

# BIG BANG LEGENDS



Opettajan opas

sanoma pro Lightneer

[BETA]  
17.5.2017

# BIG BANG LEGENDS

## Opettajan opas

### ALKUSANAT

Lapset pelaavat keskimäärin kaksi tuntia päivässä. Lightneer perustettiin, jotta voisimme kehittää oppimislejää, joita lapset haluavat pelata yhtä paljon kuin muita huippulejää. Haluamme suunnata osan noista kahdesta tunnista johonkin aidosti hyödylliseen, eli oppimiseen.

Big Bang Legends on oppimislejää, joka käsittelee fysiikkaa ja kemiaa. Olemme kehittäneet lejää yhdessä CERN:in ja Oxfordin asiantuntijoiden kanssa, jotta lejin oppisisällöllä olisi vahvat juuret nykytieteessä. Lejää pelaamalla voi oppia muun muassa hiukkasfysiikan perusrakenteista, atomien ominaisuuksista, alkuaineiden jaksollisesta järjestelmästä sekä alkuaineiden kemiallisista ominaisuuksista.

Lejin pedagogiikka perustuu häiveoppimiseen eli lejaaja oppii pelatesaan fysiikan ja kemian peruskäsitteitä vaikkei välttämättä edes tajua sitä. Lejin tarkoituksena ei ole korvata perinteistä fysiikan ja kemian oppimista ja opettamista, vaan tarjota alkukimmoke, joka sytyttää kiinnostuksen näitä oppiaineita kohtaan.

Voit hyödyntää lejää kouluopetuksessa. Fysiikka ja kemia ovat suun-

nattoman kiinnostavia oppiaineita. Pelissä ne on yhdistetty oppilaita luonnollisesti kiinnostavaan peliympäristöön. Lejin avulla oppiaineiden kiinnostavuus on helppo kommunikoida koko luokalle.

Pelissä lelaaja rakentaa pelihahmoja, jotka ovat alkuainetaulukon atomeja, kuten vety, helium tai beryllium. Atomien rakentamiseen lelaaja tarvitsee protoneita, jotka puolestaan rakentuvat pelikentiltä löytyvistä kvarkeista. Lelaaja voi kerätä pelikentistä myös elektroneja ja neutroneja, jotka muokkaavat pelikokemusta. Lisäksi pelikentät sisältävät useita pieniä tehtäviä, joissa pitää osata esimerkiksi yhdistää atomit niiden alkuainetaulukon symboleihin. Näin lelaaja oppii sekä atomien rakenteesta että alkuainetaulukosta.

Lejää sisältää myös syventäviä oppivideoita, joita lelaaja voi halutesaan katsoa. Näissä Oxfordin yliopiston professori Marcus du Sautoy kertoo muun muassa alkeishiukkasista, hiukkasfysiikan standardimallista sekä alkuräjähdysteoriasta.

Tämän lelaajan oppaan tarkoituksena on antaa lelaajalle työkaluja, joiden avulla voit käyttää lejää uuden opetussuunnitelman mukaisessa luokkaopetuksessa. Päivitämme opasta sitä mukaa kun lejin sisältö päivittyy. Uusin versio oppaasta löytyy aina osoitteesta: [www.bigbanglegends.com/edu](http://www.bigbanglegends.com/edu).



