105). Tämä teknologia on nimeltään MRI (Memory Reproduction Imaging System), jonka avulla voidaan nähdä uhrin muistoja ja selvittää, kuka uhrin tappoi. Uhrin aivojen pitää kuitenkin olla tuoreet, eli aikaa saa olla kulunut maksimissaan 48 tuntia uhrin kuolemasta. MRI-järjestelmään kytkettäessä aivojen aivosolujen aktiivisuus nostetaan 120 %:iin normaalista, jotta näkömuistojen haku voidaan aloittaa. Oikeasta maailmasta ei löytynyt tämänkaltaista teknologiaa, vaan löytämiäni artikkeleiden mukaan tällä hetkellä aivoskannauksilla yritetään selvittää, miltä rikollisen aivot näyttävät, jotta voidaan selvittää, kenestä voisi tulla rikollinen eikä kuka oli rikollinen.



Kuva 105. Aivosolujen aktiivisuutta nostetaan.

5.28 Toward The Terra

Tietokonetelepatia

Toward The Terra -elokuvassa supertietokoneet pystyvät lukemaan ihmisten ajatuksia telepaattisesti (kuva 106). Nämä supertietokoneet periaatteessa hallitsevat ihmiskuntaa tässä elokuvassa. Hun (2019) tekemän artikkelin mukaan tutkijat Washingtonin yliopistossa ovat kehittäneet järjestelmän, missä ihmiset pystyvät kommunikoimaan telepaattisesti tietokoneen avustuksella. Tässä ideana on se, että on Tetris-tyyppinen peli, missä kolme pelaaja istuvat eri huoneissa, joista yksi on pääpelaaja, ja tarkoitus on pelata tätä peliä. Tässä kaksi muuta pelaajaa lähettää telepaattisesti viestejä pääpelaajalle siitä, miten Tetris-palikoita kuuluu siirrellä ja kääntää, että pelin voittaa. Tässä kunkin pelaajan päässä oli aivosuojus, joka luki heidän ajatuksiaan ja johtojen avulla lähetti niitä muille pelaajille.



Kuva 106. Aikuistumisrituaali käynnissä, mihin kuuluu supertietokoneen kanssa keskusteleminen.

Muistojen poistaminen tietokoneen avulla

Toward The Terra -elokuvassa supertietokoneet pystyvät myös poistamaan ihmisten muistoja (kuva 107). Muistojen poistamisella on tarkoitus pitää ihmiskunta kurissa, jotta kukaan ei saisi tietää, että heille on valehdeltu Maan kohtalosta. Moranin (2021) tekemän artikkelin mukaan tutkijat ovat kehittäneet keinon tukahduttaa ikäviä muistoja PTSD-potilailla. Tätä varten kehitettiin muistojenmuokkaus-tekniikka, jossa käytetään aivojen skannaustekniikoita ja skannauksen data lähetetään tekoälylle mitattavaksi, missä kohtaa aivoja ikävät muistot ovat. Mittauksen suoritettuaan tekoäly opettaa potilasta tukahduttamaan tietyllä aivoalueella olevia ärsykejä, jotka ovat näitä ikäviä muistoja. Tällä tekniikalla ei siis poisteta muistoja vaan tukahdutetaan ne.



Kuva 107. Sama supertietokone pystyy myös poistamaan ihmisten muistoja.

5.29 Vivy: Fluorite Eye's Song

Tekoälylaulaja

Vivy: Fluorite Eye's Song -sarjassa tekoäly ja robotit ovat kehittyneet sen verran pitkälle, että tekoälyllä varustettuja robotteja voidaan käyttää viihdeteollisuudessa esiintyjinä (kuva 108). Esimerkiksi sarjan päähenkilö on ensimmäinen autonominen tekoäly, jolle on annettu tehtäväksi laulaa ihmisille sydämensä pohjasta. Jackin (2021) tekemän artikkelin mukaan tekoälylle järjestettyä laulu- ja musiikkikilpailua on järjestetty vuodesta 2020 lähtien. Tämä laulukilpailu on malliltaan Eurovisionin kaltainen, ja siinä on yleisöäänestys, jossa ihmiset voivat äänestää, minkä tekoälyn laulu oli paras.

Kilpailun osallistujat käyttivät syväoppimisen metodeja tekoälyillä luodakseen musiikkia ja sanoituksia, joilla he osallistuivat kilpailuun. Musiikintekijöiden ei ainakaan vielä tarvitse pelätä, että tekoäly veisi heidän työnsä, sillä nykyisten tekoälyjen luomat kappaleet ovat sanoitukseltaan niin outoja, että kovin moni ei niistä todennäköisesti pidä. Toinen ongelma tekoälyssä on se, että laulaessaan se kuulostaa vielä robotilta eikä ihmiseltä, kuten tekoälyn laulu- ja musiikkikilpailussa käy ilmi. Tekoäly ei siis ole vielä siinä vaiheessa, että sen luomia lauluja voitaisiin käyttää suoraan vaan ainoastaan inspiraationa ihmisille, jotka tekevät musiikkia. (Jack 2021.)

Joshin (2023) tekemässä artikkelissa kerrotaan, että vietnamilainen BoBo-studio on luonut virtuaalisen tekoälylaulajan nimeltään Ann. Annin luomiseen käytetyt tekoälyalgoritmit sisälsivät monenlaisia ääniefektejä, mutta myös luonnollisia ääniä, kuten hengittämistä, jotta tekoälystä saataisiin luonnollisenkuuloinen. Ann on suunniteltu virtuaaliseksi idoliksi, jota voidaan tulevaisuudessa käyttää myös näyttelijänä, mallina tai mainoksissa. Annin ensimmäinen soolokappale "Lam Sao Noi Thuong Anh" (englanniksi: How To Say I Love You) julkaistiin YouTubeen 14. päivä maaliskuuta 2023. Itse kuuntelin vähän tätä kappaleen alkua, ja minusta kappale vaikutti oikean ihmisen laulmalta, vaikka en tunnekaan vietnamin kieltä ollenkaan.



Kuva 108. Diva laulamassa viimeisen laulunsa

Aikamatkustus

Vivy: Fluorite Eye's Song -sarjan tulevaisuudessa on kehitetty aikamatkustus. Sarjassa ihmisten tulevaisuus on uhattuna, koska tekoäly on kehittynyt liikaa. Tekoälyn mielestä maailma olisi paljon parempi paikka ilman ihmisiä, sillä se ei enää jaksaa katsoa sivusta, kun ihmiset tekevät samoja virheitä koko ajan, ja yrittää siksi tuhota ihmiskunnan. Tämän takia eräs tiedemies lähettää tulevaisuudesta sata vuotta menneisyyteen itse kehittämänsä tekoälyn estämään tekoälyn kehittymisen seuraavan sadan vuoden aikana (kuva 109). Tämän tekoälyn tehtävä oli värvätä ensimmäinen autonominen laulajatekoäly Diva muuttamaan tulevaisuutta ja estämään tekoälyn kehitys.

O'Connellin (2021) tekemän artikkelin mukaan ihmiset voisivat matkustaa ajassa muutamalla eri tavalla. Ensimmäinen tapa aikamatkustaa olisi nopeuden avulla. Tätä ideaa tukee Einsteinin kehittämä suhteellisuusteoria, jonka mukaan mitä lähempänä jonkin kappaleen nopeus on valonnopeutta, niin sitä hitaammin aika kuluu kyseisellä kappaleella. Tutkijat ovat testanneet tätä teoriaa protoneilla ja saaneet yhden sekunnin tuntumaan 11 kuukaudelta protonilla. Toinen tapa olisi käyttää madonreikiä. Monien tiedemiesten, kuten Stephen Hawkingin, mielestä madonreikiä on olemassa, mutta niiden ongelma on, että ne ovat aivan liian pieniä ihmisten käyttöön. Ensin pitäisi löytää madonreikä, kaapata se ja suurentaa ihmisten käyttöön. Tätä ei ole todistettu puolesta eikä vastaan, joten se on teoriassa mahdollista. Kolmas tapa olisi käyttää valoa eli valosta koostuvaa pyörivää sylinteriä. Tätä teoriaa ehdottaa fyysikko Ron Mallet, ja hänen mukaansa mikä tahansa asia, joka pudotettaisiin kyseiseen sylinteriin, matkustaisi ajassa jonnekin.



