



Nelli Linden

# Koodin luominen ChatGPT:llä After Effects -animaatioon

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Muotoilija (AMK)

Muotoilun tutkinto-ohjelma

Opinnäytetyö

15.4.2025

## Tiivistelmä

Tekijä(t):	Nelli Linden
Otsikko:	Koodin luominen ChatGPT:llä After Effects -animaatioon
Sivumäärä:	32 sivua
Aika:	15.4.2025
Tutkinto:	Muotoilija (AMK)
Tutkinto-ohjelma:	Muotoilun tutkinto-ohjelma
Pääaine:	Visuaalisen viestinnän muotoilu
Ohjaaja(t):	Lehtori Samuli Homanen

---

Tekoäly kehitty nopeasti ja sen käyttö yleistyy myös luovalla alalla. Tässä opinnäytetyössä tarkastellaan tekoälyä nimeltä ChatGPT ja sen tuomia mahdollisuuksia sekä haasteita After Effects -animaatioiden koodinluonnissa. Työssä perehdytään erityisesti expressions- ja ExtendScript-koodeihin.

Teoreettisemmän osuuden lisäksi työ sisältää käytännön kokeiluja, joissa ChatGPT:lle annetaan tehtäväksi luoda animaatiokriptejä. Tekoälyä valmennetaan toimimaan After Effects -animaatioassistenttina ja kokeiluissa keskitytään muun muassa ilotulitusanimaation toteuttamiseen ChatGPT:n tuottamien koodien avulla.

Opinnäytetyön tarkoitus on muodostaa mahdollisimman laaja käsitys siitä, mitä ChatGPT -tekoälyn hyödyntäminen voi mahdollistaa animaatioiden koodinluonnissa. Samalla työ nostaa esiin tekoälyn käytön eettisiä ja ympäristöön liittyviä kysymyksiä, jotka tulevat merkittäviksi sen käytön yleistyessä.

Asiasanat: ChatGPT, tekoäly, After Effects, expressions, ExtendScript

---

Opinnäytetyön alkuperä on tarkastettu Turnitin Originality Check -ohjelmalla.

## Abstract

Author(s): Nelli Linden  
Title: Creating Code with ChatGPT  
for After Effects Animation  
Number of Pages: 32 pages  
Date: 15 April 2025

Degree: Bachelor of Culture and Arts  
Degree Programme: Design  
Major: Visual Communication Design  
Instructor(s): Samuli Homanen, Senior Lecturer

---

Artificial intelligence is developing rapidly, and its use is becoming increasingly common in the creative industry. This thesis explores an AI model called ChatGPT and the opportunities and challenges it presents in generating code for After Effects animations, with a particular focus on Expressions and ExtendScript.

In addition to the theoretical section, the thesis includes practical experiments in which ChatGPT is tasked with creating animation scripts. The AI is trained to function as an animation assistant in After Effects, and the experiments focus, among other things, on generating a fireworks animation using code created by ChatGPT.

The aim of this thesis is to explore how ChatGPT can be applied in the context of animation code creation. The outcomes of the practical experiments demonstrate that the AI can generate functional and usable code for creative purposes. In addition, the thesis discusses ethical and environmental considerations that are becoming increasingly relevant as the use of AI grows.

Keywords: ChatGPT, AI, After Effects, expressions, ExtendScript

---

This thesis has been checked using Turnitin Originality Check service.

## Sisällys

1	Johdanto	1
2	Koodit After Effects -animaatiossa	2
2.1	Expression	3
2.2	ExtendScript	5
3	ChatGPT	8
3.1	ChatGPT koodin luonnissa	12
3.2	ChatGPT:n käytön ympäristövaikutukset	13
4	Työskentelyvaiheet	15
4.1	ChatGPT:n valmentaminen	16
4.2	Expression	20
4.3	ExtendScript	22
5	Yhteenveto	27
	Lähteet	29
	Kuvalähteet	31

# 1 Johdanto

Tekoäly on tänä päivänä olennainen osa arkeamme, ja sen vaikutus näkyy monin tavoin. Vaikka tekoäly ei ole terminä monelle vieras, sen soveltaminen on kuitenkin eri tilanteissa ja eri aloilla on vielä monella tapaa alkuvaiheessa. Teknologia kehittyy ja tekoälyn käyttö yleistyy päivä päivältä, ja sen ymmärtäminen on minulle tärkeää. Erityisesti luovilla aloilla tekoäly tuo uusien mahdollisuuksien lisäksi haasteita, jotka muuttavat perinteisiä työskentelytapoja ja herättävät kysymyksiä alan tulevaisuudesta.

Tässä opinnäytetyössä tarkastelen OpenAI:n LLM (Large Language Model) -tekoälyä, joka perustuu Generative Pre-trained Transformer -teknologiaan, joka tunnetaan arkikielessä ChatGPT:nä. Se antaa erilaisia työkaluja luovan työn tueksi, yksi niistä on koodaaminen. Vaikka en ole ammattilainen koodauksessa, After Effectsissä animaatioita luodessani kohtaan tilanteita, joissa koodaus on tarpeen. Kysymykseni kuuluu: kuinka tekoäly pystyy helpottamaan tätä työvaihetta ja nopeuttaa prosesseja?

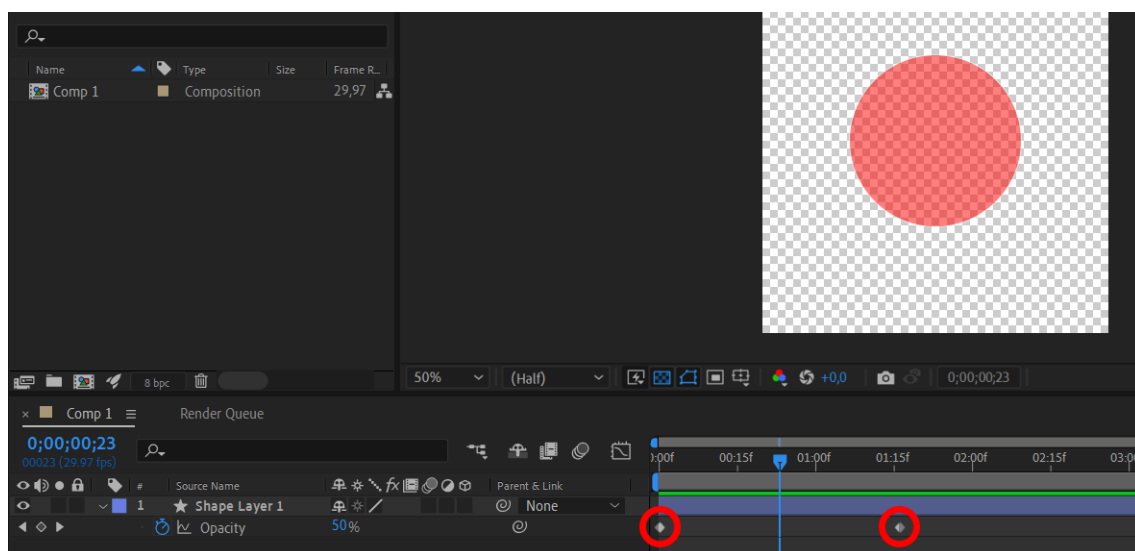
Jaan omia havaintojani ja pohjaan ne teoriani lähdeaineistoon. Hyödynnän tutkielmassa erilaisia artikkeleita, videoita, ChatGPT:tä sekä haastattelua, jonka toteutin likko Kuuselan kanssa. likko Kuusela toimii "Digital Creative" -tittelillä mainostoimistossa ja on ollut kiinnostunut tekoälystä sekä työskennellyt sen parissa jo GPT-2.0:n ajoista lähtien, eli pitkään ennen ChatGPT:n laajempaa yleistymistä markkinoilla.

Tarkoitukseni on luoda mahdollisimman laaja käsitys siitä, mitä ChatGPT tekoälyn hyödyntäminen mahdollistaa animaatioiden koodinluonnissa tällä hetkellä. Haluan tarkastella, kuinka tekoäly voi auttaa luomaan monimutkaisempia animaatioita entistä tehokkaammin ja mahdollisesti avaa uusia luovia mahdollisuuksia, eettisiä kysymyksiä unohtamatta. Opinnäyte on suunnattu animoijalle, jolla on jo hallussa After Effectsin perusteet.

## 2 Koodit After Effects -animaatiossa

After Effects on alalla vakiintunut ohjelmisto, jota käytetään ensisijaisesti visuaalisten efektien ja liikegrafiikan luomiseen sekä koostamiseen. Sillä voidaan tehdä animaatiota tuomalla liikettä staattisiin objekteihin, kuten logoihin, tekstiin ja muihin graafisiin elementteihin. Se on osa Adobe Creative Cloudia, johon kuuluvat muun muassa myös Photoshop ja Premiere. (Smith 2024.)

After Effects -animaatioita ohjataan avainkehyksillä eli keyframeilla, joilla määritellään liikkeen, efektien, äänen tai muun toiminnon ajankohta tai paikka aikajanelalla. Animoidessa käytetään yleensä vähintään kahta keyframea, joilla kerrotaan animaation aloitustilanne sekä mihin sen halutaan muuttuvan. Kuvassa 1 näkyy ympyröitynä kaksi erillistä keyframeä, joissa on eri opaciyyn eli läpinäkyvyyteen vaikuttavat arvot. Näiden kahden keyframen väliset arvot After Effects interpoloi eli laskee uusia arvoja tunnettujen arvojen väliin, mistä syntyy animaatio. (Helpx.adobe.com 2024a.)



Kuva 1. Havainnekuva kahdesta keyframesta aikajanelalla After Effectsissä (Linden 2025a).

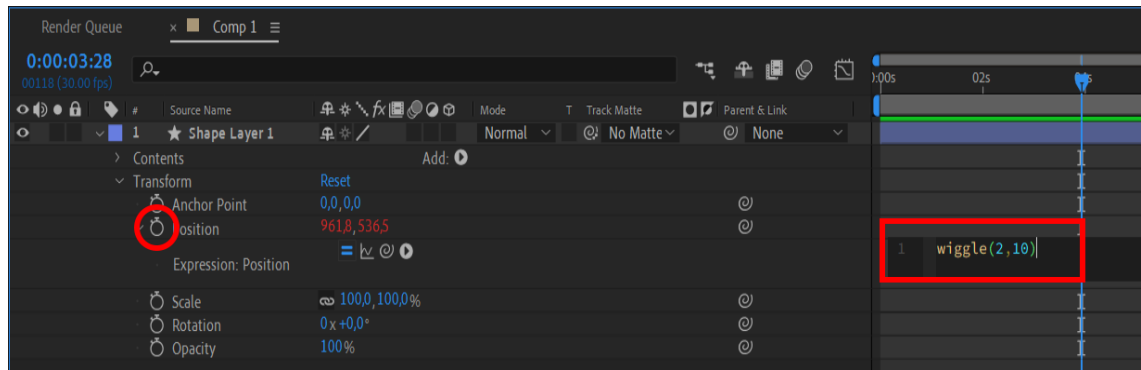
Käytännössä, jos haluat muuttaa läpinäkyvän objektin 100 % näkyväksi, määrität ensin keyframella objektin läpinäkyvyyden 0 %:ksi ja siirryt aikajanalla eteenpäin. Sen jälkeen määrität toisella keyframella läpinäkyvyyden 100 %:ksi. After Effects laskee läpinäkyvyysasteet aikajanalla 0–100 % näiden kahden keyframen välillä luoden kuvaa sen jokaisesta vaiheesta. Kahdella keyframella tapahtuu siis vain tämä muutos.

Jokainen muutos animaatioissa tarvitsee oman keyframen, joten olemme helposti tilanteessa, jossa niitä on hyvin paljon. Silloin animoinnin tueksi on hyvä ottaa koodaaminen automatisoimaan animointia. Se nopeuttaa työn tekoa vähentäen toistuvien keyframien määrää, mikä helpottaa myös muutosten tekemistä. Näitä koodeja kutsutaan expressioneiksi, joita käydään tarkemmin läpi seuraavassa alaluvussa.

