



NORRKÖPINGS
VISUALISERINGSCENTER

OpenSpace

Digitalt utforskande i universum

Avtalsbesök för gymnasiet
Lärarhandledning

Välkommen på avtalsbesök!

Få tillgång till hela universum och bestäm vart du vill åka! Visualiseringscenter är stolta över möjligheten att bjuda in skolor i Norrköpings kommun till ett helt unikt koncept. Under ett avtalsbesök med temat *OpenSpace – Digitalt utforskande i universum* låter vi eleverna ta sig an universums hemligheter genom det interaktiva programmet OpenSpace. Genom att använda visualiseringsteknik vid utforskandet av rymddata kan eleverna nu hitta svar på frågor som tidigare kändes omöjliga, och nå platser som förr var oåtkomliga.

OpenSpace är en mjukvara som bygger på interaktiv data från riktiga observationer, simuleringar och rymduppdrag med målet att beskriva hela det kända universum. Här arbetar vi med samma data som forskarna själva använder och programmet uppdateras kontinuerligt i takt med nya upptäckter.

Rymden har varit ett ständigt och stort intresse för människor i alla åldrar och även om vi alla är en del av universum, finns det mycket som kan vara svårt att förstå. Hur föreställer vi oss egentligen ett liv på Mars? Hur många asteroider finns i vårt solsystem och på vilka distanser från oss ligger stjärnorna i våra mest välkända konstellationer? Detta och mycket mer kan visualiseras i OpenSpace och plötsligt är universum inte bara rymdforskarnas spelplan.



OpenSpace



Koppling till Gy11

Fysik 2

- Universums utveckling och struktur
- Orientering om aktuella modeller och teorier för beskrivningen av universums storskaliga utveckling och av galax-, stjärn- och planetbildning.
- Atomens elektronstruktur samt absorptions- och emissionsspektra.
- Metoder för undersökning av universum. Elektromagnetisk strålning från stjärnor och interstellära rymden.
- Metoder för att upptäcka och undersöka exoplaneter. Villkor för liv på andra planeter.
- Fysikens relation till och gränser mot etiska, filosofiska och religiösa frågor.

Praktisk information

- När ni anländer till Visualiseringscenter blir ni mottagna på entréplan. Efter det önskar vi att ni hänger av era ytterkläder en trappa ned. Där nere finns skåp där ni kan låsa in eventuella värdesaker. Tänk på att besöket ofta genomförs tillsammans med andra klasser, så försök att dela på utrymmet.
- Det är viktigt att ni kommer i god tid innan besöket. Vi har tyvärr inte möjlighet att starta senare än 09.00 då besöken ofta genomförs med flera klasser parallellt. Om ni ändå skulle bli sena önskar vi att ni kontaktar oss, så att vi vet att ni är på väg – tel: 011 – 15 63 14 alt. 011-15 63 12.
- Vi ser mycket fram emot att träffa er och era elever! Vi vill dock understryka att medföljande lärare har ansvar för sin klass under hela besöket, så även om eleverna har rast eller besöker utställningarna på egen hand efter den avsatta tiden för besöket.
- Glöm inte att vi kan erbjuda er skollunch direkt efter besöket, kl 11.00. Lunch kostar 50 kronor per person och serveras i vår restaurang. Hör av er till vår bokning om ni har frågor angående detta (pedagog@visualiseringscenter.se)



Besökets upplägg

Besöket kommer att pågå i ca 2 timmar och bestå av 2 delar, inkl. en kort bensträckare runt mitten av besöket:

Visning av domföreställningen Stort3D

Vi lutar oss tillbaka för en immersiv upplevelse av universum i 3D. Filmen Stort är en av Visualiseringscenters egna produktioner som tar besökaren med på en resa så långt ut i universum som forskningen hittills har kunnat se. Filmen är skapad genom datorprogrammet OpenSpace, samma program som eleverna jobbar med under workshopen. Filmen är 30 minuter lång.

Workshop: OpenSpace

Då vi har 15 datorer att tillgå uppskattar vi om läraren i förväg har parat ihop elever som kan arbeta tillsammans 2 och 2.