Kuva 109. Tiedemiehen lähettämä tekoöly nimeltään Matsumoto

Palokuntalennokit

Vivy: Fluorite Eye's Song -sarjassa on kehitetty automaattisia lennokkeja, jotka pystyvät sammuttamaan tulipaloja (kuva 110). Pienen tulipalon syttyessä palokuntalennokit saapuvat paikalle ensimmäiseksi sammuttamaan paloa, mutta niistä on varmaan paljon hyötyä myös isojen tulipalojen sammutuksessa. Lenzin (2021) tekemässä artikkelissa kerrotaan, että autonomisia palokuntalennokkeja voitaisiin käyttää maastopalojen sammuttamiseen. Tutkijoiden mukaan maasto- ja metsäpalojen sammuttamiseen voitaisiin käyttää parvimuodostelmassa toimivia autonomisia palokuntalennokkeja. Yksi lennokka ei todennäköisesti pystyisi sammuttamaan edes pientä tulipaloa, mutta monta lennokkia pystyisi.

Palokuntalennokit lentäisivät isossa parvessa, jolloin sateen simuloiminen olisi mahdollista eli se, että lennokit lentäisivät palavan metsän yli suihkuttaen vettä moneen eri kohtaan näin sammuttaen tulta. Lennokkien ongelma on kuitenkin se, että niiden akut eivät kestä kauan eli jonkinlainen akkujen vaihto- tai latausjärjestelmä pitäisi kehittää. Toinen ongelma on lennokkien laukaisu. Yhden lennokin laukaisu kerrallaan olisi aivan liian hidasta, joten jonkinlainen laukaisualusta tarvittaisiin, josta voisi laukaista vaikka sata lennokkia kerralla. Ehkä lennokkien akkujen latauksen voisi suorittaa samalla laukaisualustalla, mistä ne lähtivät lentoon. Yksi tutkijoista, Elena Ausonio, uskoo, että nämä palokuntalennokkien tekniset ongelmat voitaisiin ratkaista teknologian kehityksen myötä. (Lenz 2021.)



Kuva 110. Palokuntalennokit sammuttamassa räjähtänyttä roskakoria

Avaruushotelli

Vivy: Fluorite Eye's Song -sarjassa on tekoälyn kehityksen avulla rakennettu avaruushotelleja Maan lähelle (kuva 111). Näissä avaruushotelleissa ei ole juurikaan ihmishenkilökuntaa, vaan lähes kaiken hotelissa hoitaa tekoälyllä varustetut robotit. Kaikki aina laukkujen kantajista hotellin turvallisuudesta huolehtimiseen on hoidettu roboteilla.

Yongin (2023) tekemän artikkelin mukaan avaruushotellit tulevat jo vuonna 2025. Orbital Assembly Corporation (OAC) on suunnitellut kaksi avaruushotellia, Pioneer- ja Voyager-avaruusasemat. Pioneeriin mahtuu yhteensä 28 ihmistä kerrallaan, ja sieltä löytyy asuintiloja sekä toimistoja. Voyageriin on suunniteltu mahtumaan 400 ihmistä. Pioneerin pitäisi avautua kävijöille vuonna 2025, ja Voyagerin vuonna 2027. OAC:n mukaan ensimmäiset avaruushotellit on suunniteltu rikkaille ihmisille, mutta hinnan pitäisi laskea kysynnän kasvaessa sekä uusien hotellien rakentamisella.



Kuva 111. Avaruushotelli Sunrise avaruudesta katsottuna

6 Johtopäätökset

Jos nykypäivänä tutkittavana ja käytössä olevat scifi-teknologiat yhdistettäisiin, saataisiin tulos, jonka mukaan 86 % tämän tutkimuksen otoksen scifi-teknologioista on tällä hetkellä joko tutkittavana tai jo käytössä. Kaaviot 1 ja 2 siis vastaavat ensimmäiseen tutkimuskysymykseen, joka kuului näin: ”Mitkä scifi-teknologiat ovat toteutuneet japanilaisista animaatioteoksista väliltä 1970–2022?”. Kaavion 2 mukaan nykypäivänä scifi-teknologioista 19 % on jo käytössä, eli ne ovat osa arkipäivää, ja 67 % teknologioista tutkii jo joku.

Tästä jääkin yli scifi-teknologiat, jotka on keksitty animaatioteosta varten, mutta niitä ei kukaan ole vielä ruvennut tutkimaan tai kehittämään edes teoriatasolla. Tämä viimeinen 13 % vastaakin siis ensimmäiseen tutkimuskysymykseen vastakohtan kautta, mitä on vielä tutkimatta? Tähän 13 %:iin kuuluvat scifi-teknologiat saattavat olla liian abstrakteja ideoita ja konsepteja, minkä vuoksi niitä ei ole vielä tutkittu, tai sitten niiden tutkimisesta ei vaan löytynyt merkkejä. Tällä hetkellä kaikki tuohon 13 %:iin kuuluvat scifi-teknologiat ovat vielä scifiä ja fiktiota. Nämä teknologiat toisin sanoen sopivat keksijöille ja muille tutkijoille, jotka miettivät, mitä voitaisiin tutkia seuraavaksi.

Toiseen tutkimuskysymykseen eli ”Mitkä scifi-teknologiat, jotka eivät ole vielä toteutuneet, voisivat toteutua nykYTEknologian avulla lähitulevaisuudessa?” on vähän hankalampi vastata. Suurin osa teknologioista, joita ei ole vielä alettu tutkimaan, ovat liian abstrakteja ideoita tai muuten vain hankalia toteuttaa oikeassa maailmassa. Tästä huolimatta on joitakin teknologioita, jotka olisi todennäköisesti mahdollista toteuttaa jo nykYTEknologian avulla tai ainakin muutaman vuoden sisään. Seuraavaksi muutama esimerkki teknologioista, jotka voisivat toteutua lähitulevaisuudessa.

Otetaan esimerkiksi Mobile Suit Gundam -elokuvatrilogiassa esitetty tiivistysaine, jolla tukitaan ilmavuotoja. En ole avaruustieteilijä, mutta uskoisin, että tällaisen aineen kehittäminen avaruusmatkailua ja avaruudessa olemista varten olisi mahdollista. Ilma on yksi tärkeimmistä resursseista avaruudessa, joten mahdollisten ilmavuotojen tukkimisesta pitäisi tehdä mahdollisimman helppoa ja nopeaa. Ilmavuodot ovat käsittääkseni yleensä aika pieniä, sillä niihin on varauduttu jo avaruusalusten ja -asemien suunnitteluvaiheessa.

Tähän itse ehdottaisin spraymaalipurkin kokoista ja vaahtosammuttimen kaltaista järjestelmää, jossa pienestä purkista saisi suihkutettua tiivistysainetta laajallekin alueelle. Tällaisella pienellä purkilla astronautit voisivat helposti tukkia pieniä ilmapuotoja. Itse aineen koostumuksesta en osaa sanoa mitään, sillä en tiedä, millainen aine voisi toimia avaruudessa niin, että kuivuessaan se ei päästäisi ilmaa läpi.

Toinen esimerkki voisi olla Metropolis-elokuvassa esitelty käsikäyttöinen laserleikkuri. Toisin kuin edellisessä kappaleessa mainittu tiivistysaine, niin tämän kehittämiseksi ei välttämättä ole tarvetta, mutta uskoisin sen olevan mahdollista. Teknologian kehityskulku etenkin nykyaikana on se, että pyritään pienentämään laitteiden kokoa, mutta samaan aikaan lisäten tehoja tai uusia ominaisuuksia.

Koska Metropolis-elokuvassa esitelty käsikäyttöinen laserleikkuri muistuttaa tavallisia juotoskolveja, niin uskoisin, että laserleikkuriin vaadittava teknologia olisi mahdollista pienentää senkokoiseksi, että se mahtuisi juotoskolvin sisään (kuva 75). Tokihan tämä voisi vaikuttaa laserin tehoihin, jos sitä pienennettäisiin näin paljon, mutta ehkä tällaisen laserin ei tarvitsikaan olla kovin voimakas. Tällaista laseria voisi käyttää vaikka taiteen tekemiseen, jolloin laserin ei tarvitsisi leikata kovin syväälle.

Kolmas esimerkki vaatiikin jo sitten sen, että yksi tällä hetkellä tutkittavana olevista teknologioista jatkaa kehittymistään, nimittäin hologrammiteknologia. Hologrammiteknologiaa käsiteltiin luvussa 5.4. Tällä hetkellä hologrammiteknologian käyttö vaatii isojen laitteiden ja tehokkaiden tietokoneiden käyttöä toimiakseen, jotta voidaan luoda aidonnäköisiä hologrammeja. Ergo Proxyssa esiteltyt hologrammikirjat (kuva 46) sekä Psycho-Passissa käytössä olevat hologrammivaatteet (kuva 97) vaatisivat hologrammiteknologian kehittämistä kompaktimpaan tilaan, jolloin sitä voitaisiin hyödyntää fyysisissä sähköisissä kirjoissa ja vaatteiden luomisessa ihmiselle. Tämä esimerkki ei kuitenkaan välttämättä vastaa tutkimuskysymykseen, sillä hologrammien tutkiminen on yhä kesken, mutta sitten kun niiden luominen ei vaadi enää isoja laitteita, näitä teknologioita voitaisiin alkaa kehittämään.