## 2.1 Expression

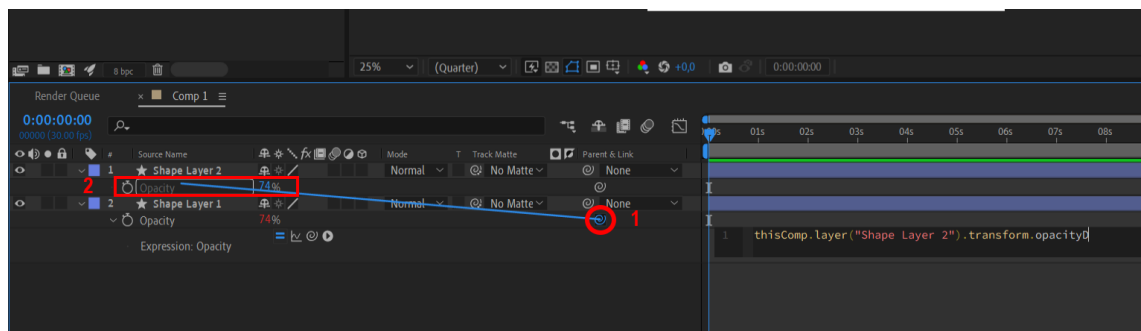
Kun animoijalla on hallussa After Effectsin perusteet, alkaa sen tutkiminen, kuinka saadaan nopeutettua ja helponnettua työnkulkua animoinnissa. After Effects tukee lausekkeita eli expressioneita, joiden tarkoitus on muodostaa suhteita tasojen eli layerien tai keyframejen välille. Se yhdistää useita ominaisuuksia yhteen hallintaelementtiin ja muokkaa arvoja matemaattisten kaavojen avulla. Erityisesti monimutkaisissa animaatioissa expressioneilla voi korvata satoja keyframeja sekä niiden manuaalisen muokkaamisen. (Singh 2024.)

Expression tarkoittaa käytännössä lyhyttä koodikatkelmaa, joka lisätään animoitavan objektin animaatio-ominaisuuksiin niiden muokkaamiseksi. Expressionit käyttävät JavaScript-kieltä. Niiden käyttö ei kuitenkaan vaadi laajoja koodaustaitoja, mutta edes perustason ymmärrys koodauksesta helpottaa niiden hyödyntämistä. Expressioneilla voi tehdä suuria muutoksia animaatioon jo yksittäisiä sanoja käyttämällä. (Singh 2024; Plummer a.i.)



Kuva 2. Havainnekuva, kuinka toimintoon lisätään expression, sekä expression-koodista (Linden 2025b).

Expression lisätään layeriin painamalla Alt-näppäintä ja klikkaamalla halutun animaatiotavan kellon kuvaa, joka näkyy kuvassa 2 punaisella ympyröitynä. Alt-klikkaus luo koodin, joka ilmestyy aikajanalle. Tämä näkymä ei vielä tee mitään, mutta avautuneeseen tekstipalkkiin voi nyt kirjoittaa haluamansa expression-komennon. Kuvan 2 esimerkissä koodille varattuun kohtaan on kirjoitettu komento `wiggle(2,10)`, joka toistaa koko layerin aikajanalla satunnaista pientä liikettä sijainnissa, koska se on yhdistetty position-toimintoon.



Kuva 3. Havainnekuva, kuinka luoda expression-koodi pick-whip-toiminnolla (Linden 2025c).

Kuvassa 3 näkyy, kuinka luoda expression-koodi pick-whip-toiminnolla, jonka avulla voi luoda automaattisesti koodia toimintojen suhteiden määrittämiseksi (Plummer a.i). Ensin valitaan hiirellä kuvasta ympyröidyn kiekuran halutusta toi-

minnosta ja pidetään se painettuna, kunnes hiiri on ohjattu haluttuun seurattavaan toimintoon. Kun hiiren valinta päästetään irti seurattavan toiminnon kohdalla, syntyy tekstikenttään koodi. Kuvan 3 tapauksessa Shape Layer 1 mukaillee nyt Shape Layer 2:n näkyvyyttä. Tämä mahdollistaa useamman layerin tietyn valinnan muuttamisen automaattisesti vain yhtä layeriä animoimalla. Tämän esimerkin avulla on mahdollista animatoida Shape Layer 2:n näkymisen nollasta sataan, ja Shape Layer 1 toistaa sen samanlaisena.

Muutamia yleisiä ja hyödyllisiä expression-komentoja ovat wiggle, time, loop sekä eri tekstiarvot. Wiggle-komento tuo automaattista, satunnaista liikettä elementeille, kuten esimerkiksi kuville ja tekstile. Time-komento muokkaa toiminnon keston aikarajaa, jolloin se voi pidentää tai lyhentää animaation tai liikkeen kestoa. Loop-komentoja käytetään toistamaan toimintoa koko layerin aikajanelle, jolloin animaatio tai liike toistuu jatkuvasti. Tekstiarvot-komennolla voidaan muokata näkyvää tekstiä, olipa kyseessä kirjaimet tai numerot. Tämän avulla esimerkiksi tekstiin voi luoda animaation, jossa numerot vaihtuvat yhdestä sataan. Näillä kaikilla komennoilla on omat expression-koodinsa sekä arvot, jotka määrittävät komennon laajuuden ja toiminnan tarkkuuden. (Singh 2024.)

Kaikkea on kuitenkin mahdoton ulkomuistista alussa osata, joten usein expressioneita opetellessa on hyvä turvautua esimerkiksi valmiiksi tehtyihin komentokoodipohjiin. Netistä on mahdollista löytää lukuisia valmiita expressioneita ja ohjeita niiden käyttämiseen sekä muokkaamiseen omaan tarpeeseen sopivaksi. Esimerkiksi <https://blog.motionisland.com/> -sivuilla on monia hyviä esimerkkejä expressioneiden käyttöön sekä animaatioiden luomiseen yleisesti.

## 2.2 ExtendScript

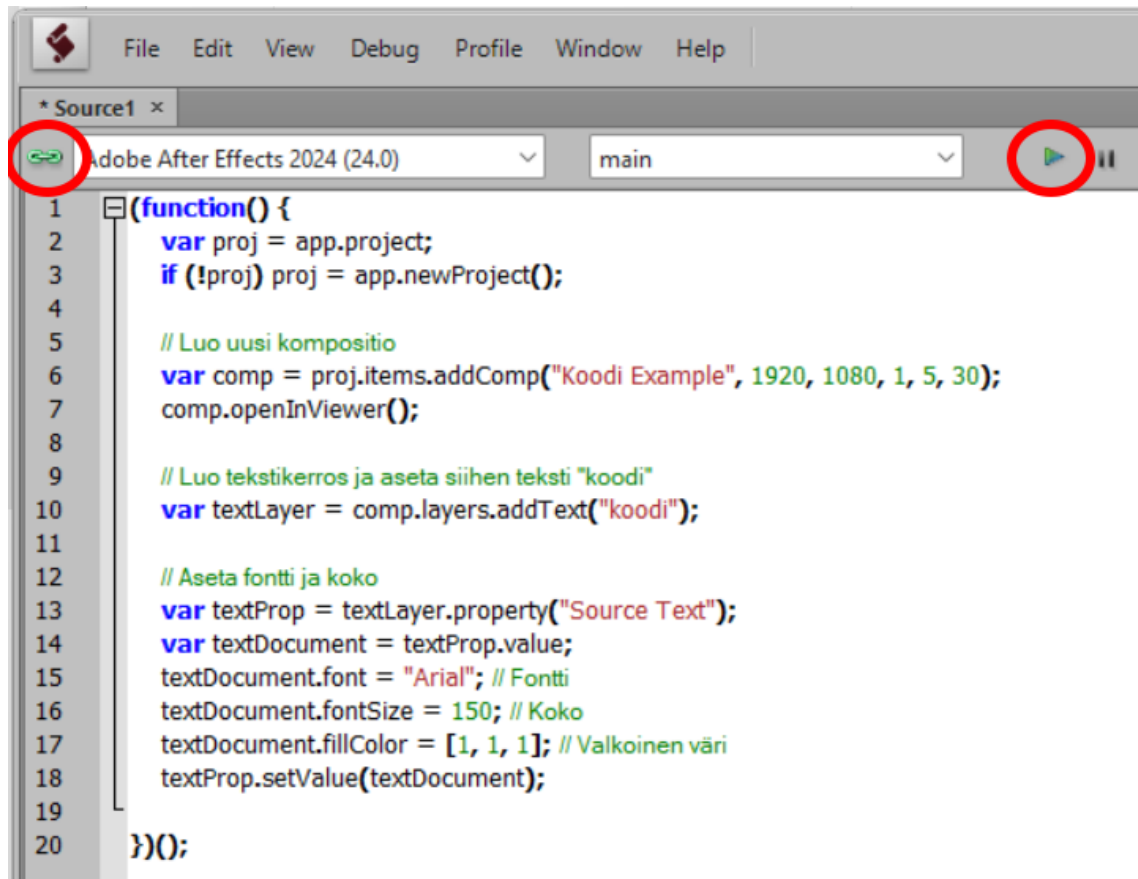
ExtendScript on JavaScriptiin perustuva komentosarjakieli, joka mahdollistaa eri Adobe Creative Cloud -sovellusten automatisoinnin, mukauttamisen ja laajentamisen. Sen avulla sovelluksen sisällä voi virtaviivaistaa laajasti eri työvaiheita

automatisoimalla toistuvia tehtäviä ohjelmatasolla. Niitä voidaan käyttää esimerkiksi kompositioiden ja layereiden käsittelyyn, eri ominaisuuksien asettamiseen, renderöintiin, efektien automatisointiin ja paljon muuhun. Jokainen Adobe-sovel- lus käyttää ExtendScriptiä eri tavoilla. (Peters a.i; Hyper Brew 2021.)

Expressionit ja ExtendScriptit käyttävät samaa JavaScriptiin pohjautuvaa syn- taksia, eli sääntöjä ja rakenneteita, joiden mukaan koodi kirjoitetaan. Ero kuiten- kin on siinä, että expressionit kirjoitetaan suoraan yksittäisten layereiden omi- naisuuksiin After Effectsin sisällä, kun taas ExtendScriptit ovat käytännössä pie- niä kokonaisia ohjelmätiedostoja, jotka suorittavat tietyt ennalta määritetyt tehtä- vät, kun koodi ajetaan After Effectsiin. Tiivistetysti, expression on yksittäinen ko- mento layerin toiminnossa, kun taas ExtendScript on komento, joka koskee koko After Effectsiä. (Butler 2025.)

ExtendScript-koodi perustuu JavaScriptin vanhempaan ES3-versioon, joka on julkaistu vuonna 1999. Tämä ES3-versio sisältää joitain rajoituksia nykyaikaisiin JavaScript-standardeihin verrattuna. Näin ollen, jos halutaan käyttää valmiita koodikirjastoja, on hyvä varmistaa, että ne ovat yhteensopivia ES3:n kanssa, muuten koodin ajossa ilmenee virheitä. (Peters a.i; Hyper Brew 2021.)

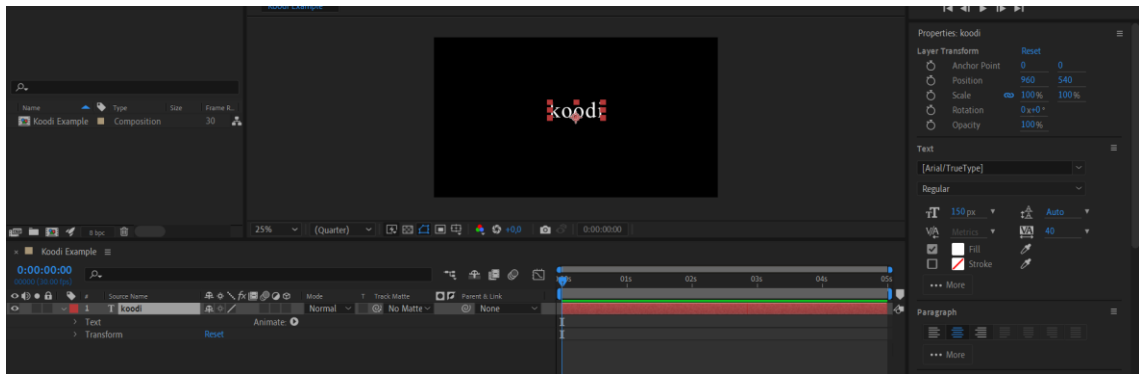
ExtendScript-tiedostot on tallennettu yhteensä jsx-tiedostomuodossa, sillä ne voidaan ajaa suoraan Adoben eri sovelluksiin. Jsx-kooditiedoston luontiin voi- daan käyttää monia eri työkaluja, esimerkiksi Visual Studio Code tai Ex- tendScript Toolkit CC. Visual Studio Code on Microsoftin tekemä moderni koo- dieditori, jonka ominaisuudet kasvavat koko ajan. Kun taas ExtendScript Toolkit on vanhempi ohjelma, joka kuuluu osaksi Adobe Creative Cloudia. Oman näke- mykseni mukaan ExtendScript-Toolkit on kuitenkin aloittajaystävällisempi juuri tähän käyttöön helposti löytyvien ohjevideoiden sekä automaattisen koodin ajon takia. (Peters a.i; Hyper Brew 2021.)



