

Janne Aare

# PELILLISTÄMINEN JA MOTIVAATIO

Khan Academyn analyysi

Informaatioteknologian ja viestinnän tiedekunta  
Kandidaatintyö  
Huhtikuu 2019

# TIIVISTELMÄ

Janne Aare: Pelillistäminen ja motivaatio: Khan Academyn analyysi  
English title: Gamification and motivation: Analysis of Khan Academy  
Kandidaatintyö  
Tampereen yliopisto  
Tieto- ja sähkötekniikka, TkK  
Huhtikuu 2019

---

Tässä kandidaatintyössä arvioidaan opiskeluohjelma Khan Academyn pelielementtien vaikutusta käyttäjän motivaatioon. Analysoinnissa käytetään apuna itseohjautuvuusteoriaa, joka on teoria ihmisen motivaation taustalla olevista perustarpeista, sisäisen kasvun tarpeesta, motivaation tyypeistä, psykologisesta hyvinvoinnista ja itsesäätelystä. Tässä työssä teoriasta käytetään vain motivaation tyyppisiä ja arvioidaan, täyttääkö pelielementti sisäisen motivaation edellytykset.

Khan Academyn pelielementeistä analysoitaviksi on valittu avatar, lukitun sisällön avaaminen, oppimistehtävät, etenemispalkit, kilpailut, kunniamerkit, pisteet, tasot, saavutusjärjestelmä ja kategoriat, aikapaine ja tulostaulu. Analyysin tuloksena todettiin pelielementtien yhteistyössä täyttävän kaikki itseohjautuvuusteorian esittelemät, sisäisen motivaation perustana olevat perustarpeet ja näin antavan hyvät edellytykset käyttäjän sisäiselle motivaatiolle käyttää Khan Academyä.

Avainsanat: Pelillistäminen, motivaatio, itseohjautuvuusteoria, Khan Academy

Tämän julkaisun alkuperäisyys on tarkastettu Turnitin OriginalityCheck –ohjelmalla.

# SISÄLLYSLUETTELO

1. JOHDANTO.....	1
2. PELILLISTÄMINEN.....	2
3. TEOREETTINEN TAUSTA JA MOTIVAATIO.....	4
4. KHAN ACADEMY.....	5
4.1 Khan Academyn tavoite ja sisältö.....	5
4.2 Pelielementit.....	6
4.2.1 Avatar.....	7
4.2.2 Lukitun sisällön avaaminen.....	8
4.2.3 Oppimistehtävät.....	10
4.2.4 Etenemispalkit.....	13
4.2.5 Kilpailut.....	15
4.2.6 Kunniamerkit.....	15
4.2.7 Pisteet.....	16
4.2.8 Tasot.....	18
4.2.9 Saavutusjärjestelmä ja kategoriat.....	18
4.2.10 Aikapaine.....	21
4.2.11 Tulostaulu.....	22
5. YHTEENVETO.....	24
LÄHTEET.....	25

# 1. JOHDANTO

2010-luvulla syntyi trendi pelielementtien lisäämisestä ohjelmiin, joiden ei ole tarkoitus olla pelejä, ja tätä kuvaava termi *pelillistäminen* alkoi esiintyä nykymääritelmässään tutkimuksessa ja ohjelmien suunnittelussa. Pelillistäminen on monialainen kokonaisuus, jolla pyritään motiivoimaan ohjelman käyttäjää saavuttamaan joitakin psykologisia tai käyttäytymistavoitteita. Nämä tavoitteet voivat olla esimerkiksi nopeampi oppiminen ja jonkin ohjelman käyttäminen päivittäin. [1]

Samalla aikakaudella pelillistetty opetussivusto Khan Academy keräsi suurta suosiota ja tämän innoittamana syntyi monia vastaavia opetusohjelmia, kuten esimerkiksi Khan Academyn tapaan monialaista opetusta tarjoavat Coursera ja Udemy sekä kielten opetukseen keskittyvä Duolingo. Opetusohjelmien lisäksi pelielementtien uskotaan parantavan ihmisten motivaatiota ja innostusta likimain kaikilla elämän osa-alueilla. Tästä näkökulmasta puhui esimerkiksi Jane McGonigal kuuluisassa TED-puheessaan "Gaming can make a better world" vuonna 2010 [26]. Pelillistäminen esiintyi myös lähellä Gartnerin uusiin teknologioihin kohdistuvia odotuksia kuvaavan kuvaajan, eli ns. hypekäyrän, huippua vuonna 2011 [27]. Sama Gartner myös ennakoiki vuonna 2012, että vuoteen 2014 mennessä 80 prosenttia pelillistetyistä ohjelmista epäonnistuu tavoitteessaan huonon suunnittelun vuoksi [28]. Trendin hiipumisesta kertoo aiheesta kirjoitettujen artikkeleiden määrän huipentuminen vuonna 2017 ja jyrkkä lasku tämän jälkeen. Pelillistämisen kritiikkiin on liittynyt huoli siitä, että pelielementit saattavat muodostua itsearvoiksi ja viedä huomiota tärkeiltä asioilta.

Työssä analysoitava Khan Academy sai alkunsa, kun vuonna 2004 eräs amerikkalainen rahastoanalyytikko Salman Khan alkoi antamaan serkulleen yksityisopetusta internetin kautta. Kun myös Khanin muut läheiset alkoivat toivoa häneltä vastaavaa opetusta, päätti hän perustaa kanavan videopalvelu YouTubeen ja jakaa opetuksen videoina siellä. Videoiden kerättyä suosiota ja kehuja myös lähipiirin ulkopuolelta hän perusti maksuttoman koulutussivuston nimeltä khanacademy.org ja liitti videoiden yhteyteen harjoituksia, joille verkkosivu teki automaattisen tarkistuksen. Sivustosta tuli nopeasti suosittu ja vuonna 2010 Google tuki Khan Academyä kahdella miljoonalla dollarilla uusien kurssien luomiseen ja sisällön kääntämiseen eri kielille osana 10<sup>100</sup> hanketta. Khan Academy kasvoi nopeasti ja sen toimintaa tehostamaan lisättiin pelielementtejä. [29]

Pelillistämiseen liittyvät haasteet ilmenevät myös Khan Academyssä, joka on muuttanut tyyliään ja toimintaansa monta kertaa tähänastisen olemassaolonsa aikana. Eräs merkittävä haaste on opiskelijoiden motivaatioiden ymmärtäminen. Motivaatiosta on monia teorioita, joista merkittävä esimerkki on Richrd M. Ryanin ja Edward L. Decin kehittämä itseohjautuvuusteoria.

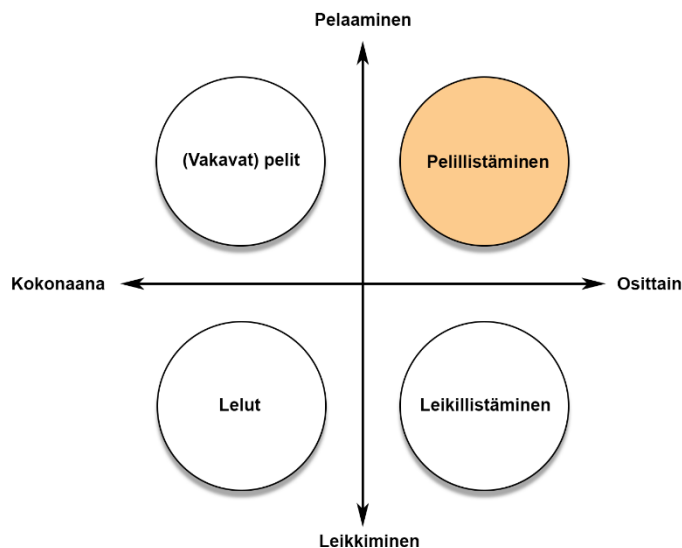
Tämän työn tavoitteena on tutkia itseohjautuvuusteorian avulla, kuinka Khan Academyn erilaiset pelielementit mahdollisesti vaikuttavat käyttäjän motivaatioon. Toisessa ja kolmannessa luvussa perehdytään pelillistämiseen ja itseohjautuvuusteoriaan, jotka muodostavat pohjan analyysille. Neljännessä luvussa esitellään Khan Academy, käydään yksitellen läpi siitä tarkasteluun valitut pelielementit ja arvioidaan niiden synnyttämää motivaatiota ja tarkoituksenmukaisuutta. Kuudennessa luvussa tehdään yhteenveto havainnoista ja muodostetaan johtopäätökset.

## 2. PELILLISTÄMINEN

Pelillistäminen (*gamification*) on pelielementtien käyttämistä vakavissa yhteyksissä [1], ja sen tarkoituksena on lisätä käyttäjien innostusta ja sitoutumista näihin vakaviin ohjelmiin. Pelillistämisen käsitettä on alettu käyttää yleisemmin vasta 2010 luvulla, vaikka itse ilmiö on ollut tunnettu jo pidempäänkin [1]. Sitä käytetään monissa eri sovelluskohteissa, joita voivat olla esimerkiksi koulutus [12], liikuntasovellukset [13] tai työpaikkojen ohjelmistot [14]. Pelillistämisen tavoitteina on sekä motivoida käyttäjää parempaan suoritukseen, että koukuttaa häntä pelillistettyyn toimeen.

Pelillistämässä hyödynnettyjä pelielementtejä ovat esimerkiksi pisteet, mitalit, saavutukset, tulostaulut, tasot, etenemispalkit, vertailu käyttäjien välillä, pelihahmon luonti, aikapaine ja tarinallistaminen. Näiden avulla käyttäjää pyritään sitouttamaan esimerkiksi pelillistetyn sovelluksen käyttöön ja samalla tekemään itse käyttökokemuksesta niin mukava, että sovelluksen käyttämisestä tulisi vapaaehtoista. Käytännössä pelillistäminen voi tarkoittaa yksinkertaisimmillaan siis vain joidenkin pelielementtien, kuten pisteiden ja saavutusten lisäämistä ohjelmiin. [1]

Pelillistettyihin ohjelmiin liittyy läheisesti myös käsite ”vakava peli”, joka kuvaa peliä, jota ei käytetä pelkästään viihteenä, vaan myös johonkin muuhun tarkoitukseen, kuten esimerkiksi opetukseen. [8] Niin sanotusta vakavista peleistä pelillistetyt ohjelmat eroavat sillä, että niissä ei ole pelillistä tavoitetta, vaan pelielementit on tarkoitettu vain tukemaan vakavan ohjelman tavoitteita. Ohjelman pelillistäminen saattaa tosin mennä niin pitkälle, että ohjelma muuttuu vakavaksi peliksi. Alla esitetyssä kuvassa 1 havainnollistetaan pelillistämiseen läheisesti liittyviä käsitteitä sekä niiden sijoittumista toisiinsa nähden puhuttaessa pelaamisesta ja leikkimisestä.



**Kuva 1: Vakavat pelit, pelillistäminen, lelut ja leikillistäminen**

Vakavien pelien ja pelillistämisen lisäksi kuvassa 1 mainitaan käsite leikillistäminen (*playfication*), jolla viitataan leikillistä suhtautumista ja asennetta luovaan toimintaan jotakin tehtävää kohtaan [9]. Nämä sijoittuvat eri päihin akselia, jonka toisessa päässä on käsite ”pelaaminen” ja toisessa päässä ”leikkiminen”.

Pelin ja leikin erottaa toisistaan se, että leikissä ei ole sääntöjä tai tavoitetta. Leikki antaa toiminnalle ympäristön ja välineet, mutta ei määrää tapaa, jolla sitä toteutetaan. Esimerkiksi Johan Asplund määrittelee pelin ja leikin eron siten, että pelissä selvänä piirteenä on niin sanottu

sosiaalinen responsiivisuus, joka tarkoittaa, että yksi toiminto johtaa säännönmukaisesti toiseen tiettyyn toimintoon. Leikki puolestaan on oikukkaampaa ja sen eteneminen ei seuraa sääntöjä yhdenmukaisella tavalla, vaan se sisältää paljon neuvottelua ja improvisaatiota. [7] Sekä pelillisyyttä että leikillisyyttä lisäävillä elementeillä voidaan pyrkiä vakaviin yhteyksiin liittyviin tavoitteisiin, joita ovat esimerkiksi opetussivusto Khan Academyssä muun muassa käyttäjän motivoiminen ja sitouttaminen ohjelmiston käyttöön ja opittavaan asiaan, käyttäjäkokemuksen parantaminen sekä oppimistavoitteita haittaavan stressaavuuden vähentäminen.