Oma kirjoittamiskokemus

Tutkimuskysymysten vastausten perusteella voidaankin todeta, että tämä tutkimus onnistui ilman sen suurempia ongelmia tai muita vaikeuksia. Mielestäni projekti pysyi hyvin aikataulussa etenkin, kun opinnäytetyön ensimmäisen ja kolmannen vaiheen pääsin aloittamaan vähän etuajassa. Tämä kertoo siis myös siitä, että opinnäytetyön toisen vaiheen tulokset saavutettiin etuajassa ja näin olen viimeinen vaihe alkoi myös etuajassa. Vaikka tämä tutkimusprojekti pysyikin aikataulussa, myönnettäköön, että välillä oli sellaisia päiviä, jolloin eteneminen hidastui. Onneksi tähän varauduttiin jo projektin suunnittelussa suunnittelemalla tarpeeksi pitkä aika aineiston keräämiselle sekä mahdollisella aineistomäärän pienentämisellä, jos kävisi niin, että projekti ei pysyisi aikataulussa. Myös projektin vaiheiden etuajassa aloittamisesta ja lopettamisesta oli hyötyä projektin aikataulun pitämisessä.

Projektin alussa luulin, että tästä tulisi helppo tutkimus, koska nautin japanilaisten animaatioteosten katsomisesta ja scifi on minun yksi suosikkilajityypeistäni, minkä teoksia nautin kuluttaa vapaaajalla. Kuten edellisessä kappaleessa mainitsin, tämän tutkimuksen aikana oli päiviä, jolloin ajatukset harhailivat muuhun tekemiseen kuin aineiston keräämiseen. Tähän ongelmaan en projektin aikana keksinyt muuta ratkaisua kuin sen, että seuraavana päivänä pitää aloittaa aineiston kerääminen aiemmin ja laittaa määräaikoja sille, milloin jokin tietty animaatioteos pitää olla katsottuna ja pyrkiä pitämään tästä takarajasta kiinni. Teostenkatsomisuupumukseen vaikutti todennäköisesti yksittäisten teosten kohdalla ei kiinnostava juoni tai teoksen asetelma eli se, millaiseen maailmaan teos sijoittuu. Teostenkatsomisuupumus ei kuitenkaan vaikuttanut opinnäytetyön kirjoittamiseen, sillä lukua 5 tuli kirjoitettua aina vähän lisää joka päivä samaan aikaan kuin aineistoa piti kerätä, eli toisin sanoen opinnäytetyön kirjoittaminen edistyi samaan aikaan aineiston keräämisen kanssa.

Tietoperustan tutkimisen aikana huomasin, että tietoperustan rakentaminen voi olla tutkimukseni aihepiirin takia vähän hankalaa, sillä kunnollista tutkimusta aihepiirini ympärillä ei ole tehty kovin paljon. Toisin sanoen japanilaisista scifi-animaatioteoksista ei ole tehty paljoa tutkimusta, mutta yleisiä tutkimuksia japanilaisista animaatioteoksista on tehty paljonkin. Tästä huolimatta sain rakennettua tietoperustasta mielestäni toimivan kokonaisuuden, johon näin paljon vaivaa.

Olen itse ainakin tyytyväinen tähän opinnäytetyöhön, vaikkakin toistuvat pilkkuvirheet tuottivatkin ärtymystä kirjoittamisen aikana. Mendeley:n opettelusta oli myös hyötyä minulle, jolle viitteiden ja lähteiden merkitseminen oikein on hankalaa. Tätä koko projektia oli onneksi helpottamassa se fakta, että olen suorittanut kaikki pakolliset ja valinnaiset tavalliset kurssit, joten pystyin keskittymään opinnäytetyöhön kokopäiväisesti. Joidenkin teostenkatsomisuupeumusten aikana mietin hie-
man, olinko ottanut liian ison palan purtavaksi, mutta uskoin itseeni ja sain kuin sainkin opinnäyte-
työn kirjoitettua loppuun.

Lähteet

- Aamuposti (2018) *Poliisin katuvalvontaviikolla takavarikoitiin huumeita, rahaa ja aseita – joukossa muun muassa amfetamiinia, kaasusumuttimia ja sähköinen nyrkkirauta* | Paikalliset | Aamuposti. Luettavissa: <https://www.aamuposti.fi/paikalliset/1309537>. Luettu: 6.5.2023.
- Adlan, W.A. (2023) *Gundam Metaverse Is Getting A Beta This Year* - GamerBraves. Luettavissa: <https://www.gamerbraves.com/gundam-metaverse-is-getting-a-beta-this-year/>. Luettu: 30.3.2023.
- Alamalhodaie, A. (2022) *Are general-purpose robots impossible? Aptronik says no, pockets fresh NASA partnership* | TechCrunch. Luettavissa: <https://techcrunch.com/2022/09/20/are-general-purpose-robots-impossible-aptronik-disagrees-pockets-fresh-nasa-partnership/>. Luettu: 13.5.2023.
- Anissimov, M. (2023) *How Close are We to Developing Cyborgs? (with pictures)*. Luettavissa: <https://www.allthescience.org/how-close-are-we-to-developing-cyborgs.htm>. Luettu: 6.5.2023.
- Antunes, J. (2022) *Brelyon's Ultra Reality technology: VR without the headset* by Jose Antunes - ProVideo Coalition. Luettavissa: <https://www.provideocoalition.com/brelyons-ultra-reality-technology-vr-without-the-headset/>. Luettu: 25.1.2023.
- Apex Magnets (2016) *Magnetic Space Boots and Science Fiction* | Apex Magnets Blog. Luettavissa: <https://www.apexmagnets.com/news-how-tos/magnetic-space-boots-and-science-fiction/>. Luettu: 25.3.2023.
- Ashcraft, B. (2021) *What Does "Anime" Mean?* Luettavissa: <https://kotaku.com/what-anime-means-1689582070>. Luettu: 16.11.2022.
- Ashish (2022) *Can We Make An Artificial Sun On Earth?* » Science ABC. Luettavissa: <https://www.scienceabc.com/innovation/can-we-make-an-artificial-sun-on-earth.html>. Luettu: 13.5.2023.
- Balzani, V. et al. (2000) *Artificial Molecular Machines*.
- BioTecNika (2019) *Cryosleep Biologically Possible? Cryosleep Is A Fiction Or Can Be Reality?* Luettavissa: <https://www.biotechnika.org/2019/10/cryosleep-biologically-possible-cryosleep-is-a-fiction-or-can-be-reality/>. Luettu: 19.2.2023.
- Bolton, C., Csicsery-Ronay, I. & Tatsumi, T. (2007) *Robot ghosts and wired dreams : Japanese science fiction from origins to anime*. University of Minnesota Press.

Born to Engineer (2023) *Everything You Need to Know About Railguns in 2023: The Weapon Powered by Electromagnetic Force* — Born to Engineer. Luettavissa: <https://www.borntoengineer.com/electromagnetic-railgun-technology>. Luettu: 7.5.2023.

Burrows, L. (2018) *Researchers combine artificial eye and artificial muscle* – Harvard Gazette. Luettavissa: <https://news.harvard.edu/gazette/story/2018/02/researchers-combine-artificial-eye-and-artificial-muscle/>. Luettu: 7.5.2023.

Caddy, B. (2021) *Begin Program: The Reality Of Building a Holodeck Today*. Luettavissa: <https://intl.startrek.com/news/begin-program-the-reality-of-building-a-holodeck-today>. Luettu: 13.5.2023.

Cambridge Dictionary (s.a.) *TECHNOLOGY | English meaning - Cambridge Dictionary*. Luettavissa: <https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/technology>. Luettu: 16.11.2022.

CNN (2007) *Beam me up: Just how close are we to teleportation?* - CNN.com. Luettavissa: <https://edition.cnn.com/2007/TECH/science/10/10/human.teleportation/>. Luettu: 6.5.2023.

Cohen, J. (2019) *The untold story of the ‘circle of trust’ behind the world’s first gene-edited babies | Science | AAAS*. Luettavissa: <https://www.science.org/content/article/untold-story-circle-trust-behind-world-s-first-gene-edited-babies>. Luettu: 25.4.2023.

Cost, B. (2023) *‘World’s most advanced’ robot speaks several languages in creepy video*. Luettavissa: <https://nypost.com/2023/04/10/worlds-most-advanced-robot-speaks-several-languages-in-creepy-video/>. Luettu: 3.5.2023.

Creamer Media (1999) *Engineering News - VR mining training programme*. Luettavissa: <https://www.engineeringnews.co.za/print-version/vr-mining-training-programme-1999-05-28>. Luettu: 15.3.2023.