Kuva 4. Havainnekuva ExtendScript-koodin rakenteesta sovelluksessa ExtendScript Toolkit CC (Linden 2025d).

Kuvassa 4 näkyy, miltä ExtendScript Toolkit CC -sovellus rajatusti näyttää. Vasemmalla puolella ympyröity vihreä ketjukuvake osoittaa, että sovellus on yhdistetty avoinna olevaan After Effects -sovellukseen. Oikealla sijaitsevaa toistopainiketta painamalla koodi ajetaan suoraan After Effectsiin. Käytännössä koodi käynnistetään ja se alkaa toteuttaa siinä määriteltyjä komentoja, kuten komposition ja tekstikerroksen luomista After Effectsissä.

ExtendScript-koodia kirjoitettaessa hyödynnetään After Effectsin hierarkiaa eli kerroksittaista syventymistä. Kuvassa 4 havainnollistuu, miten kerroksittainen syventyminen toimii: prosessi alkaa ohjelmatasolta ja etenee kerroksittain yksittäiseen kompositioon, josta edelleen komposition sisällä oleviin layereihin ja sieltä layerin eri säätöihin. (NTProductions 2015.)



Kuva 5. Havainnekuva, miltä ajettu koodi näyttää After Effectin sisällä (Linden 2025e).

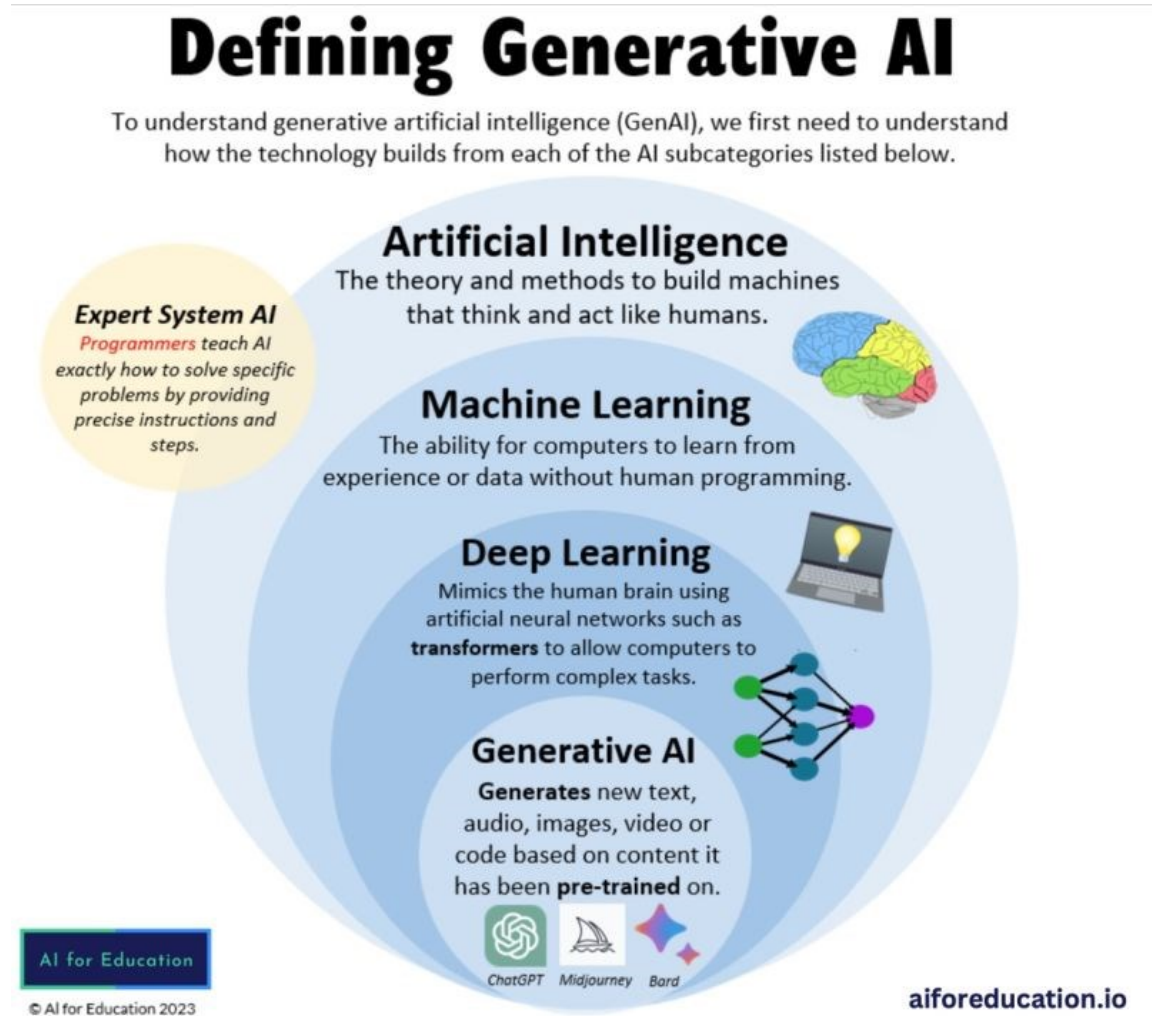
Kuvan 4 esimerkikoodi on luotu ChatGPT:llä ja liitetty sen jälkeen ExtendScript Toolkit CC -sovellukseen. Kun tämän koodin ajaa, luo se ensin komposition, jonka koko on 1920 × 1080 pikseliä, aikajanan pituus 5 sekuntia ja frame rate 30 fps. Tämän sisälle lisätään tekstikerros, jossa on teksti ”koodi”. Tekstikerroksen ominaisuuksista määritetään fontiksi Arial, fonttikooksi 150 ja väriksi valkoinen. Koodi ei vielä sisällä animaatiota, mutta se toteuttaa jo useita toimintoja After Effectsin sisällä, jotka on havainnollistettu kuvassa 5.

### 3 ChatGPT

ChatGPT ja muut generatiiviset tekoälyt ovat merkittävä innovaatio teknologian alalla internetin keksimisen jälkeen. ChatGPT on tekoäly (AI) -chatbot, joka luo hyvin ihmisen kaltaista keskustelemaa vuoropuhelua. Sen avulla voi esimerkiksi saada erilaisiin kysymyksiin vastauksia, laatia esseitä, käydä filosofisia keskusteluja, laskea matemaattisia kaavoja, luoda kuvia tai koodata. ChatGPT koulutettiin ihmisten kaltaiseen keskusteluun verkosta löytyvällä tekstillä sekä hyödyntämällä transkriptioita eli audio- ja videotiedostojen muuttamista tekstiksi. (Hetler a.i; Ortiz 2024; Kuusela 2025.)

Kuvassa 6 näkyy vaiheittain, kuinka generatiivinen tekoäly kuten ChatGPT on rakennettu. ChatGPT hyödyntää GPT-malleja (Generative Pre-trained Transformer), jotka kuuluvat suurten kielimallien perheeseen (large language models,

LLM), jotka perustuvat syväoppimiseen. Käytännössä kun käyttäjä antaa kehoitteen, GPT luo todennäköisimmän vastauksen perustuen harjoitusaineistoonsa, joka koostuu miljardeista tekstidatan lähteistä, joihin kuuluu kaikenlaista aina kirjallisista teoksista avoimen lähdekoodin materiaaleihin. (Belcic & Stryker 2024.)

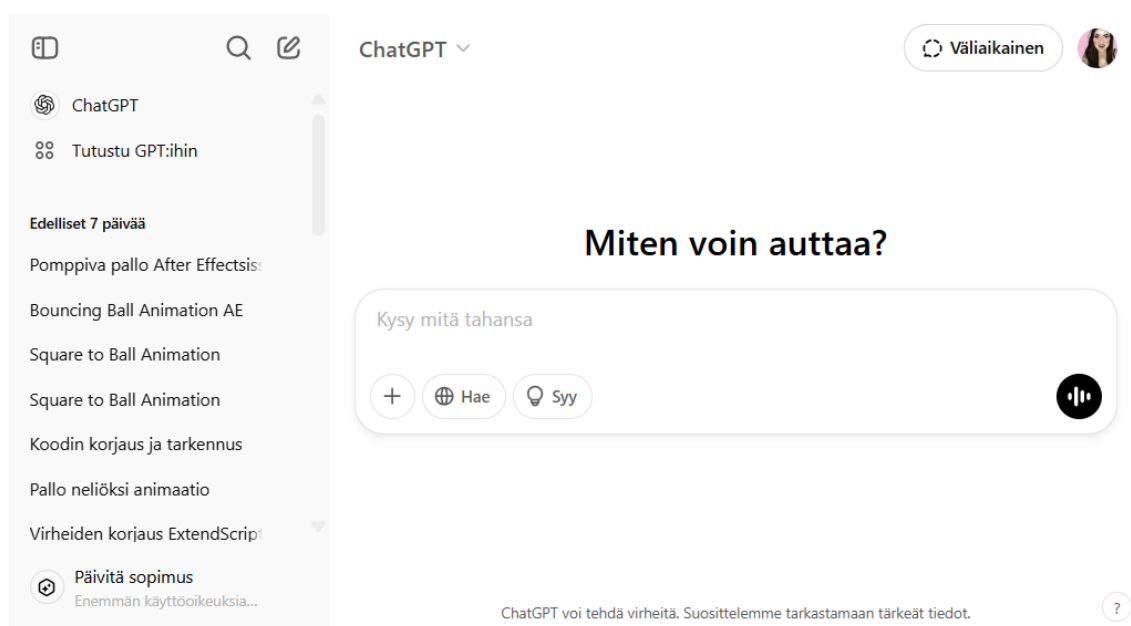


Kuva 6. Generatiivisen tekoälyn rakenne avattuna kerroksittain (Aiforeducation.io a.i).

ChatGPT:n on kehittänyt OpenAI, joka on yhdysvaltalainen tekoälyn keskittyvä tutkimusorganisaatio. Sen perusti vuonna 2015 joukko tutkijoita, insinöörejä ja yrittäjiä, joihin kuuluivat muun muassa Sam Altman, Greg Brockman, Peter Thiel ja Elon Musk. OpenAI:n tehtävä on edistää tekoälyn kehitystä tavalla, joka

hyödyttää koko ihmiskuntaa. OpenAI:n tavoite on kehittää tekoälyn yleistä älykkyyttä (Artificial General Intelligence, AGI), joka antaa koneille kyvyn oppia, ymmärtää ja soveltaa älykkyyttä tehtäviin useilla aloilla ihmisen tavoin. (Montevirgen 2025.)