### 3. TEOREETTINEN TAUSTA JA MOTIVAATIO

Pelillistämässä avaintavoitteena on usein käyttäjän motivaation kasvattaminen. Motivaatio on psykologian käsite ja kuvaa ihmisen tarvetta, tavoitetta tai halua, joka synnyttää energiaa kyseisen tavoitteen täyttämiseen tähtäävään toimintaan [30]. Motivaation käsitettä ja taustoja avaa itseohjautuvuusteoria (Self Determination Theory), joka on teoria ihmisen motivaation taustalla olevista perustarpeista, sisäisen kasvun tarpeesta, motivaation tyypeistä, psykologisesta hyvinvoinnista ja itsesäätelystä. [18]

Itseohjautuvuusteoria jakaa motivaation kahteen perustyyppiin:

- *Sisäinen motivaatio.* Jotain tekee omasta halustaan ja siksi, että se on esimerkiksi hauskaa. Tässä tekeminen itse on tekemisen tarkoitus.
- *Ulkoinen motivaatio.* Jotain tekee ulkoisesta syystä esim. palkinnon saamiseksi tai rangaistuksen välttämiseksi.

Motivaation taustalla olevat tärkeimmät perustarpeet ovat:

- *Omaehtoisuus.* Tarve tuntea tekevänsä päätökset itse ja asiat omasta halustaan.
- *Kyvykkyys.* Tarve tuntea kykyjensä olevan tehtävän vaikeustason mukaiset.
- *Yhteisöllisyys.* Tarve yhteyden sosiaalisen ympäristön kanssa.

Pelillistämässä ja sen tutkimuksessa on hyödynnetty paljon motivaatioteoriaa. Kuten normaaleissakin peleissä myös pelillistetyissä sovelluksissa pyritään ruokkimaan pääasiassa käyttäjän sisäistä motivaatiota, jolloin huomio kiinnittyy palkinnon tavoittelusta tai rangaistuksen välttämiseen varsinaiseen tehtävään ja sen tekemisen hauskuuteen. Esimerkiksi suuremman tehtävän jakaminen pienempiin osatehtäviin, joista voi saada kokemuspisteitä ja tasoja, on pelillistämässä usein käytetty ratkaisu. Tämän avulla voidaan saada täytettyä käyttäjän kyvykkyden tarve ja antaa edellytys sisäiselle motivaatiolle. Huipputulostilat, joilla eri käyttäjiä vertaillaan, ovat taas pelillistämisen keino, joka motivoi sisäisesti täyttämällä yhteisöllisyyden tarpeen.

## 4. KHAN ACADEMY

Osoitteessa [www.khanacademy.org](http://www.khanacademy.org) toimiva opetusohjelma Khan Academy valittiin tarkaste- lun kohteeksi, koska se on monipuolinen, sisältää paljon pelielementtejä ja on kaikilta osiltaan maksuton. Pääosa ohjelman sisällöstä on valmiiksi auki ja lisää on helposti avattavissa. Li- säksi ohjelman käytön voi aloittaa ilman mitään rekisteröitymistä ja rekisteröitymällä saa käyt- töönsä profiiliin, johon sen käytöstä kertyvät palkinnot, tilastot ja eteneminen tallennetaan. Re- kisteröityminen on tehty helpoksi käyttämällä siihen Google- tai Facebook-tiliä. Tässä luvussa esitellään Khan Academy tavoitteineen ja sisältöineen sekä analysoidaan siitä löytyviä pelilli- siä elementtejä.

### 4.1 Khan Academyn tavoite ja sisältö

Khan Academy on vuonna 2005 perustettu maksuton koulutusverkkosivusto, jonka yli 150- henkisen työryhmän tavoite on tarjota ilmainen maailmanluokan koulutus kaikille, kaikkialla [15]. Sivustolla on laaja opetustarjonta sisältäen matematiikkaa, historiaa, luonnontieteitä ja ohjelmointia. Koska Khan Academyn kohderyhmä ei ole rajattu, sieltä löytyy sisältöä eri ai- heista niin aloittelijalle kuin oppineemmallekin käyttäjälle. Tätä sivuston kurssitarjontaa on esi- tetty tarkemmin kuvassa 2. Khan Academy on olemassa myös mobiilisovelluksena iOS ja Android-käyttöjärjestelmille. [15]

Math	Math by grade	Science & engineering	Computing	Test prep
Early math 19%	Kindergarten 48%	Physics	Computer programming	SAT
Arithmetic 28%	1st grade 11%	AP Physics 1	Computer science	LSAT
Pre-algebra 15%	2nd grade 3%	AP Physics 2	Hour of Code	MCAT
Algebra 1 7%	3rd grade 11%	Cosmology & astronomy	Computer animation	GMAT
Geometry 11%	4th grade 11%	Chemistry		IIT JEE
Algebra 2 5%	5th grade 5%	AP Chemistry	Arts & humanities	NCLEX-RN
Trigonometry 14%	6th grade 9%	Organic chemistry		
Precalculus 4%	7th grade 7%	Biology	World history	College, careers, & more
Statistics & probability	8th grade 9%	High school biology	US history	
AP® Calculus AB 1%	Illustrative Mathematics	AP Biology	AP US History	College admissions
AP® Calculus BC	Eureka Math/EngageNY	Health & medicine	Art history	Careers
AP® Statistics	High school	Electrical engineering	Grammar	Personal finance
Multivariable calculus				Entrepreneurship
Differential equations			Economics & finance	Growth mindset
Linear algebra				
			Microeconomics	
			Macroeconomics	
			Finance & capital markets	

**Kuva 2: Opetettavat aineet ja kurssit [15]**

Khan Academyssä opettavat asiat on järjestetty aineisiin, joista ensimmäinen sisällöltään laajin kokonaisuus on matematiikka. Aineet on jaettu kursseihin (course), jotka opettavat jonkin aineen osa-alueen, esimerkiksi matematiikasta algebran. Kurssit on jälleen jaettu yksiköihin (unit), esimerkiksi algebra yhtälön ratkaisuun ja epäyhtälöihin. Näiden yksiköiden määrä vaihtelee, mutta se on tavallisesti lähellä kymmentä. Yksiköt koostuvat opeteltavista taidoista (skill). Näiden taitojen tasoa mitataan mestaruuspisteillä. Jokaiseen taitoon liittyy video, jonka sisällön omaksumista edistetään ja testataan harjoituksilla.

Taito koostuu aina seitsemästä harjoituksesta. Taidon tasoa arvioidaan sen perusteella, kuinka monta näistä harjoituksista saa suoritetuksi ilman vihjeitä tai apua. Useimpiin matemaattisiin harjoituksiin on saatavissa askel askeleelta työnkulku, jonka avulla harjoitukset voi opetella tekemään tasalaatuisella varmuudella. Näiden erilaisten Khan Academyn hierarkiassa olevien komponenttien sijoittumista sovelluksen käyttöliittymässä on havainnollistettu kuvassa 3.



**Kuva 3: Tehtävä Khan Academyn käyttöliittymässä [15]**

Khan Academyssä pyritään hyödyntämään verkossa toimivan oppimissovelluksen tuomia mahdollisuuksia esimerkiksi opiskelijan omatahtiseen ja kokeilevaan opiskeluun. Jo luettuja materiaaleja saa palata kertaamaan, muistiinpanojen tekeminen on mahdollista ja esimerkiksi ohjelmoinnin opetusvideoissa videon saa milloin tahansa keskeyttää ja muokata sekä testata itse opetuksessa esimerkkinä käytettyä koodia. [15]

## 4.2 Pelielementit

Pelielementit ovat peleistä toistuvasti löytyviä rakenteita [26]. Khan Academystä voi tunnistaa runsaasti erilaisia pelielementtejä eri ohjelman osista. Jotkin pelielementeistä ovat yhteydessä toisiinsa, ja ne voivat olla useiden eri pelielementtien ilmentymiä. Esimerkiksi mitalit ovat yhtä aikaa oma pelielementtinsä, esimerkki lukitun sisällön avaamisesta, ja osa saavutusjärjestelmää.

Taulukkoon 1 on listattuna ne pelielementit, jotka on valittu analysoitavaksi tässä työssä. Seuraavissa kappaleissa esitellään kukin pelielementti ja tarkastellaan alatyyprien roolia motivoivana itseohjautuvuusteorian avulla.

**Taulukko 1: Pelielementit**

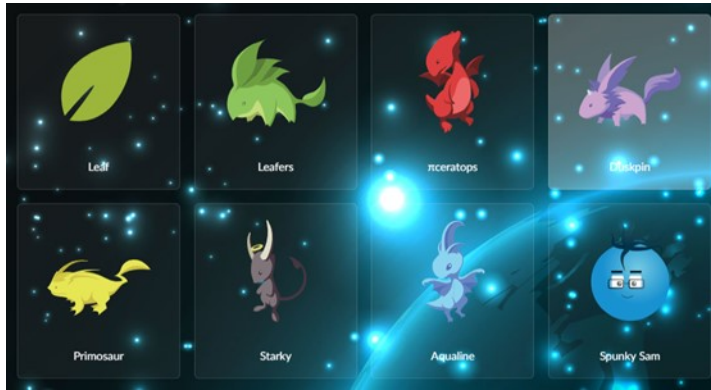
Pelielementti	Tyypit
Avatar	Alkuavatar
	Avattu avatar
Lukitun sisällön avaaminen	Avatarit
	Mitalit
	Komentointimahdollisuus
Oppimistehtävät	Monivalintatehtävät
	Arvonsyöttö
	Vuorovaikutus graafisten elementtien kanssa

Etenemispalkit	Vaakasuora palkki
	Ympyrä
	Kruunu
	Kuvakkeiden muodostama palkki
Kilpailut	Ohjelmointiprojekti
Kunniamerkit	Meteoriitti
	Kuu
	Maa
	Aurinko
	Musta-aukko
	Haaste
Pisteet	Energiapisteeet
	Mestaruuspisteet
	Äänestysäänet
Tasot	Taitomestaruus
	Yksikkömestaruus
	Kurssimestaruus
Saavutukset	Tehtävä
	Sisällön löytäminen
	Sosialisoija
	Arvioija
	Herkuleen tehtävä
	Lojaalius
	Pokaalit
Aikapaine	Tehtävien ratkaisua nopeasti
Tulostaulu	Kommenttien listaus äänestystulosten mukaan
	Ohjelmointiprojektien listaus äänestystulosten mukaan

### 4.2.1 Avatar

Avatar eli pelihahmo on monissa peleissä hyvin keskeinen osa pelin estetiikkaa ja pelaajan suhtautumista peliin. Tämän osoittaa proteus-ilmiö, joka tarkoittaa pelaajan oman käytöksen mukautumista pelihahmoon [17]. Tätä ilmiötä voi käyttää hyödyksi myös pelillistämässä.

Khan Academyssä pelaajalla on valmiiksi oletusavatar ja kaikki pelaajan tilastotieto on yhdistetty tähän avatariin. Käyttäjä ei siis varsinaisesti profiloitu omana itsenään vaan avatarina. Avatarin kuvallinen ilmenemismuoto ei ole kuitenkaan vapaasti muokattava, vaan se on valittava kuvan 4 esittämän valikoiman kuudesta ensimmäisestä vaihtoehdosta loppujen ollessa lukittuja.



**Kuva 4: Avatarvalikoima. [15]**

Avatarien estetiikka on sarjakuvamaista ja vaihtelee japanilaisen piirretyn ja länsimaisen lastenkirjan tyylin välillä. Hahmot ovat joko neutraaleita tai hillitysti hyväntuulisia, mutta kaikkia yhdistää värikkäisyys ja rauhallisuus. Tällä saatetaan tavoitella kärsivällisyyttä, mistä on opiske-  
luohjelmassa etua.

