



Svarthol og sprengistjörnur – VEGA Kennsluáætlun

Efni: Að kynnast svartholum og sprengistjörnum og áhrifum þeirra á plánetur og lífsferla þessara himintungla.

Viðfangsefni: Eðlisfræði / Stjörnufræði / enska

Aldur / bekkur: 11+ / miðstig+

Stutt lýsing á VR leiknum í þessari kennsluáætlun :

- [Universe Sandbox](#) er geimhermir sem sameinar rauntíma þyngdarafli, loftslag, árekstra og efnasamskipti til að sýna fegurð alheimsins okkar og viðkvæmni plánetunnar okkar. Inniheldur VR stuðning fyrir HTC Vive, Oculus Rift+Touch og Windows Mixed Reality.

Kynning á kennsluáætluninni

Í þessari kennsluáætlun læra nemendur meira um svarthol og sprengistjörnur. Nemendur fá að gera tilraunir með því að bæta báðum tegundum fyrirbæra við vetrarbrautir og hvernig þau hafa áhrif á umhverfi sitt. Í framtíðinni gæti verið mögulegt að svarthol (og jafnvel sprengistjörnur) geti verið gríðarlegar uppsprettur nothæfrar orku. Svarthol eru nú notuð til að kortleggja staðsetningar alheimsins, þar sem þau geta verið notuð til að finna massa hvers hlutar sem annar hlutur snýst um.

Markmið:

Að nemendur:

- Læri hvað nákvæmlega svarthol og sprengistjörnur eru
- Hlutverk svarthola og sprengistjarna
- Sjái áhrif svarthola og sprengistjarna á önnur himintungl
- Geri tilraunir með svarthol og sprengistjörnur í Universe Sandbox

Aðalnámskrá grunnskóla

- tekið eftir og rætt atriði í umhverfinu, gert grein fyrir áhrifum þeirra á lífsgæði.
- rökrætt umhverfismál frá ólíkum sjónarhornum,
- lýst samspili lífvera og lífvana þátta og tengt það hugmyndum manna um uppruna og þróun lífs
- fjallað um þekktar tækninýjungar eða vísindauppgötvanir og áhrif þeirra á atvinnuhætti umhverfi og náttúru.
- beitt vísindalegum vinnubrögðum, s.s. tilraunum og athugunum á gagnrýninn hátt, við öflun upplýsinga innan náttúruvísinda
- lesið og skrifað um hugtök í náttúruvísindum.
- leiðbeina og hvetja nemanda til að setja sér markmið í námi og vinna langtíma að því að ná þeim og greina þekkingu sína í umhverfisfræði
- hjálpa nemanda að sjá tengsl orsök og afleiðingu, draga ályktanir út frá niðurstöðum og kynna niðurstöður sínar og rannsóknir á mismunandi hátt

[Formlegt mat fyrir kennara og nemendur](#)

Fjöldi nemenda og kennslustunda

- 20 nemendur (4 nemendur í hóp)
- 2 kennslustundir 2x45 min

Búnaður og tæki

- Tölvur með interneti og Universe Sandbox downloaded á STEAM aðgangi

- VR gleraugu með forritinu uppsett á leikjatölvu (Valve Index, Oculus Rift eða önnur VR gleraugu tengd við STEAM) (valfrjálst en mælt mjög með því)
- Athuga að internetið virki
- Upplýsingar um efnið til að miðla til nemenda (myndbönd, myndir, fræðslutæki o.s.frv.)

Undirbúningur kennara

- Leitaðu og safnaðu upplýsingum um efnið
- Kynnast almennilega appinu Universe Sandbox og kynningarútgáfunni á tölvu
- Undirbúðu og safnaðu öllu sem þarf fyrir kennsluáætlunina
- Lærðu hvernig grunnaðgerðir virka og hvernig þú notar stýringar (búið til handbók fyrir stýringar ef nemendur hafa ekki notað þá áður)
- Búðu til verkefni í Google classroom með verkefnalýsingu og markmiðum (sama verkefni í tvær kennslustundir)

Allt efni sem nemendur þurfa er innifalið í verkefninu

- Skiptu nemendum í hópa með allt að fjórum nemendum

Skipulag kennslustunda

Fyrsti hluti svarthol (ein kennslustund 1 x 45min)

- Kennari skiptir nemendum í litla hópa (allt að 4 í hóp). Hver hópur þarf aðgang að eigin tölvu með Universe Sandbox.