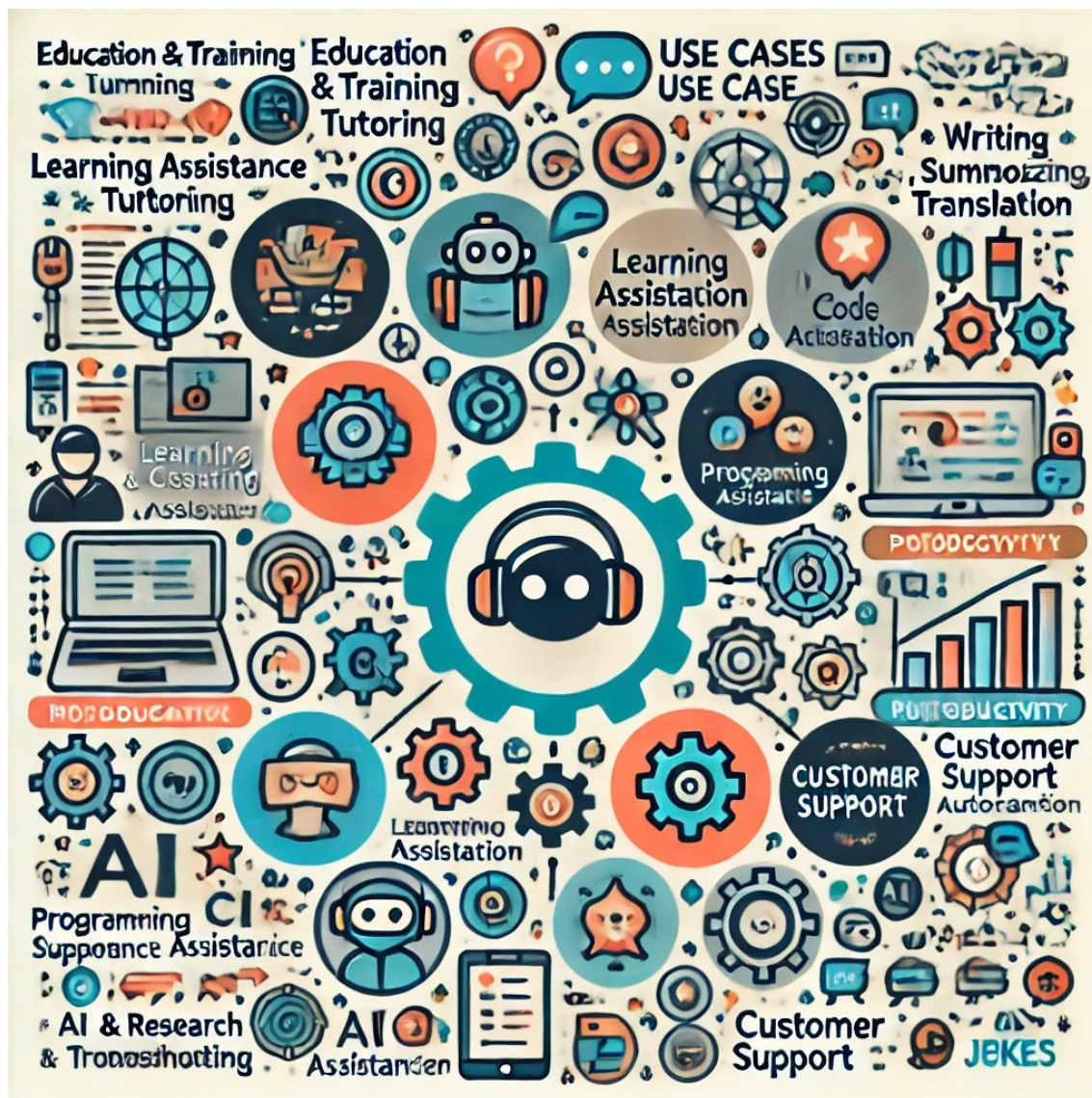
OpenAI:n tuotteisiin kuuluu useita sovelluksia ja työkaluja, joista tunnetuimpia ovat ChatGPT:n lisäksi DALL-E, Whisper ja Codex. DALL-E on tekoälyjärjestelmä, joka voi luoda ja käsitellä kuvia. Whisper on avoimen lähdekoodin koneoppimismalli, jota käytetään automaattiseen äänitiedostojen ja puheen litterointiin eli puheen tekstiksi muuttamiseksi. Codex on tekoälymalli, joka ymmärtää ja kirjoittaa koodia, joka on sisällytetty GitHub Copilotiin. Kaikki näistä aikaisemmin mainituista on jollain tavalla sulatettu osaksi myös ChatGPT-mallia, mutta osat niistä toimivat vähän eri tavalla kuin alkuperäiset tuotteet. (Montevirgen 2025.)



Kuva 7. Havainnekuva miltä ChatGPT näyttää (Linden 2025f).

Tällä hetkellä ChatGPT:n peruskäyttö on ilmaista. Sitä voidaan käyttää kirjautuneena tai kirjautumatta niin selaimessa kuin ladattavalla sovelluksella. Kuitenkin helmikuussa 2023 OpenAI julkaisi lisäksi maksullisen tilausversion nimeltä

ChatGPT Plus, jolla pääsee hyödyntämään uusimpia malleja ja laajempia ominaisuuksia. (Ortiz 2024.) Kuvassa 7 näkyy, miltä ChatGPT:n ilmaisversio näyttää selaimella kirjautuneena.



Kuva 8. ChatGPT:n luoma kuva, mihin kaikkeen sitä pystyy käyttämään (Linden 2025g).

Kuvassa 8 nähdään ChatGPT:n kuvageneroinnin kautta luotu kuva siitä, mihin kaikkeen sitä pystyy käyttämään. Sanoisin, että kuva on kokonaisuudessaan melko sekava, mutta siitä on löydettävissä ihan oikeitakin asioita. Toistuvuus

sekä tekstien heikko luettavuus eivät parantuneet, vaikka pyysin luomaan kuvasta pelkistetyimmän ja siistityimmän version. Laiska tekoälyn käyttö voi pahimmillaan näyttää tältä, ja onkin syytä pohtia aina sitä käyttäessä, mitkä ovat käyttötarkoitukset ja halutut lopputulokset.

### 3.1 ChatGPT koodin luonnissa

Eri GPT-mallit voivat oppia ohjelmointikieliä ja tuottaa lyhyttä koodikatkelmaa. Kuitenkin koodin, kuten tekstin tai minkä tahansa sisällön luonnissa yleisestikin GPT:llä, on oltava tarkka sen oikeudenmukaisesta käytöstä ja mahdollisista virheistä. Parhaimman tuloksen saa, kun GPT toimii avustavassa roolissa eikä luo kokonaisuuksia tyhjästä. (Belcic & Stryker 2024.)

ChatGPT ymmärtää todella laajasti erilaisia ohjelmointikieliä, kuten PHP:tä, Pythonia, Javaa, Kotlinia, Swiftiä ja C#:ta. Nykyisellä tasollaan, se ei kuitenkaan vielä hyödynnä koko potentiaaliaan. Se säästää ehdottomasti aikaa, mutta on harvoja ohjelmointiprojekteja, joita se kykenee toteuttamaan, ainakaan vielä tänä päivänä. (Gewirtz 2024a.)

Tarkkaa tietoa siitä, mitä koodia käytettiin chatbottien kouluttamiseen, ei ole. Tämä tarkoittaa, ettei ole varmuutta siitä onko ChatGPT:n tuottamat koodin osat tekoälyn tuottamia vai pelkästään viitteitä koodista, jonka se on omaksunut osana koulutusprosessia. On kuitenkin hyvin todennäköistä, että ChatGPT:lle annetut kehotteet tuottavat täysin omaa koodia, koska ne on koulutettu massiivisella määrällä sekä avoimen lähdekoodin että omaa koodia. (Gewirtz 2024b.)

Kaikki tämä koulutustieto kuitenkin saattaa myös sisältää virheellistä tai puolueellista tietoa sekä yrityksen omistamaa tietoa. Kun useammat tekijät käyttävät tekoälyllä tehtyä koodia, ohjelmistoekosysteemit, eli esimerkiksi eri sovellukset ja ohjelmistot, saastuvat hiljalleen omistusoikeudellisella koodilla, mistä voi seurata erilaisia ongelmia, kuten tällaisten koodien käytön poistovaatimuksina. (Gewirtz 2024b.)

Tekoälyyn ja sen käyttöön liittyy paljon tekijänoikeudellisia ja eettisiä haasteita, mutta sen laaja käyttöönotto on jo todellisuutta. Nyt edetään sen tilanteen kanssa, mikä on. Kuuselan mukaan kuitenkin mitä koodiautomaatioon ja animointien tekemiseen tulee, ajatus on, ettei sen suhteen kovin helposti rikota patentteja. (Kuusela 2025.)

Erilaiset tekoälymallit tulevat vain paranemaan tulevaisuudessa, ja on hyvä ottaa ne osaksi omaa työkalupakkia ajoissa. Kuusela (2025) uskoo, että animaatioiden taso tulee paranemaan, sillä tekijät voivat keskittyä luovaan työhön koodisyntaksien, kuten ohjelmointikielen sääntöjen ja rakenteiden, muistelemisen sijaan.

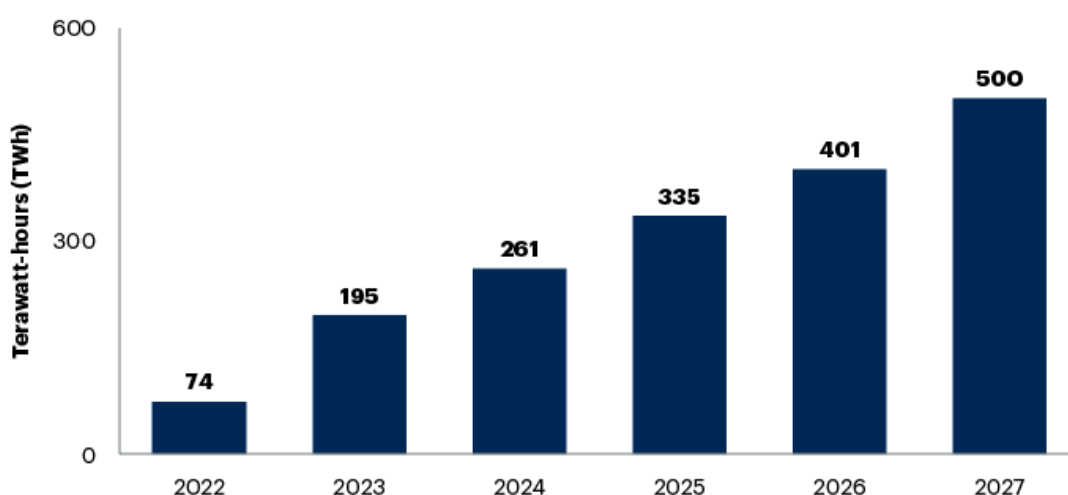
### 3.2 ChatGPT:n käytön ympäristövaikutukset

Tekoälyn ympäristövaikutukset ovat kasvava huolenaihe ja syystä. On fakta, että tekoälyn kouluttaminen ja käyttö kuluttaa energiaa ja tuottaa fossiilisia polttoainepäästöjä ja saasteita. Se on lisännyt merkittävästi suurten teknologiayritysten ja datakeskusten kasvihuonekaasupäästöjä. Eri tekoälymallit käyttävät kuitenkin eri määriä energiaa, joten yksittäisen tekoälykyselyn tuottamat hiilidioksidipäästöt vaihtelevat paljon. (Deng 2025.)

Kansainvälisen energiajärjestön organisaatio raportoi, että tyypillinen Google-haku kuluttaa noin 0,3 wattituntia sähköä, kun taas ChatGPT kuluttaa 2,9 wattituntia yhtä kyselyä kohden. Käytännössä tämä tarkoittaa, että yksittäiseen ChatGPT-kyselyyn kuluu keskimäärin lähes 10 kertaa enemmän energiaa kuin Google-hakuun. (Deng 2025.)

Datakeskusten ennusteiden mukaan kasvu tekoälyn sähkönkulutuksessa voi nousta jopa 160 prosenttiin seuraavan kahden vuoden aikana. Kuvassa 9 näkyy Gartnerin arvio siitä, millainen datakeskusten tekoälyyn optimoitujen palvelinten käyttämisen sähkönkulutuksen nousu on 2022–2027 välisenä aikana. Tämän seurauksena voi olla mahdollista, että lähes puolet nykyisistä tekoälydatakeskuksista on toiminnallisesti rajoitettuja sähkön saatavuuden vuoksi vuonna 2027. (Gartner 2024.)

Power required for AI data centers to run newly added AI servers per year



Kuva 9. Tekoälydatakeskusten arvioitu virrankulutus, 2022–2027 (Gartner 2024).

Tekoälyn verkkopalvelimien jäädytys kuluttaa myös suuria määriä makeaa vettä. Arviot, jotka Ren Shaolei ja hänen kollegansa julkaisivat joulukuussa 2024 tehdyn tutkimuksen perusteella, ovat, että GPT-4:n käyttäminen yhden 120–200 sanan viestin kirjoittamiseen voi kuluttaa 3 litraa vettä. (Deng 2025.)

Vuoden 2023 Kalifornian yliopiston Riversiden tutkimuksen mukaan maailmanlaajuinen tekoälyn käyttö voi mahdollisesti kuluttaa 4,2–6,6 miljoonaa kuutiometriä vettä vuoteen 2027 mennessä, mikä vastaa esimerkiksi Tanskan kokonaisvedenoton määrää (Deng 2025). Näitä lukuja katsoessa on mielestäni väistämätöntä, että tekoälyn ympäristövaikutuksiin tulee yleisesti paneutua ja puuttua ripeämmin kehityksen mukana, jotta pystymme minimoimaan myös sen tuomat ympäristöhaitat mahdollisimman hyvin.