CYBR Magazine (2023) *Giant Mech Robots Exist in 2023*. Luettavissa: <https://cybrmagazine.com/blogs/news/giant-mech-robots-exist-in-2023>. Luettu: 9.3.2023.

Daly, D. (2020) *A Not-So-Short History of Unmanned Aerial Vehicles (UAV) - Consortiq*. Luettavissa: <https://consortiq.com/uas-resources/short-history-unmanned-aerial-vehicles-uavs>. Luettu: 30.3.2023.

Desk, W. (2023) *VIDEO: Scientists develop ‘shape-shifting’ robot that can liquefy and reform*. Luettavissa: <https://www.thenews.com.pk/latest/1036133-this-shape-shifting-robot-can-liquefy-itself-and-reform>. Luettu: 7.5.2023.

- Domínguez, N. (2023) *He Jiankui: The man behind the first genetically modified human babies wants to resume experimenting* | Science & Tech | EL PAÍS English. Luettavissa: <https://english.elpais.com/science-tech/2023-01-11/the-man-behind-the-first-genetically-modified-human-babies-wants-to-resume-experimenting.html>. Luettu: 25.4.2023.
- Doughty, E. (2022) *Researchers Are Working To Grow Fruits And Vegetables In Space* – The Unconventional Gardener. Luettavissa: <https://theunconventionalgardener.com/blog/researchers-are-working-to-grow-fruits-and-vegetables-in-space/>. Luettu: 12.5.2023.
- Douglas Insights (2023) *Screenless Displays Market: An In-depth Analysis from*. Luettavissa: <https://www.globenewswire.com/news-release/2023/02/01/2599165/0/en/Screenless-Displays-Market-An-In-depth-Analysis-from-2018-2027-Highlighting-Key-Players-Types-Applications-Regional-Trends-Opportunities-Challenges-and-Risk-Factors-in-the-Competit.html>. Luettu: 23.3.2023.
- DVE Holographic (2022) *Environments* – DVE Holographic. Luettavissa: <https://dveholographics.com/environments/>. Luettu: 8.5.2023.
- Easen, N. (2012) *Airport avatars offer travel advice* - BBC Travel. Luettavissa: <https://www.bbc.com/travel/article/20120924-airport-avatars-offer-travel-advice>. Luettu: 13.5.2023.
- Economic Times (2022) *Ectolife artificial womb: World's first artificial womb facility is a creepy glimpse of pregnancy in future, see what it is* - The Economic Times. Luettavissa: <https://economic-times.indiatimes.com/news/international/us/worlds-first-artificial-womb-facility-is-a-creepy-glimpse-of-pregnancy-in-future/articleshow/96203552.cms?from=mdr>. Luettu: 3.5.2023.
- EL-PRO-CUS (s.a.) *Emerging Technology: Screenless Display and their Types*. Luettavissa: <https://www.elprocus.com/introduction-to-screenless-displays-and-their-types/>. Luettu: 23.3.2023.
- Erwin, S. (2023) *Space Force looking to extend laser communications to satellites in higher orbits* - SpaceNews. Luettavissa: <https://spacenews.com/space-force-looking-to-extend-laser-communications-to-satellites-in-higher-orbits/>. Luettu: 11.5.2023.
- Fadelli, I. (2022) *A model to enable the autonomous navigation of spacecraft during deep-space missions*. Luettavissa: <https://techxplore.com/news/2022-12-enable-autonomous-spacecraft-deep-space-missions.html>. Luettu: 8.5.2023.
- Fang, J. (2015) *DNA Nanobots Set To Seek and Destroy Cancer Cells In Human Trial* | IFLScience. Luettavissa: <https://www.iflscience.com/dna-nanobots-will-seek-and-destroy-cancer-cells-27591>. Luettu: 31.1.2023.

- Feininger, D. (2023) *The Unbelievable NASA Space Shuttle Designed To Carry 86 Astronauts At Once*. Luettavissa: <https://www.slashgear.com/1206369/the-unbelievable-nasa-space-shuttle-designed-to-carry-86-astronauts-at-once/>. Luettu: 12.5.2023.
- Finlay, M. (2022) *How Do Biometric Passports Work?* Luettavissa: <https://simpleflying.com/how-do-biometric-passports-work/>. Luettu: 7.2.2023.
- Freedberg Jr., S.J. (2014) *Navy's Magnetic Super Gun To Make Mach 7 Shots At Sea In 2016: Adm. Greenert - Breaking Defense*. Luettavissa: <https://breakingdefense.com/2014/04/navys-magnetic-super-gun-to-make-mach-7-shots-at-sea-in-2016-adm-greenert/>. Luettu: 7.5.2023.
- Gabel, E. (2022) *The Astonishing History of Robotics in Space - Revolutionized*. Luettavissa: <https://revolutionized.com/history-of-robotics-in-space/>. Luettu: 11.5.2023.
- Gajitz (s.a.) *Wheel of Misfortune: Historic Failure of the Monowheel | Gadgets, Science & Technology*. Luettavissa: <https://gajitz.com/wheel-of-misfortune-historic-failure-of-the-monowheel/>. Luettu: 7.5.2023.
- Gelfand, S. & Shook, J.R. (2006) *Ectogenesis : Artificial womb technology and the future of human reproduction*.
- GEN (2021) *Scientists Create Living Machines That Move, Heal, Remember and Work in Groups*. Luettavissa: <https://www.genengnews.com/news/scientists-create-living-machines-that-move-heal-remember-and-work-in-groups/>. Luettu: 26.4.2023.
- Ghosh, C.N. (2000) *EMP Weapons*. Luettavissa: https://ciaotest.cc.columbia.edu/olj/sa/sa_oct00ghc01.html. Luettu: 26.4.2023.
- Government of Canada (2023) *About Canadarm3 | Canadian Space Agency*. Luettavissa: <https://www.asc-csa.gc.ca/eng/canadarm3/about.asp>. Luettu: 11.5.2023.
- Greely, H.T. (2020) *Cloning humans is technically possible. It's curious no one has tried - STAT*. Luettavissa: <https://www.statnews.com/2020/02/21/human-reproductive-cloning-curious-incident-of-the-dog-in-the-night-time/>. Luettu: 23.2.2023.
- Green Car Congress (2011) *Nevada enacts law authorizing autonomous (driverless) vehicles - Green Car Congress*. Luettavissa: <https://www.greencarcongress.com/2011/06/ab511-20110625.html>. Luettu: 29.1.2023.
- Griffiths, S. (2019) *Could we ever travel faster than light? | Metro News*. Luettavissa: <https://metro.co.uk/2019/06/10/could-we-ever-travel-faster-than-light-9632400/>. Luettu: 15.2.2023).

Gundam.Info (2022) *AX Gundam VIP Event Summer 2022 Event Report – The Director of the Live Action Mobile Suit Gundam Movie Also Attended the Event!* | GUNDAM.INFO. Luettavissa: https://en.gundam.info/news/event/01_8176.html. Luettu: 6.5.2023.

Hambling, D. (2022) *The Secret History of Plasma Weapons*. Luettavissa: <https://www.popularmechanics.com/military/research/a25091957/plasma-weapon-history/>. Luettu: 13.4.2023.

Hamilton, I.A. (2022) *Neuralink: Story of Elon Musk's Brain-Microchip Company*. Luettavissa: <https://www.businessinsider.com/neuralink-elon-musk-microchips-brains-ai-2021-2?r=US&IR=T>. Luettu: 25.1.2023.

Haynes, K. (2019) *O'Neill colonies: A decades-long dream for settling space* | Astronomy.com. Luettavissa: <https://astronomy.com/news/2019/05/oneill-colonies-a-decades-long-dream-for-settling-space>. Luettu: 10.5.2023.

Heingartner, D. (2023) *AI Can Now Read Your Mind, And Actually Convert Your Thoughts Into Pictures*. Luettavissa: <https://www.psychnewsdaily.com/this-computer-can-read-your-mind-and-render-your-thoughts-as-pictures/>. Luettu: 28.3.2023.

Helou, A. (2023) *HEL in Abu Dhabi: US defense giants Lockheed, Raytheon push laser tech at Middle East arms show - Breaking Defense*. Luettavissa: <https://breakingdefense.com/2023/02/hel-in-abu-dhabi-us-defense-giants-lockheed-raytheon-push-laser-tech-at-middle-east-arms-show/>. Luettu: 18.3.2023.

Hill, D.J. (2012) *That's Right, Japan Has Created A Real Life 4 Ton Mech Robot*. Luettavissa: <https://singularityhub.com/2012/08/04/thats-right-japan-has-created-a-real-life-4-ton-mech-robot/>. Luettu: 9.3.2023.

Historic Tech (2022) *The Interlaser Optical Communication System of the 1980s – historictech*. Luettavissa: <https://historictech.com/the-interlaser-optical-communication-system-of-the-1980s/>. Luettu: 11.5.2023.