Vi börjar med att gemensamt utforska mjukvarans funktioner och möjligheter, vi genomför några digitala rymdresor tillsammans och mot slutet av timmen får eleverna möjlighet att spela in sin egen rymdfärd. Elevernas inspelningar laddas sedan upp i ett Google Drive dokument som delas med läraren. På så vis har eleverna möjlighet att nå alla inspelningar för nedladdning och vidare arbete eller presentation i klassrummet. Detta moment är frivilligt men kräver lite tid, därför är vi tacksamma om ni meddelar i förväg om ni vill göra inspelningar.

Förberedande arbete

Avtalsbesöket med temat OpenSpace fungerar utmärkt som uppstart eller som del av ett skolarbete om rymden. Då det är möjligt att göra en kortare inspelning av sitt utforskande rekommenderar vi att eleverna har ett tematiskt mål eller uppdrag med sig från skolan i samband med besöket. Förslag på arbetsteman kopplade till rymden kan vara:

- Liv i rymden: Fundera över möjligheterna till liv på andra planeter eller månar, både i och utanför vårt solsystem. Vilka platser kan vara möjliga för människor? Vart har människor hittills varit, vart vill vi åka och varför? Vad är exoplaneter och hur hittar man dem? Kommer vi att kunna resa till en planet utanför vårt solsystem?
- Satelliter, rymdsonder och rymduppdrag: Vilka slags tekniska lösningar har människan skickat ut i rymden och varför? Hur många människor har hittills varit



utanför atmosfären? Hur många människor har landat på månen? Hur långt har våra rymdsonder tagit sig?

Det finns såklart oändligt med intressanta frågeställningar att utforska. OpenSpace möjliggör bland annat att se alla våra närliggande planeter, månar, asteroider, satelliter och deras omloppsbanor i 3D. Platser för kartlagda exoplaneter i vår galax, konstellationer och stjärnbilder, Vintergatan och andra kartlagda galaxer och kvasarer, samt mycket mer. På NASA:s egen hemsida (<https://www.nasa.gov/>) och Rymdstyrelsens hemsida (<https://www.rymdstyrelsen.se/upptack-rymden/rymdfakta/>) finns mycket information och fakta att hämta för ett projektarbete.

Ämnesintroduktion

Nedan följer information som kan vara bra att gå igenom med eleverna innan besöket. Vi kommer under workshopen benämna och återkoppla till några av de områden som finns i stycket, men beroende på elevernas förkunskaper (samt för en snabbare introduktion och förståelse) kan det vara intressant att ta upp följande:

Vad är OpenSpace?

OpenSpace ger oss den senaste tekniken från datavisualiseringsforskning. Programmet är utvecklat vid Linköpings Universitet, delvis finansierat av NASA (USA:s fristående myndighet för rymdfart och rymdforskning), och gör det möjligt att på egen hand ta del av data från flertalet observationer, simuleringar och operationer för rymduppdrag. OpenSpace är designat för att visualisera hela vårt kända universum, från jorden till universums slut, och skildra mänsklighetens ansträngningar att undersöka kosmos. Då rymdforskningen är ständigt pågående uppdateras programmet regelbundet med nya upptäckter och forskningsresultat. OpenSpace är också en programvara med öppen källkod, vilket betyder att den är helt gratis att ladda ner och använda hemma eller i skolan!

Under en workshop i OpenSpace kommer vi främst fokusera på programmets funktioner gällande styrning och hur man hittar intressanta platser i rymden att resa till; primärt planeter och månar i vårt eget solsystem, men vi kommer också ta oss utanför solsystemet och vidare ut i universum. Allt vi kommer att se på vägen är baserat på verkliga bilder och data, precis samma data som forskare själva använder.

OpenSpace är uppbyggt som en spelmotor och styrs enklast via dator med tillhörande mus och tangentbord. Inga speciella förkunskaper krävs för att använda programmet, utöver en grundläggande datorkunskap. Programmet är i dagsläget endast tillgängligt på engelska. På OpenSpace hemsida (www.openspaceproject.com) finns flertalet instruktionsfilmer (trials) att titta på för att få en idé om hur programvaran fungerar.