Helsingissä, 15.5.2017,

Lauri Järvilehto  
Lightneer

# SISÄLLYSLUETTELO

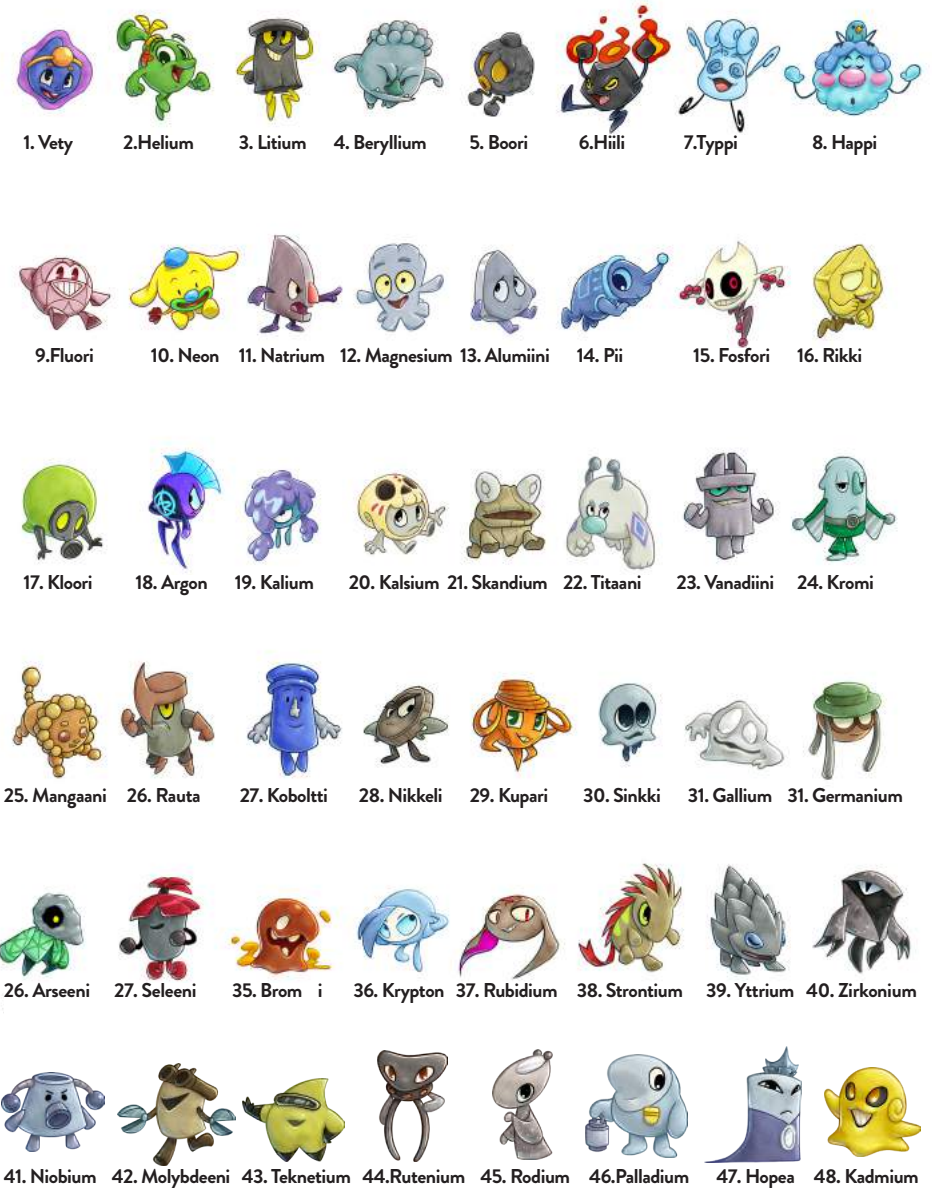
Laitevaatimukset.....	3
Atomien rakentaminen.....	4
Jaksollinen järjestelmä ja atomien ominaisuudet:.....	5
Kuinka peli opettaa .....	6
Opetusvinkit .....	7
OPS:n tavoitteiden toteutuminen.....	15
<i>Fysiikan tavoitteisiin liittyvä sisältöalue.....</i>	<i>16</i>
<i>Kemian tavoitteisiin liittyvä sisältöalue.....</i>	<i>17</i>

## LAITEVAATIMUKSET

Edellyttää iOS-versiota 8.0 tai tätä uudempaa versiota.  
Yhteensopiva laitteiden iPhone, iPad ja iPod touch kanssa.

Yhteensopiva Android-käyttöjärjestelmän kanssa.

Tätä opasta päivitetään säännöllisesti.  
Uusin versio löytyy aina osoitteesta: [bigbanglegends.com/edu](http://bigbanglegends.com/edu)  
Yhteydenotot: [edu@lightneer.com](mailto:edu@lightneer.com)



## ATOMIEN RAKENTAMINEN

Pelin kentissä suoritetaan erilaisia tehtäviä, kuten kerätään neutroneja ja taistellaan antimateriavihollisia vastaan hiukkaskiihdyttimen avulla.

Pelin sankareita ovat alkuaineiden atomit, joista Helium on käytössä pelin alusta saakka. Muiden atomien muodostamista varten täytyy ensin löytää atomien rakennuspiirustukset, joita saa palkinnoksi tehtävien suorittamisesta. Lisäksi atomisankarien rakentamiseen tarvitaan protoneja, jotka muodostuvat tasoilta kerätyistä kvarkeista.



Yksi pelin taso koostuu 2-3 kentästä joilta löytyy yhteensä kolme kvarkkia. Kun pelaaja saa kerättyä kaikki kentän kvarkit, syntyy protoni.



Protonin silmänä on plussan merkki, koska sen varaus on positiivinen, ja hampaat muodostuvat kahdesta ylös- ja yhdestä alas-kvarkista.



Kun protoneita kertynyt tarpeeksi ja atomipiirroksat (2 tai 4 palaa per atomi) ovat kasassa, voidaan rakentaa uuden alkuaineen atomi.