- Í þessari áætlun kynnst nemendur og fræðast um hugtakið svarthol
1. Skiptu nemendum í litla hópa, hver með sína tölvu með Universe Sandbox.
 2. Farðu í gegnum kenninguna hér að neðan ([source](#)) og/eða þínar eigin athugasemdir um efnið með nemendum.
- Svarthol er staður í geimnum þar sem **þyngdaraflið togar svo mikið að jafnvel ljós kemst ekki út**. Þyngdarkrafturinn er svo sterkur vegna þess að efni hefur verið þrýst inn í pínulítið rými. Þetta getur gerst þegar stjarna er að deyja.
 - Svarthol eru **ósýnileg vegna þess að ljós kemst ekki undan þeim**.
 - Svarthol geta verið stór eða lítil. Vísindamenn halda að **minnstu svartholin séu eins lítil og aðeins eitt atóm**. Þessi svarthol eru örsmá en **hafa massa eins og stórt fjall**.
 - Stærstu svartholin eru kölluð „**supermassive**“. Þessi svarthol hafa massa sem er meiri en 1 milljón sólar samanlagt. Vísindamenn hafa fundið sönnun þess að **allar stórar vetrarbrautir innihalda rísa svarthol í miðju sinni**. Ofurmassa svartholið í miðju vetrarbrautarinnar (vetrarbrautarinnar okkar) er kallað **Bogmaður A**.
 - Vísindamenn halda að risastór svarthol hafi verið **gerð á sama tíma og vetrarbrautin sem þau eru í**.
 - Gæti svarthol eyðilagt jörðina? Nei. Svarthol fara ekki um í geimnum og éta stjörnur, tungl og plánetur. Jörðin mun ekki falla í svarthol vegna þess að ekkert svarthol er nógu nálægt sólkerfinu til að jörðin geti það.
 - Jafnvel þótt svarthol með sama massa og sólin kæmi í stað sólar **myndi jörðin samt ekki falla í**. Svartholið hefði sama þyngdarafli og sólin. Jörðin og hinar pláneturnar myndu fara á braut um svartholið eins og þær snúast um sólina núna.
3. VR verkefni: **Skiptu út sólinni (í sólkerfinu okkar)** fyrir svarthol með sama massa og sólin. Hvað gerist? Gefðu nemendum tíma til að fylgjast með vetrarbrautinni okkar eftir að hafa gert þetta.

Væntanleg svör

- Ferill plánetu hefur engin áhrif. Þar sem svartholið hefur sama massa og sólin kom það í stað, yfirborðslega séð er allt annað eins.
- Án hita frá sólinni mun **hitastig jarðar fara að lækka**.
- Aðrir hlutar munu einnig byrja að kólna niður en á breytilegum hraða. **Venus er langan tíma að kólna vegna sterkra gróðurhúsaáhrifa**.

4. VR verkefni: Lítum á svartholið.

- Láttu nemendur opna uppgerðina **Svarthol og sól**.
- Aðdráttur inn í svartholið. Hvernig lítur það út? (ÁBENDING: Gerðu hlé á uppgerðinni, veldu sólina og veldu síðan svarthol frá „brautum“ hluta sólarinnar). A: ekkert nema svart og líka aura sem skekkir ljós í kringum það
- Úr hverju er svartholið? A: Vetni
- Hvað verður að lokum um sólina ef þú lætur hermunina ganga nógu lengi? Þetta tekur venjulega 10-15 daga. A: Sólin er algjörlega eyðilögð.

5. VR verkefni: **Að eyðileggja svarthol**.

- Opnaðu hvaða uppgerð sem er sem inniheldur svarthol eða bættu svartholi við núverandi uppgerð.
- Hleyptu risastórum hlutum á svartholið. Hvað gerir þetta? A: Ekkert nema auka þéttleika svartholsins.
- Prófaðu að breyta efnisþéttleika svartholsins. Hvað gerir það? A: Alls ekkert.
- [Það gæti verið hægt að eyða svartholi](#), en þetta hefur aldrei verið reynt (og áhrif þess að eyðileggja þau eru óþekkt).

6. (Bonus) myndbönd:

- [Black Holes 101 | National Geographic](#) (3 min)
- [Veritasium: First Image of a Black Hole!](#) (6 min)

7. (Bonus) Kenningar: gætu svarthol haft mögulega not?