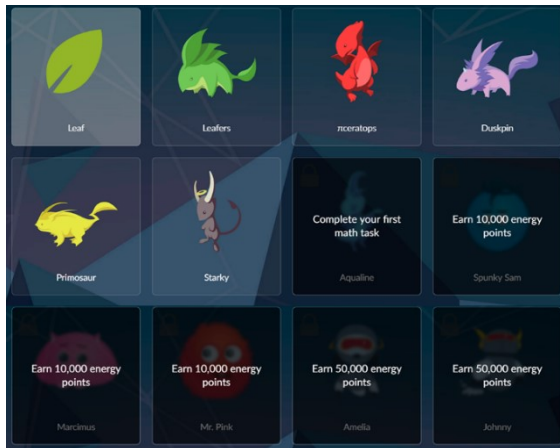
Koska Khan Academyn keskeisin aihe on matematiikka ja matematiikan on osoitettu aiheut-  
tavan monille ahdistusta, välttämiskäyttäytymistä ja jopa fyysistä tuskaa [10], niin leikkisät ava-  
tarit saattavat vähentää ahdistusta ja luoda leikkisää ilmapiiriä aiheen ympärille. Leikkisyyden  
kautta käyttäjän voi olla mahdollista tuntea itseohjautuvuusteorian esittämää kyvykkyyttä ja  
sitien saada sisäistä motivaatiota matematiikan opiskeluun.[18]

Avatar on Khan Academyssä julkisesti muiden käyttäjien nähtävillä ja näkyy käyttäjän nimi-  
merkin vieressä esimerkiksi käyttäjän kirjoittaessa kommentin tai kysymyksen johonkin asiaan  
liittyen. Avatar tarjoaa siis mahdollisuuden valita myös sivuston sosiaalista kanssakäymistä  
varten, millaisena hahmona haluaa sivustolla näyttäytyä ja samalla hieman erottautua muista.  
Avatarilla voi myös antaa muille vihjeen omasta saavutustasostaan. Tästä kerrotaan lisää lu-  
kitun sisällön avaamisen ja kilpailullisuuden yhteydessä.

Koska sivustolla pääpaino on opiskeluun motivoimisessa ja oppimisen edistämässä, lienee  
tarkoituksenmukaista, ettei pelihahmon ulkonäön muokkaamista ole pelillistetty tämän enem-  
pää. Pelihahmon muokkaaminen ei kuitenkaan itsessään tässä tapauksessa edistä oppimista.  
[15]

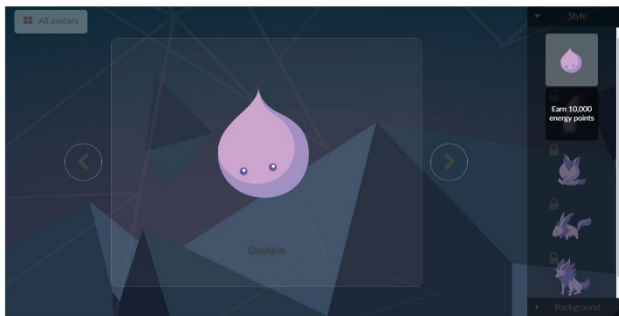
#### 4.2.2 Lukitun sisällön avaaminen

Kuten jo edellisessä luvussa mainittiin, suurin osa pelihahmon kuvista on aluksi lukittuna. Lu-  
kitut kuvat ovat hieman läpinäkyvämpiä kuin valittavissa olevat ja niiden vasemmassa ylänur-  
kassa on lukon kuva. Kun hiiren cursorin laittaa lukitun päälle, tulee esiin vain sen avausehto.  
Kuvaan 5 on kerätty näkyviin joidenkin avattavien hahmojen avausehdot.



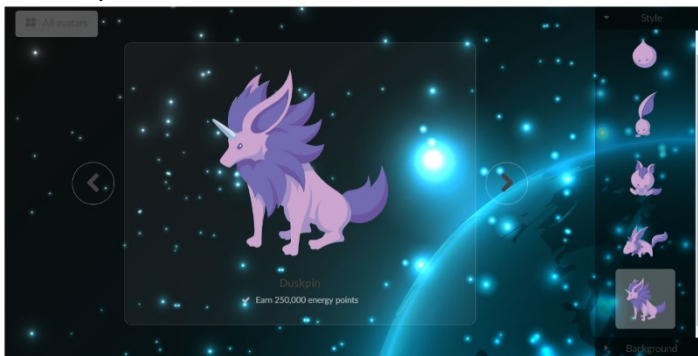
**Kuva 5: Lukitut pelihahmot. [15]**

Avattavat pelihahmot eivät vaikuta olevan koristeellisempia, suurempia tai muutenkaan esteetikaltaan erityisiä valmiiksi auki oleviin verrattuna. Siksi onkin epäselvää, miksi hahmot ovat lukittuja, koska siihen ei vaikuta olevan mitään muuta perustetta kuin kannustaa aloittamaan ohjelman käyttö, mihin myös kuvan 5 haasteteksti viittaa. Jokaisesta hahmosta on viisi versiota ja kuten kuvasta 6 voidaan nähdä, näissä versioissa on selkeä kehitys. Ensimmäinen on pienin, yksinkertaisin ja sääliittävin; viimeinen suurin, monimutkaisin ja uljain.



**Kuva 6: Ensimmäinen hahmotaso. [15]**

Kuten kuvasta 7 nähdään, parhaan hahmotason avaamiseen tarvitaan paljon enemmän työtä kuin toisen hahmotason. Vaikuttaa siltä, että eri hahmojen avausehdoilla voitaisiin motivoida käyttäjää kokeilemaan ohjelman eri puolia ja hahmon sisäisillä ehdoilla motivoida työskentelemään pisteiden eteen.



**Kuva 7: Paras hahmotaso [15]**

Pelillistämisen näkökulmasta uuden pelihahmon auki saaminen voi siis toimia ulkoisena motivaattorina ja palkintona jonkin halutun asian tekemisestä. Korkean hahmotason ja siten uljaamman avatarin saaminen voi myös ruokkia käyttäjän kaipuuta saada sosiaalista tunnustusta, sillä käyttäessään Khan Academyn sosiaalisia toimintoja muut käyttäjät näkevät hänen

avatarinsa ja tietävät, että kyseinen käyttäjä on ollut ahkera Khan Academyn kursseja ja haasteita suorittaessa. Oletettavasti myös mitä vaikeammin jokin tietty avatar on Khan Academyssä saatavissa, sitä vähemmän on käyttäjiä, joilla on tämä sama avatar. Vaikeiden haasteiden suorittaminen uuden avatarin saamiseksi tarjoaa siis käyttäjälle mahdollisuuden erottautua muista käyttäjistä. Sekä sosiaalinen tunnustus että erottautuminen voidaan nähdä palkintoina, joita käyttäjälle tarjotaan toivotunlaisesta käyttäytymisestä.

Tässä täyttyy toisaalta myös itseohjautuvuusteorian esittelemät kyvykkyyden ja yhteisöllisyyden tarpeet, kun käyttäjällä on tapa olla yhteydessä muihin käyttäjiin. Vaikka käyttäjät eivät voikaan antaa toisilleen suoraa palautetta näistä saavutuksista, voivat ne silti toimia keskusteluviesteissä auktoriteetin merkinä ja erottaa heidät vasta-alkajista keskustelupalstoilla. Samat elementit toimivat siis myös sisäisen motivaation lähteenä. [15]

### 4.2.3 Oppimistehtävät

Koska Khan Academy on opiskeluohjelma, ovat oppimistehtävät sen keskeisin pelielementti. Khan Academyssä löytyy lukuisia erityyppisiä oppimistehtäviä, joten niistä on valittu tarkasteluun kolme matematiikan harjoituksissa runsaasti esiintyvää tyyppiä: monivalintatehtävät, arvonsyöttö ja vuorovaikutus graafisten elementtien kanssa. Kuva 8 ja 9 ovat esimerkkejä monivalintatehtävistä.

What is the slope of the line through  $(1, -1)$  and  $(5, -7)$ ?

Choose 1 answer:

---

A  $\frac{2}{3}$

---

B  $\frac{3}{2}$

---

C  $-\frac{3}{2}$

---

D  $-\frac{2}{3}$

#### **Kuva 8: Yksinkertainen monivalintatehtävä**

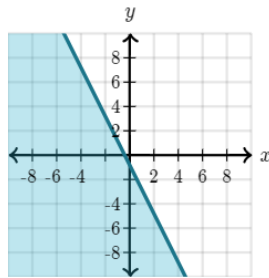
Tarkasteltaessa Khan Academyn matematiikan tehtäviä tehtävien vaikeustaso alkaa tarhaikäisille suunnatuista tehtävistä ja haaste kasvaa pienin askelin yliopistotason matematiikkaan asti. Kaikki tehtävät ovat valmiiksi auki ja käyttäjä voi itsenäisesti etsiä itselleen sopivan haastavia tehtäviä. Käyttäjä voi myös asettaa itse omat oppimistavoitteensa ja aikataulunsa. Tämä täyttää itseohjautuvuusteorian esittelemän omaehtoisuuden tarpeen ja antaa edellytykset sisäiselle motivaatiolle. Tavoite voi olla myös ulkoa määrätty, esimerkiksi opettaja tai lapsen vanhempi on voinut edellyttää tehtävien tekemistä, jolloin motivaatio on lähtökohtaisesti ulkoinen. Motivaatio tehtävien tekemiseen voidaan siis olettaa olevan yhdistelmä sisäistä ja ulkoista motivaatiota.

Monet monivalintatehtävistä ovat yksinkertaisia tehtäviä, joihin on yksi oikea vastaus kuten kuvassa 8. Vastausvaihtoehdot ovat graafisia elementtejä, joita käyttäjä klikkaa hiiren kursorilla. Palaute seuraa välittömästi ja monivalintaelementit vaihtavat ulkoasuun. Kirjaimet vaihtuvat symboleiksi ja lisäksi tulee teksti selventämään eron oikean ja väärän vastauksen välillä, kuten kuvassa 9.

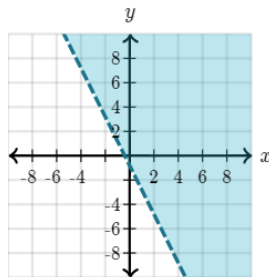
Which graph represents  $10x + 5y > -4$ ?

Choose 1 answer:

INCORRECT



CORRECT (SELECTED)



**Kuva 9: Graafinen monivalintatehtävä**

Kuvan 9 havainnollistamassa esimerkissä vastausvaihtoehdot ovat kuvaajia, joista voi päätellä, minkälaisen kaavan tuloksena ne syntyvät. Esimerkin epäyhtälön tapauksessa vastaukset ovat graafisia elementtejä, jotka visualisoivat kysyttyä kaavaa. Tämä visualisointi saattaa auttaa käyttäjää ymmärtämään koko kysymyksen aihealuetta paremmin ja vahvistaa käyttäjän kyvykkyyden tunnetta. Myös yksinkertaiset monivalinnat saattavat tukea epäriivän käyttäjän kyvykkyyden tunnetta antamalla vaihtoehdoillaan varmistuksen siitä, että käyttäjän mielikuva oikeasta vastauksesta on oikealla suunnalla. Näin Khan Academyn monivalintojen voi olettaa olevan sisäisen motivaation lähde.

Arvonsyöttötehtävät ovat Khan Academyn yksinkertaisin ja tyypillinen tehtävätyyppi. Tehtävässä saattaa yksinkertaisimmillaan olla vain kysymys ja suorakaide laatikko vastausta varten. Vastaukseen saa palautteen tarkistusnappulaa painamalla. Arvonsyöttötehtäviä on myös sellaisia, joissa ruutuja on monia ja ne saattavat olla upotettuna tekstin sisään, kuten kuva 10 havainnollistaa. Tekstin sisään upotetut arvonsyöttötehtävät saattavat vihjata sijainnillaan oikeaan vastaukseen ja tukea siten käyttäjän kyvykkyyden tunnetta.

Determine the intercepts of the line.

$x$ -intercept: (  ,  )

$y$ -intercept: (  ,  )

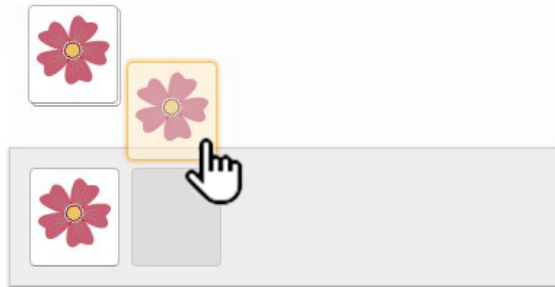
**Kuva 10: Arvonsyöttötehtävä**

Arvonsyöttötehtävien yhteydessä on lähes poikkeuksetta vihjeet, jotka esittävät ratkaisun askele askeleelta. Käyttäjä voi halutessaan paljastaa vaikka vain osan ratkaisusta ja ratkaista itse loppuun. Tämä täyttää omaehtoisuuden tarvetta ja on itseohjautuvuusteorian esittelemän sisäisen motivaation peruste.

