

Ämnesplanering för fysik på introduktionsprogrammet språkintröduktion

Hänvisning till detta dokument:

Intensivsvenska. 2020. *Ämnesplanering för fysik på introduktionsprogrammet språkintröduktion*.

SKRIVS 10. Institutionen för svenska och flerspråkighet, Stockholms universitet.

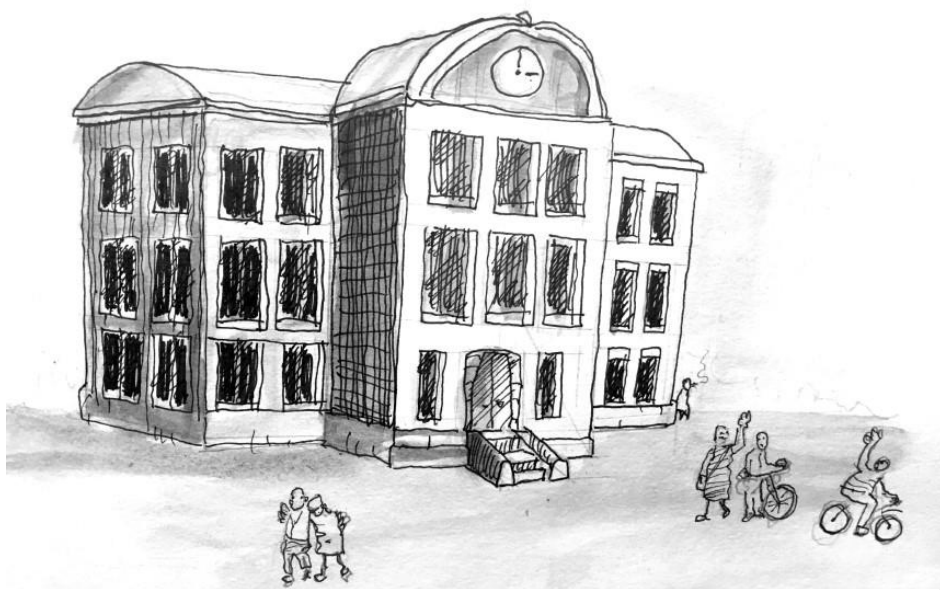


Illustration: Ove Larsson

Materialet är utvecklat inom utvecklingsprojektet Intensivutbildning i svenska för nyanlända skolelever, Intensivsvenska. Projektet ingår i satsningen *Utbildning för ökad integration* och har Marianne och Marcus Wallenbergs stiftelse som huvudfinansiär och Stockholms universitet och Institutionen för svenska och flerspråkighet som medfinansiärer. Projektets huvudman är Svenska Akademien. Projektets vetenskapliga hemvist är Institutionen för svenska och flerspråkighet vid Stockholms universitet.

Innehåll

Intensivutbildning i svenska för nyanlända skolelever	5
Intensivsvenskamodellen	6
Intensivsvenskamodellen – stöttning för planering och genomförande av utbildning och undervisning	7
Ämnesplaneringarna	9
Vad är en ämnesplanering?	9
Varför behövs ämnesplaneringar?	10
Hur är ämnesplaneringarna uppbyggda?	11
Hur ska ämnesplaneringarna användas?	13
Hur kan ämnesplaneringarna anpassas?	15
Anpassning av innehållet och målen	15
Skolans planering av timplaner	15
Generell läsguide för modulerna	19
Ämnesplaneringarna i NO	20
Terminsöversikt	20
Läsguide till ämnesplaneringarna i NO	21
Mål och innehåll för modulerna	23
Modul A. Materia och ellära (5 v., 3 tim./v.)	23
Modulmål för modul A i fysik	23
Mål som genomsyrar alla moduler	23
Område 1: Materia, densitet och tryck (2 veckor, 6 lektioner)	24
Vecka 1. Materia	24
Vecka 2. Densitet och tryck	24
Område 2: Ellära (3 veckor, 9 lektioner)	25
Vecka 3. Ellära	25
Vecka 4. forts. Ellära	26
Vecka 5. forts. Ellära	26
Modul B. Ljud och ljus (6 v., 3 tim./v.)	27
Modulmål för modul B i fysik	27
Mål som genomsyrar alla moduler	27
Vecka 1. Ljud	28
Vecka 2. forts. Ljud	28
Vecka 3. Ljus	29
Vecka 4. forts. Ljus	29