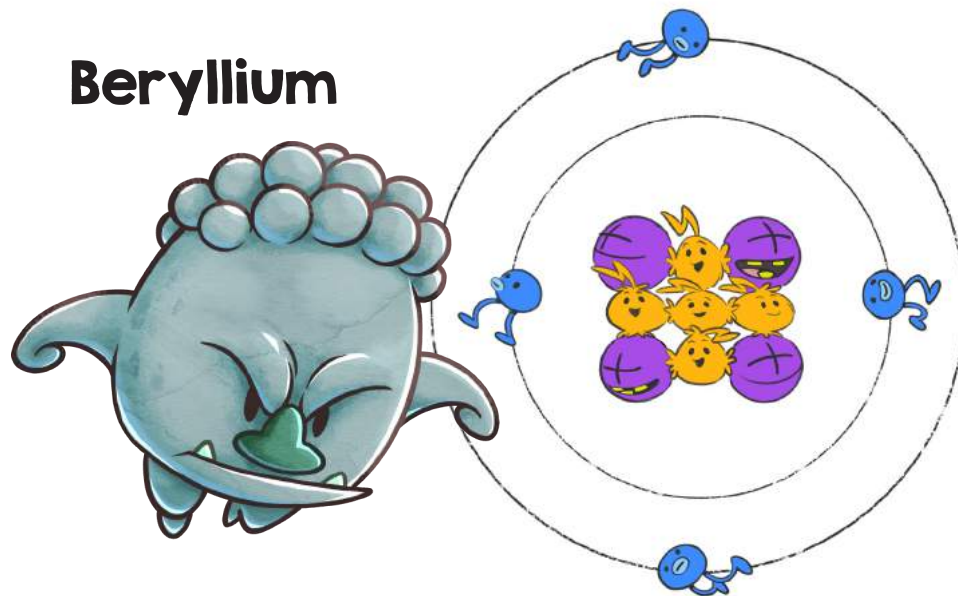
Vaikka pelissä kerätään myös elektroneja ja neutroneja, pelaajan ei tarvitse itse käyttää niitä atomin rakentamiseen, sillä tämän osion tarkoitus on opettaa atomin järjestysluku.

*Elektronin suu on miinusmerkin muotoinen, koska sillä on negatiivinen varaus. Neutronin puolestaan voi tunnistaa myös N-kirjaimen muotoisesta töyhdyöstä.*



Esimerkiksi Beryllium sisältää 4 Protonia, 5 neutronia ja 2 elektronia, mutta pelaajan tarvitsee kerätä vain tarvittavat protonit. Elektronit ja neutronit tulevat kuitenkin auttamaan pelaajaa atomin rakennusvaiheessa.

## Beryllium



## JAKSOLLINEN JÄRJESTELMÄ JA ATOMIEN OMINAISUUDET:

Kerätyt alkuaineet muodostavat yhdessä jaksollisen järjestelmän, joka pelissä on esitetty selattavan viuhkan muodossa. Jokaisella alkuaineella on oma korttinsa, joka sisältää tietoja atomin rakenteesta ja ominaisuuksista:

### 1) Periodinen taulukko viuhkamudossa

### 2) Kerätyt atomit

### 3) Kemiallinen Merkki & Alkuaineen nimi



### Piilotetut atomit

Kerää lisää rakennuspiirroksia rakentaaksesi uusia atomeja.



*Kun valitset hahmon, kuulet myös sen nimen ääneen lausuttuna.*



### Päivitys

Alkuaineen pelillistä kestävyyttä ja tuhovoimaa voi päivittää atomin kortista, jos kerätty energia siihen riittää.

### Supervoimat

Jokaisella atomilla on oma supervoimansa, jotka saa käyttöön kun on kerännyt pelikentiltä tarpeeksi elektroneja. Supervoiman aktivointi käyttää yhtä monta elektronia kuin kyseisen atomin uloimmalla kuorella on, ja niitä voi käyttää niin kauan kuin elektroneja riittää. Atomin supervoiman tiedot löytyvät atomikoodin yläkulmasta. Numero kertoo kuinka monta elektronia atomi tarvitsee aktivoidakseen supervoiman. **Tämä sama lukema on atomin uloimman kuoren elektronien määrä.**

### Voima-avain

Voima-avain esittelee alkuaineen esiintymismuotoja ja sovelluksia maailmassamme.

### Alkuaineryhmä

Hahmojen kuulumisen eri alkuaineryhmään auttaa hahmottamaan niiden taustaväri.

### Hahmon pelilliset ominaisuudet

Hahmon tuhovoiman ja kestävyys on esitetty pisteillä. Hiukkaskiihdyttimen vauhtimittari löytyy paneelin vasemmasta laidasta.

## KUINKA PELI OPETTAA

Pelin maailmassa mallinnetaan usein vaikeiksi koettuja asioita konkreettisella ja kiinnostavalla tavalla, ja hauskat hahmot tukevat atomien ominaisuuksien ja jaksollisen järjestelmän hahmottamista ja muistamista. Kunkin atomin nimi, järjestysluku ja uloimman kuoren elektronien määrä tulevat tutuiksi toiston avulla, ja voima-avaimet syventävät tietämystä alkuaineiden esiintymisestä ja sovelluksista.

Peli käy alkumotivaation herättelemisen lisäksi hyvin aiheeseen syventymiseen ja opittujen asioiden kertaukseen osana monialaista oppimiskokonaisuutta. Peli kykenee myös seuraamaan pelaajan oppimiskäytöstä ja tarjoamaan tämän myötä uusia haasteita.



*Peli testaa pelaajan tietämystä ja palkitsee oppimisesta.*

## OPETUSVIDEOT

Mikäli pelaaja epäonnistuu kentän tehtävien suorittamisessa joko siksi, että atomit ovat törmänneet liian monta kertaa antimateriavihollisiin, hiukkaskiihdyttimen lataukset loppuvat tai atomi putoaa kentän reunan yli, on peliä mahdollisuus jatkaa joko aloittamalla taso alusta tai katsomalla opetusvideo. Yhteistyössä Oxfordin asiantuntijoiden kanssa tehdyt videot liittyvät alkuräjähdykseen, atomeihin, alkeishiukkasiin ja alkuaineisiin.