Här kommer en länk till en film som visar styrningen av OpenSpace:

<https://www.youtube.com/watch?v=uhbbGGgdcgM>

Människan och rymden

Mänsklighetens fascination av universum har existerat sedan de första civilisationerna uppstod. Från början var de lysande himlakropparna och dess dagliga resa ovanför oss starkt laddade med religiös symbolik och banade också en väg in i tidsräkningens funktion, där vi kunde räkna årets 365 dagar genom solens resa och årstidernas skiftningar. Insikten om vår existens i universum har genom åren blivit allt mer påtaglig och i takt med teknikens utveckling har vi gjort fantastiska upptäckter! Alla de historiska iakttagelser vi gjort berättar inte bara om rymdens alla mysterier, utan visar också på mänsklighetens ständiga strävan efter kunskap. Här följer några av de stora genombrott vi människor gjort genom rymdforskningen, som också gjort det möjligt att fylla mjukvaror likt OpenSpace med information och data.

Rymdkapplöpningen

Perioden under och efter andra världskriget definieras ofta som Rymdåldern och den välkända kapplöpningen mellan USA och Sovjet var en världsomspännande rubrikskapare; vem som skulle vara först ut i det okända! Sovjet var snabbast med att skicka upp såväl obemannade som bemannade rymdfarkoster under 1950-60 talet; Sputnik 1 och 2, hunden Lajka och astronauten Jurij Gagarin har sedan länge varit omtalade i historiska rymdsammanhang. USA, som länge halkade efter, fick dock sin upprättelse när de 1969 lyckades landa två astronauter på månen med sitt program Apollo 11. Landningen sändes live och människor över hela världen tittade på med andan i halsen när Neil Armstrong uttalade den välkända frasen " a small step for man but a giant leap for mankind". Neil Armstrong och Edwin "Buzz" Aldrin var de första av 12 astronauter som gick på månens yta under de 6 landningar med Apollofarkoster som gjordes mellan 1969 och 1972. Sedan dess har ingen människa varit där.

ISS

När kapplöpningen svalnat och insikten om att ett samarbete skulle ta människan längre ut i världsrymden infann sig, dröjde det inte länge innan den första modulen av den internationella rymdstationen ISS sattes i omloppsbanan runt jorden, 1998. Idag är ISS den största modulära rymdstationen i låg omloppsbanan och projektet involverar fem rymdorganisationer: NASA (USA), Roscosmos (Ryssland), JAXA (Japan), ESA (Europa) och CSA (Kanada). Sedan år 2000 har ISS bemannats av konstant mänsklig närvaro. Forskningen som bedrivs ombord involverar fler områden, inklusive astrobiologi,



astronomi, fysikaliska vetenskaper, materialvetenskap, rymdväder, meteorologi och mänsklig forskning inklusive rymdmedicin och biovetenskap.

Robotar på Mars

Människans nästa anhalt är Mars. Vår röda planetgranne, som trots sin karga ogästvänlighet och medeltemperatur på -60 grader, hyser de bästa förutsättningarna av alla planeter och månar i vårt solsystem att husera människor (även om Jupiters istäckta måne, Europa, är av stort intresse med tanke på det hav som förmodligen döljer sig under isen).

Upptäckten att det finns frusen koldioxid och fruset vatten på planeten har gjort att forskningen inte kunnat slita sig från drömmen att en dag bo och leva där. De enda invånarna på Mars idag är ett antal robotar och sonder som skickats dit för att förbereda oss med information nödvändig för en framtida besättning.

Mars-rovern Curiosity har sedan augusti 2012 undersökt spår av möjligt mikrobiellt liv. Tidigt i sitt uppdrag hittade Curiositys vetenskapliga verktyg kemiska och mineraliska bevis på tidigare beboeliga miljöer på Mars – och uppdraget är inte slut ännu, Curiosity är nu inne på sitt 37:e marsår! I omloppsbanan runt Mars finns också rymdsonden Mars Reconnaissance Orbiter (MRO) som levererar högupplösta bilder av marsytan i sin jakt på passande framtida landningsplatser.

Tekniken ombord har lyckats ta bilder med en upplösning på 25 centimeter, vilket betyder att vi kan se allt som är mer än 25 cm stort!