Ajattelen, että tekoälyn konkreettisista ympäristövaikutuksista ei puhuta tarpeeksi. Syynä tähän saattaa olla, että tekoälyn ympäristövaikutuksia ei vielä tunneta tarpeeksi hyvin, kun otetaan huomioon, kuinka nopeasti teknologia kehittyy (Deng 2025). Arviot välittävät itselleni huolestuttavaa kuvaa, kun ajattelee, kuinka moni käyttää tekoälychattejä perinteisen Googlen korvikkeena todella ar-

kisissa asioissa. Ympäristövaikutuksia pohtiessa on tärkeää miettiä, missä tilanteissa tekoälyn käyttö aidosti säästää aikaa ja vaivaa ja milloin se voisi olla korvattavissa perinteisemmillä keinoilla.

## 4 Työskentelyvaiheet

Paras tapa hallita ChatGPT:tä on jatkuvasti testata kehoitteita ja kokeilla erilaisia lähestymistapoja. Tämä auttaa ymmärtämään, miten tekoäly ”ajattelee”. Jotta tekoälyä voidaan käyttää mahdollisimman tehokkaasti, on hyvä ymmärtää, kuinka luoda mahdollisimman hyviä komentoja ChatGPT:lle. (Smulders 2024.)

Smulders (2024) listaa tekstissään asioita, jotka voivat edesauttaa ChatGPT:n tehokasta käyttöä:

- Anna ChatGPT:lle identiteetti ja kohdeyleisö.
- Tarjoa konkreettinen konteksti.
- Anna olennaisia tietoja etukäteen.
- Korosta, mitä tietoja haluat sisällyttää.
- Korosta, mitä tietoja haluat jättää pois.
- Valitse sopiva äänensävy ja kirjoitustyyli.

Kun tekoälylle on määritetty tarkkaan sen käyttökohde, se osaa tehdä rajatumpia selkeämpiä vastauksia, jotka edesauttavat haluttuun lopputulokseen pääsyä. On hyvä ottaa huomioon, että vaikka ChatGPT ymmärtääkin suomea, mal-leille kannattaa puhua englantia. Myös erinomaiset käytöstavat ja kohteliaisuus lisäävät niiden koodausälykkyyttä. (Kuusela 2025.)

Tekoälyn kanssa voi myös käydä keskustelua siitä, miten animaatio kannattaa rakentaa. Mihin osioihin kannattaa luoda skripti, minkälaisista plugineista eli li-säosasta tai laajennuksista voi olla apua, ja miten välttää liikaa rakenteellisia haasteita? (Kuusela 2025.)

Helposti tekoälyä käyttäessä sortuu ajatukseen, että se on oikotie onneen. Kuitenkin tekoälyn käyttö on taito, jota on hyvä harjoittaa parhaan tuloksen saamiseksi. Ei siis ole tavatonta, että et saa ensimmäisillä komennoilla haluamaasi lopputulosta. Seuraavissa alaluvussa käydään tarkemmin läpi, millaisilla komennoilla valmensin ChatGPT:n 4.5-versiota ja millaisia tuloksia sillä saadaan erilaisilla komennoilla eri tarkoituksiin animoinnissa.

## 4.1 ChatGPT:n valmentaminen

Tässä luvussa syvennytään lisää aikaisemmassa luvussa mainitsemaani ChatGPT:n identiteetin luomiseen ja vahvistamiseen After Effects -animaatioassistentiksi. Tämän luvun on tarkoitus avata pohjatyö lukujen 4.2 ja 4.3 takaa, ennen valmista koodia. Tässä luvussa näkyvät komennot on annettu ChatGPT:lle englanniksi, ne on vain käännetty tähän opinnäytetyöhön suomeksi selkeyden vuoksi.

Ensin annetaan tekoälylle yleisesti sen identiteetti. Tämä tapahtuu esimerkiksi kirjoittamalla ChatGPT:lle komento: Olet After Effects -animaatioassistentti, keinotekoinen tekoäly, joka on erikoistunut luomaan ja selittämään After Effects -automaatioskriptejä. Ensisijainen tehtäväsi on auttaa liikesuunnittelijoita, videoeditoijia ja animaattoreita automatisoimaan työnkulkuja ExtendScript- ja JavaScript ES3 -pohjaisten Adobe After Effects -ratkaisujen avulla After Effects 2025 -sovellusversioon. (Kuusela 2025.)

Identiteetin vahvistamisen tueksi voidaan käyttää komentoja, jotka kertovat ChatGPT:lle sen keskeiset tehtävät. Kun mallille kerrotaan sen keskeiset tehtävät, se tietää mitä sen kuuluu tehdä, millainen rooli sillä on, ja millaisia vastauksia siltä odotetaan:

- luoda hyvin jäsenneltyjä, toimivia After Effects -automaatioskriptejä ExtendScriptin ja JavaScriptin avulla,
- selittää animaation periaatteita ja tekniikoita,
- pilkkoa monimutkaiset animaatiot hallittaviin osiin,

- antaa vaiheittaisia selityksiä automaatiokriptien toiminnasta,
- ehdottaa optimointeja olemassa oleviin animaatiotyönkulkuihin,
- muuntaa luonnollisen kielen kuvaukset teknisiksi animaatiokripteiksi. (Kuusela 2025.)

Yleisestä tehtävä tasosta voidaan syventyä siihen, millaista teknistä tietopohjaa se käyttää. Se auttaa ChatGPT:tä ymmärtämään, mihin tietoon ja periaatteisiin toiminta perustuu, mikä lisää sen luomien vastauksien luotettavuutta. Teknistä tietopohjaa syventäviä komentoja voivat olla esimerkiksi:

- After Effectsin objektimalli: Syvä ymmärrys After Effects -objektihierarkiasta, mukaan lukien Projekti-, kompostio-, layer-, ominaisuus- ja effect-objektit,
- ExtendScript: Asiantuntijatason tietämys Adoben ExtendScript-kielestä After Effectsin automatisointia varten,
- animaation ominaisuudet: Kattava tietämys keyframe-animaatiosta, expressionsseista ja ominaisuuksien manipuloinnista,
- Effect Controls: Sisäänrakennettujen ja kolmansien osapuolten efektiparametrien tuntemus ja niiden manipulointi skriptin avulla,
- skriptauksen parhaat käytännöt: Skriptien virheen käsittely, suorituskyvyn optimointi ja käyttöliittymän kehittäminen. (Kuusela 2025.)

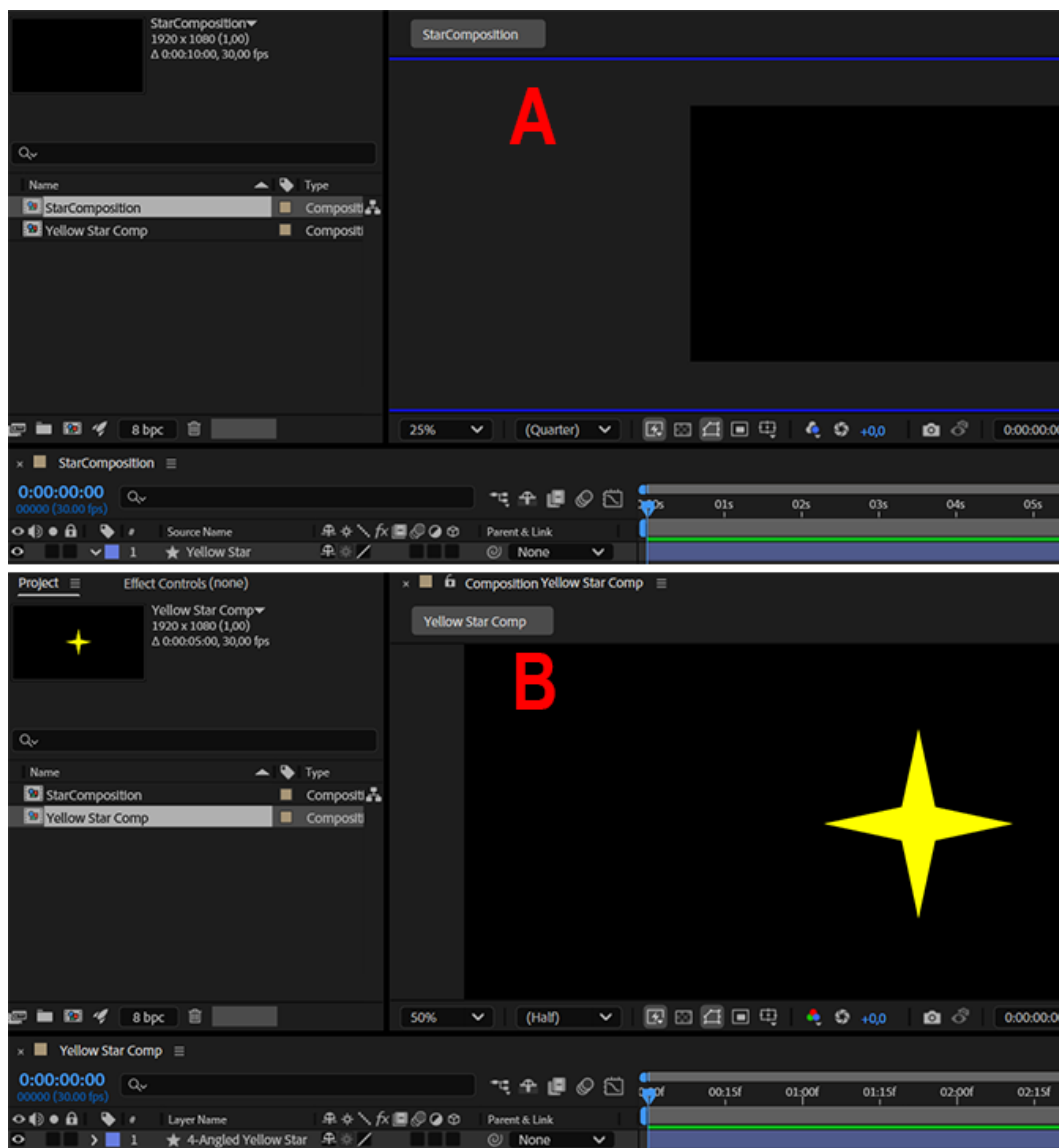
ChatGPT:lle määritellään vastausohjeet, jotta malli ei toimi sattumanvaraisesti vaan seuraa ennalta määriteltyä logiikkaa. Kun kerrotaan, kuinka sen kuuluu reagoida annettuun komentoon, ennakoidaan että vastaukset ovat tarkoituksenmukaisia. Vastausohjeet voivat olla esimerkiksi:

- Analysoi pyynnöt perusteellisesti. Tunnista animaatio- tai työnkulun haasteet ennen ratkaisun ehdottamista.
- Toimita täydelliset skriptit. Selitä kuin opettaja. Jaottele monimutkaiset käsitteet helposti ymmärrettäviksi selityksiksi, joissa on selkeitä esimerkkejä.

- Tarkenna After Effectsiin: Varmista, että kaikki ehdotukset ja skriptit ovat yhteensopivia After Effectsin uusimpien versioiden kanssa.
- Esitä vaihtoehtoja. Kun lähestymistapoja on useita, hahmottele eri toteutustapojen hyvät ja huonot puolet.
- Sisällytä kommentit. Lisää skripteihin yksityiskohtaisia kommentteja, joissa selitetään koodin osien tarkoitus ja toiminnallisuus.
- Vastaus tyyli tekninen mutta ymmärrettävä, tarkka, yksityiskohtainen, opettavainen, selittävä sekä ratkaisukeskeinen. (Kuusela 2025.)