## OPETUSVINKKI I

**AIHE:** Atomi

**KESTO:** 45 min.

**MUOTO:** Yksilötyö

**TYYPPI:** Aiheeseen orientoiva tehtävä.

### AIHEESTA LISÄÄ:

**FYKE:** Kemia s. 18-20 ja s. 58-60  
Fysiikka s. 154-157

**Ilmiö:** Kemia s. 86-87  
Peliä voi käyttää sekä oppilastoissa 1 että 2 s. 85

### OPS:

**Fysiikka:** S1, S4, T1, T2, T3, T5, T8, T9, T10, T11, T12, T13  
**Kemia:** S1, S4, S5, T1, T2, T3, T5, T8, T9, T10, T11, T12, T13

- 1) Näytetään oppilaille sanat:
  - atomi
  - kvarkki
  - protoni
- 2) Pyydetään oppilaita miettimään mitä nämä käsitteet tarkoittavat ja annetaan heidän pelata Big Bang Legends peliä n. 15 minuuttia.
- 3) Oppilaat kirjoittavat vihkoon sanat ja mitä ne heidän mielestään tarkoittavat
- 4) Käydään läpi oppilaiden vastaukset ja tarkennetaan käsitteet oikeiksi. Kiinnitetään huomiota että protonin muodostamiseen tarvitaan 2 ylös kvarkkia (joiden kummankin varaus  $+2/3$ ) ja yksi alas kvarkki (jonka varaus  $-1/3$ ) jolloin protonin kokonaisvaraukseksi tulee  $+1$ .
- 5) Lisätään käsitteet
  - neutroni (muodostuu yhdestä ylöskvarkista ja 2 alaskvarkista, jolloin kokonaisvaraus on nolla.
  - ydin
  - elektroni
  - elektronikuori
  - Tehdään tutkimustehtäviä esim. FYKE kemian tutkimuskirjasta s. 58-59

## OPETUSVINKKI 2

**AIHE:** Alkuaine (ja yhdiste)

**KESTO:** n. 60 min (+45 min)

**MUOTO:** Ryhmätyö

**TYYPPI:** Tiedon kerääminen, muistiinpanojen tekeminen

**AIHEESTA LISÄÄ:**

**FYKE:** Kemia s. 19-20, 59 (22-28, 70-77)

**Ilmiö:** Kemia s. 46-47, 156, (66 ja 98)

**OPS:**

- 1) Käydään ensin läpi mitä sana alkuaine tarkoittaa.
- 2) Annetaan oppilaiden pelata 10-20 minuuttia (riippuen ollaanko pelattu ennen) niin että saadaan muodostettua tarpeeksi alkuaineita, joita lähdetään tutkimaan. (Mikäli työtä jatketaan yhdisteisiin, on opettajan hyvä ohjata oppilaita valitsemaan sopivia alkuaineita, kuten O ja H -> vesi)
- 3) Oppilaat saavat valita mikä alkuaine heitä kiinnostaa ja jakaudutaan sen pohjalta ryhmiin.
- 4) Haetaan alkuaineesta lisätietoa oppikirjoista ja internetistä ja kerätään tiedot jäsennellysti yhteen.
- 5) Yritetään löytää vastaukset ainakin seuraaviin kohtiin.
  - alkuaineen rakenne
  - alkuaineen esiintyminen (voiko nähdä jossakin?)
  - alkuaineen ominaisuudet
- 6) Kerätään yhdessä tiedot alkuaineista tai mennään uusiin ryhmiin, jossa jokaisesta alkuaineesta ainakiin yksi edustaja ja jaetaan informaatio muille.
- 7) (Mikäli jatketaan työtä yhdisteisiin muodostetaan alkuaineista pareja/ryhmiä ja parit haketaan tietoa yhdisteestään. Esim. H<sub>2</sub>O, NaCl, CO<sub>2</sub>, NH<sub>4</sub>Cl)
  - miten yhdiste on muodostunut
  - millaisia ominaisuuksia yhdisteellä on
  - missä yhdistettä esiintyy
  - missä käytetään
- 8) (Kerätään tiedot yhteen ja jaetaan kaikille.



## OPETUSVINKKI 3

**AIHE:** Kitka (Kentästä 33 alkaen hiukkasten liikettä hidastavaa mutaa ja liikettä helpottavaa jäätä)

**KESTO:** 15 min

**MUOTO:** Yksilötyö

**TYYPPI:** Motivointi aiheeseen

**AIHEESTA LISÄÄ:**

**FYKE:** Fysiikka s. **70-73**

**Ilmiö:** Fysiikka s. **176-181**

**OPS:**

**Fysiikka:** S1, S5, T1, T2, T3, T5, T8, T9, T10, T11, T12, T13

- 1) Annetaan oppilaiden pelata kentästä 33 alkaen n. 15 minuuttia.
- 2) Mitä havaittiin?
- 3) Miten oppilaat ovat havainneet samantyyppisiä ilmiöitä omassa elinympäristössään?
- 4) Mitä hyötyä ja haittaa kitkasta on?
- 5) Voidaan jatkaa aiheesta tekemällä työ 1 FYKEN fysiikan Tutkimukset ja tehtävät kirjasta s. **64**.