- [BBC Future: Could we harness power from black holes?](#)
 - [National Science Foundation: Could we harness energy from black holes?](#)
 - [Astronomy.com: Could we steal energy from leaking black holes?](#)
8. (Bonus): [Astronomy.com: The Beginning to the End of the Universe: How black holes die](#)

Annar hluti: Sprengistjörnur (ein kennslustund 1 x 45min)

- Kennari skiptir nemendum í litla hópa (allt að 4 í hóp). Hver hópur þarf aðgang að eigin tölvu með Universe Sandbox.
 - Í þessari áætlun kynnst nemendur og fræðast um hugtakið sprengistjörnur
1. Farðu í gegnum kenninguna hér að neðan ([source](#)) og/eða þínar eigin athugasemdir um efnið með nemendum.
- **Sprengistjarna er sprenging stjarna.** Það er stærsta sprenging sem á sér stað í geimnum.
 - **Sprengistjörnur sjást oft í öðrum vetrarbrautum.** En það er erfitt að sjá sprengistjörnur í vetrarbrautinni okkar vegna þess að ryk hindrar sýn okkar. Árið 1604 uppgötvaði Johannes Kepler síðustu sprengistjörnuna í Vetrarbrautinni.
 - **Sprengistjarna gerist þar sem breyting verður á kjarna, eða miðju, stjörnu.** Breyting getur orðið á tvo mismunandi vegu, þar sem báðir leiða til sprengistjarna.
 - Fyrsta tegund sprengistjarna gerist í **tvístjörnu kerfum**. Tvístjörnur eru tvær stjörnur sem snúast um sama punkt. Ein stjarnanna, kolsúrefnis hvítur dvergur, stelar efni frá fylgistjörnu sinni. Að lokum safnar hvíti dvergurinn of miklu efni. Of mikið efni veldur því að stjarnan springur, sem leiðir til sprengistjarna.

- Önnur tegund sprengistjarna á sér stað í **lok ævi einnar stjörnu**. Þegar stjarna klárar kjarnorkueldsneyti rennur hluti massa hennar inn í kjarna hennar. Að lokum er kjarninn svo þungur að hann þolir ekki eigin þyngdarkraft. Kjarninn hrynur, sem leiðir til rísa sprengingar í sprengistjörnu.
- Vísindamenn hafa einnig komist að þeirri niðurstöðu að **sprengistjörnur gegni lykilhlutverki við að dreifa frumefnum um alheiminn**. Þegar stjarnan springur skýtur hún frumefnum og brotum út í geiminn.
- **Vísindamenn NASA nota mismunandi gerðir sjónauka til að leita að og rannsaka sprengistjörnur**. Sumir sjónaukar eru notaðir til að fylgjast með sýnilegu ljósi frá sprengingunni. Aðrir skrá gögn frá röntgengeislum og gammageislum sem einnig myndast.

2. VR verkefni: **Sprengistjarna nærmynd í rauntíma.**

- Opnaðu uppgerðina: Supernova Closeup in Real Time.
- Fylgstu með uppgerðinni. Nemendur geta hraðað henni ef vill.
- Hvað gerist? A: Sprengistjarnan heldur áfram að stækka.

3. VR verkefni: **Sprengistjarna sólin í sólkerfinu**

- Opnaðu uppgerðina: Supernova the Sun in Solar System.
- Fylgstu með uppgerðinni. Spyrðu nemendur: hvað verður um pláneturnar? A: Merkúrísus, Venus og jörðin eru gjöreydd, eins og flest tungl, og allar hinar pláneturnar eru mikið skemmdar af sprengistjörnunni.
- Opnaðu hægfara útgáfuna af Supernova the Sun í sólkerfinu og fylgstu með sprengingu og eyðileggingu sólkerfisins.

4. VR verkefni: **Tegund af sprengistjörnu**

- Opnaðu uppgerðina: Type Ia Supernova.
- Fylgstu með uppgerðinni.

5. Samantekt með nemendum:

- Gæti sólin okkar einhvern tíma orðið sprengistjarna? A: Nei. hún hefur ekki nægan massa.