Viimeinen käsiteltävä oppimistehtävätyyppi on vuorovaikutus graafisten elementtien kanssa. Tämä tarkoittaa sitä, että käyttäjä voi tarttua johonkin grafiikan osaan ja siirtää sen toiseen paikkaan ruudulla. Tämän voi olettaa täyttävän omaehtoisuuden tarvetta, koska käyttäjä saa itse päättää reitin alun ja lopputuleman välillä. Käyttäjä saa myös jatkuvaa palautetta ja tästä oletettavasti kyvykkyyden tarpeen täyttymistä. Joka tapauksessa vuorovaikutus voi olla parhaimmillaan subjektiivisesti hauskaa, mitä pidetään eräänä sisäisen motivaation merkinä.

Khan Academyssä lapsille suunnattu lastentarhatason matematiikka käyttää varsin runsaasti yksinkertaista graafista estetiikkaa kuten kukkia graafisissa elementeissään ja tehtävät ovat varsin yksinkertaisia. Kuva 11 esittää lasten laskuharjoitustehtävää, jossa ylempi ruutu kuvaa korttipinoa ja alempi alustaa, jolle kortteja ladotaan. Tässä käyttäjä voi päättää laskeeko kortit latoessa vai vasta latomisen jälkeen. Kortteja voi myös siirtää takaisin pinoon. Tehtävän tarkastus tehdään vasta jälkeenpäin nappia painamalla.

Put 2 flowers in the box.



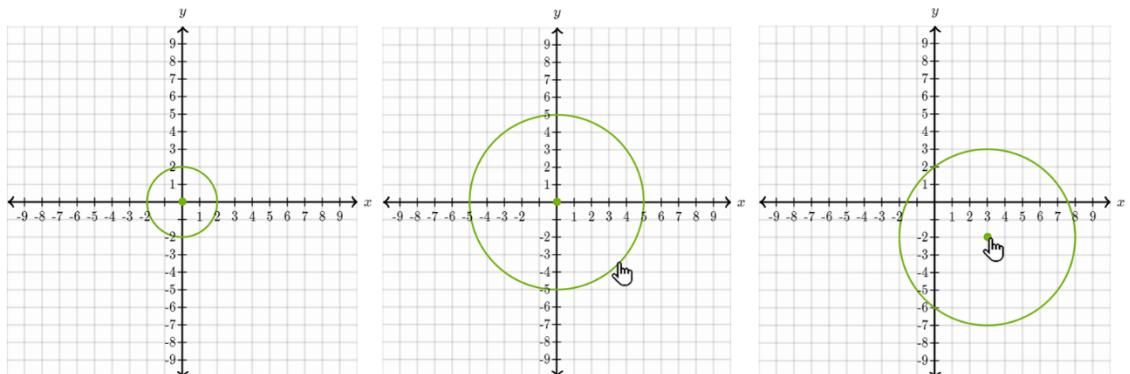
**Kuva 11: Graafisten elementtien siirtely**

Edistyneemmissä tehtävissä vuorovaikutus graafisten elementtien kanssa on usein monimutkaisempaa, kuten esimerkiksi kuvan 12 esittämä tehtävä havainnollistaa. Tehtävässä käyttäjän on tarkoitus muuttaa ympyrän sädettä ja siirtää sen keskipistettä siten, että se vastaa tehtävänannon määritystä.

Graph the circle which is centered at  $(3, -2)$  and has a radius of 5 units.

Graph the circle which is centered at  $(3, -2)$  and has a radius of 5 units.

Graph the circle which is centered at  $(3, -2)$  and has a radius of 5 units.

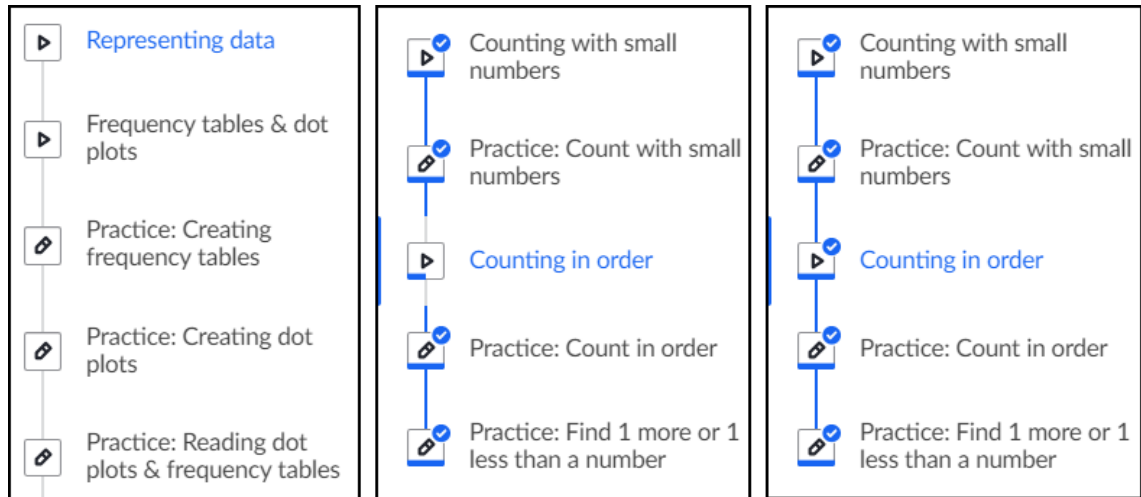


**Kuva 12: Edistynyt vuorovaikutus graafisten elementtien kanssa**

Tällaiset tehtävät sallivat käyttäjän itse valita suoritusjärjestyksen ja tehdä omia tehtävänannon liittymättömiä kokeita. Täytyviä tarpeita ovat ainakin omaehtoisuuden ja kyvykkyyden tarpeen täytyminen, joten edellytykset sisäiselle motivaatiolle ovat olemassa.

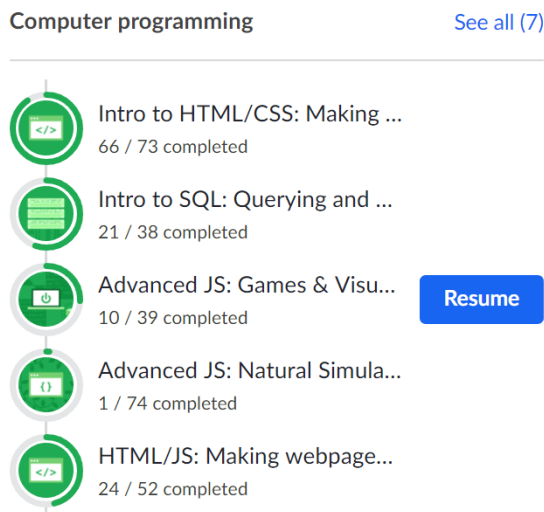
## 4.2.4 Etenemispalkit

Khan Academystä löytyy monia eri tyyppisiä etenemisen mittareita. Harjoitussivulla sivun vasemmassa reunassa on suoritusjärjestyksessä listattuna erilaisia videoita ja tehtäviä, joiden yhteydessä on toimintaa kuvaava kuvake. Pieni kolmio tarkoittaa videota ja kynä harjoitustehtävää. Kuvan 13 vasen ruutu on esimerkki tilanteesta, jossa yhtään videota tai tehtävää ei ole aloitettu. Keskimmäinen ruutu ilmaisee tilannetta, jossa yksi video on katsottu, kolme tehtävää suoritettu ja yksi video aloitettu. Oikeassa ruudussa kaikki tehtävät on suoritettu ja videot katsottu. Kuvakkeiden muuttuminen ja niitä yhdistävän viivan värittyminen luo täydentymisen esteetiikkaa ja puuttuvan kuvakkeen muuttaminen täydeksi on voimakas affordanssi, johon syntyy sisäinen oma halu ja siten sisäinen motivaatio.



**Kuva 13: Kuvakkeiden muuttuminen etenemismittarina [15]**

Samankaltainen ilmiö koetaan myös pyöreissä etenemispalkkeissa, jotka ilmaisevat saman työnkulun etenemistä prosentuaalisesti. Tämä ilmenee kuvasta 14, joka kertoo ohjelmointitehtävän etenemisestä kokonaisuudessaan. Tässä etenemispalkit ovat pyöreitä renkaita, jotka kehystävät ikonia.



**Kuva 14: Pyöreät etenemispalkit [15]**

Mestaruuspisteiden kertymiselle on useita erilaisia palkkeja. Yksikötason mestaruuden tason kehittymistä havainnollistetaan vasemmalta oikealle kasvavalla, yksivärisellä etenemispalkilla, joka on pyörästetty molemmista päistään, kuten nähdään kuvasta 15. Näitä palkkeja on kahta kokoa: iso ja pieni. Koska yksikötason mestaruustasoja on useita, esitetään isot palkit ketjuna peräkkäin kuvan yläreunassa ja tasot erotetaan toisistaan lipuilla. Pienet palkit näkyvät kuvan



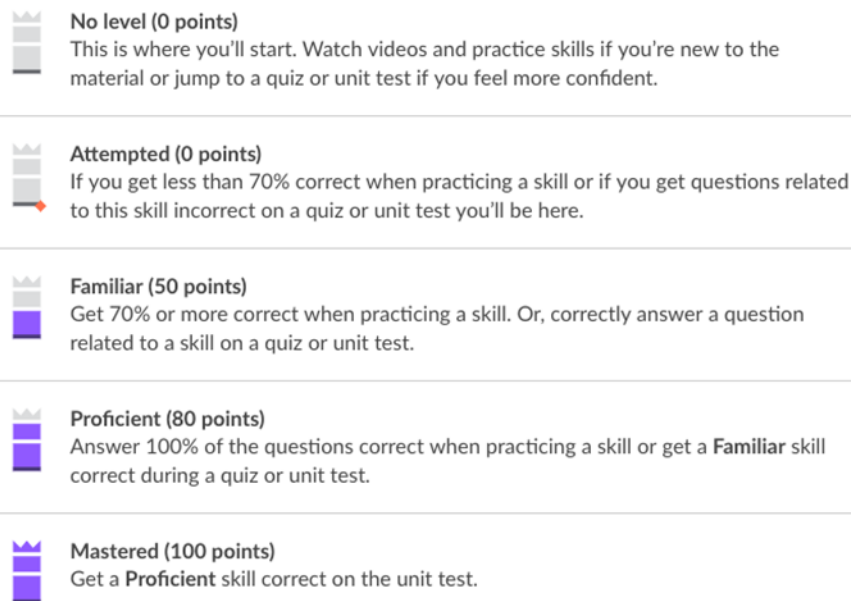
3 esittämän tehtäväruudun vasemmassa reunassa kootusti ja jokaisen yksikköruudun yläreunassa yksittäin. Ne mittaavat yksikkötason mestaruutta kokonaisuudessaan.



### Kuva 15: Vaakasuora etenemispalkki [15]

Yksikkötason mestaruus on jaettu yksikön sisällä alatasoihin vain työtaakan osittamiseksi välitavoitteisiin. Nämä tasot eivät avaa mitään sisältöä, laukaise saavutuksia eikä niillä ole ilmentynyt muutenkaan mitään muihin pelielementteihin liittyvää tarkoitusta. Niiden tarkoituksen voi olettaa liittyvän psykologiseen ilmiöön, jossa ihminen juuttuu tavoitteen puoliväliin motivaation ollessa silloin alimmillaan, koska alkuinnostus on ohi ja lopputavoite on vielä kaukana [19]. Tämä keinotekoinen tasojärjestelmä tuo ainakin välitavoitteet lähemmäs. Sama pätee myös tehtävätason sisäiseen tasojakoon.