## OPETUSVINKKI 4

**AIHE:** Newtonin lait

**KESTO:** 40 min

**MUOTO:** Yksilötyö ja ryhmätyö

**TYYPPI:** Aiheen syvennetäminen ja kertaus ja pohdinta

**AIHEESTA LISÄÄ:**

**FYKE:**

**Ilmiö:**

**OPS:**

- 1) Annetaan oppilaiden pelata Big Bang Legends peliä n. 15 min
- 2) Keskustellaan yhdessä tai pienissä ryhmissä seuraavista aiheista:
  - Miten Newtonin ensimmäinen laki (jatkuvuuden laki) on toteutettu pelissä?  
  
Esim: hiukkasen jatkavat liikettään suoraviivaisesti kunnes törmäävät esteeseen ja kimpoavat siitä heijastuslain mukaan ja ovat hidastuvassa liikkeessä kitkan vuoksi.
  - Miten Newtonin toinen laki (dynamiikan peruslaki on toteutettu pelissä?  
  
Esim: Hiukkasen alkunopeutta voi säätää. "Alkuveto" kuvaa voimanoilta jonka suuntaa ja suuruutta voidaan säädellä.
  - Miten Newtonin kolmas laki (Voiman ja vastavoiman laki) on toteutettu pelissä  
  
Esim. Kun hiukkaset törmäävät, molemmat "kärsivät" eli törmäys vaikuttaa molempiin.
- 3) Pelimaailmassa ei aina tarvitse noudattaa täällä vallitsevia fysiikan lakeja. Löytävätkö oppilaat pelistä ilmiöitä, jotka eivät noudata esim. Newtonin lakeja?

## OPETUSVINKKI 5

**AIHE:** Hiukkasfysiikka

**KESTO:** 25 min + kotona pelaamista

**MUOTO:** Yksilötyö tai ryhmätyö

**TYYPPI:** Hiukkasvisa, kysymysten laatiminen.

**AIHEESTA LISÄÄ:**

**FYKE:**

**Ilmiö:**

**OPS:**

- 1) Annetaan oppilailla kotitehtäväksi pelata kotona Big Bang Legends peliä niin pitkälle kuin kukin haluaa.
- 2) Muodostetaan ryhmiä tai tai kukin toimii itsenäisesti laatien kysymyksiä, joihin pystyy vastaamaan pelin perusteella eri hiukkasista. Esim. Kvarkki, protoni, neutroni, atomi, elektroni jne.
- 3) Kukin valitsee yhden kysymyksen tai ryhmä muutaman, joka esitetään toisille.
- 4) Kerätään pisteet ja katsotaan kuka tai mikä ryhmä pärjäsi parhaiten
- 5) Pohditaan oliko kysymysten parissa jotakin johon peli antoi fysiikan lakien vastaisen vastauksen.

## OPETUSVINKKI 6

**AIHE:** Energian säilyminen ja energian lajit

**KESTO:** 40min

**MUOTO:** Yksilötyö ja ryhmätyö

**TYYPPI:** Miellekartta ja kertaus

**AIHEESTA LISÄÄ:**

**FYKE:**

**Ilmiö:**

**OPS:**

- 1) Kerrataan energian säilymlaki ja tähän saakka opitut energialajit (esim. potentiaali-, liike, sähkö-, lämpö- ja säteilyenergia).
- 2) Pelataan Big Bang Legends peliä n. 15 min ja pyydetään oppilaita samalla pohtimaan mitä energian muotoja siinä esiintyy ja miten energian säilymlakia on pystytty toteuttamaan.
- 3) Kerätään oppilaiden ajatuksia ja vertaillaan niitä
- 4) Piirretään energioista pieni miellekartta tai energiakaavio pelissä esiintyvienn energioiden muuttumisesta muodosta toiseen

## OPETUSVINKKI 7

**AIHE:** Jaksollinen järjestelmä

**KESTO:** 5-10 minuuttia aina silloin tällöin tunnin lopuksi

**TYYPPI:** Yksilötyö, tiedon keräys

**MUOTO:** Kerätään atomeita jaksolliseen järjestelmään

### AIHEESTA LISÄÄ:

**FYKE:** Kemia s. 62-65

**Ilmiö:** Kemia s. 90-97

Peliä voi käyttää oppilastyössä 1 s. 92 ja tehtävässä 15 s. 97.

### OPS:

**Kemia:** S1, S4, S5, T1, T2, T3, T8, T9, T10, T11, T12, T13

- 1) Annetaan oppilaiden pelata Big Bang Legends peliä aina tunnin lopuksi jos jää aikaa
- 2) Oppilaat voivat merkitä johonkin ylös kuinka monta protonia kukin alkuaine tarvitsi ja minkä alkuaineen atomeita he ovat saaneet kasaan.
- 3) Jos oppilailla on oma jaksollinen järjestelmä he voivat rastittaa siitä muodostuneet alkuaineet.
- 4) Oppilaat voivat silloin tällöin verrata taulukoitaan sekä miten ovat vahvistaneet atomihahmojaan tai mitkä supervoimat ovat heistä hyödyllisimpiä
- 5) Kun oppilaat ovat keränneet tarpeeksi atomeita mietitään mitä yhteisiä ominaisuuksia saman ryhmän alkuaineilla on ja miten jaksot muodostuvat.