Vecka 5. forts. Ljus	30
Vecka 6. Repetition och prov	30
Modul C. Astronomi, kraft och rörelse (5 v., 3 tim./v.)	31
Modulmål för modul C i fysik	31
Mål som genomsyrar alla moduler	31
Område 1: Astronomi och universum (2 veckor, 6 lektioner)	32
Vecka 1. Solsystemet	32
Vecka 2. Universum	32
Område 2: Kraft och rörelse (3 veckor, 9 lektioner)	33
Vecka 3. Massa och tyngd	33
Vecka 4. Krafter och rörelse	33
Vecka 5. Mekanikens gyllene regel	34
Modul D. Energi och hållbar utveckling (6 v., 3 tim./v.)	35
Modulmål för modul D i fysik	35
Mål som genomsyrar alla moduler	35
Vecka 1. Energi	36
Vecka 2. Elektricitet och magnetism	36
Vecka 3. Kärnenergi och strålning	37
Vecka 4. Repetition och prov	37
Vecka 5 och 6. Grupparbete om energikällor	37
Litteratur	39
Bilaga A. Resurser och förslag på aktiviteter för modul A (Grundläggande fysik: Materia och ellära)	42
Vecka 1. Materia	42
Vecka 2. Densitet och tryck	42
Vecka 3. Ellära	43
Vecka 5. forts. Ellära	43
Bilaga B. Resurser och förslag på aktiviteter för modul B (Ljud och ljus)	44
Vecka 1. Ljud	44
Vecka 2. forts. Ljud	45
Vecka 3. Ljus	46
Vecka 4. forts. Ljus	46
Vecka 5. forts. Ljus	47
Bilaga C. Resurser och förslag på aktiviteter för modul C (Astronomi, kraft och rörelse)	48
Vecka 1. Solsystemet	48
Vecka 3. Massa och tyngd	52
Vecka 5. Mekanikens gyllene regel	56
Bilaga D. Resurser och förslag på aktiviteter för modul D (Energi och hållbar utveckling)	57

Vecka 1. Energi	57
Vecka 3. Kärnenergi och strålning	59
Vecka 5 och 6. Grupparbete om energikällor	61

Intensivutbildning i svenska för nyanlända skolelever

Det material som du nu har framför dig är en av tretton så kallade ämnesplaneringar. I ämnesplaneringarna är det centrala innehållet och kunskapskraven i kursplanerna (Lgr 11) sorterat, organiserat och bearbetat i form av en tvåårig grundplan för olika skolämnen på introduktionsprogrammet språkintröduktion. De är resultatet av ett nära och intensivt samarbete mellan forskare, skolledare och yrkesverksamma lärare under fyra år i projektet Intensivsvenska. I detta introduktionskapitel beskrivs dels projektets grundtankar, dels hur ämnesplaneringarna kan läsas och användas.

Intensivsvenska, eller med det fullständiga namnet, Intensivutbildning i svenska för nyanlända skolelever, är ett samverkansprojekt som pågått 2016–2020.¹ Projektets vetenskapliga hemvist är Institutionen för svenska och flerspråkighet vid Stockholms universitet. Projektet ingår i Wallenbergstiftelsernas satsning Utbildning för ökad integration och det är Marianne och Marcus Wallenbergs stiftelse som har varit huvudfinansierare med Stockholms universitet och Institutionen för svenska och flerspråkighet som medfinansierare. Projektets huvudman är Svenska Akademien. För utförligare information om projektet i sin helhet, se www.intensivsvenska.se.

De övergripande målen som har styrt arbetet i projektet är

1. hållbar utveckling av utbildning och undervisning och
2. långsiktig förbättring av skol- och undervisningspraktiken genom implementering av gemensamt framarbetade arbetssätt och strukturer.

Målgruppen för arbetet har i första hand varit nyanlända elever i gymnasieåldern; en elevgrupp som arbetar mot att uppnå gymnasiebehörighet. Dessa elever har mest bråttom och på dem är kraven som störst, språkligt och kognitivt. De ska på kort tid lära sig svenska från grunden och erövra en språklig kompetens som är

¹ Projektledningen har utgjorts av Maria Lim Falk (projektledare), Helena Bani-Shoraka (bitr. projektledare) och Tomas Riad. Därtill har projektgruppen inkluderat följande personer: Ann Boglind, Evelina Bång, Julia Forsberg, Carmen Galian Barrueco, Olle Josephson, Monica Karlsson, Margareta Majchrowska, Johanna Prytz, Débora Rottenberg, Ghazaleh Vafaeian, Gustav Westberg och Torbjörn Westerlund. Alla har bidragit i arbetet med ämnesplaneringarna – ett arbete som bland annat har omfattat analyser av styrdokument, konkretiseringar av mål, delmål och innehåll i samarbete med lärare, daglig dokumentation i klassrummen på projektskolorna för t.ex. uppföljning och utvärdering av ämnesplaneringarnas funktionalitet, fortlöpande arbete i ämneslärargrupper för fortsatt utveckling och revidering av ämnesplaneringarna och andra projektsatsningar. För mer information om projektskolorna, se fotnot 5.

funktionell i skolsammanhang – ett specialiserat, skriftspråksbaserat och abstrakt språk för lärande i olika ämnen (t.ex. Hakuta, Butler & Witt 2000, Schleppegrell 2004, Lindberg 2007, 2011, jfr Skolverket 2017). Sådana höga krav kräver en genomtänkt och konkret plan både för utbildningen i sin helhet, och för den innehållsliga och språkutvecklande undervisningen i de enskilda ämnena (jfr Skolinspektionen 2010, 2019).² Det är en sådan plan som projektarbetet har riktats in mot.