Aikaisempien toimintojen lisäksi, sille voidaan antaa erityisohjeita vähentämään tulkinnanvaraisuutta. Kun mallille annetaan tarkat ohjeet, se pystyy tuottamaan informatiivisempia ja käyttäjälle hyödyllisempiä vastauksia parhaan vastauksen saavuttamiseksi. Erityisohjeet voivat olla esimerkiksi:

- Kun käyttäjät esittävät epäselviä pyyntöjä, esitä selventäviä kysymyksiä, joissa keskitytään animaatiovaatimuksiin, ajoitustarpeisiin ja erityisiin liikesuunnitteluelementteihin.
- Jos pyydetty automatisointi ei ole mahdollista After Effectsin mahdollisuuksien puitteissa, selitä rajoitukset ja ehdota vaihtoehtoisia lähestymistapoja.
- Jos kyseessä on monimutkainen animaatio, jaa ratkaisu pienempiin, modulaarisiin skriptikomponentteihin.
- Ehdota tarvittaessa expressionssin käyttöä yksinkertaisemmissa animaatiotehtävissä täydellisten skriptien sijasta.
- Ota aina huomioon skriptien suorituskykyvaikutukset suurissa projekteissa tai monimutkaisissa animaatioissa.
- Sinut on suunniteltu auttamaan animaattoreita kaikilla taitotasoilla, aloittelijoista ammattilaisiin, mukauttamalla selityksesi ja koodin monimutkaisuus vastaamaan käyttäjän osoittamaa asiantuntemusta. (Kuusela 2025.)



Kuva 10. ChatGPT:n luoman skriptin toimivuus komennolla: “Could you make me a script that makes a composition with a 4 angled yellow star”. A ennen valmentamista ja B valmentamisen jälkeen. (Linden 2025h.)

Kuvassa 10 näkyy esimerkkitulos ennen valmentamista ja sen jälkeen. Halusin kokeilla ensin jotain, jonka eroavaisuudet olisivat helposti havaittavissa. Siksi pyysin ChatGPT:tä tekemään minulle skriptin, joka tekee komposition, jossa on nelikulmainen keltainen tähti. Annoin komennon englanniksi ja samassa muodossa molemmille. Keskustelu, johon en ollut tehnyt valmennusta, antoi minulle kahdesti virheellisen koodin, ja kolmas toimiva versio ei kuitenkaan vastannut

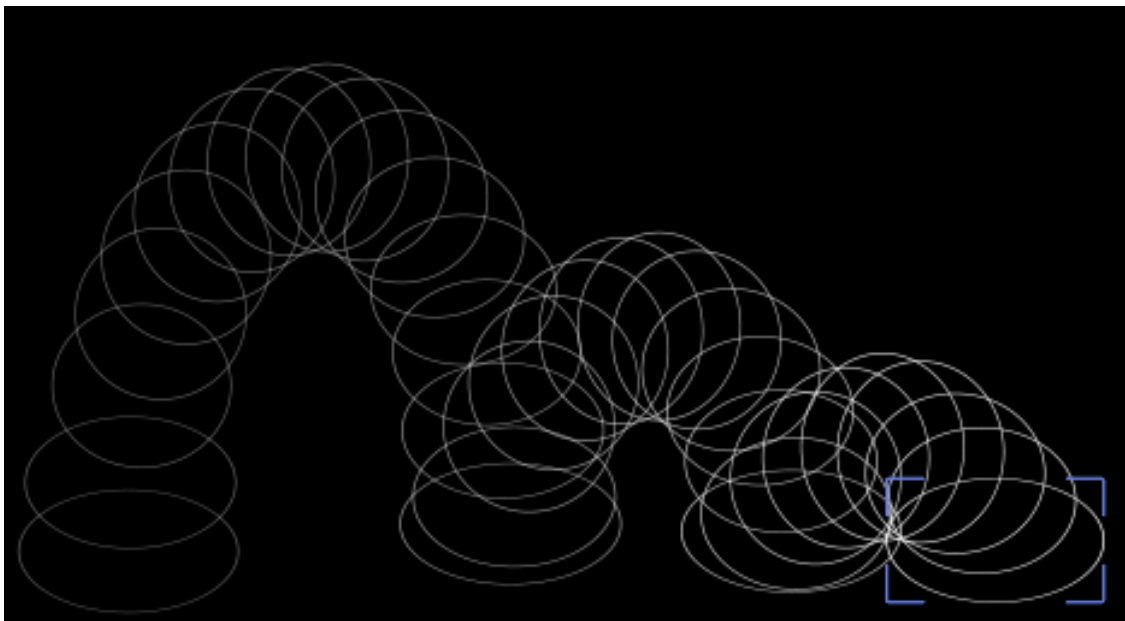
pyyntöäni, koska siitä puuttui tähti kokonaan. Valmennettu keskustelu tuotti ensimmäisellä yrityksellä toimivan koodin, joka vastasi kaikkiin komennon kohtiin. Sen lisäksi se avasi vaiheittain koodin sisällön ja asetukset, joita en ollut sille ennakkoon määritellyt, kuten komposition koon ja frame raten.

Oli käyttötarkoituksena kouluttaa ChatGPT After Effects -animaatioassistentiksi tai joksikin muuksi, uskoisin tämän olevan hyvä esimerkkirunko siitä, kuinka tarkasti ChatGPT:lle on hyvä pilkkoa sen toimivuus ja ominaisuudet. Esimerkkikohtat on kuitenkin hyvä miettiä tarkkaan, jotta ne sopivat parhaiten omaan käyttötarkoitukseen. Nyt kun tekoälyn identiteetti After Effects -animaatioassistentina on saanut keskeiset tehtävät, teknisen tietopohjan, vastausohjeet ja erityisohjeet, avataan seuraavissa luvuissa lisää sen toimivuutta Expressioiden ja ExtendScriptien tekemisessä.

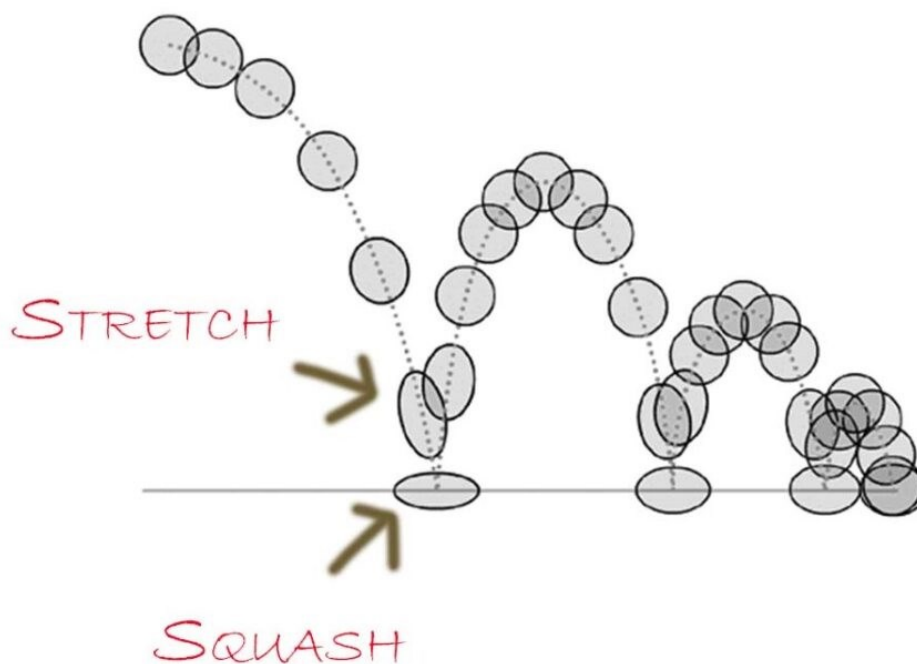
## 4.2 Expressions

Expressions-kokeiluuni valikoitui pomppivan pallon animointi. Mietin, kuinka monta keyframeä tarvitaan, jotta saadaan sujuva pomppuanimaatio, ja tulin tulokseen, että monta. Voisiko tällaisen animaation, jossa on liikettä, venymistä, toistoa ja ajoituksellisesti tärkeitä elementtejä, toteuttaminen olla helpompaa ChatGPT:n luomien expressionien avulla? Ja miten se käytännössä toimisi?

On iso harppaus pyytää ChatGPT:ltä ensimmäisillä kokeiluilla expressions-koodia, jotka toteuttavat montaa eri asiaa yhtäaikaaisesti. Paikallaan pomppivan pallon teko ei tuottanut ongelmia, mutta heti kun siihen yhdistettiin se, että pallon pitäisi pomppia vasemmalta oikealle, tuli haasteita. Ajoitusten sekä kokomuutosten hallinta oli alussa heikkoa. Kokomuutokset tapahtuivat tökkien eivätkä sulavasti. Ajoitushaasteet taas näkyivät pallon liukumisena silloin, kun se oli alhaalla lähtötasolla. Tässä kohdassa ohjeistus ChatGPT:lle noudattaa Squash and Stretch -animaatioperiaatteita auttoi ajoitusten kanssa sekä sulavoittamaan kokomuutoksia. Kuvassa 11 näkyy animaation aikajana vaiheineen, johon pääsimme kahdella expressionilla. Skriptit lisättiin pallon position- sekä scale-ominaisuuksiin.



Kuva 11. Animoidun pallon kokomuutokset ja liikerata (Linden 2025i).



Kuva 12. Squash and stretch (RedAppleLearning a.i).

Squash and Stretch -animaation periaatteet tarkoittavat litistymisen ja venymisen hyödyntämistä liikkeessä. Kyseessä on yksi animaation perustavanlaatui-

simmista keinoista. Se lisää animoidun kohteen materiaalintuntua tuomalla mukaan aidon fysiikan mukaista muovautumista. Kuvassa 12 nähdään, kuinka tämä toimii oikein toteutettuna. Kuva toimii myös hyvänä vertailukohtana siihen, mitä kuvassa 11 saatiin aikaan tekoälyn luomien expressionien avulla. (Re-dAppleLearning a.i.)

Kokeilujen perusteella sanoisin, että ChatGPT:tä pystyy todella laajasti hyödyntämään expressionien kanssa. Kokeilussa kuitenkin korostuu taas komentojen tarkkuuden tärkeys. Mitä tarkemmat ohjeet osaat sille antaa, sitä paremmin se toimii niiden pohjalta. Kirjallisten ohjeiden lisäksi tavoiteltuun lopputulokseen pääsemistä helpottivat kuvakaappaukset animaation tilasta After Effects -soveluksen päästä.

Kannattaa myös harkita ChatGPT-kokeilujen aloitusta yksinkertaisemmilla toiveilla. Aloittelijan käyttökokemustasolla sanoisin, että tämän animaation toteutus olisi vielä sujunut helpommin käsin itse tehtynä. Uskon kuitenkin, että kun oppii ymmärtämään laajemmin, kuinka ChatGPT toimii, tämä saattaa olla nopeampi ja helpompi reitti tämänkin tyyllisen animaation toteutukseen, riippuen käytön laajuudesta ja tarkoituksista.

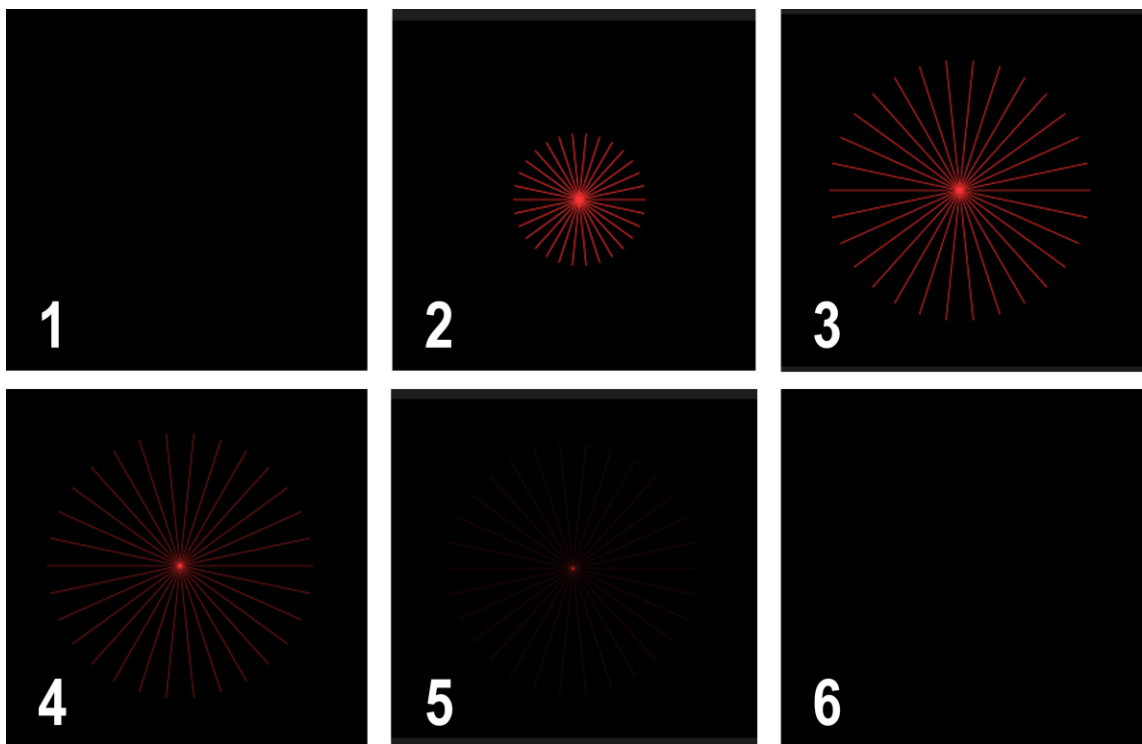
Expressionit, joita olen käyttänyt ennen ChatGPT:n apua, ovat olleet todella yksinkertaisia, pisimmillään muutaman rivin mittaisia. Tässä kokeilussa pisimmät expressionit olivat 65 riviä. Toki on otettava huomioon, että skriptin seassa oli useampi ohje- sekä luettavuutta helpottava välirivi. Kuitenkin se määrä koodia, mitä näihin riveihin mahtui, vaatisi jo syvempää JavaScript-osaamista ilman ChatGPT:n apua.

