

Partikelfysik i Klassrummet

Lennart Jirden



CERN EP Department

Genève

Vad ni önskat få ut av kursen...

- **Repetera och utvidga kunskaperna**
 - Insikt och trygghet i undervisningen
 - Kännedom om den senaste forskningen
- **Inspiration**
 - Fånga intresset hos eleverna
 - Skapa större entusiasm
 - Bättre förklara och nyansera innehållet,
- **Praktiska metoder**
 - Inspirerande nytt undervisningsmaterial
 - Mer och bättre experimentella moment
- **Kontakt och samarbete**
 - Utbyte av erfarenheter med ämneskollegor
 - Diskutera eventuella samarbetsprojekt i framtiden

Vad kursen hoppas förmedla...

- **Repetera och utvidga kunskaperna**  **ok**
 - Insikt och trygghet i undervisningen
 - Kännedom om den senaste forskningen
- **Inspiration**  **ok**
 - Fånga intresset hos eleverna
 - Skapa större entusiasm
 - Bättre förklara och nyansera innehållet
- **Praktiska metoder**  **Några exempel**
 - Inspirerande nytt undervisningsmaterial
 - Mer och bättre experimentella moment
- **Kontakt och samarbete**  **Starta ?**
 - Utbyte av erfarenheter med ämneskollegor
 - Diskutera eventuella samarbetsprojekt

Vid veckans slut...



...laddad med “råmaterial”

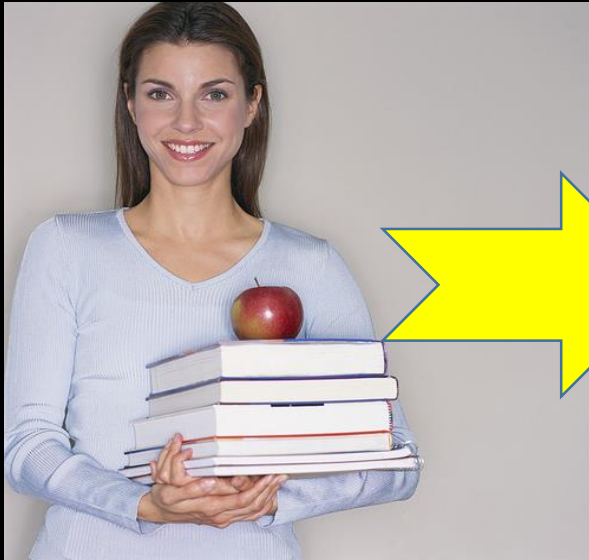
men i klassrummet...

Hur ska jag nu bäst förklara...



...behöver ni **lektioner**

Från råmaterial till lektioner



Läroplan, strategi,
material, etc.



Hur ? När ?

Grupparbete 2018

Monday

Tuesday

Wednesday

Thursday

Friday

1. Accelerators

Introduction

Synchrocyclotron

SM18 expo

Future

ESS Lund

Control Centre

Tabletop

2. Experiments

Introduction

Exp. program

Beamline

AMS

Cloud Chamber

EEE

CMS visit

ISOLDE visit

Antimatter fact.

Exploring Particles

3. P-Physics

Introduction I

Introduction II

Exp. program

Particle Fever

Introduction III

Cosmology

Antimatter

ISOLDE

Why PP research

4. CERN general

introduction

Medical app's

5. School projects

CERN visit

S'coolLAB

Gymnasiearbete

Beamline

EEE

MasterClasses



Review of day



Review of day



Review of day FINAL REPORT



Grupparbete 2018 - Anvisningar

- **Relation till läroplanen**
 - Markera eventuella länkar till de olika kursprogrammen och till dina undervisningsvanor.
- **Nyckelaspekter**
 - Ange dom viktigaste aspekterna av ämnet som du anser vara nyckeln till en meningsfull undervisning
- **Elevs kännedom & utmaningar**
 - Illustrera partier av ämnet som kunde hindra en lyckad introduktion i klassrummet
- **Material och resurser**
 - Hänvisa till material som är användbart för dina elever och/eller dina kollegor
 - Material och resurser från CERN:
<http://scool.web.cern.ch/classroom-activities>
- **Exempel**
 - Sketcha en kort undervisningsstrategi

Grupparbete 2018 - Slutrapport

- Acceleratorer:
 - https://indico.cern.ch/event/678058/contributions/3144766/attachments/1745731/2826617/grupp1_Acceleratorer_i_undervisningen_A.pdf#page=1
- Experiments:
 - https://indico.cern.ch/event/678058/contributions/3144766/attachments/1745731/2826232/Grupp_2_Experiment.pdf#page=1
- Particle Physics:
 - https://indico.cern.ch/event/678058/contributions/3144766/attachments/1745731/2826135/grupp3_Partikelfysik_i_undervisningen.pdf#page=1
- Generellt - Skolprojekt
 - https://indico.cern.ch/event/678058/contributions/3144766/attachments/1745731/2826139/grupp_4_generellt_projekt.pdf#page=1