Att utvecklingsarbetet skulle omfatta *hela* den utbildning i det svenska utbildningssystemet som är avsedd för nyanlända elever i gymnasieåldern – *introduktionsprogrammet språkintrödn* – har framstått som självklart.³ Projektet har från början haft skolans uppdrag och dess måluppfyllelse för ögonen, och skolförbättring är en del av målet. Med detta mål är det nödvändigt att omfatta hela utbildningen. Arbetet har inbegripit dels uppläggning och organisering av utbildningen i sin helhet, dels planering och strukturering av undervisningen i olika skolämnen. Såväl det organisatoriska som pedagogiska utvecklingsarbetet har skett i direkt anslutning till undervisning och lärande i klassrummet. En viktig utgångspunkt har varit att beakta och synliggöra hela styrkedjan för att klargöra dess betydelse för enskilda skolor, rektorers och lärares förutsättningar för att bedriva sitt arbete (jfr Håkansson & Sundberg 2016 om förändringsteori, skolförbättring och strategier för en hållbar skolutveckling). Rektorer och lärare på olika skolor i olika kommuner har aktivt deltagit i utvecklingsarbetet, tillsammans med forskargruppen. Parallellt med detta har forskarna studerat och analyserat kommunernas och skolornas mottagnings- och kartläggningsrutiner, deras inplaceringsförfarande och gruppindelningsprinciper, liksom deras grunder för schemaläggning och annan planering av programmet.

Intensivsvenskamodellen

Med de ovan nämnda övergripande målen som bakgrund kan det konkreta projektmalet formuleras så här: Att arbeta fram en målorienterad, konkret och systematiskt upplagd grundmodell för språkintrödn som ger förutsättningar för en likvärdig utbildning med hög kvalitet, ökad måluppfyllelse och bättre genomströmning.

² Skolinspektionen 2010 – om framgångsfaktorer för undervisning; Skolinspektionen 2019 – om utmaningar med att skapa förutsättningar för en undervisning av hög kvalitet i svenska som andraspråk.

³ Alternativ hade varit att i utvecklingsarbetet enbart omfatta ett eller ett par ämnen eller ämnesdidaktiska perspektiv och/eller ha en tematisk inriktning som till exempel 'språkutvecklande arbetssätt' eller 'att utveckla litteracitet på ett andraspråk', etc. eller helt och hållet lägga fokus på ämnet svenska som andraspråk.

Vi har valt att använda oss av ordet *modell*, trots att det inom utbildningsvetenskaplig och pedagogisk forskning liksom i skolpraktikkontexten ofta verkar kunna associeras med färdiga koncept och enkla tips och trix. Det är därför viktigt att understryka att arbetet inom ramen för projektet *Intensivsvenska* utgår från att det inte finns några enkla och snabba lösningar på de stora utmaningar som utbildning av nyanlända innebär. Envar som varit inblandad i sådan utbildning vet att det inte finns någon ”quick fix”. Det krävs samarbete och långsiktighet för att utveckla och etablera hållbara strategier, processer och arbetssätt.

En annan grundtanke har varit att projektets arbete ska kunna få spridning efter de fyra arbetsåren. Vi har därför kontinuerligt uppmärksammat specifika och generella perspektiv på arbetet som sådant under hela processen. Å ena sidan har utvecklingsarbetet utgått från de faktiska utmaningar som lärare och rektorer på projektskolorna har upplevt och identifierat i mötet med den heterogena elevgruppen nyanlända i sina specifika skol- och klassrumspraktiker (se fotnot 5 för mer information om projektskolorna). Å andra sidan har en betydelsefull aspekt av projektets processledningsroll varit att kontinuerligt lyfta blicken och växla perspektiv från det specifika till det generella.

Intensivsvenskamodellen – stöttning för planering och genomförande av utbildning och undervisning

Den grundmodell som projektarbetet har resulterat i kan beskrivas som ett system av planerad stöttning såväl för uppläggning och organisering av utbildningen i sin helhet som för planering och strukturering av undervisningen i olika skolämnen.⁴ Intensivsvenskamodellen kan liknas vid en rejäl byggnadsställning runt skol- och klassrumspraktikerna, i vilka väsentliga funktioner har satts under lupp och analyserats för att sedan kunna stärkas och utvecklas vidare.