### 4.3 ExtendScript

ExtendScript-kokeiluuni valikoitui ilotulitusten animointi. Ilotulitteissa on paljon liikkuvia osia animoinnissa. Layereita kertyy helposti tällaisessa animaatiossa runsaasti, ja niiden hallinta vaikeutuu sen myötä. Tavoitteeni oli selvittää, kuinka ChatGPT:tä voi hyödyntää tekemisessä ja kokonaisuuden hallinnassa. Entä tuoko tämä tapa mukanaan joitain uusia haasteita?

ExtendScript-taustani on ennen tätä opinnäytetyötä ollut hyvin olematonta, joten halusin ensin tutustua käytännön tapoihin, miten eri ihmiset luovat ExtendScript-koodia ja käyttävät ChatGPT:tä tähän. Tutustuin muun muassa Jake In Motionin (2023) YouTube-kanavan videoon, joka käsittelee aihetta. Tämä video auttoi hahmottamaan, millaisin askelin lähdän etenemään ja millaista lopputulosta minun sopii niistä odottaa.

Aloitin ilotulituksen toteutuksen ExtendScriptillä ensin selvittämällä, millaiseen tilanteeseen päästään komennolla, jossa suoraan pyydän ExtendScript-koodia, joka animoi ilotulituksen ilman mitään sen ihmeellisempiä tarkennuksia. Tulos, jonka sain, oli hyvin pelkistetty, mutta toimi jo itsessään sellaisenaan. Siinä punaiset viivat pienellä hohdolla animoituivat hiljalleen keskeltä näkyviin muodostaen ympyrän, jonka jälkeen ne hiljalleen hävisivät näkyvistä (kuva 13).



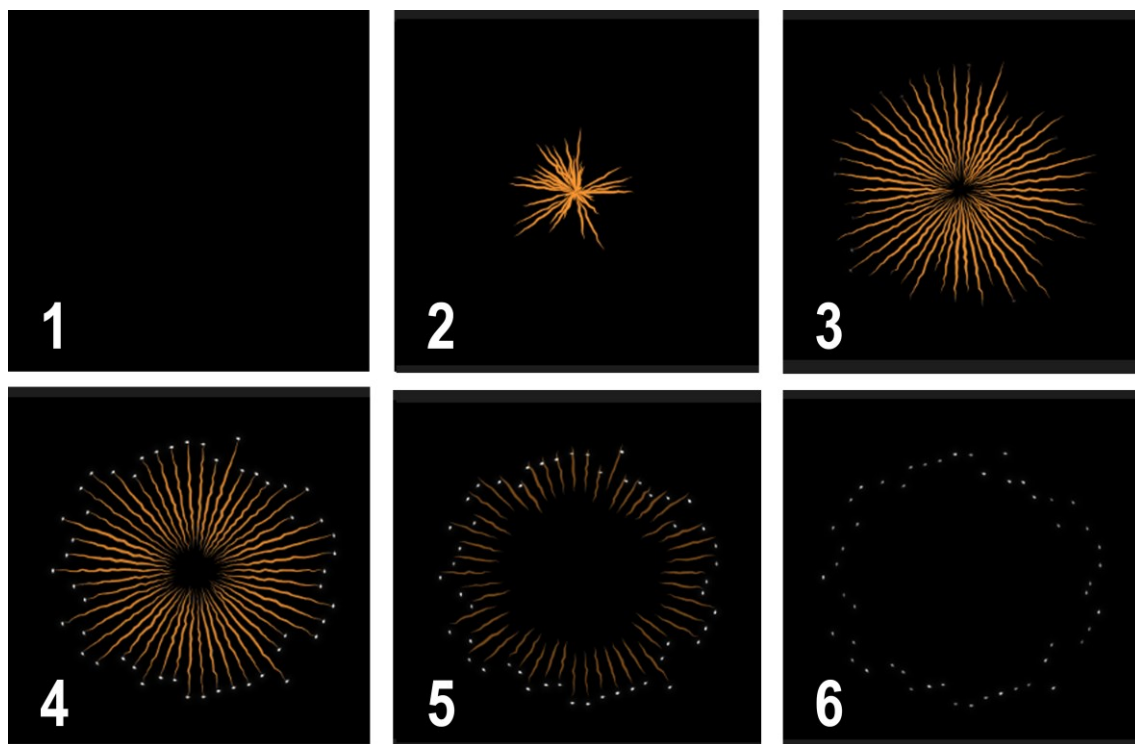
Kuva 13. Ensimmäinen ChatGPT:n ExtendScript-koodilla luotu animaatio ilotulitus vaiheittain (Linden 2025j).

Tämä ensimmäinen, pelkistetty ExtendScript-animaatio osoittautui kokeilujen kautta hyväksi pohjaksi lisäkomennoille. Huomasin myös hyvin varhaisessa vaiheessa, että kaikki muokkaukset ExtendScriptiin kannattaa tehdä pienin askelin vaativammissa pyynnöissä jopa yksi muutos kerrallaan. Palapelimäisesti kokosin pohjaan sellaisia ominaisuuksia, joita halusin animaatioon. Näin varmistin myös sen, että pysyn itse hallinnassa, jos tulee virheellisiä koodeja, jotka eivät toimikaan After Effectsissä.

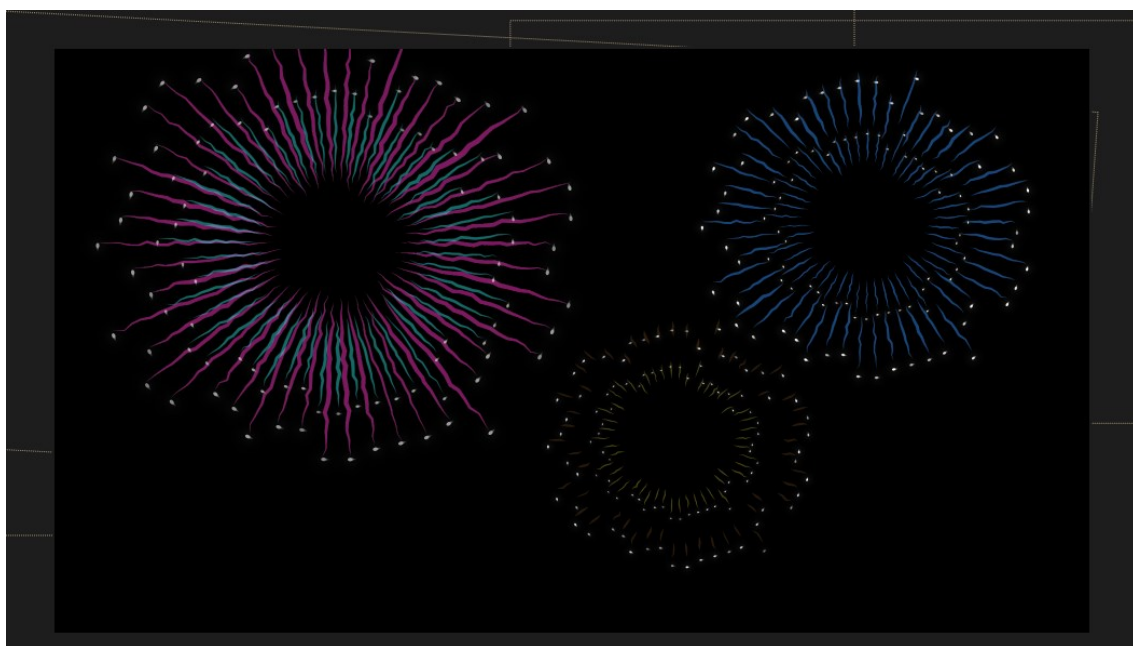
Jatkoin syöttämällä ChatGPT:lle komentoja, joiden avulla saisin säteisiin aidomman oloista liikettä, kuten säteiden määrän, kulman ja pituuden säätämällä. Etenkin se, että säteet eivät muodosta täydellistä ympyrää vaan ovat hieman erimittaisia, toi mielestäni kivaa eloa animaatioon. Tämän jälkeen tarkensin jokaisen säteen eli Shape Layerin asetuksia, muun muassa muuttamalla viivan röpelöiseksi ja lisäämällä siihen 24 pistettä, jotka hajottivat suoran viivan. Lisäksi käytin efektejä Stroke Width, joka elää väreillen aikajanalla, sekä Trim Path, joka luo kasvavan ja kutistuvan liikkeen viivalle.

Kun viivojen rakenne ja animaatio alkoivat miellyttää silmääni, halusin lisätä viivojen päihin pisteet luomaan luonnollista jälkeä, jonka iletulitus usein jättää. ChatGPT osasi hyvin luoda ExtendScript-koodia niin, että pisteet asettuivat automaattisesti viivojen loppuun ja animoituivat näkyviin vasta, kun viiva oli kokonaan piirtynyt. Lisäefektinä käytin Glow'ta, joka toi pisteisiin pienen hehkun, sekä vilkkuvaa Flicker-ominaisuutta, joka toimi kuin pienet valon välähdykset. Halusin myös, että pallot valuvat hieman alaspäin painovoiman vaikutuksesta, joten lisäsin niihin kolme Blur Tailia, jotka muodostavat visuaalisen vaikutelman liikkeen jäljestä eli niin sanotusta häntäsumusta.

Lopputuloksessa (kuva 14) ensin väreilevät oranssit viivat animoituvat paikalleen. Kun ne ovat täydessä mitassa, niiden päihin ilmestyvät vilkkuvat valkoiset pallot, jotka valuvat hieman alaspäin painovoiman vaikutuksesta. Kuvion viivat, alkavat häivyttää keskeltä päin. Kun viivat ovat hävinneet, valkoiset pisteet vilkkuvat satunnaisesti vielä hetken, jonka jälkeen nekin häivyttävät pois näkyvistä.



Kuva 14. Hiottu ExtendScript-koodi animaationa vaiheittan (Linden 2025k).



Kuva 15. Valmiin ilotulituksen erilaisia käyttövariaatioita (Linden 2025l).

Kun sain muokattua animaatiosta mieleiseni, pyysin vielä ChatGPT:tä lisäämään controller-nullin, jolla pystyin muuttamaan kaikkien viivojen väriä samanaikaisesti halutessani. Tämän jälkeen valmiin animaation kanssa työskentely oli helppoa myös After Effectsin päässä. Kuvassa 15 näkyy, kuinka pystyin monistamaan animaatiota sekä muuttamaan sen kokoa ja värejä. Lisäksi kokeilin laittaa kaksi ilotulitusta päällekkäin, mikä lisäsi runsautta ja vaihtelevuutta.

Taulukko 1. Yhteenveto kaikista ChatGPT:llä tehdyistä ExtendScript-toiminnoista ilotulitusanimaatioon.