Hu, E. (2019) *VIDEO: How Computer-Assisted Telepathy Helps Humans Communicate : NPR*. Luettavissa: <https://www.npr.org/2019/05/07/716410633/mind-machine-meld-how-computer-assisted-telepathy-helps-humans-communicate>. Luettu: 14.5.2023.

Hughes, A.J. & Soldini, S. (2020) *The solar discs that could power Earth - BBC Future*. Luettavissa: <https://www.bbc.com/future/article/20201126-the-solar-discs-that-could-beam-power-from-space>. Luettu: 9.5.2023.

- iMotions (2023) *How does it work - iMotions*. Luettavissa: <https://imotions.com/how-does-it-work/>.
Luettu: 12.5.2023.
- Jack, M. (2021) *Robots Can Make Music, but Can They Sing? - The New York Times*. Luettavissa: <https://www.nytimes.com/2021/07/07/arts/music/ai-song-contest.html>. Luettu: 14.5.2023.
- Jackson, J. (2023) *Regenerating bone with deer antler stem cells*. Luettavissa: <https://phys.org/news/2023-03-regenerating-bone-deer-antler-stem.html>. Luettu: 10.5.2023.
- Jacobs, P. (1995) *Experimental Evaluation of Thermal Camouflage Effectiveness*.
- Jaleco, A.C. et al. (1999) *Genetic Modification of Human B-Cell Development: B-Cell Development Is Inhibited by the Dominant Negative Helix Loop Helix Factor Id3*. Luettavissa: <http://ashpublications.org/blood/article-pdf/94/8/2637/1658419/2637.pdf>. Luettu: 25.4.2023
- Jena, A. et al. (2022) *Recommendation System For Anime Using Machine Learning Algorithms*. Luettavissa: <https://ssrn.com/abstract=4121831>. Luettu: 17.11.2022.
- Johnson, K. (2022) *Hospital Robots Are Helping Combat a Wave of Nurse Burnout | WIRED*. Luettavissa: <https://www.wired.com/story/moxi-hospital-robot-nurse-burnout-health-care/>. Luettu: 13.5.2023.
- Joshi, S. (2023) *Vietnam creates first AI-generated virtual singer 'Ann' | Other tech news*. Luettavissa: <https://www.republicworld.com/technology-news/other-tech-news/vietnam-creates-first-ai-generated-virtual-singer-ann-articleshow.html>. Luettu: 14.5.2023.
- Joy, S. (2023) *Bucket Washing Machines That Are Portable And Economical | - Times of India (maaliskuu, 2023)*. Luettavissa: <https://timesofindia.indiatimes.com/most-searched-products/electronics/washing-machine/bucket-washing-machines-that-are-portable-and-economical/articleshow/93735478.cms>. Luettu: 5.4.2023.
- Jun, J.H., Lee, D.W. & Sim, K.B. (1999) 'Realization of cooperative strategies and swarm behavior in distributed autonomous robotic systems using artificial immune system', teoksessa *Proceedings of the IEEE International Conference on Systems, Man and Cybernetics*. IEEE. Luettavissa: <https://doi.org/10.1109/icsmc.1999.816622>. Luettu: 13.3.2023.
- Karlsson, V. (2022) 'TIETOTEKNIIKAN ESIINTYVYYS JA KUVAUS KOKOPITKISSÄ ANIMAATIO-ELOKUVISSA VUOSINA 2001–2020'.

Khullar, B. and Ensia (2017) *Nanomaterials Could Combat Climate Change and Reduce Pollution - Scientific American*. Luettavissa: <https://www.scientificamerican.com/article/nanomaterials-could-combat-climate-change-and-reduce-pollution/>. Luettu: 8.5.2023.

Kokoro Company Ltd. (s.a.) *Actroid-DER series | Copyright(c) Kokoro Company Ltd.* Luettavissa: https://www.kokoro-dreams.co.jp/english/rt_tokutyu/actroid/. Luettu: 2.5.2023.

Kolitz, D. (2021) *When Will Force Shields Be Real?* Luettavissa: <https://gizmodo.com/when-will-force-shields-be-real-1847873365>. Luettu: 7.5.2023.

Kymissis, J. et al. (1998) 'Parasitic power harvesting in shoes', teoksessa *International Symposium on Wearable Computers, Digest of Papers*. IEEE Computer Society, s. 132–139. Luettavissa: <https://doi.org/10.1109/ISWC.1998.729539>. Luettu: 25.3.2023.

Leichman, A.K. (2022) *Smart thermometer also checks heart, lungs, blood oxygen - ISRAEL21c*. Luettavissa: <https://www.israel21c.org/smart-thermometer-also-checks-heart-lungs-blood-oxygen/>. Luettu: 7.4.2023.

Lenz, M. (2021) *Drone Swarms for Firefighting Future of Fire Suppression - DRONELIFE*. Luettavissa: <https://dronelife.com/2021/04/28/drone-swarms-for-firefighting-the-future-of-fire-suppression/>. Luettu: 14.5.2023.

Lincoln, D. (2022) *Google's quantum computer suggests wormholes are real - Big Think*. Luettavissa: <https://bigthink.com/hard-science/google-quantum-computer-wormholes-real/>. Luettu: 24.2.2023.

Littrell, D. (2018) *The Evolution Of Wireless Game Controllers | Hackaday*. Luettavissa: <https://hackaday.com/2018/12/10/the-evolution-of-wireless-game-controllers/>. Luettu: 8.5.2023.

Lowe's (2014) *Science Fiction Inspires Lowe's Holoroom and Home Improvement Innovation | Lowe's Corporate*. Luettavissa: <https://corporate.lowes.com/newsroom/press-releases/science-fiction-inspires-lowes-holoroom-and-home-improvement-innovation-06-11-14>. Luettu: 13.5.2023.

Lowe's Innovation Labs (2023) *Holoroom How To — Lowe's Innovation Labs*. Luettavissa: <https://www.lowesinnovationlabs.com/projects/holoroom-how-to>. Luettu: 13.5.2023.

Macaulay, T. (2023) *Swiss startup edges closer to first-ever space debris collection*. Luettavissa: <https://thenextweb.com/news/clearspace1-launch-contract-first-ever-space-debris-removal-mission>. Luettu: 11.5.2023.

Mann, S. (1996) 'Smart clothing: the shift to wearable computing', *Communications of the ACM*, 39(8), s. 23–24.

MarketWatch (2023) *2023 Portable X-Ray Equipment for Security Purposes Market: Thorough breakdown for industry leaders Prognosis by 2027 - MarketWatch*. Luettavissa: <https://www.marketwatch.com/press-release/2023-portable-x-ray-equipment-for-security-purposes-market-thorough-breakdown-for-industry-leaders-prognosis-by-2027-2023-03-16>. Luettu: 20.3.2023.

McCloskey, J. (2019) *Police robot told woman to go away when she tried to report crime-then sang song* | *Metro News*. Luettavissa: <https://metro.co.uk/2019/10/04/police-robot-told-woman-go-away-tried-report-crime-sang-song-10864648/>. Luettu: 13.2.2023.

McConvey, J.R. (2023) *Apple's full body scan tool could identify fat pockets and tell you about it* | *Biometric Update*. Luettavissa: <https://www.biometricupdate.com/202303/apples-full-body-scan-tool-could-identify-fat-pockets-and-tell-you-about-it>. Luettu: 14.5.2023.

Microsoft (2023) *Puhe, ääniaktivointi, käsinkirjoitus, kirjoittaminen ja tietosuoja - Microsoft-tuki*. Luettavissa: <https://support.microsoft.com/fi-fi/windows/puhe-%C3%A4%C3%A4niaktivointi-k%C3%A4sikirjoitus-kirjoittaminen-ja-tietosuoja-149e0e60-7c93-dedd-a0d8-5731b71a4fef>. Luettu: 13.5.2023.

Miller, M. (2021) *Engineers Design Autonomous Robot that Can Open Doors* | *Industrial Equipment News*. Luettavissa: <https://www.ien.com/automation/news/21821689/engineers-design-autonomous-robot-that-can-open-doors>. Luettu: 13.5.2023.

Miroshnychenko, Y. (2023) *why we need a space elevator*. Luettavissa: <https://universemagazine.com/en/project-of-the-century-why-we-need-a-space-elevator/>. Luettu: 9.5.2023.

Molineux, A. (2022) *How the world's first fully powered prosthetic leg could revolutionize powered prosthetics*. Luettavissa: <https://www.news-medical.net/news/20220826/How-the-worlds-first-fully-powered-prosthetic-leg-could-revolutionize-powered-prosthetics.aspx>. Luettu: 1.2.2023.