Grupparbete 2019

- Spinna vidare på Grupparbetet 2018
 - Bra start 2018 men ofullständigt pga tidsbrist
- Fortsatt samarbete efter kursen
 - Hur? Platform? Nätverk? NRCF?
- Fokusera på varje individuell nivå
 - Högstadiet, Fysik 1, 2, 3

Grupparbete 2019

- Högstadiet Fysik1 Fysik2 Fysik3

- Atomfysik
- Partikelfysik
- Astrofysik
- Kosmologi

Grupparbete 2019

- **Utbyte av existerande erfarenheter**
 - Vad fungerar / fungerer inte – exempel
- **Material och resurser**
 - Kurslitteratur
 - Illustrationer, artiklar, video-clips
 - Filmer
- **Praktiska övningar**
 - Experiment
 - Grupparbete
- **Projekt**
 - Gymnasieprojekt
 - Skolprojekt, samarbete med andra skolor
 - Studiebesök

grupper

1. Högstadiet	3. Fysik 2
2. Fysik 1	4. Fysik 3

Karolin Boberg Grelsson

Borlänge

- Jag har varit verksam som gymnasielärare inom matematik och fysik i ca 7 år. Atom och kärnfysik ingår i den grundläggande fysikkursen på gymnasiet och en introduktion till kvantmekanik i påbyggnadskursen. Det här är områden som både jag och eleverna brukar tycka är roliga.

Henrik Efsen

Götebrog

- Jag har undervisat i fysik och matematik på gymnasiet sedan 2003. Partikel- och kärnfysik ingår i gymnasiets fysikkurser. Det fokus jag har haft där har varit en historisk överblick över hur vår syn på materiens minsta beståndsdelar utvecklats.

När man visade upp Higgsbosonens varande så spann jag vidare på detta och inledde avsnittet med att titta på "Particle Fever" en dokumentär kring tiden när LHC gjorde sin experimentella upptäckt av Higgs-bosonen. Inom kärnfysik pratar vi olika typer av strålning och låter också eleverna bestämma strålningstyp på testsubstanser med hjälp av GM-rör. Jag tycker det är väldigt viktigt att eleverna får testa och experimentera.

- .

Sine Engborg Eksjö

- I teach math and physics for students in high-school (grade 10-12/age 16-18). I started working as a teacher in february 2012 and I love my work. So far I've had the opportunity to teach the course Fysik 1, which is the first physics-course in Swedish high-school. It contains both classic and modern physics. We go through the basics in particle physics, but I would like to see how it is to work as a particle-physicist so I can inspire my own students toward this.

Gunnar Genell

Stockholm

- Jag är civilingenjör från Chalmers och utbildad gymnasielärare i matte och fysik från Stockholms Universitet. Jag har ett stort intresse för partikelfysik. Jag undervisar elever på Natur och teknik i Fysik1, Fysik2 och Fysik specialisering. Vi brukar gå igenom delar av partikelfysik i kurserna ex exempelvis standardmodellen, de 4 krafterna, växelverkan och Feynman diagram.

Vi brukar göra experiment på Vetenskapens Hus t ex har vi ett par gånger genomfört en labb som kallas "Bosonjakt" där eleverna jobbar med att identifiera partiklar utifrån verkliga data från Atlas detektorn

Hindrik Hammarland

Örebro

- Jag undervisar i alla NO ämnen på 7-9. Läser just nu in fysik 0-45 hp.

Stina Jansson

Västerås

- Jag är en civilingenjör som har skolat om mig till gymnasielärare genom KPU-programmet på Mdh. Sedan ett år tillbaka har jag undervisat gymnasieelever i Fysik 1 och Fysik 2. Eleverna jag undervisar är väldigt duktiga, nyfikna och motiverade. Inom den klassiska mekaniken upplever jag att min kunskapsnivå är klart högre än det jag undervisar eleverna om, vilket gör att jag kan förklara för eleverna på olika sätt. Partikelfysiken däremot är längre bort från det jag jobbat med och de kurser jag har läst inom ämnet känns lite avlägsna. Därav är jag motiverad för fräscha upp och lära mig mer inom partikelfysik.

Kerstin Käll Nolasco Martinez Lund

- Jag undervisar NO och teknik för årskurs 7-9 på Klarebergsskolan i Göteborg. Jag läser för närvarande kursen fysik för lärare för att få behörighet i fysik samt för att kunna utveckla min undervisning. Vanligtvis arbetar jag med partikelfysik med fokus på radioaktivitet i årskurs 9.