- Af hverju eru sprengistjörnur mikilvægar? A: Þeir gegna lykilhlutverki við að dreifa efnum um alheiminn.
 - Hvað lærðirðu meira um sprengistjörnur?
6. (Bonus) Viðbótarmyndbönd
- [NASA Video: Zoom to Fading Supernova in NGC 2525](#) (1 min)
 - [NASA | Fermi Proves Supernova Remnants Produce Cosmic Rays](#) (4 min)
7. Samantekt - spurningar fyrir hvern nemanda fyrir sig
- Af hverju er Venus svona ótrúlega heit? A: hún hefur öflug gróðurhúsaáhrif vegna andrúmsloftsins.
 - Hvað nákvæmlega er sprengistjarna? A: Sprenging stjörnu.
 - Hvað gerist ef þú skiptir út sólinni okkar fyrir svarthol sem hefur sama massa? A: Ekkert, nema hiti sólarinnar tapast.

[Sjálfsmat nemenda](#)

Heildarmat:

Viðmið 5-10	5	6	7	8	9	10
Virgni og skuldbinding	Nemandinn átti í erfiðleikum með verkefnin og sýndi ekki vinnusemi.	Nemandinn átti erfitt með að finna hvatningu og sýndi verkefnunum aðeins stöku sinnum áhuga.	Nemandinn sýndi verkefnum að mestu áhuga.	Nemandinn tók þátt og sýndi verkefnum áhuga..	Nemandinn sýndi verkefnum mikinn áhuga og var mjög vinnusamur.	Nemandinn sýndi mikinn áhuga og vinnusemi. Hann bar mikla ábyrgð á að vinna öll verkefni vel.

Framkvæmd verkefna	Nemandinn kláraði fá verkefni	Nemandinn kláraði sum verkefnin	Nemandinn kláraði nánast öll verkefnin	Nemandinn kláraði öll verkefnin	Nemandi vann öll verkefnin og lagði sig fram um að vinna þau vel.	Öll vinnubrögð nemenda til fyrirmyndar og sýndi að hann skyldi innihald verkefnana.
Skilningur og færni	Nemandinn sýnir augljósa vankanta á skilningi á viðfangsefninu.	Nemandinn sýndi ákveðna annmarka á skilningnum	Nemandinn sýnir vísbendingu um ákveðinn skilning og nokkra lærða þekkingu í viðfangsefninu.	Nemandinn sýnir góðan skilning og hefur tileinkað sér mikilvægasta innihald námsefnisins.	Nemandinn sýnir frábæran skilning og hefur tileinkað sér mikilvægasta innihald námsefnisins en skortir nokkra þekkingu.	Nemandi sýnir framúrskarandi skilning og nær fullkomlega tökum á innihaldinu.
Tungumálanám / enska	Nemandinn á í miklum erfiðleikum með að læra ensku orðin.	Nemandinn glímir við og hefur nokkrar áskoranir með ensku orðin.	Nemandi þekkir mikilvægustu hugtökin og orðin á ensku.	Nemandinn sýnir vísbendingar um að skilja flesta hluti ensku.	Nemandi hefur góðan skilning og hefur lært flest hugtökin og kann öll orðin á ensku.	Nemandi tileinkar sér öll hugtök og orð á ensku.

<p>Notkun tækja</p>	<p>Nemandinn sýnir augljósa erfiðleika við að skilja hvernig Universe Sandbox appið virkar. Sýnir áhugaleysi og kæruleysi við notkun á þeim búnaði sem þarf.</p>	<p>Nemandinn sýnir nokkra erfiðleika við að skilja hvernig Universe Sandbox appið virkar. Reynir að gera samkvæmt leiðbeiningunum, en getur ekki haldið áhuganum uppi allan tímann. Nemandinn er stundum kærulaus í notkun þess búnaðar sem þarf.</p>	<p>Nemandinn skilur helstu eiginleika þess hvernig Universe Sandbox appið virkar. Fylgir venjulega leiðbeiningunum en skortir stundum þrautseigju. Er yfirleitt varkár með búnaðinn.</p>	<p>Nemandinn sýnir góðan skilning á því hvernig Universe Sandbox appið virkar. Nemandinn fer alltaf eftir fyrirmælum kennarans og fer varlega með búnað.</p>	<p>Nemandinn sýnir framúrskarandi skilning á því hvernig Universe Sandbox appið virkar. Fylgdu alltaf leiðbeiningum kennarans og farðu mjög varlega með búnaðinn.</p>	<p>Nemandi nær tökum á notkun Universe Sandbox appsins. Fylgdu alltaf leiðbeiningum kennarans og hjálpaðu bekkjarfélögum hans. Vertu alltaf varkár með tæknina.</p>
---------------------	--	---	--	--	---	---