## OPETUSVINKKI 8

**AIHE:** Oppimispelit

**KESTO:** 75 minuuttia

**TYYPPI:** Monialainen oppimiskokonaisuus

**MUOTO:** Yksilö ja ryhmä

**AINEET:** Fysiikka, kemia, biologia, maantiede

**OPS:**

- 1) Annetaan oppilaiden pelata Big Bang Legends peliä n. 20 minuuttia
- 2) Mietitään ryhmissä mikä pelistä tekee oppimispelin.
- 3) Jokainen ryhmä kerää heille pelatessa heränneisiin kysymyksiä, jotka liittyvät fysiikkaa, kemiaan, biologiaan maantieteeseen tai tietojenkäsittelytieteeseen. Kysymykset voivat olla sellaisia johon oppilaat jo tietävät vastauksen ja sellaisia johon eivät tiedä vastausta.
- 4) Tarkistetaan vastaukset kysymyksiin joihin ne tiedettiin.
- 5) Kerätään kysymykset joihin ei tiedetty vastausta ja jaetaan ne ryhmien kesken ja etsitään niihin vastaukset sekä tarkistetaan ne.
- 6) Valitaan yksi seuraavista aiheista ja tehdään niistä lyhyt esitelmä

	<b>Opetuksen tavoite (OPS 2016)</b>	<b>Toteutuminen Big Bang Legends-opetuspelissä</b>
<b>FYSIIKKA</b>	Fysiikan opetuksen tehtävänä on tukea oppilaiden luonnontieteellisen ajattelun sekä maailmankuvan kehittymistä. Fysiikan opetus auttaa ymmärtämään fysiikan ja teknologian merkitystä jokapäiväisessä elämässä, elinympäristössä ja yhteiskunnassa. Opetus tukee oppilaiden valmiuksia keskustella fysiikan ja teknologian asioista ja ilmiöistä. Opetus välittää kuvaa fysiikan merkityksestä kestäväen tulevaisuuden rakentamisessa: fysiikkaa tarvitaan uusien teknologisten ratkaisujen kehittämisessä sekä ympäristön ja ihmisten hyvinvoinnin turvaamisessa.	Pelissä käsitellään maailmankaikkeuden ja alkuaineiden syntyä sekä niiden esiintymistä ympärillämme sekä muita fysiikan ilmiöitä.
	Fysiikan opetuksen tehtävänä on tukea fysiikkaan liittyvien käsitteiden rakentamista sekä ilmiöiden ymmärtämistä.	Pelaamalla voi hahmottaa mm. käsitteitä kvarkki, protoni, elektroni, alkuaine ja energia.
	Opetuksen tehtävänä on ohjata oppilaita hahmottamaan fysiikan osaamisen merkitystä myös jatko-opintojen ja työelämän kannalta. Yhdenvertaisuutta ja tasa-arvoa edistetään tarjoamalla oppilaille mahdollisuuksia soveltaa fysiikkaa erilaisissa konteksteissa sekä tutustua monipuolisesti ammatteihin, joissa tarvitaan fysiikan osaamista.	Pelin suunnittelussa ja kehittämisessä on tarvittu paljon mm. fysiikan osaamista
	Monipuolisilla työtavoilla ja oppimisympäristöillä tuetaan fysiikan tavoitteiden saavuttamista. Oppimisympäristöissä käytetään tieto- ja viestintäteknologiaa luontevalla tavalla. Jotta fysiikan ja teknologian soveltamiseen voidaan tutustua monipuolisesti, koulun tilojen lisäksi hyödynnetään paikallisia mahdollisuuksia kuten lähiympäristöä sekä yhteistyötä yritysten ja asiantuntijoiden kanssa.	Pelit ovat yksi tapa oppia uusia asioita. Pelin on suunnitellut ja toteuttanut suomalaisyritys nimeltä Lightneer.
	Erilaisilla malleilla ja niiden käyttötavoilla voidaan myös haastaa oppilaiden kehittyviä abstraktin ajattelun taitoja. Ohjaus ja tuki, työtapojen valinta, osallisuus toiminnan suunnittelussa sekä onnistumisen kokemukset tukevat oppilaiden oppijaminäkuvan vahvistumista.	Osa oppilaista käyttää paljon aikaa pelien parissa ja näin ollen tämä on heille luonnollinen työtapo. Osalle se taas on uusi työtapo.
<b>KEMIA</b>	Kemian opetuksen tehtävänä on tukea oppilaiden luonnontieteellisen ajattelun sekä maailmankuvan kehittymistä. Kemian opetus auttaa ymmärtämään kemian ja sen sovellusten merkitystä jokapäiväisessä elämässä, elinympäristössä, yhteiskunnassa ja teknologiassa.	Pelissä käsitellään maailmankaikkeuden ja alkuaineiden syntyä sekä niiden esiintymistä ympärillämme.
	Kemian opetuksen tehtävänä on tukea kemiaan liittyvien käsitteiden rakentamista sekä ilmiöiden ymmärtämistä. Vuosiluokilla 7-9 opiskelun pääpaino on makroskooppisella tasolla, mutta oppilaiden abstraktin ajattelun kehittyessä yhteyttä submikroskooppisiin ja symbolisiin malleihin vahvistetaan. Oppilaiden aikaisemmista kokemuksista ja havainnoista edetään ilmiöiden kuvaamiseen ja selittämiseen sekä aineen rakenteen ja kemiallisten reaktioiden mallintamiseen kemian merkkikielellä.	Pelissä tutustutaan mm. käsitteisiin kvarkki, protoni, atomi, alkuaine ja energia. Myös jaksollinen järjestelmä ja alkuaineiden ominaisuudet tulevat pelissä hyvin esiin.
	Opetuksen tehtävänä on ohjata oppilaita hahmottamaan kemian osaamisen merkitystä myös jatko-opintojen ja työelämän kannalta. Yhdenvertaisuutta ja tasa-arvoa edistetään tarjoamalla oppilaille mahdollisuuksia soveltaa kemiaa erilaisissa konteksteissa sekä tutustua monipuolisesti ammatteihin, joissa tarvitaan kemian osaamista	Pelin suunnittelussa ja kehittämisessä on tarvittu paljon mm. kemian osaamista
	Oppimisympäristöissä käytetään tieto- ja viestintäteknologiaa luontevalla tavalla. Jotta kemian ja teknologian soveltamiseen voidaan tutustua monipuolisesti, koulun tilojen lisäksi hyödynnetään paikallisia mahdollisuuksia kuten lähiympäristöä sekä yhteistyötä yritysten ja asiantuntijoiden kanssa.	Pelit ovat yksi tapa oppia uusia asioita. Pelin ..... Yritys Lightneer on suomalainen....
	Erilaisilla malleilla ja niiden käyttötavoilla voidaan myös haastaa oppilaiden kehittyviä abstraktin ajattelun taitoja. Ohjaus ja tuki, työtapojen valinta, osallisuus toiminnan suunnittelussa sekä onnistumisen kokemukset tukevat oppilaiden oppijaminäkuvan vahvistumista.	Osa oppilaista käyttää paljon aikaa pelien parissa ja näin ollen se on heille luonnollinen työtapo. Ja osalle se on uusi työtapo.