Robert Kravos Lund

- Undervisar för närvarande i grundskolans senare år har dock ej den formella ämnesbehörigheten och studerar därför även fysik för lärare i Lund.

Senast undervisningsinnehållet handlade om Rutherford experiment och elementarpartiklar.

Sofia Lindgren

Gimo

- Legitimerad lärare i fysik för åk 7-9 som undervisat i 12 år. Jag har undervisat om svarta hål (inom området Astronomi) samt atom- och kärnfysik på årskurs 9-nivå.

Kjell Lundgren

Stockholm

- Jag är en naturvetenskapligt intresserad fjärrlärare som undervisar vuxna elever i matematik 1-5, fysik 1-3 och kemi 1-2 på gymnasienivå. Tidigare i min yrkesutövning så har jag undervisat i de specifika ämnena astronomi, astrofysik och teknologi. Jag har även en doktorsexamen i miljökemi samt arbetat som provkonstruktör av nationella prov/bedömningsstöd i ämnena matematik, fysik och kemi

Sofia Öhman

Stockholm

- Jag läste civilingenjör- och lärarprogrammet på KTH 2010-2015 och har sedan min examen arbetat som gymnasielärare i matematik och fysik på Campus Manillas gymnasium i Stockholm. Jag har tidigare bara behandlat partikelfysik i den grad som det ingår i kurserna Fysik 1 och Fysik 2 men har nu en elev som är extremt intresserad av partikelfysik och astronomi som inspirerat mig till att söka fortbildning inom ämnet.

Eva Pettersson Gamleby

- Som kurs- och ämnesansvarig för Naturvetenskapligt basår, vid Gamleby folkhögskola, träffar jag vuxenstuderande främst i åldern 18-25 år. De studerande kommer från hela Sverige. Min bakgrund är gymnasielärare, disputerad inom kemisk ekologi med Post doc vid Max Planck institut, Tyskland. De senaste 14 åren undervisar jag bland annat gymnasiekurserna i fysik, där partikelfysik ingår som ett litet moment. Främst lutar jag mig då mot aktuella Nobelpris, eller populärvetenskapliga artiklar, och området bearbetas oftast i form av grupparbeten.

Jasmina Reljanovic Falkenberg

- Jag undervisar ma/NO på högskolan och har undervisat om partikelfysik väldigt grundläggande.

Necmettin Sahindal

Täby

- Jag tog min gymnasielärarexamen i fysik och matematik år 2007. Jag har jobbat på tre olika gymnasieskolor sedan dess. Just nu jobbar jag på Täby Enskilda gymnasium i Täby. Jag har behörighet att undervisa i alla fysik- och matematikkurser på gymnasial nivå. Detta läsår undervisar jag i fysik 1, fysik 2, astronomi och matematik 1c. Jag älskar att undervisa i fysik och använda demonstrationer och labbar för att fördjupa förståelsen av olika teorier.

Om partikelfysik pratar vi generellt i de delar av kurserna som behandlar Standardmodellen där vi diskuterar beståndsdelarna i materian och de krafter som verkar mellan dessa minsta partiklar. Vidare pratar vi om radioaktivt sönderfall, joniserad strålning, inbromsning av högenergielektroner och hur de partiklar som är inblandat i dessa processer växelverkar med materia.

Sara Svanström

Stockholm

- I have a master's degree in civil engineering and a master's in education. I am qualified to teach chemistry, mathematics and technology at the upper secondary school (gymnasium) and physics in secondary school, year 7-9. At the moment I teach science (NO), technology and math year 7-9.

Of the various modules in physics, space, cosmology and atomic physics evokes the most interest and questions in the students. Therefore, we often talk a little more in-depth than what is included in secondary school syllabus. Often, I try to link atom / particle physics to our increased knowledge of the universe's creation and construction.

Sandra Vargbom Tibro

- Jag undervisar årskurs 6-9 i fysik. För att kunna undervisa så bra som möjligt så behöver man vidareutveckla sig och se vad som händer inom ämnet idag för att inspirerar mina elever att vilja veta mer. Tycker att ämnet är intressant själv med. Vi undervisar inom ämnet mest i årskurs 9 men finns ju med i vissa bitar under hela deras skoltid fr 6-9

Minna Westbom

Borlänge

- Undervisar fysik på gymnasiet. I princip enbart elever från Naturprogrammet och Teknikprogrammet. I kursen ingår kärnfysik och radioaktiv strålning. Vi pratar också om standardmodellen och vad den innebär.