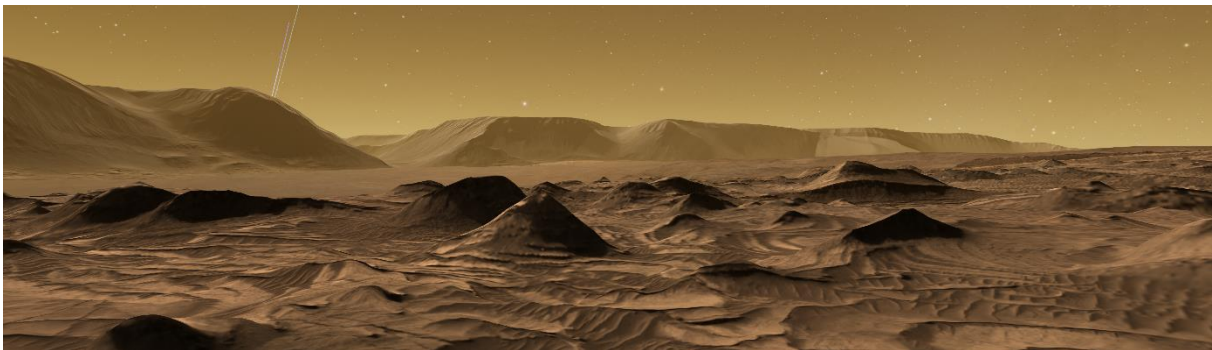


Bild från Mars, av området Candor Chasma i ravinen Valles Marineris.

Stort

Planeter, solsystem, stjärnor, exoplaneter, galaxer, kvasarer och... Big Bang! Allt detta har mänskligheten genom åren upptäckt genom stora tekniska framsteg och enorm envishet. Även om våra fysiska resor idag är begränsade har vi med hjälp av teleskop fått se fantastiska saker!

Keplerteleskopet (NASA 2009) hade som uppdrag att leta efter jordliknande planeter kring närliggande stjärnor, d.v.s. exoplaneter. Kepler hittade fram till 2018 över 2 000



planetkandidater, av dessa är endast ett 60-tal potentiellt jordliknande planeter, som befinner sig i den *beboliga zonen* runt sin stjärna (där värme och strålning är av samma grad som för vår egen planet jorden). Även om Keplerteleskopet inte längre används hittar forskare med hjälp av andra observationer hela tiden nya exoplaneter. Vår närmaste exoplanet-granne, Proxima Centauri B, ligger 4,24 ljusår från jorden, eller 268 000 gånger längre bort än solen. Att resa dit skulle ta enormt lång tid, men radiosignaler färdas med ljusets hastighet – så på 4,24 år skulle en signal kunna nå planeten.

Hubbleteleskopet (NASA, 1990) skickades upp i omloppsbana utanför jordens atmosfär för mäta avstånd mellan specifika stjärnor. Teleskopet har också tagit bilder av både galaxer och nebulosor genom olika typer av ljusfilter.

Nedanför ser ni bilden av nebulosan med namnet Skapelsen pelare (eng: Pillars of creation) fotat genom synligt ljus och infrarött ljus:



Hubble 2017

James Webb 2022

James Webb teleskopet (NASA, 2021) har tagit över uppdraget efter Hubbleteleskopet och har som mål att: Studera de första ljusa objekten som bildades i universum cirka 400 miljoner år efter big bang. Nedan ser ni en bild tagen med Hubbleteleskopet, jämfört med en bild av samma motiv (Deep Field Galaxycluster) taget med James Webb:



Efter besöket

Väl tillbaka i klassrummet har eleverna nu material att bearbeta en berättelse runt- och/eller möjlighet att applicera materialet på ett större projekt kring temat.

För den som vill arbeta mer i OpenSpace och tillämpa sina nyfunna lärdomar på vidare digitala rymdfärder finns filer, nedladdningsinstruktioner och förklarande videos att hitta på <https://www.openspaceproject.com/beta-version-0182>

På den officiella Youtube-sidan för OpenSpace kan ni också hitta en mängd informativa, inspirerande och explorativa filmer från utvecklare och användare.

Hjälp oss att bli bättre!

En kort tid efter ert besök hos oss så kommer vi skicka ett mail med länk till en enkät. Det skulle betyda väldigt mycket för oss om du som lärare har tid att svara på ett par korta frågor om hur du upplevde besöket och konceptet som helhet. Din återkoppling är viktig för att vi ska kunna fortsätta utforma skolprogram som är relevanta för skolorna i Norrköping.

Är du intresserad av vilka ytterligare pedagogiska koncept och skolprogram som Visualiseringscenter erbjuder? Besök gärna vår hemsida [Visualiseringscenter.se](https://visualiseringscenter.se) för mer information.