Moran, M. (2021) *Humans could 'erase' unhappy memories with ground-breaking new neurotechnology* - *Daily Star*. Luettavissa: <https://www.dailystar.co.uk/news/weird-news/humans-could-erase-unhappy-memories-24059390>. Luettu: 14.5.2023.

Morishita, N. et al. (2022) *Development of a laser ignition system for a solid rocket motor on the OMOTENASHI spacecraft*, *Sci. Technol. Energ. Mater.*

- Moussaid, L.I. (2018) *A New Japanese Renewable Energy Project planing to make the biggest solar station on the Moon – Gaia Energy*. Luettavissa: <http://gaiaenergyre.com/a-new-japanese-re-project-planning-to-make-the-biggest-solar-station-on-the-moon/>. Luettu: 9.5.2023.
- MyAnimeList (s.a. a) *Instant History - Anime - MyAnimeList.net*. Luettavissa: https://myanimelist.net/anime/14211/Instant_History. Luettu: 18.11.2022.
- MyAnimeList (s.a. b) *Sci-Fi - Anime - MyAnimeList.net*. Luettavissa: <https://myanimelist.net/anime/genre/24/Sci-Fi>. Luettu: 26.11.2022.
- Narayanan, J. (2020) *Cooking Robot Machine: Now, a cooking robot that promises to dish out 'ghar ka khaana'*. Luettavissa: <https://indianexpress.com/article/lifestyle/food-wine/automatic-food-cooking-robot-authentic-ghar-ka-khaana-covid-cooking-6448397/>. Luettu: 6.5.2023.
- National Air And Space Museum (s.a.) *Space Food, Malted Milk Tablets, Mercury, Friendship 7 | National Air and Space Museum*. Luettavissa: https://airandspace.si.edu/collection-objects/space-food-malted-milk-tablets-mercury-friendship-7/nasm_A19670207000. Luettu: 4.5.2023.
- NATO (2020) *NATO - News: NATO Science presents: High-altitude balloon-borne radar, 25-Nov.-2020*. Luettavissa: https://www.nato.int/cps/en/natohq/news_179618.htm. Luettu: 10.5.2023.
- Nelson, N. (2022) *Hack Allows Drone Takeover Via 'ExpressLRS' Protocol | Threatpost*. Luettavissa: <https://threatpost.com/drone-hack-expresslrs-hijacked/180133/>. Luettu: 3.4.2023.
- Nigam, S. (2023) *Samsung planning to release a human assistant robot in 2023: Report | Technology News – India TV*. Luettavissa: <https://www.indiatvnews.com/technology/news/samsung-planning-to-release-a-human-assistant-robot-in-2023-report-2023-01-10-838038>. Luettu: 2.5.2023.
- Niskanen, E. (2007) *ASTRO BOY (1964)*. Luettavissa: <https://kinoregina.fi/elokuva/1407973/>. Luettu: 27.11.2022.
- O'Connell, C. (2021) *Time travel: five ways that we could do it*. Luettavissa: <https://cosmosmagazine.com/science/physics/five-ways-to-travel-through-time/>. Luettu: 14.5.2023.
- Okeowo, A. (2012) *Losing More to Gain More: Amputees' Once-Unthinkable Choice - The New York Times*. Luettavissa: <https://www.nytimes.com/2012/05/15/health/losing-more-to-gain-more-amputees-once-unthinkable-choice.html>. Luettu: 1.2.2023.
- Oladipo, G. (2022) *Musk says brain chip to begin human trials soon – and plans to get one himself | Elon Musk | The Guardian*. Luettavissa: <https://www.theguardian.com/technology/2022/dec/01/elon-musk-brain-chip-human-trials-nueralink>. Luettu: 25.1.2023.

Olson, M. (2012) *History of Laser Weapon Research*.

Optica (2023) *Advance in technology paves the way to realistic 3D holograms for virtual reality and more | News Releases | Optica*. Luettavissa: https://www.optica.org/en-us/about/news-room/news_releases/2023/april/advance_in_technology_paves_the_way_to_realistic_3/. Luettu: 9.4.2023.

Osborne, R. et al. (2003) *EVALUATION AND CHARACTERIZATION STUDY OF DUAL PULSE LASER-INDUCED SPARK (DPLIS) FOR ROCKET ENGINE IGNITION SYSTEM APPLICATION*.

Panigrahi, D. (2022) *Virtual training technologies will begin to replace everyday training in 2023 (Reader Forum)*. Luettavissa: <https://www.rcwireless.com/20221201/workforce/virtual-training-technologies-will-begin-to-replace-everyday-training-in-2023-reader-forum>. Luettu: 15.3.2023.

Park, A. (2023) *Scientist Discovers Aging Clock to Speed and Reverse Aging | Time*. Luettavissa: <https://time.com/6246864/reverse-aging-scientists-discover-milestone/>. Luettu: 1.5.2023.

Pell, B. et al. (1996) *Plan Execution for Autonomous Spacecraft*.

Peters, J. (2022) *Bandai Namco's Gundam 'metaverse' dream mixes esports, Web3, and Gunpla - The Verge*. Luettavissa: <https://www.theverge.com/2022/4/15/23026813/bandai-namco-gundam-metaverse>. Luettu: 28.1.2023.

Purcher, J. (2021) *Apple Invents Finger Input Devices that use in-air and surface gestures to control a Mac's Display instead of a Mouse+ - Patently Apple*. Luettavissa: <https://www.patentlyapple.com/2021/03/apple-invents-finger-input-devices-that-use-in-air-and-surface-gestures-to-control-a-macs-display-instead-of-a-mouse.html>. Luettu: 25.4.2023.

Quartucci, D. (2021) *Real robot: the vein inaugurated by Mobile Suit Gundam - Seekers of Atlantis*. Luettavissa: <https://www.cercatoridiatlantide.it/en/real-robot-gundam/>. Luettu: 27.11.2022.

Raj, A. (2022) *Baidu unveils autonomous vehicle without steering wheel, to be operational in 2023*. Luettavissa: <https://techwireasia.com/2022/07/baidu-unveils-autonomous-vehicle-without-steering-wheel-to-be-operational-in-2023/>. Luettu: 29.1.2023.

Reddy, H. (2021) *Complete Meanings of 'OVA' and 'ONA' in Anime! - Anime Ukiyo*. Luettavissa: <https://animeukiyo.com/what-is-ova-anime-and-ona-anime/>. Luettu: 27.11.2022.

Rendyr (2022) *Introducing the Optic: The Only All-in-One Portable Laser Cutter*. Luettavissa: <https://launch.rendyr.com/>. Luettu: 9.5.2023.

Research Features (2023) *Rethinking our consciousness: An approach to a scientifically feasible seamless mind-uploading*. Luettavissa: <https://researchfeatures.com/rethinking-consciousness/>.
Luettu: 5.5.2023.

Rivera Rusca, R. (2017) *The Discourse of the Sci-Fi Fan Civil War of 1980 as Seen in Anime Magazines, The Phoenix Papers*.

Roan, A.J. (2022) *Prototype invisibility cloak by Vollebak - Metal Tech News*. Luettavissa: <https://www.metaltechnews.com/story/2022/10/05/tech-metals/prototype-invisibility-cloak-by-vollebak/1115.html>. Luettu: 4.5.2023.

Roth, E. (2022) *San Francisco police consider letting robots use 'deadly force' - The Verge*. Luettavissa: <https://www.theverge.com/2022/11/23/23475817/san-francisco-police-department-robots-deadly-force>. Luettu: 13.2.2023.

Sample, I. (2019) *World's first living organism with fully redesigned DNA created | Genetics | The Guardian*. Luettavissa: <https://www.theguardian.com/science/2019/may/15/cambridge-scientists-create-worlds-first-living-organism-with-fully-redesigned-dna>. Luettu: 11.5.2023.

Schlothauer, S. & Simon, C. (2022) *"Brain Simulator II is an open source biologically modeled neuron simulator"*. Luettavissa: <https://devm.io/machine-learning/ai-brain-simulator-simon-177061>. Luettu: 8.5.2023.

Schneider, K. (1988) *Harvard Gets Mouse Patent, A World First - The New York Times*. Luettavissa: <https://www.nytimes.com/1988/04/13/us/harvard-gets-mouse-patent-a-world-first.html>. Luettu: 11.5.2023.

Sega Retro (s.a. a) *Infrared Control Pad - Sega Retro*. Luettavissa: https://segaretro.org/Infra-red_Control_Pad. Luettu: 8.5.2023.

Sega Retro (s.a. b) *Remote Arcade System - Sega Retro*. Luettavissa: https://segaretro.org/Remote_Arcade_System. Luettu: 8.5.2023.

Sherriff, L. (2007) *Space elevator business plan crashes to Earth • The Register*. Luettavissa: https://www.theregister.com/Print/2007/06/04/space_elevator/. Luettu: 9.5.2023.