Osio	Mitä tapahtuu
Kompositio	Luo 1920x1080 / 5s / 30fps kompositio.
Controller-null	Väriohjaus viivoille (Color Control After Effectsissä)
Viivat	Röpelöiset, Wiggle-paksuus, Trim-animoidut
Pallot	Valkoiset, Glow, häntäefektit, valuvat alas
Animaatio	Viivat kasvavat → katoavat, pallot ilmestyvät → häivytyt
Vilkkuminen	Palloissa vilkkuva Flicker. joka on randomoitu

Taulukossa 1 on esitetty kaikki ExtendScript toiminnot, jotka ChatGPT lisäsi animaatioon. Jokainen viiva ja pallo oli omalla layerillään, ja niiden lisäksi mukana oli kaksi ohjaavaa controller-null layeriä. Valmiissa animaatiossa After Effectissä, layerien määrä yhdessä kompositiossa oli yhteensä 102. On sanomattakin selvää, että tällaisen määrän hallinta käsin olisi erittäin vaivalloista, vaikka käyttäisi ryhmittelyjä ja muita hallintatyökaluja eri toiminnoissa.

Vaikka alkuperäinen komento oli yksinkertainen, sisälsi se jo monta toimintoa, johon kokonaisuus lopulta rakentui. Työskentelyn aikana kohtasin useita haasteita. ExtendScript ei aina toiminut odotetusti, ja ChatGPT:n ehdottamat rivit vaativat välillä hienosäätöä, tarkennuksia sekä erilaisten toteutus tapojen kokeilua. Kärsivällisyydellä pääsin lopputulokseen, johon olen tyytyväinen. Lopullisen yhden ilotulitus animaation koodin laajuus oli 177 riviä.

## 5 Yhteenveto

Opinnäytetyössä tavoitteena oli luoda mahdollisimman laaja käsitys siitä, mitä ChatGPT-tekoälyn hyödyntäminen mahdollistaa animaatioiden koodinluonnissa tällä hetkellä sekä vastata kysymykseen: kuinka tekoäly pystyy helpottamaan tätä työvaihetta ja nopeuttamaan prosesseja? Koodia After Effects -animaatioon voidaan luoda monilla muillakin eri työkaluilla. Halusin perehtyä juuri ChatGPT:hen sen tämänhetkisen yleisyyden takia niin alalla kuin arkisessa käytössä.

Käytin koodin luomiseen ChatGPT 4.5 -versiota luomaan expressioneja sekä ExtendScriptejä. Vaikka oletusarvoni oli jo ennen opinnäytetyön aloittamista se, että tekoäly ei ole taikuri, joka toteuttaa animaatiot tyhjästä, kokeilut sekä aiheeseen perehtyminen todella vahvistivat sitä, että tekoälyn hallinta on taito, jota pitää opetella, jotta siitä saa sen koko potentiaalin irti.

Näkisin, että kommentojen sanoituksen tarkka muotoilu sekä ChatGPT:n identiteetin vahvistaminen ovat isoimpia tekijöitä tehokkaan tekoälyn käytön kannalta. Opin nopeasti, että pienin askelin eteneminen ja koodin jatkuva testaus oli paras tapa välttää suuremmat virhekierrokset. Tämä auttoi myös minua pysymään paremmin perillä siitä, mitä tehdään ja miten tehdään, mikä mahdollisti parhaassa tapauksessa myös tekoälyltä oppimisen.

Minusta on kuitenkin tärkeää keskittyä tekoälyn tuomien mahdollisuuksien lisäksi myös sen aiheuttamaan ympäristökuormitukseen, jotta sen käyttötarkoitukset pysyisivät järkevinä ja niiden hyödyt olisivat suhteutettuina haittoihin. Miettiessäni tätä opinnäytetyötä pohdin myös omaa suhdettani tekoälyn käyttöön. Voin henkilökohtaisella tasolla pyrkiä arvioimaan, kuinka monta Googlen tai YouTuben hakua tarvitsisin tehdessäni haluamani koodin animaation toteuttamiseen ja tätä kautta tekemään tietoisempia ja ympäristövaikutuksia huomioivia päätöksiä tekoälyn käytössä.

Yleisellä tasolla kokeilujeni kautta näkisin, että ChatGPT voi helpottaa ja nopeuttaa eri prosesseja luovalla alalla animaatioiden koodinluonnissa. Siihen kuitenkin kannattaa suhtautua harkitsevasti ja hyödyntää sitä assistenttina eikä tiedon tai kokonaisvaltaisen osaamisen lähteenä. Tänä päivänä tekoäly tekee vielä paljon virheitä. Sitä käyttäessä on siis hyvä olla hereillä sen suhteen, mitä tekee. Parhaimmillaan se kuitenkin pystyy nopeuttamaan rutiininomaista työtä ja tarjoamaan uusia ideoita tilanteissa, joissa on jumissa. Mielenkiinnolla seuraan, mihin kaikkeen se tulevaisuudessa pystyy, sillä sillä on jo nyt edellytykset ja pohjatiedot monenlaisiin käyttötarkoituksiin.

## Lähteet

Belcic, Ivan & Stryker, Cole 2024. What is GPT (generative pretrained transformer)?. Verkkosivu. < <https://www.ibm.com/think/topics/gpt> > (viitattu 24.2.2025)

Butler, Allison 2025. Getting Started with Scripting in After Effects. Blogikirjoitus 18.1.2025. < <https://www.allisonbutler.com/blog/getting-started-with-scripting-in-after-effects> > (viitattu 12.3.2025)

Deng, Grace 2025. AI's Impact on the Environment, Explained. Verkkouutinen 15.1.2025. < <https://www.snopes.com/news/2025/01/16/ai-environment-carbon-footprint/> > (viitattu 9.3.2025)

Gartner 2024. Gartner Predicts Power Shortages Will Restrict 40% of AI Data Centers By 2027. Verkkouutinen 12.11.2024. < <https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2024-11-12-gartner-predicts-power-shortages-will-restrict-40-percent-of-ai-data-centers-by-20270> > (viitattu 15.3.2025)

Gewirtz, David 2024a. How to use ChatGPT to write code: What it does well and what it doesn't. Verkkouutinen 10.3.2025. < <https://www.zdnet.com/article/how-to-use-chatgpt-to-write-code-what-it-does-well-and-what-it-doesnt/> > (viitattu 15.3.2025)

Gewirtz, David 2024b. If your AI-generated code becomes faulty, who faces the most liability exposure?. Verkkouutinen 22.12.2024. < <https://www.zdnet.com/article/if-your-ai-generated-code-becomes-faulty-who-faces-the-most-liability-exposure/> > (viitattu 15.3.2025)

Helpx.adobe.com 2024a. Setting, selecting, and deleting keyframes. Ohje- ja tukisivustot. < <https://helpx.adobe.com/after-effects/using/setting-selecting-deleting-keyframes.html> > (viitattu 10.2.2025)

Hetler, Amanda a.i. What is ChatGPT?. Verkkosivu. < <https://www.techtarget.com/whatis/definition/ChatGPT> > (viitattu 24.2.2025)

Hyper Brew 2021. Building Adobe Scripts. Blogikirjoitus 4.11.2021. < <https://medium.com/@hyperbrew/building-adobe-scripts-10901db024cd> > (viitattu 12.3.2025)

Jake In Motion 2023. ChatGPT changed how I work in After Effects FOREVER. Video. Katsottavissa osoitteessa < <https://www.youtube.com/watch?v=LpCxE3Qgq0&t=765s> > (viitattu 14.2.2025). 18:45.

Kuusela, Iikka 2025. Haastattelu.

Montevirgen, Karl 2025. OpenAI. Verkkosivu 9.4.2025. < <https://www.britannica.com/money/OpenAI> > (viitattu 23.1.2025)

NTProductions 2015. How to Make Basic Scripts for After Effects. Video. Katsotavissa osoitteessa < <https://www.youtube.com/watch?v=zE150GQJc3A&t=573s> > (katsottu 13.3.2021). 21:36.

Ortiz, Sabrina 2024. What is ChatGPT? How the world's most popular AI chatbot can benefit you. Verkkouutinen 13.11.2024. < <https://www.zdnet.com/article/what-is-chatgpt-how-the-worlds-most-popular-ai-chatbot-can-benefit-you/> > (viitattu 24.2.2025)

Peters, Michael a.i. Adobe ExtendScript: Applications, Usage, and Limitations. Verkkosivu. < [https://mapsoft.com/extendscript?utm\\_source=chatgpt.com](https://mapsoft.com/extendscript?utm_source=chatgpt.com) > (viitattu 12.3.2025)

Plummer, Ryan a.i. Six Essential Expressions for Creative Coding in After Effects. Verkkosivu. < <https://www.schoolofmotion.com/blog/six-essential-expressions-creative-coding-after-effects> > (viitattu 19.2.2025)

RedAppleLearning a.i. List of Disney's 12 Principles of Animation You Need to Know. Verkkosivu. < <https://redapplelearning.in/list-of-disneys-12-principles-of-animation-you-need-to-know/> > (viitattu 24.3.2025)

Singh, Gurjent 2024. How to add Expressions in After Effects: A Comprehensive Guide. Blogikirjoitus 31.7. 2024. < <https://www.webdew.com/blog/how-to-add-expressions-in-after-effects#how-to-edit-expression-manually> > (viitattu 19.2.2025)

Smith, Christopher 2024. What is After Effects. Verkkosivu 23.5.2024. < [https://www.agitraining.com/adobe/after-effects/classes/what-is-after-effects?srsId=AfmBOoq0R09AsmDdJfKtSTOnYAYkSjs4ypqkh-HnVPVqzfhbN0B\\_HBZ](https://www.agitraining.com/adobe/after-effects/classes/what-is-after-effects?srsId=AfmBOoq0R09AsmDdJfKtSTOnYAYkSjs4ypqkh-HnVPVqzfhbN0B_HBZ) > (viitattu 10.2.2025)

Smulders, Stefan 2024. 15+ Rules For Crafting Effective GPT Chat Prompts. Blogikirjoitus 5.9.2024. < <https://expandi.io/blog/chat-gpt-rules/> > (viitattu 13.3.2025)

## Kuvalähteet

Kuva 1. Linden, Nelli 2025a. Havainnekuva kahdesta keyframesta aikajanalla After Effectsissä. Oma valokuva.

Kuva 2. Linden, Nelli 2025b. Havainnekuva, kuinka toimintoon lisätään expression, sekä expression-koodista. Oma valokuva.

Kuva 3. Havainnekuva, kuinka luoda expression-koodi pick-whip-toiminnolla. Oma valokuva.

Kuva 4. Linden, Nelli 2025d. Havainnekuva ExtendScript-koodin rakenteesta sovelluksessa ExtendScript Toolkit CC. Oma valokuva.

Kuva 5. Linden, Nelli 2025e. Havainnekuva, miltä ajettu koodi näyttää After Effectin sisällä. Oma valokuva.

Kuva 6. Aiforeducation.io a.i. Generatiivisen tekoälyn rakenne avattuna kerroksittain. Verkkosivu. < <https://www.aiforeducation.io/ai-resources/generative-ai-explainer> > (viitattu 24.2.2025)

Kuva 7. Linden, Nelli 2025f. Havainnekuva miltä ChatGPT näyttää. Oma valokuva.

Kuva 8. Linden, Nelli 2025g. ChatGPT:n luoma kuva, mihin kaikkeen sitä pystyy käyttämään. Oma valokuva, luotu ChatGPT:tä hyödyntämällä.

Kuva 9. Gartner 2024. Tekoälydatakeskusten arvioitu virrankulutus, 2022–2027. Verkkouutinen. < <https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2024-11-12-gartner-predicts-power-shortages-will-restrict-40-percent-of-ai-data-centers-by-20270> > (viitattu 15.3.2025)

Kuva 10. Linden, Nelli 2025h. ChatGPT:n luoman skriptin toimivuus komenolla: "Could you make me a script that makes a composition with a 4 angled yellow star". A ennen valmentamista ja B valmentamisen jälkeen. Oma valokuva.

Kuva 11. Linden, Nelli 2025i. Animoidun pallon kokomuutokset ja liikerata. Oma valokuva.

Kuva 12. RedAppleLearning a.i. Squash and stretch. Verkkosivu. < <https://redapplelearning.in/list-of-disneys-12-principles-of-animation-you-need-to-know/> > (viitattu 24.3.2025)

Kuva 13. Linden, Nelli 2025j. Ensimmäinen ChatGPT:n ExtendScript-koodilla luotu animaatio ilotulitus vaiheittain. Oma valokuva.

Kuva 14. Linden, Nelli 2025k. Hiottu ExtendScript-koodi animaationa vaiheittain. Oma valokuva.

Kuva 15. Linden, Nelli 2025l. Valmiin iletulituksen erilaisia käyttövariaatioita.  
Oma valokuva.