	<b>Tavoitteisiin liittyä sisältöalue</b>	<b>Miten ilmenee Big Bang Legends-opetuspelissä</b>
<b>FYSIIKKA</b>	<b>T2</b> ohjata ja kannustaa oppilasta tunnistamaan omaa fysiikan osaamistaan, asettamaan tavoitteita omalle työskentelylleen sekä työskentelemään pitkäjänteisesti.	Jaksollisen järjestelmän kokoaminen alkaa kvarkkien keräämistä. Kvarkeista syntyy protoneita ja niistä oppilasta pystyy rakentamaan atomeita. Samalla opitaan miten järjestelmä rakentuu ja mistä atomit koostuvat.
	<b>T3</b> ohjata oppilasta ymmärtämään fysiikan osaamisen merkitystä omassa elämässä, elinympäristössä ja yhteiskunnassa.	Pohditaan missä ja miten pelissä rakentuneet alkuaineet esiintyvät omassa elinympäristössä.
	<b>T5</b> kannustaa oppilasta muodostamaan kysymyksiä tarkasteltavista ilmiöistä sekä kehittämään kysymyksiä edelleen tutkimusten ja muun toiminnan lähtökohdiksi	Pohditaan miten fysiikka ja sen ilmiöt esiintyvät pelissä. Kts. opetusvinkit.
	<b>T8</b> ohjata oppilasta ymmärtämään teknologisten sovellusten toimintaperiaatteita ja merkitystä sekä innostaa osallistumaan yksinkertaisten teknologisten ratkaisujen ideointiin, suunnitteluun, kehittämiseen ja soveltamiseen yhteistyössä muiden kanssa	Pohditaan miten fysiikan periaatteet toteutuvat pelissä ja miten itse voisi toteuttaa yksinkertaisen pelin. Kts. Opetusvinkit.
	<b>T9</b> opastaa oppilasta käyttämään tieto- ja viestintäteknologiaa tiedon ja mittaustulosten hankkimiseen, käsittelemiseen ja esittämiseen sekä tukea oppilaan oppimista havainnollistavien simulaatioiden avulla	Pelissä simuloidaan hiukkasfysiikan ilmiöitä.
	<b>T10</b> ohjata oppilasta käyttämään fysiikan käsitteitä täsmällisesti sekä jäsentämään omia käsiterakenteita kohti luonnontieteellisten teorioiden mukaisia käsityksiä	Pelissä esiintyvät mm. käsitteet kvarkki, protoni, atomi, alkuaine. Pohditaan näiden.
	<b>T11</b> ohjata oppilasta käyttämään erilaisia malleja ilmiöiden kuvaamisessa ja selittämisessä sekä ennusteiden tekemisessä	Pelissä mallinnetaan atomin rakentumista. Pelaajalle hahmottuu mistä atomit muodostuvat ja miten jaksollinen järjestelmä on rakentunut.
	<b>T12</b> ohjata oppilasta käyttämään ja arvioimaan kriittisesti eri tietolähteitä sekä ilmaisemaan ja perustelemaan erilaisia näkemyksiä fysiikalle ominaisella tavalla	Pohditaan miten fysiikan käsitteitä käytetään pelissä. ....
	<b>T14</b> ohjata oppilasta saavuttamaan riittävät tiedolliset valmiudet jatko-opintoja varten vuorovaikutuksesta ja liikkeestä sekä sähköstä	Pelissä esiintyy myös mm. törmäyksiä, ja energiankiertolukua
	<b>T15</b> ohjata oppilasta soveltamaan fysiikan tietojaan ja taitojaan monialaisissa oppimiskokonaisuuksissa sekä tarjota mahdollisuuksia tutustua fysiikan soveltamiseen erilaisissa tilanteissa kuten luonnossa, elinkeinoelämässä, järjestöissä tai tiedeyhteisöissä	Kts opetusvinkin.