Kuvassa 16 esitetään, kuinka taidon tason kehittymistä havainnollistetaan alhaalta ylöspäin kasvavalla, kolmiosaisella etenemispalkilla. Jokainen kolmesta osasta on eri muotoinen: kaksi eri kokoista suorakaidetta ja kruunu. Kukin näistä osista täyttyy tasaisella värillä kokonaan etenemisehdon täytyessä tai palaa lähtöväriinsä taantumisehdon täytyessä. Poikkeus tästä on koko etenemispalkin tyhjeneminen, jolloin sen oikeaan alakulmaan jää punainen piste merkiksi siitä, että kyseistä taitoa on yritetty joskus ja erottaa se taidoista, joihin käyttäjä ei ole vielä tutustunut.



### Kuva 16: Taidon tason mittari. [15]

Etenemispalkit tarjoavat käyttäjälle välitöntä palautetta siitä, kuinka pitkällä hän on oppimisprosessissaan. Eteneminen toimii myös palkintona opiskelusta ja samalla haasteena saada palkki täyteen, mikä motivoi opiskelemaan ahkerammin. Koska kyseessä olevat yksiköt ovat suhteellisen pieniä ja rajautuvat vain tiettyyn aihealueeseen, on palkki mahdollista saada täyteen melko vähällä vaivalla. Tällöin laajempi tehtävä, esimerkiksi algebran opettelu, rajautuu-kin pienempiin osatavoitteisiin, joita käyttäjällä on pienempi kynnyks suorittaa. Hän saa myös jatkuvasti kannustavaa positiivista palautetta nähdessään taitopalkkien etenevän. Tällainen positiivinen palaute on tärkeää käyttäjän motivaation ylläpitämisessä, jotta hän kokee hallitsevansa kyseisen asian. [15]

## 4.2.5 Kilpailut

Khan Academyssä voi selata ja tarkastella muiden käyttäjien jakamia ohjelmointiprojekteja, joista osa on määritelty kilpailuiksi. Näissä kilpailuissa määritetään tehtävänanto, mahdolliset säännöt sekä määräaika, johon mennessä kilpailuun on osallistuttava omalla tuotoksellaan. Kilpailuiden tulokset julkaistaan usein omassa erillisessä projektissaan, jossa on linkit menestyneimpiin tuotoksiin.

Kilpailuihin osallistumalla käyttäjän on mahdollista saada ainutlaatuinen kunniamerkki eli ensi sijassa sosiaalista tunnustusta ja motivaation lähde on siten ulkoinen. Kilpaillessa oman tuotoksen vertaaminen muiden käyttäjien tuotoksiin saa aikaan myös kilpailuhenkeä ja siihen liittyvää sisäistä motivaatiota, joka voi johtaa oman tuotoksen hiomiseen sekä uusien asioiden opetteluun. Oman kehittymisen näkyminen muille tulevissa kilpailuissa toteuttaa yhteyden tunnetta yhteisöön ja tukee siten sisäistä motivaatiota.

Kilpailuita on Khan Academyssä monia erilaisia, joten erilaisista ohjelmoinnin osa-alueista tai aiheista kiinnostuneet käyttäjät voivat valita sieltä itselleen mieleisimpiä kilpailuja. Kilpailuja ei kuitenkaan ole vielä vuonna 2019 tarjolla muista aiheista kuin ohjelmoinnista, joten ne rohkaisevat Khan Academyn kilpailuhenkisiä käyttäjiä opettelemaan lähinnä ohjelmointia. [15]

## 4.2.6 Kunniamerkit

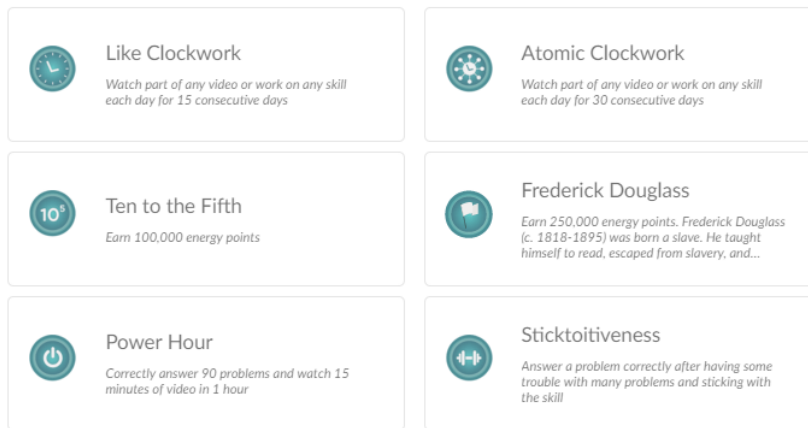
Kunniamerkkejä myönnetään palkintoina haasteiden suorittamisesta. Haasteita on eri tyyppiä ja haastejärjestelmä esitellään tarkemmin myöhemmin. Kunniamerkeillä on avaruusteema ja suurempi taivaankappale tarkoittaa suurempaa haastetta. Pieniä kunniamerkkejä myös myönnetään suhteellisesti useammin kuin suuria.

Kunniamerkkejä on Khan Academyssä kuutta eri tyyppiä, joita ovat meteoriitti, kuu, maa, aurinko, musta-aukko ja haaste. Kuvasta 17 nähdään kunniamerkkien tyyppi-ikonit, kuten ne näkyvät käyttäjälle tämän profiilissa. Tyyppi-ikonien alle on listattu kaikki saavutettavissa olevat kunniamerkit. Joitakin merkkejä voi ansaita vain yhden ja joitakin voi ansaita useita.



### ***Kuva 17: Kunniamerkkien tyyppi-ikonit. [15]***

Meteoriittimerkit ovat näistä helpoimpia saavuttaa ja ne onkin tarkoitettu tutustuttamaan aloitteleva käyttäjä Khan Academyn erilaisiin ominaisuuksiin. Kuumerkkejä puolestaan annetaan suuresta panostamisesta opiskeluun ja oppimiseen. Esimerkiksi kuvassa 18 esitetyissä kuumerkeissä alhaalla vasemmalla on merkki, jonka voi ansaita, kun vastaa oikein 90 ongelmaan ja katsoo 15 minuutin videon yhden tunnin aikana.



**Kuva 18: Kuu-tyyppisiä kunniamerkkejä Khan Academyssä [15]**

Maa-tyyppiset kunniamerkit ovat harvinaisempia ja Khan Academyssä kerrotaan, että ne vaativat merkittävän määrän oppimista. Niihin vaadittavat haasteet ovat hyvin samankaltaisia kuin kuumerkeissäkin, mutta hieman vaikeampia. Aurinkomerkit ovat puolestaan vaikeampi versio maamerkeistä ja Khan Academyssä olevan kuvauksen mukaan niiden ansaitseminen onkin todellinen haaste.

Musta aukko -merkit eroavat aiemmista siten, että ne ovat tuntemattomia ja harvinaisimpia Khan Academyn palkintoja. Niiden saamiseen vaadittavaa haastetta ei ole siis määriteltä julkisesti, vaan haastetekstin tilalla on vain kolme kysymysmerkkiä. Musta aukko -kunniamerkkien onkin todennäköisesti tarkoitus motivoida kaikkein ahkerimpia käyttäjiä kokeilemaan Khan Academyn eri ominaisuuksia. Tällöin he saattavat sattumalta tehdä jotain, josta he saavat palkinnoksi musta aukko -merkin.

Haastemerkit puolestaan ovat sellaisia, joiden ansaitsemiseen vaaditaan jollekin tietylle aihealueelle määrätyn haasteen suorittaminen, esimerkiksi JavaScriptin johdanto-osion kaikkien tutoriaalien suorittaminen. Niiden suorittaminen vaatii tavallisesti syvällisempää paneutumista johonkin tiettyyn aihealueeseen.

Kunniamerkit toimivat palkintoina Khan Academyn käytöstä ja sillä opiskelusta sekä haastavat käyttäjää eri tavoin. Kun käyttäjä saa kunniamerkin, se ilmestyy kohtaan ”Ansaitut kunniamerkit”, josta käyttäjä pääsee selaamaan omia merkkejään. Myös hänen profiilisivullaan näkyy julkisesti, kuinka monta minkäkin tyyppistä kunniamerkkiä käyttäjä on ansainnut.

Kunniamerkkeihin liittyy myös käyttäjäprofiilissa oleva ”Showcase”-ominaisuus, jossa käyttäjä voi asettaa vapaavalintaiset viisi ansaitsemaansa kunniamerkkiä julkisesti näytille profiilisivullaan. Tällöin hän voi kerätä sosiaalista tunnustusta merkeistä, joiden ansaitsemisesta hän on kaikkein ylpein. Tämäkin mahdollisuus voi motivoida käyttäjää tavoittelemaan vaikeimmin ansaittavia kunniamerkkejä.

Kunniamerkit on myös tehty Khan Academyssä keskenään hieman eri näköisiksi ja eri tyyppiset merkit eri värisiksi, joten niiden visuaalinenkin ilme lisää omanlaistaan leikillisyyttä, kun käyttäjä pääsee valitsemaan, mitkä merkit näyttäisivät komeimmilta hänen profiilisivullaan. Kunniamerkit ovat pyöreitä ja muistuttavat hieman palkintomitaleja, mikä vahvistaa käyttäjän tunnetta siitä, että hän saa toiminnastaan palkinnon. [15]

## 4.2.7 Pisteet

Khan Academyssä on kolmenlaisia erilaisia pistetyyppejä, joita käyttäjä voi tavoitella. Näitä ovat energiapisteet, mestaruuspisteet sekä äänet (votes). Todennäköisesti Khan Academyssä aloitteleva käyttäjä pääsee ensimmäiseksi tutustumaan energiapisteisiin, sillä niitä saa oppimiseen tähtäävästä toiminnasta Khan Academyssä suhteellisen helposti.

Käyttäjän profiilissa on tieto kerätyistä energiapisteistä, joiden lukumäärä on aluksi nolla. Käyttäjän toimintaa seurataan ja energiapisteiden lukumäärää kasvatetaan aina, kun havaitaan ohjelmointihaasteiden suorittaminen, videon katselua ja tehtävän tai haasteen suorittaminen. Energiapisteitä ei voi menettää. Se, että energiapisteitä voi ansaita useilla erilaisilla vaihtoehdoilla tavoilla, täyttää käyttäjän omaehtoisuuden tarvetta ja antaa edellytyksiä sisäiselle motivaatiolle.

Energiapisteitä kertyy nopeasti videoiden katselusta ja tehtävistä. Ne palkitsevat käyttäjää jo itse opiskelusta sekä kannustavat opiskelemaan lisää luomalla käyttäjälle pisteiden kertymisellä ulkoisen motivaation. Kertyneet pisteet täyttävät kyvykkyyden tarvetta ja siten tukevat sisäistä motivaatiota. Energiapisteitä saadakseen käyttäjän ei siis tarvitse kaikissa tapauksissa vielä osata asioita, vaan riittää, että hän osoittaa kiinnostusta asioiden opetteluun. Tämä rohkaisee käyttäjää syvälliseen omaa oppimistaan parhaiten tukevaan opiskeluun, sillä mikäli hän esimerkiksi kokee tarpeelliseksi kerrata jo aiemmin opettelemiaan asioita katsomalla opetusvideo uudelleen, tästäkin palkitaan. Syvällisessä oppimisessa kertaaminen on usein avainasemassa, joten siitä palkitseminen on Khan Academyn kaltaisessa opetussovelluksessa hyvinkin tarkoituksenmukaista.

Energiapisteiden määrä näytetään julkisesti käyttäjäprofiilissa, joten sosiaalisen tunnustuksenkin saaminen saattaa rohkaista käyttäjää hankkimaan niitä lisää. Pisteiden julkisuus voi myös täyttää käyttäjän yhteisöllisyyden tarvetta etenkin, jos käyttäjä tietää, että muut käyvät katsomassa hänen pistesaldoaan. Käyttäjä voi myös itse seurata pistesaldoaan jatkuvasti sivun yläreunassa olevalta alueelta, jolla näkyy tiivistetysti hänen peräkkäisten opiskelupäiviensä, energiapisteidensä sekä erityyppisten mitaliensa määrä. Tämäkin toimii omalla tavallaan haasteena kasvattaa noita lukuja lisää ja siispä opiskella Khan Academyssä enemmän. [15] [16]

Kurssien ja taitojen kehittymistä seurataan mestaruuspisteillä. Mestaruuspisteitä saa taitoihin liittyvien harjoitusten ja haasteiden onnistuneesta suorittamisesta. Mestaruuspisteitä menettää, jos epäonnistuu tehtävissä. Tämän tyyppisten pisteiden saaminen on vaikeampaa ja motivoi käyttäjää tarkkuuteen tehtävissä.