Sierra Sciences (2023) *Anti-Aging Research | Anti-Aging Medicine – Sierra Sciences'*. Luettavissa: <https://sierrasoci.com/>. Luettu: 1.5.2023.

Sijoittaja.fi (2022) *Metaverse on vuoden 2022 tärkein megatrendi - Sijoittaja.fi*. Luettavissa: <https://www.sijoittaja.fi/327182/metaverse-on-vuoden-2022-tarkein-megatrendi/>. Luettu: 28.1.2023.

- Slosson, M. (2012) *Google gets first self-driven car license in Nevada* | Reuters. Luettavissa: <https://www.reuters.com/article/uk-usa-nevada-google-idUSLNE84701320120508>. Luettu: 29.1.2023.
- Smith, C. (2023) *World's largest nuclear fusion reactor promises clean energy, but the challenges are huge* - ABC News. Luettavissa: <https://www.abc.net.au/news/science/2023-03-19/nuclear-fusion-iter-experiment-france-construction/102050226>. Luettu: 10.5.2023.
- Srivastava, S. (2007) (54) *METHOD AND SYSTEM FOR FOOD PREPARATION* (76) Inventor.
- Staedter, T. (2019) *Is Human Photosynthesis Possible?* Luettavissa: <https://now.northropgrumman.com/is-human-photosynthesis-possible/>. Luettu: 7.5.2023.
- Stenbuck, K. (2022) *Road To Gunpla Battle Second Test Will Cover All 1/144 and SD Kits*. Luettavissa: <https://www.siliconera.com/road-to-gunpla-battle-second-test-will-cover-all-1-144-and-sd-kits/>. Luettu: 6.5.2023.
- Stokel-Walker, C. (2022) *Star Trek-style quantum teleportation: we are getting closer* | Cybernews. Luettavissa: <https://cybernews.com/editorial/quantum-teleportation-we-are-getting-closer/>. Luettu: 6.5.2023.
- Strickland, A. (2023) *Human brain-powered computers could be the way of the future* | CNN. Luettavissa: <https://edition.cnn.com/2023/03/04/world/brain-computers-science-newsletter-wt-scn/index.html>. Luettu: 12.5.2023.
- Swaminathan, S. (2023) *Tomatoes grown, harvested in space to return to Earth* - Science News. Luettavissa: <https://www.wionews.com/science/tomatoes-harvested-in-space-to-return-to-earth-582582>. Luettu: 12.5.2023.
- Synopsys Automotive (2019) *The 6 Levels of Vehicle Autonomy Explained* | Synopsys Automotive. Luettavissa: <https://www.synopsys.com/automotive/autonomous-driving-levels.html>. Luettu: 29.1.2023.
- Tieteen termipankki (s.a.) *Kirjallisuudentutkimus:tieteisfiktio – Tieteen termipankki*. Luettavissa: <https://tieteentermipankki.fi/wiki/Kirjallisuudentutkimus:tieteisfiktio>. Luettu: 16.11.2022.
- Valcheva, S. (s.a.) *10 Artificial Intelligence Robots Examples And Uses in Business*. Luettavissa: <https://www.intellspot.com/artificial-intelligence-robots/>. Luettu: 13.3.2023.

- Valich, L. (2022) *Cities on asteroids? It could work—in theory* : News Center. Luettavissa: <https://www.rochester.edu/newscenter/cities-on-asteroids-it-could-work-in-theory-543862/>. Luettu: 11.5.2023.
- Venktesh, K. (2023) *Food of the Future: A pill a day to replace all meals*. Luettavissa: <https://www.iol.co.za/technology/opinion/food-of-the-future-a-pill-a-day-to-replace-all-meals-f4744489-b2c2-483a-9901-7f9709587e9a>. Luettu: 4.5.2023.
- Vlahos, J. (2015) *A Self-Balancing, Two-Wheeled Car* | *Popular Science*. Luettavissa: <https://www.popsci.com/self-balancing-two-wheeled-car/>. Luettu: 10.5.2023.
- Wearable Devices Ltd. (2023) *Wearable Devices to Demonstrate New Neural Input*. Luettavissa: <https://www.globenewswire.com/news-release/2023/01/31/2598431/0/en/Wearable-Devices-to-Demonstrate-New-Neural-Input-Interaction-for-Smart-Glasses-at-SPIE-Photonics-West-2023.html>. Luettu: 25.4.2023.
- Webull (2023) *AI-Powered Holograms Reshape Marketing*. Luettavissa: <https://www.webull.co.jp/news-detail/8617752132907008>. Luettu: 13.5.2023.
- Wells, S. (2020) *Physicists discover ‘anti-gravity’ in bizarre buoyancy experiment*. Luettavissa: <https://www.inverse.com/science/physicists-discover-antigravity>. Luettu: 9.2.2023.
- Whiteman, H. (2018) *Your brain could be backed up, for a deadly price*. Luettavissa: <https://www.medicalnewstoday.com/articles/321235>. Luettu: 7.5.2023.
- Whitesides, L.H. (2007) *Tiny Country Offers to Be Space Solar Power Satellite Testbed* | *WIRED*. Luettavissa: <https://www.wired.com/2007/12/tiny-country-of/>. Luettu: 9.5.2023.
- Williams, A. (2013) *Karma chameleon: Smart clothes that can change their shape and colour as you move* | *Daily Mail Online*. Luettavissa: <https://www.dailymail.co.uk/sciencetech/article-2311181/Karma-chameleon-Smart-clothes-change-shape-colour-move.html>. Luettu: 7.5.2023.
- WIRED (2006) *Meet the Remote-Control Self* | *WIRED*. Luettavissa: <https://www.wired.com/2006/07/meet-the-remote-control-self/>. Luettu: 2.5.2023.
- Yildiz, K.A., Shin, A.Y. & Kaufman, K.R. (2020) ‘Interfaces with the peripheral nervous system for the control of a neuroprosthetic limb: A review’, *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation*. BioMed Central Ltd. Luettavissa: <https://doi.org/10.1186/s12984-020-00667-5>. Luettu: 13.5.2023.

Yokoyama, H. (2008) 'Initiation of limb regeneration: The critical steps for regenerative capacity', *Development Growth and Differentiation*, s. 13–22. Luettavissa: <https://doi.org/10.1111/j.1440-169X.2007.00973.x>. Luettu: 10.5.2023.

Yong, C. (2023) *Space Hotel To Open In 2025, But How Accessible Is Space Tourism?* Luettavissa: <https://www.luxuo.com/lifestyle/travel/space-hotel-open-in-2025-but-how-accessible-is-space-tourism.html>. Luettu: 14.5.2023.

Young, C. (2023) *Scientist explains how light can travel back and forth in time*. Luettavissa: <https://interestingengineering.com/science/faster-than-light-travel>. Luettu: 15.2.2023.

Zahra, A. *et al.* (2018) 'Forensic STR profiling based smart barcode, a highly efficient and cost effective human identification system', *Saudi Journal of Biological Sciences*, 25(8), s. 1720–1723. Luettavissa: <https://doi.org/10.1016/j.sjbs.2018.10.001>. Luettu: 11.4.2023

Zamecnik, A. (2022) *Nanorobots: small solutions to big delivery problems*. Luettavissa: <https://www.pharmaceutical-technology.com/features/nanorobots-small-solutions-to-big-delivery-problems/>. Luettu: 31.1.2023.

Zhavoronkov, A. (2022) *The Spring Of Cryobiology: One Enabling Technology That Will Help Build The New Industry Of The Future*. Luettavissa: <https://www.forbes.com/sites/alexzhavoronkov/2022/09/22/the-spring-of-cryobiology-one-enabling-technology-that-will-help-build-the-new-industry-of-the-future/?sh=296f13017699>. Luettu: 19.2.2023).