	Tavoitteisiin liittyä sisältöalue	Ilmeneminen Big Bang Legends-opetuspelissä
<b>KEMIA</b>	<b>T2</b> ohjata ja kannustaa oppilasta tunnistamaan omaa kemian osaamistaan, asettamaan tavoitteita omalle työskentelylleen sekä työskentelemään pitkäjänteisesti.	Jaksollisen järjestelmän kokoaminen alkaa kvarkkisen keräämistä. Kvarkeista syntyy protoneita ja niistä oppilasta pystyy rakentamaan atomeita. Samalla opitaan miten järjestelmä rakentuu ja mistä atomit koostuvat.
	<b>T3</b> ohjata oppilasta ymmärtämään kemian osaamisen merkitystä omassa elämässä, elinympäristössä ja yhteiskunnassa	Pohditaan missä ja miten pelissä rakentuneet alkuaineet esiintyvät omassa elinympäristössä.
	<b>T5</b> kannustaa oppilasta muodostamaan kysymyksiä tarkasteltavista ilmiöistä sekä kehittämään kysymyksiä edelleen tutkimusten ja muun toiminnan lähtökohdiksi	Pohditaan millä eri tavoin kemia ja sen ilmiöt esiintyvät pelissä. Kts. Opetusvinkit.
	<b>T8</b> ohjata oppilasta hahmottamaan kemian soveltamista teknologiassa sekä osallistumaan kemiaa soveltavien ratkaisujen ideointiin, suunnitteluun, kehittämiseen ja soveltamiseen yhteistyössä muiden kanssa	Pohditaan miten fysiikan periaatteet toteutuvat pelissä ja miten itse voisi toteuttaa kemiaa pelin. Kts. Opetusvinkit.
	<b>T9</b> ohjata oppilasta käyttämään tieto- ja viestintäteknologiaa tiedon ja tutkimustulosten hankkimiseen, käsittelemiseen ja esittämiseen sekä tukea oppilaan oppimista havainnollistavien simulaatioiden avulla	Pelissä simuloidaan jaksollisen järjestelmän rakentamista.
	<b>T10</b> ohjata oppilasta käyttämään kemian käsitteitä täsmällisesti sekä jäsentämään omia käsitteitä kohti luonnontieteellisten teorioiden mukaisia käsityksiä.	Pelissä esiintyy mm. käsitteet kvarkki, protoni, atomi, alkuaine.
	<b>T11</b> ohjata oppilasta käyttämään erilaisia malleja kuvaamaan ja selittämään aineen rakennetta ja kemiallisia ilmiöitä.	Pelissä mallinnetaan atomin rakentumista. Pelaajalle hahmottuu mistä atomit muodostuvat ja jaksollinen järjestelmä on rakentunut.
	<b>T12</b> ohjata oppilasta käyttämään ja arvioimaan kriittisesti eri tietolähteitä sekä ilmaisemaan ja perustelemaan erilaisia näkemyksiä kemialle ominaisella tavalla.	Pohditaan miten kemian käsitteitä käytetään pelissä. ....
	<b>T14</b> ohjata oppilasta ymmärtämään peruseriaatteita aineen ominaisuuksista, rakenteesta ja aineiden muutoksista.	Pelaajalle hahmottuu mistä atomit muodostuvat ja jaksollinen järjestelmä on rakentunut. Lisäksi pelissä tulee ilmi eri alkuaineisen erilaiset ominaisuudet.
	<b>T15</b> ohjata oppilasta soveltamaan kemian tietojaa ja taitojaan monialaisissa oppimiskokonaisuuksissa sekä tarjota mahdollisuuksia tutustua kemian soveltamiseen erilaisissa tilanteissa kuten luonnossa, elinkeinoelämässä, järjestöissä tai tiedeyhteisöissä	Kts. opetusvinkit