Pelillisuus-leikillisuus-akselilla mestaruuspisteominaisuus olisi energiapisteominaisuuden nähdessä lähempänä pelillisyyttä, sillä mestaruuspisteiden ansaitsemiseen on olemassa selkeä ehto - harjoitukset ja haasteet on suoritettava onnistuneesti -, jolloin niin sanottuja improvisointimahdollisuuksia on vähemmän kuin energiapisteitä ansaitessa. Näissä ansaitsemistavan voi itse päättää ja se voi olla hyvinkin helppo. Mestaruuspisteiden ansaitsemisehdon täyttymättä jääminen johtaa pisteiden menettämiseen, mikä voidaan nähdä vastineena peliänsä häviämiseksi. [15]

Äänet ovat toiminnaltaan myös eräänlaisia pisteitä, mutta muista Khan Academyn pisteistä poiketen nämä pisteet voivat olla myös negatiivisia. Käytännössä ylös-äännet toimivat positiivisina ja alas-äännet negatiivisina pisteinä. Näiden pisteiden merkki määrää äänestettyjen elementtien järjestyksen, kun järjestys on valittu määräytymään äänten perusteella. Käyttäjät voivat antaa ylös- tai alas-äännet toisen käyttäjän keskusteluviestille tai tämän ohjelmoimalle ohjelmalle. Ylös-äännet kerryttävät äänestyskohdekohtaista äänien lukumäärää ja alas-äännet vähentävät niitä. Äänien lukumäärä voi olla näin myös negatiivinen.

Äänet toimivat käyttäjälle suorana sosiaalisena tunnustuksena hänen suorituksistaan ja ylös-äännet voivatkin rohkaista häntä käyttämään Khan Academyn sosiaalisia toimintoja lisää. Äänen antamisen lisäksi käyttäjät voivat myös kommentoida toistensa julkaistuja töitä sekä vastata kommentteihin. Lisäksi ääniä voi saada esimerkiksi julkaisemalla Khan Academyssä jonkin olennaisen kysymyksen, johon muutkin käyttäjät haluavat vastauksen, mikä puolestaan edistää oppimista, sitten kun kysymykseen saadaan vastaus. Opiskeluun liittyvän sosiaalisen toiminnan lisäksi äänet rohkaisevat myös yleisesti asialliseen ja kannustavaan keskustelutyyliin Khan Academyssä, sillä asiaton kommentointi saattaisi tuoda käyttäjän kommentille helposti alas-ääniä. [15]

Äänten antamisen ja saamisen yhteydessä ollaan siis poikkeuksetta tekemisissä Khan Academyn muiden käyttäjien kanssa. Lisäksi äänten julkisuus ja niiden suora vaikutus esimerkiksi

viestien järjestymiseen silloin, kun järjestämiskriteeriksi valitaan äänimäärä, lisäävät niiden merkittävyyttä ja täyttävät ensi sijassa käyttäjän yhteisöllisyyden tarvetta. Käyttäjän omille ohjelmointiprojekteille tai esimerkiksi kysymyksiin vastaaville kommentteille annetut ylös-äännet antavat käyttäjälle myös kyvykkyydentunnetta ja lisäävät näin sisäistä motivaatiota.

## 4.2.8 Tasot

Tasot ovat monien pelien keskeisin pelielementti ja suuri osa hauskuutta. Esimerkiksi kuuluisa roolipeli Dungeons & Dragons perustuu siihen, että pelaajat ratkaisevat roolihahmojensa kautta haasteita, saavat siitä kokempisteitä ja saavutettuaan riittävästi pisteitä hahmot nousevat tasojärjestelmässä uudelle tasolle. Uudella tasolla hahmojen ominaisuudet paranevat ja pelaajille aukeaa mahdollisuus suoriutua entistä haastavammista haasteista. [25]

Myös Khan Academyssä käyttäjä kerää pisteitä ja saavuttaa tasoja ennalta määrättyjen kynnysehtojen täytyessä. Peleissä tasojen menettäminen on harvinaisempaa, mutta Khan Academyssä tasoja voi myös menettää. Tämä seuraa siitä, kun menettää niin paljon pisteitä, että tason kynnysehto ei enää täyty.

Tasojärjestelmä on toteutettu Khan Academyssä mestaruusjärjestelmänä, joka ilmenee käyttäjälle kolmena sisäkkäisenä tasojärjestelmänä. Käyttäjä saavuttaa ensin oikein suoritetuista harjoituksista kertyneillä mestaruuspisteillä mestaruuden yksittäisessä taidossa. Samat pisteet kerryttävät erillisiä mestaruustasoja monista taidoista koostuvassa yksikössä. Edelleen nämä mestaruuspisteet kerryttävät jälleen erillisiä mestaruustasoja monista yksiköistä koostuvassa kurssissa.

Mestaruusjärjestelmän taustalla on amerikkalaisen opetuspsykologin Benjamin Bloomin vuonna 1968 kehittämä mestaruusoppimisen (mastery learning) -teoria [22]. Mestaruusoppimisessa oppilaan on saavutettava mestaruus, esimerkiksi 90% oikein testissä, esitiedossa ennen siirtymistä uuden tiedon opiskeluun. Jos oppilas ei saavuta mestaruutta testissä, häntä tuetaan asian opiskelussa ja testataan uudestaan. Tätä kaavaa jatketaan, kunnes mestaruus on saavutettu ja ollaan valmiita siirtymään uuteen asiaan. [23]

Mestaruusoppiminen edellyttää, että asioita opetetaan opiskelijan ehdoilla ja järjestelmällisesti. Oppilaiden on saatava tukea silloin, kun sitä tarvitsevat ja niissä asioissa, joissa heillä on oppimisvaikeuksia. Oppilaiden on saatava riittävästi aikaa mestaruuden saavuttamiseen ja mestaruuden kriteereiden on oltava selkeät. [23] Parhaaseen mestaruusoppimistulokseen pääsisi henkilökohtaisen tutoroinnin avulla, mutta modernin teknologian avulla voidaan päästä parempiin tuloksiin kuin perinteisellä luokkaopetuksella [21][22].

Khan Academyssä mestaruustason saavuttaminen jo itsessään täyttää käyttäjän kyvykkyyden tarvetta ja tuo sisäistä motivaatiota. Lisäksi mestaruusoppimisteorian hyödyntäminen siten, että käyttäjää tuetaan jatkuvasti, kunnes hän saavuttaa mestaruustason, voi jo itsessään lisätä käyttäjän kyvykkyydentunnetta, sillä hän pystyy etukäteenkin luottamaan, että riittävällä harjoittelulla hän lopulta saavuttaa mestaruustason eikä jää yksin ilman apua liian vaikean pulman eteen. Kyvykkyyden tunne johtaa itseohjautuvuusteorian mukaisesti sisäisen motivaation kasvuun opetettavia asioita kohtaan. Lisäksi mikäli käyttäjällä on tällainen varsinaista uuden tason saavuttamista edeltävä kyvykkyyden tunne, on hänellä myös todennäköisesti pienempi kynnyksen uuden asian opiskelun aloittamiselle.

## 4.2.9 Saavutusjärjestelmä ja kategoriat

Eräs viimeisimmistä ja yksi eniten käytetyistä pelielementeistä pelillistetyissä ohjelmissa ja vakavissa peleissä on saavutusjärjestelmä. Tämä muodostaa eräänlaisen pelinsisäisen pelin, eli pelillistetyn ohjelman yhteyteen luodun pelin, jonka tavoitteet ovat itse pelillistetyn ohjelman tavoitteista erillään. Pelillistämistä hyödyntävät suunnittelijat arvelevat näiden pelin sisäisten pelien olevan tärkeä väline käyttäjien innostamiseen. Nämä pelit on nähty tarpeelliseksi kategorisoida ja halutun käyttäytymisen saavuttamiseksi myös tapa, jolla ne integroidaan ohjelmiin, on oltava tarkkaan harkittu [1].

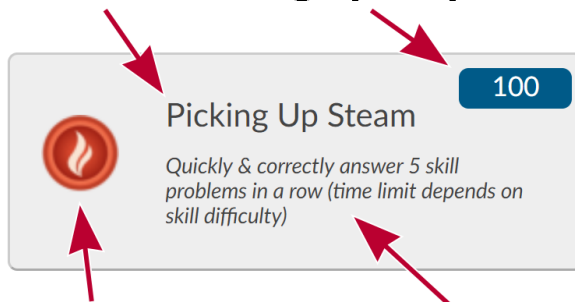
Eräs saavutusjärjestelmän kategorisointi esitellään Galli & Fratenallin artikkelissa Achievement Systems Explained [11], jonka määritelmiin ja kategorioihin tämä kappale perustuu. Tässä yhteydessä käytetään taulukossa 2 esiteltyjä Galli & Fratenallin määritelmiä.

**Taulukko 2: Määritelmät [11]**

Termi	Määritelmä
Pelaaja	Viihdejärjestelmän tai vastaavan käyttäjä.
Saavutus	Joukko pelaajan suoritettavaksi suunniteltuja tehtäviä, jotka suunnittelija on määritellyt välitavoitteen saavuttamisen merkiksi ja keinoksi seurata edistymistä järjestelmän sisällä.
Kunniamerkki	Saavutukseen liittyvä kuvake, joka annetaan pelaajalle saavutuksen ehtojen täytyttyä. Pelitermein käytetään ilmausta saavutuksen avaaminen ( <i>unlocking</i> ).
Tulostaulu	Järjestetty lista pelaajien tuloksista pelissä.
Pelaajan tulos	Numeerinen arvo, joka kuvaa pelaajan taitotasoa. Kunniamerkin yhteydessä pelaajalle usein annetaan pisteitä suoritettujen tehtävien vaikeustason mukaan. Pelaajan tulos seuraa pelaajalle pelin ajalta kertyneitä pisteitä.
Saavutusjärjestelmä	Myös palkintojärjestelmäksi kutsuttu viihdejärjestelmän osa, jota käytetään myöntämään, hallitsemaan ja jakamaan saavutuksia järjestelmätasolla ja järjestelmien välillä. Se tarjoaa kehittäjälle tarvittavat toiminnallisuudet ja rajapinnat saavutuksiksi muutettavien tehtäväjoukkojen määrittelyyn. Se myös tarjoaa pelaajalle tilastonäkymän, joka näyttää yhteenvedon tämän pelihistoriasta.

Khan Academyyn on rakennettu monia erityyppisiä saavutuksia sisältävä saavutusjärjestelmä ja seuraavaksi johinkin niistä hyödyntäen Galli & Fratenallin esittelemiä kategorioita [11]. Kuva 19 on esimerkki Khan Academyn saavutuksesta sen tyypilliset osat korostettuina. Jokaisella Khan Academyn saavutuksella on ikoni, otsikko ja selite, mutta sillä saattaa olla myös energiapistepalkkio ja jotain ylimääräistä faktaa luomassa tunnelmaa. Haasteen ikoni on samalla myös haasteen suorittamisesta palkintona saatava kunniamerkki. [15]

## Otsikko Energiapistepalkkio

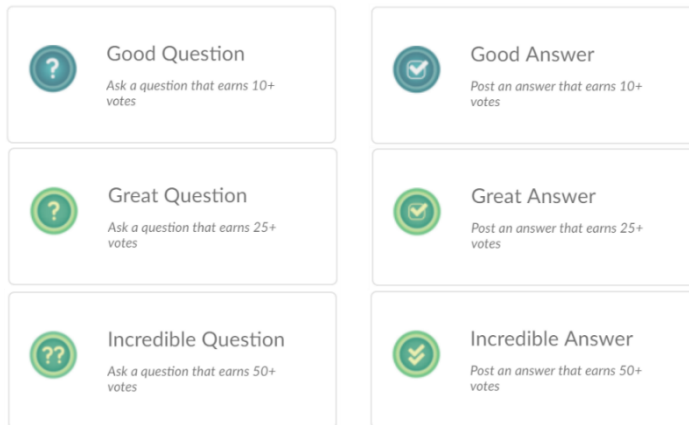


## Ikoni (kunniamerkki) Selite

*Kuva 19: Khan Academyn saavutus osat korostettuina*

Itseohjautuvuusteorian mukaan yksi sisäisen motivaation taustalla oleva tarve on yhteisöllisyys. Tämän vuoksi tarkasteluun on valittu saavutustyyppeiksi: sosialisija, joka on selvästi kohdennettu tämän tarpeen täyttämiseen. Yhteisöllisyyden tarpeen täytyminen antaa edellytyksiä käyttäjän sisäiselle motivaatiolle. Tämän tyyppiset saavutukset rohkaisevat yhteisoppimiseen ja parantavat kokonaisvaltaisesti käyttäjän suorituskykyä [11].