Liitteet

LIITE 1:

Taulukko 1. Scifi-teknologian ja oikean maailman vertailu

Animeteos	Teknologia	Olemassa julkaisuvuotena?	Olemassa nykypäivänä?
Accel World (2012)	Neuro Linker	Ei	Tutkittavana
Accel World (2012)	Metaversumi	Ei	Tutkittavana
Accel World (2012)	Tekoälyn ohjaamat autot	Tutkittavana	Käytössä
Accel World (2012)	Mikrokonehoidot	Tutkittavana	Tutkittavana
Accel World (2012)	Aidon näköiset proteesiraajat	Käytössä	Käytössä
Astra Lost in Space (2019)	Mikrosirupassi	Käytössä	Käytössä
Astra Lost in Space (2019)	Vastapainovoimalaitteet	Ei	Tutkittavana
Astra Lost in Space (2019)	Poliisirobotit	Tutkittavana	Käytössä
Astra Lost in Space (2019)	Ylivalonnopeus	Ei	Tutkittavana
Astra Lost in Space (2019)	Syväjääditys	Käytössä	Käytössä
Astra Lost in Space (2019)	Ihmisten kloonaus	Tutkittavana	Tutkittavana
Astra Lost in Space (2019)	Keinotekoinen maadonreikä	Ei	Tutkittavana
Blue Gender (1999)	Mecha	Ei	Tutkittavana
Blue Gender (1999)	Autonomiset robotit	Tutkittavana	Käytössä
Blue Gender (1999)	VR-koulutus	Tutkittavana	Käytössä
Blue Gender (1999)	Laser-aseistus	Tutkittavana	Tutkittavana

Blue Gender (1999)	Kannettava röntgen-laite	Ei	Tutkittavana
Cowboy Bebop (1998)	Tähtiportit	Ei	Ei
Cowboy Bebop (1998)	Holografinen näyttö	Ei	Tutkittavana
Cowboy Bebop (1998)	Magneettikengät	Tutkittavana	Ei
Cowboy Bebop (1998)	Alfasieppari	Ei	Tutkittavana
Cowboy Bebop (1998)	Siviililennokit	Ei	Käytössä
Cowboy Bebop (1998)	Lennoikkien kaappaus	Ei	Käytössä
Cowboy Bebop (1998)	Minipesukone	Ei	Käytössä
Cowboy Bebop (1998)	Älylämpömittari	Ei	Käytössä
Cowboy Bebop (1998)	Hologrammit	Ei	Tutkittavana
Cowboy Bebop (1998)	Henkilötunnus ihossa	Ei	Tutkittavana
Cowboy Bebop (1998)	Plasma-aseistus	Ei	Tutkittavana
Crest of the Stars (1999)	Sormiohjaus	Tutkittavana	Tutkittavana
Crest of the Stars (1999)	Geenimuuntelu	Tutkittavana	Tutkittavana
Crest of the Stars (1999)	Elektromagneettinen aseistus	Tutkittavana	Tutkittavana
Crest of the Stars (1999)	Synteettiset koneet	Tutkittavana	Tutkittavana
Crest of the Stars (1999)	Nuorentuminen	Tutkittavana	Tutkittavana
Ergo Proxy (2006)	Hologrammikirjat	Ei	Ei
Ergo Proxy (2006)	Androidi	Tutkittavana	Tutkittavana
Ergo Proxy (2006)	Synnytyskammiot	Tutkittavana	Tutkittavana
Gankutsuou (2004)	Ruokapillerit	Ei	Tutkittavana
Gankutsuou (2004)	Kosketusnäyttöinen kamera	Ei	Käytössä

Ghost in the Shell (1995)	Lämpöoptinen naamiointi	Tutkittavana	Tutkittavana
Ghost in the Shell (1995)	Mielen kopioiminen	Ei	Tutkittavana
Ghost in the Shell (1995)	Kyborgit	Ei	Tutkittavana
Ghost in the Shell 2 (2004)	Sähköinen nyrkkirauta	Ei	Käytössä
Gundam Build Fighters (2013)	Gunpla-taistelut	Ei	Tutkittavana
Heroic Age (2007)	Automaattinen ruuanvalmistuskone	Tutkittavana	Tutkittavana
Heroic Age (2007)	Teleportaatio	Tutkittavana	Tutkittavana
Id: Invaded (2020)	Ihmismieleen sukeltaminen	Ei	Ei
Knights of Sidonia (2014)	Ihmisten fotosynteesi	Ei	Tutkittavana
Knights of Sidonia (2014)	Magneettiset aseet	Tutkittavana	Tutkittavana
Kurau Phantom Memory (2004)	Sähköinen kilpi	Ei	Ei
Kurau Phantom Memory (2004)	Yksipyöräinen moottoripyörä	Tutkittavana	Ei
Legend of the Galactic Heroes (2018)	Keinotekoiset silmät	Tutkittavana	Tutkittavana
Mardock Scramble: The First Compression (2010)	Muotoa muuttava aine	Ei	Tutkittavana
Mardock Scramble: The First Compression (2010)	Muistojentallennus	Ei	Tutkittavana
Martian Successor Nadesico (1996)	Kannettava, DNA:n avulla toimiva identiteetintarkastuslaite	Ei	Ei

Martian Successor Nadesico (1996)	Älyvaatteet	Tutkittavana	Tutkittavana
Martian Successor Nadesico (1996)	Langaton peliohjain	Tutkittavana	Käytössä
Martian Successor Nadesico (1996)	Autonomiset avarausalukset	Tutkittavana	Tutkittavana
Martian Successor Nadesico (1996)	Nanokoneet ilmakehässä	Ei	Tutkittavana
Martian Successor Nadesico (1996)	Holograafiset maisemat	Ei	Käytössä
Martian Successor Nadesico (1996)	Mustaa-aukkoa hyödyntävät aseet	Ei	Ei
Metropolis (2001)	Neuronisimulaattori	Ei	Tutkittavana
Metropolis (2001)	Käsi­käyttöinen laserleikkuri	Ei	Ei
Mobile Suit Gundam 00 (2007)	Avaruusaurinkovoimala	Ei	Tutkittavana
Mobile Suit Gundam 00 (2007)	Avaruushissi	Tutkittavana	Tutkittavana
Mobile Suit Gundam 00 (2007)	Kaksipyöräiset autot	Ei	Tutkittavana
Mobile Suit Gundam 00 (2007)	Lämpöleikkuri	Ei	Ei
Mobile Suit Gundam 00 (2007)	Ilmassa toimivat tutkasensorit	Ei	Tutkittavana
Mobile Suit Gundam 00 (2007)	Kehonosien uudentumisteknologia	Tutkittavana	Tutkittavana
Mobile Suit Gundam Movie Trilogy (1981 ja 82)	Sylinterinmuotoiset avaruussiirtokunnat	Ei	Tutkittavana
Mobile Suit Gundam Movie Trilogy (1981 ja 82)	Fuusioreaktori	Ei	Tutkittavana

Mobile Suit Gundam Movie Trilogy (1981 ja 82)	Tiivistysaine avaruusaluksissa	Ei	Ei
Mobile Suit Gundam Movie Trilogy (1981 ja 82)	Laserkommunikaatio	Tutkittavana	Käytössä
Mobile Suit Gundam Movie Trilogy (1981 ja 82)	Asteroiditukikohta	Ei	Tutkittavana
Outlaw Star (1998)	Robottikädet avaruusaluksissa	Käytössä	Käytössä
Patlabor: The Mobile Police (1988)	Uuden organismin luominen	Tutkittavana	Tutkittavana
Planetes (2003)	Avaruusromunkerääjä	Ei	Tutkittavana
Planetes (2003)	Matkustajienkuljetus-avaruussukkula	Ei	Tutkittavana
Planetes (2003)	Avaruudessa kasvatetut vihannekset ja hedelmät	Ei	Tutkittavana
Planetes (2003)	Lasersytytys avaruusaluksissa	Tutkittavana	Tutkittavana
Psycho-Pass (2012)	Psyykenalysoija	Ei	Tutkittavana
Psycho-Pass (2012)	Ihmisaivojen pyörittämä tietokone	Ei	Tutkittavana
Psycho-Pass (2012)	Holohuone	Tutkittavana	Tutkittavana
Psycho-Pass (2012)	Tekoälyhologrammiavustaja	Tutkittavana	Tutkittavana
Psycho-Pass (2012)	Hologrammivaatteet	Ei	Ei
Psycho-Pass (2012)	Ovenmurtamisrobotti	Ei	Tutkittavana
Serial Experiments Lain (1998)	Äänentunnistussalaana	Ei	Käytössä
Space Battleship Yamato (1974)	Yleisrobotti	Ei	Tutkittavana

Space Battleship Yamato (1974)	Sairaalarobotit	Ei	Käytössä
Space Battleship Yamato (1974)	Keinotekoinen aurinko	Ei	Tutkittavana
Texhnolyze (2003)	Kehittyneet neuroproteesiraajat	Ei	Tutkittavana
Texhnolyze (2003)	Kehonskannaus autentikointimenetelmänä	Ei	Tutkittavana
Top Secret: The Revelation (2008)	Uhrin aivojen käyttö tutkinnassa	Ei	Ei
Toward The Terra (1980)	Tietokonetelepatia	Ei	Tutkittavana
Toward The Terra (1980)	Muistojen poistaminen tietokoneen avulla	Ei	Tutkittavana
Vivy: Fluorite Eye's Song (2021)	Tekoälylaulaja	Tutkittavana	Tutkittavana
Vivy: Fluorite Eye's Song (2021)	Aikamatkustus	Tutkittavana	Tutkittavana
Vivy: Fluorite Eye's Song (2021)	Palokuntalennokit	Tutkittavana	Tutkittavana
Vivy: Fluorite Eye's Song (2021)	Avaruushotelli	Tutkittavana	Tutkittavana