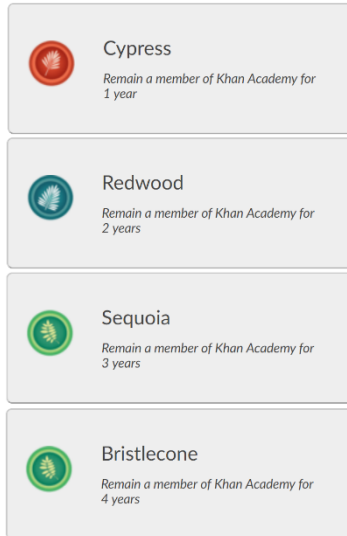
Khan Academyn saavutusjärjestelmässä on tunnistettavissa sosialisija-tyyppisiksi saavutuksiksi ainakin kuvaan 20 kerätyt saavutukset, jotka myönnetään toisten käyttäjien antamien äänestysäännten perusteella. Huomion arvoista on, että näitä saavutuksia on vain kuu- ja maa-asteisia, eli ne on arvioitu haasteeltaan keskitasoisiksi saavuttavia. Tämän voisi olettaa vetoavan käyttäjän kyvykkyyden tunteeseen, kun paraskin saavutustaso on saavutettavissa.



**Kuva 20: Saavutukset kysymyksistä ja vastauksista**

Avatarin lisäksi nämä kunniamerkit ovat ainoita kuvakkeita, jotka näkyvät keskusteluviestissä suoraan yhteisölle. Kuten luvussa 4.2.11 käsitellystä kuvasta 24 voidaan nähdä, nämä kunniamerkit on lisätty suoraan viestiin ilmaisemaan sen asemaa. Tämä vaikuttaa tärkeältä yhteysmuodolta yhteisöön tiedon välityksen ja tunnustuksen muodossa ja siten merkittävä sisäisen motivaation lähde.

Koska pelillistämässä on usein tavoitteena myös käyttäjän sitouttaminen ohjelman käyttöön, on perusteltua tarkastella saavutustyyppejä Lojaalius. Tämä myönnetään käyttäjän osoittaessa sitoutumista ohjelman käyttöön [11]. Kuten kuvassa 21 näkyvistä saavutuksista voidaan todeta, Khan Academy myöntää saavutuksen vuoden välein käyttöajan karttuessa. Tämä kunniamerkin avulla voi myös identifioitua profiilissa ja sen voi tulkita jossain määrin vastaavan yhteisöllisyyden tarpeeseen ja olevan tukemassa sisäistä motivaatiota.



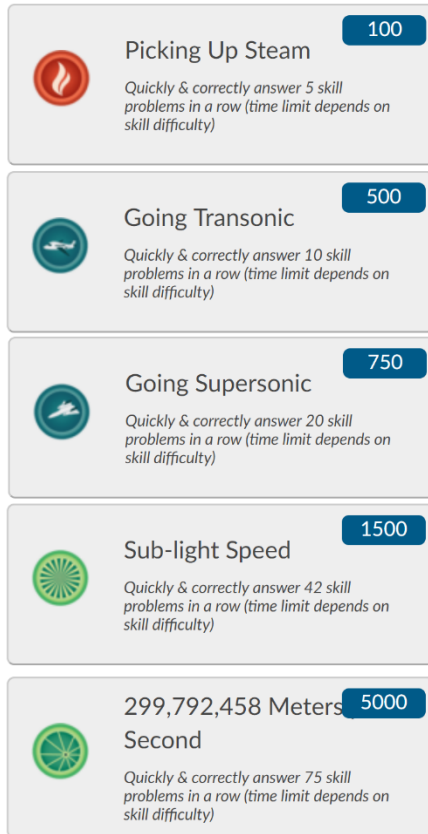
**Kuva 21: Ohjelman käyttöaikasaavutusten tasot**

Käyttäjän profiilissa on tieto lähes kaikista saavutettavissa olevista saavutuksista ja niistä saatuja kunniamerkkejä voi asettaa profiilissa julkisesti näkyviin rajoitetun määrän. Saavutusjärjestelmä pitää sisällään myös hyvin kattavat tilastot käyttäjän toiminnasta. Käyttäjän on mahdollista katsoa esimerkiksi, mihin aiheeseen hän on käyttänyt suhteellisesti eniten aikaa ja mitä kaikkea hän on saavuttanut. Tätä tietoa voi käyttää omien tavoitteiden suunnittelussa ja se tukee omaehtoisuuden tarpeen täyttymisen kautta sisäistä motivaatiota.

#### 4.2.10 Aikapaine

Aikapaine on peleissä melko yleinen elementti. Esimerkiksi monissa television visailuohjelmissa on katsojille näkyvä, alaspäin käyvä kello, jonka ajan puitteissa pelaajan on vastattava. Khan Academyssä tämän kaltaista aikapainetta tai alaspäin käyvää kelloa ei ole toteutettu oppimistehtäviin. Myöskään saavutusjärjestelmässä ei ole tämän kaltaista kelloa, mutta kuitenkin kuvan 22 mukaiset aikapainesaavutukset ovat saavutettavissa. Aikapainesaavutuksia yhdistää vain vaatimus, että tietty määrä oppimistehtäviä on tehtävä oikein jossain nopeassa ajassa ja tämä aika riippuu tehtävän vaativuustasosta.





**Kuva 22: Aikapainesaavutusten tasot**

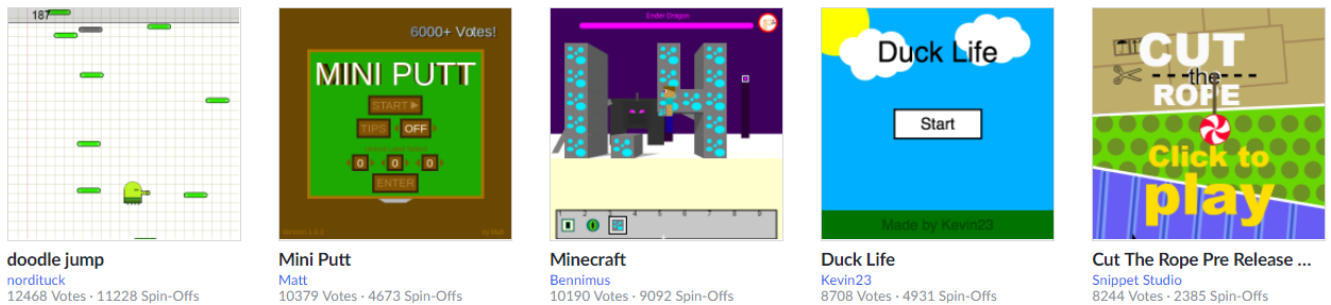
Motivaation näkökulmasta tässä on tulkittavissa ulkoinen motivaatio saavutuksen tavoittelusta, mutta myös sisäinen motivaatio kyvykkyyden tarpeen täyttymisestä. Ensimmäinen haaste on kuvattu olevan helppoa meteoriittitasoa ja vaikeinkin keskivaikeaa maatasoa. Nämä tavoitteet voivat saada käyttäjän tekemään paljon harjoituksia nopeasti vain saadakseen nämä kunniamerkit. Koska aika riippuu vaikeustasosta, tällä vältetään luultavasti ilmiö, jossa pelaaja tekee osaamistasoaan helpompia tehtäviä palkinnon toivossa.

#### 4.2.11 Tulostaulu

Tulostaulut ovat tavallinen pelielementti ainakin vanhoissa pelihallipeleissä. Näissä peleissä on tarkoitus vain kerätä pisteitä tavalla tai toisella ja pelin päätyttyä pelaajan pisteet näkyvät sijoituksena listassa. Tulostaulut ovat monille tuttuja myös erilaisista urheilukisoista.

Vaikka Khan Academyssä saa monenlaisia pisteitä, ei käyttäjiä kuitenkaan automaattisesti järjestetä paremmuusjärjestykseen näiden pisteiden perusteella. Tulostaulutoiminnallisuus on ohjelmassa ikään kuin piilotettuna, koska sen järjestäminen edellyttää käyttäjän toimia, eikä sitä ole nimetty tulostauluksi. Tulostaulut muodostuvat käyttäjien äänestysäänten perusteella, kun käyttäjät järjestävät ohjelmointiprojektit tai kommentit saatujen äänten mukaan.


Kuva 23 esittää äänten mukaan järjestettyjä ohjelmointiprojekteja. Näitä listauksia on vain yksi, mutta siihen ei pääse suoraan käyttäjän omasta profiilista, vaan siihen on mentävä ohjelmointikurssien tai hakusanalla haun kautta. Listaa ei korosteta ja sen löytäminen on työlästä, joten voidaan päätellä, ettei sille haluta Khan Academyssä merkittävää roolia.



### Kuva 23: Äänimäärän mukaan järjestetyt ohjelmointiprojektit

Tämä vaikuttaa erikoiselta, koska tämän kaltainen tulostaulu voi toimia merkittävänä yhteytenä yhteisöön ja tukea käyttäjän sisäistä motivaatiota. Kuvan 23 esittämien projektien alla on äänestystuloksen lisäksi myös spin-off -määrä, joka kuvaa sitä määrää kertoja, kun joku toinen käyttäjä on aloittanut uuden projektin kyseisen projektin pohjalta. Suurista spin-off -määristä voi päätellä, että nämä suositut projektit inspiroivat muita käyttäjiä kokeilemaan taitojaan ja ideoitaan tällä koodilla. Tässä täytyy jokainen itseohjautuvuusteorian esittelemä tarve ja edellytykset sisäiselle motivaatiolle ovat erinomaiset.

Khan Academyssä kommentointimahdollisuus on jokaisen videon yhteydessä. Koska videoita on runsaasti, on myös järjestettäviä kommenttilistoja paljon ja monilla käyttäjillä on mahdollisuus päästä listan kärkeen. Kuva 24 esittää erästä kysymys – vastaus paria erään äänien mukaan järjestetyn kommenttilistan kärjestä.

 Pedro 6 years ago 👍 👎 🗑️

Hi!

Why do we round the number "370.3" to "371"?

While I do understand that 0.3 isn't a whole computer - and that Sal wants to determine the minimum number of computers Marcia needs to sell in order to make a profit -, I don't get why we should round numbers up.

The reason I ask is because, a few minutes ago, I made an exercise that told me that 22.25 months should be rounded to 23 months! Isn't the decimal too low to make the digit to the left of the decimal point go up?


Sorry if I wasn't able to explain myself better. Thanks in advance!

Pedro Carvalho

PS: The problem that told me to round 22.25 up to 23 is from Khan Academy. It is from the Linear Equation Word Problems.

Reply - 7 comments (63 votes) ▲ Upvote ▼ Downvote 🗑️ Flag more ▼

---

 Ben Willetts 6 years ago 👍 👎 🗑️

There's a difference between rounding a number to the nearest integer (in which case 370.3 would become 370 and 22.25 would become 22) and **rounding up** a number, which we do when we want to know the **smallest integer** that solves a problem. Here, 370.3 would be the smallest number of computers that would allow Marcia to make a profit. But she cannot sell 0.3 computers, so we need to find the smallest integer that solves the problem. 370 won't do, because it is smaller than the smallest number that allows a profit -- so selling 370 won't make a profit. So we need to round UP to the next integer higher, which is the smallest integer that solves the problem.

4 comments (119 votes) ▲ Upvote ▼ Downvote 🗑️ Flag more ▼

### Kuva 24: Ylös-äänestetyt kysymykset ja vastaukset

Tässä parissa nähdään oikeassa ylänurkassa sen saamat kunniamerkit. Tämän voi tulkita olevan Khan Academyn tärkein yhteisöllisyyden tarpeen täyttävä elementti ja siten merkittävin tuki käyttäjän sisäiselle motivaatiolle tätä kautta.

## 5. YHTEENVETO

Koska Khan Academy on opiskeluohjelma, joka ei mainosta itseään pelinä, saattaa käyttäjä aloittaa sen käytön ulkoisten rangaistusten pelossa tai palkintojen toivossa, eli ulkoisesti motivoituneena. Ohjelman tarjoama avoin ja haastetasoltaan kattava kurssivalikoima tarjoaa kuitenkin hyvän mahdollisuuden löytää osaamistasoon sopivan haastavia tehtäviä. Useissa tehtävissä on myös osa kerrallaan aukeava työnkulku vihjeeksi ja laajan käyttäjyhteisön tuki viestien kautta. Keskusteluviesteillä voi myös antaa tukea ja auttaa voi myös nostamalla parhaita neuvoja äänestämällä esiin. Osa tehtävistä on myös vuorovaikutteisia ja ne tarjoavat mahdollisuuden tehdä omia kokeiluja omassa tahdissa.

Itseohjautuvuusteoria esitteli sisäisen motivaation, joka tarkoittaa, että ihminen tekee jotain omasta halustaan ja tämä tekeminen on sen itse tarkoitus. Teorian mukaan sisäinen motivaatio syntyy kolmen perustarpeen täyttymisestä. Nämä tarpeet ovat omaehtoisuuden, kyvykkyyden ja yhteisöllisyyden tarve. Työssä käytiin läpi Khan Academyn pelielementit ja analysoitiin, kuinka ne täyttävät näitä perustarpeita ja miten ne mahdollisesti tukevat käyttäjän motivaatiota.

Ensimmäinen käsitelty pelielementti oli avatar eli pelihahmo. Avatarin tyylillä käyttäjä voi rajoitetusti ilmaista itseään muille käyttäjille. Tämä täyttää yhteisöllisyyden tarpeen toimimalla yhteytenä muihin käyttäjiin, mikä tukee sisäistä motivaatiota. Käytön myötä avautuvat avatarit toimivat myös palkintoina ja tarjoavat näin myös ulkoista motivaatiota. Lukitun sisällön avaaminen on palkinnoista koostuva pelielementti, joten se toimii ulkoisen motivaation lähteenä. Koska tämä pelielementti on yhteydessä sisäistä motivaatiota tukeviin pelielementteihin, kuten viimeksi käsiteltyyn avatariin, on se pelielementtien yhdistelmänä myös sisäisen motivaation lähde. Esimerkiksi käyttäjä voi ilmaista yhteisölle oman edistymisensä käyttämällä lukituksesta avattua avataria.

Koska Khan Academy on opiskeluohjelma, oppimistehtävät ovat sen tärkein pelielementti. Näitä tehtäviä on runsaasti ja ne täyttävät valinnanvapaudellaan ja kokeilumahdollisuuksillaan omaehtoisuuden tarpeen; sopivalla haasteella, hyvillä vihjeillä ja nopealla palautteella kyvykkyyden tarpeen; ja mahdollisuudella auttaa ja saada apua, yhteisöllisyyden tarpeen. Khan Academy onnistuu siis tavoitteissaan motivoida käyttäjää sisäisesti ja teoriassa tekemään käytöstä subjektiivisesti hauskaa. Oppimistehtävät muodostavat ohjelman sisällä oppikokonaisuuksia, joissa etenemistä käyttäjä voi seurata etenemispalkeilla. Etenemispalkkien täyttyminen toimii palkintona ja on ulkoisen motivaation lähde. Osa etenemispalkeista kuvaa tasoja, joita saavutetaan suorittamalla oppimistehtäviä. Nämä tasot ovat välitavoitteita kuvaava pelielementti, joka tukee sisäistä motivaatiota täyttämällä kyvykkyyden tarvetta. Tasot ovat myös palkintoja, joten ne toimivat lisäksi ulkoisena motivaattorina.

Khan Academyssä järjestetään myös määräaikaaisia kilpailuja. Kilpailu toimii yhteytenä yhteisöön ja mahdollistaa kyvykkyyden tarpeen täyttämisen. Tämä antaa edellytyksiä sisäiselle motivaatiolle. Ohjelmassa voi myös äänestää kommentteja ja muiden käyttäjien harjoitustöitä. Näiden äänestystulosten perusteella esimerkiksi kommentteja voidaan järjestää ja tuottaa tulosauluna toimiva pelielementti. Hyödyllisimmiksi äänestetyt kommentit ovat merkittävä sisäisen motivaation lähde, koska ne luovat vahvan yhteyden yhteisöön.

Mitalit, pisteet ja haasteet ovat pelielementtejä, jotka muodostavat Khan Academyyn oman pelin sisäisen pelinsä. Tämä peli saattaa vaikuttaa käyttäjän keskittymiskykyyn ja tavoitteisiin. Kaikki nämä ovat lisäksi erottamattomassa yhteydessä toisiinsa. Pisteitä keräämällä täyttyvät usein haasteen suorittamisen kriteerit ja tästä palkitaan mitalilla. Eräät haasteet aukeavat aikapaineessa, joka on pelielementtinä ulkoisen motivaation lähde. Toisaalta tämä järjestelmä sitouttaa käyttäjää käyttämään ohjelmaa ja tuo kyvykkyyden tarpeen täyttämisen myötä sisäistä motivaatiota. Jos käyttäjä taas alkaa tehdä omaa taitotasoaan helpompia tehtäviä tai jättää opetusvideoita päälle katsomatta niitä vain mitalien toivossa, niin silloin tämä järjestelmä alkaa selkeästi kääntymään itseään vastaan. Tämä ei kuitenkaan ole erityisesti Khan Academyn ongelma, vaan saman voi olettaa olevan pelillisen suunnittelun haaste yleisesti.

# LÄHTEET

- [1] S. Stieglitz, C. Lattemann, S. Robra-Bissantz, R. Zarnekow, T. Brockmann, *Gamification: Using Game Elements in Serious Contexts*, Springer International Publishing Switzerland, 2017.
- [2] Hunicke, R. 2004. "AI Babysitter Elective". Lecture at Game Developers Conference Game Tuning Workshop, 2004. In LeBlanc et al., 2004.
- [3] J. Hamari, V. Eranti, *Framework for designing and evaluating game achievements*, 2011.
- [4] J.S. Nevid, A. Pastva, N. McClelland, *Writing-to-Learn Assignments in Introductory Psychology: Is There a Learning Benefit?* Teaching of Psychology, Vol. 39, Iss. 4, 2012, pp. 272-275.
- [5] Bartle, R. 1996. *Hearts, clubs, diamonds, spades: Players who suit MUDs*. Journal of MUD research, 1(1), 19-58.
- [6] M. Csikszentmihalyi, *Flow: the psychology of optimal experience*, Harper & Row, New York, 1990.
- [7] A. Lund, *Playing, Gaming, Working and Labouring: Framing the Concepts and Relations*, tripleC: Communication, Capitalism & Critique. Open Access Journal for a Global Sustainable Information Society, Vol. 12, Iss. 2, 2014, pp. 735–801.
- [8] J.K. Argasiński, P. Węgrzyn, *Affective patterns in serious games*, Future Generation Computer Systems, Vol. 92, 2019, pp. 526-538.
- [9] R. Campo, F. Baldassarre, R. Lee, *A Play-Based Methodology for Studying Children: Playfication*, Systemic Practice and Action Research, Vol. 32, Iss. 1, 2019, pp. 113-123.
- [10] Lyons IM, Beilock SL (2012) *When Math Hurts: Math Anxiety Predicts Pain Network Activation in Anticipation of Doing Math*. PLoS ONE 7(10): e48076. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0048076>
- [11] Galli, Luca & Fraternali, Piero. (2014). *Achievement Systems Explained*. 10.1007/978-981-4560-26-9\_3.
- [12] D. Dicheva, C. Dichev, G. Agre, G. Angelova, *Gamification in Education: A Systematic Mapping Study*, Journal of Educational Technology & Society, Vol. 18, Iss. 3, 2015, pp. 75-88. Viitattu 31.3.2019.
- [13] *Gamification for physical activity behaviour change*, Perspectives in Public Health, Vol. 138, Iss. 6, 2018, pp. 309-310. Viitattu 31.3.2019.
- [14] M.T. Cardador, G.B. Northcraft, J. Whicker, *A theory of work gamification: Something old, something new, something borrowed, something cool?* Human Resource Management Review, Vol. 27, Iss. 2, 2017, pp. 353-365. Viitattu 31.3.2019.
- [15] The official website of Khan Academy. Saatavilla: <https://www.khanacademy.org/>. Viitattu 31.3.2019.
- [16] *What are energy points, badges and avatars?* Khan Academy Help desk. Saatavilla: <https://khanacademy.zendesk.com/hc/en-us/articles/202487710-What-are-energy-points->. Viitattu 31.3.2019.

- [17] Nick Yee, Jeremy Bailenson, *The Proteus Effect: The Effect of Transformed Self-Representation on Behavior*, Human Communication Research, Volume 33, Issue 3, 1 July 2007, Pages 271–290, <https://doi.org/10.1111/j.1468-2958.2007.00299.x>
- [18] Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2008). *Self-determination theory: A macrotheory of human motivation, development, and health*. Canadian Psychology/Psychologie canadienne, 49(3), 182-185. <http://dx.doi.org/10.1037/a0012801>
- [19] Bonezzi, Andrea, et al. "Stuck in the Middle: The Psychophysics of Goal Pursuit." Psychological Science, vol. 22, no. 5, 2011, pp. 607–612. JSTOR, [www.jstor.org/stable/25835424](http://www.jstor.org/stable/25835424).
- [20] *Why did Khan Academy build a new mastery system?* Khan Academy Help Desk. Saatavilla: <https://khanacademy.zendesk.com/hc/en-us/articles/360015224511-Why-did-Khan-Academy-build-a-new-mastery-system-> . Viitattu 3.4.2019
- [21] Bloom, Benjamin S. "The 2 Sigma Problem: The Search for Methods of Group Instruction as Effective as One-to-One Tutoring." Educational Researcher, vol. 13, no. 6, 1984, pp. 4–16. JSTOR, [www.jstor.org/stable/1175554](http://www.jstor.org/stable/1175554).
- [22] Salman Khanin haastattelu 3.3.2019. Saatavilla: <https://www.cultofpedagogy.com/episode-116/>. Viitattu 3.4.2019.
- [23] Bloom, Benjamin S. "Learning for Mastery. Instruction and Curriculum. Regional Education Laboratory for the Carolinas and Virginia, Topical Papers and Reprints, Number 1." Evaluation comment 1.2 (1968): n2.
- [24] A. Ortega-Arranz et al, "How gamification is being implemented in MOOCs? A systematic literature review," in 2017, . DOI: 10.1007/978-3-319-66610-5\_40.
- [25] Dungeons & Dragons -verkkosivu. Saatavilla: <http://dnd.wizards.com/products/table-top/players-basic-rules> . Viitattu 28.4.2019.
- [26] Jane McGonigal, "Gaming can make a better world" -TED talk, 2010. Saatavilla: [https://www.ted.com/talks/jane\\_mcgonigal\\_gaming\\_can\\_make\\_a\\_better\\_world/up-next?language=en](https://www.ted.com/talks/jane_mcgonigal_gaming_can_make_a_better_world/up-next?language=en) . Viitattu 28.4.2019.
- [27] Hype Cycle for Emerging Technologies, 2011. Gartner Research. Saatavilla: <https://www.gartner.com/en/documents/1754719> . Viitattu 28.4.2019.
- [28] J. Hamari, *Do badges increase user activity? A field experiment on the effects of gamification*, Computers in Human Behavior, Vol. 71, 2017, pp. 469-478. Viitattu 28.4.2019.
- [29] *What is the history of Khan Academy?* Khan Academy Help Desk. Saatavilla: <https://khanacademy.zendesk.com/hc/en-us/articles/202483180-What-is-the-history-of-Khan-Academy-> . Viitattu 28.4.2019.
- [30] *Motivation Definition*, Leadership Central. Saatavilla: <https://www.leadership-central.com/motivation-definition.html> . Viitattu 28.4.2019.