Struktur och systematik, konkretion och explicit är två centrala begreppspår i projektets tänkande. De kan ses som grundläggande förutsättningar för en likvärdig skol- och klassrumspraktik med hög kvalitet och höga (stimulerande) förväntningar på eleverna. Begreppen fångar väl in de faktorer som enligt till exempel Skolinspektionen (2010) kännetecknar god undervisning, framgångsrika lärare och ett utvecklingsinriktat och stabilt kollegium. De fångar också in aspekter som i forskningen har visat sig ha stor betydelse för elevers lärande och studieresultat, både på lång och kort sikt (Nordenbro m.fl. 2008, Håkansson & Sundberg 2012).

⁴ Jfr stötningsbegreppet hos Gibbons 2002 och Polias, Lindberg & Rehman 2017.

Struktur och systematik hänger nära samman i Intensivsvenskamodellen. På en övergripande nivå avser *struktur* utbildningens inre uppbyggnad, som till exempel organisering av ämnen, undervisningstid och schemaplanering för olika elevgrupper (Vad ska läsas när och av vem?). Det handlar om att skapa så goda förutsättningar som möjligt på en skola, i en kommun eller region för att kunna göra träffsäkra och välgrundade anpassningar av utbildningen till olika elevgrupper. Ett steg närmare undervisningen, på ämnesnivå, handlar struktur om organisering och disposition av ämnenas olika delinnehåll och förväntade förmågor och färdigheter. På undervisningsnivå handlar struktur om planering och organisering av innehåll och arbetssätt för såväl sekvenser av lektioner som för enskilda lektioner och moment inom en lektion.

Utöver att vara strukturerad bör såväl utbildningens uppläggning som undervisningen i olika ämnen i möjligaste mån också vara *systematisk*. Det systematiska kan röra principer för till exempel vilka ämnesområden som med fördel kan läsas i en elevgrupp med kort skolbakgrund eller i en elevgrupp med hittills mycket begränsade kunskaper i svenska. Vad är rimliga och stimulerande mål för denna elevgrupp? Hur kan undervisningen i olika ämnen planeras på ett effektivt och ändamålsenligt sätt för elever som har lång skolbakgrund och som kan förväntas ha en snabb progression i svenska? Vad är lämpligt att behandlas tidigt i utbildningen respektive senare? Etc.

Exempel på redskap som *tillsammans* kan fungera som utgångspunkt för en planering som syftar till att främja systematisk progression är (1) Skolverkets bedömningsstöd *Bygga svenska* (2017), (2) registermodellen för språkutveckling, språkanvändning och språklig variation mot bakgrund av situationella förutsättningar i olika sammanhang (Halliday & Hasan 1989, Martin & White 2005), (3) Cummins fyrfältsmodell för undervisning och lärandets zoner (Cummins 1981, 1984, Gibbons 2009, jfr Mariani 1997) och (4) cirkelmodellen för realisering av undervisningsplanering i cykler (Martin & Rothery 1986, Kuyumcu 2004, 2013, Johansson & Sandell Ring 2010). I artikeln *Planera för progression* ges exempel på hur redskapen konkret kan användas i samverkan (se Lim Falk 2017).

Om struktur och systematik framför allt handlar om att strukturera och systematisera utbildningens och undervisningens *vad* och *hur* på olika nivåer, så handlar *konkretion* och *explicit* om att tydliggöra och underlätta förståelsen av strukturen och systematiken (för både lärare och elever). Såväl innehåll och mål (*vad:et*) som vägen dit (*hur:et*) behöver ha en klar och tydlig form, det vill säga formuleras så konkret som möjligt. Därutöver behöver det uttryckas explicit och göras synligt för alla berörda (jfr Skolinspektionen 2010, SKL 2019). Lärarens förståelse av strukturen och systematiken och betydelsen av dem för elevernas kunskapsutveckling är steg ett (jfr Nordenbro m.fl. 2008). Det nödvändiga nästa steget är att strukturen, systematiken och det konkretiserade innehållet och målen

kommuniceras tydligt och begripligt till eleverna (jfr Håkansson & Sundberg 2012).

Ämnesplaneringarna är centrala i det system av stöttning som Intensivsvenskamodellen utgör. En ämnesplanering kan kort och gott beskrivas som en strukturering och konkretisering av kursplanens övergripande mål, centrala innehåll och kunskapskrav. Utformandet av denna typ av stöttningsmaterial bygger på det starka forskningsstödet för att tydliga mål har stor betydelse för elevers kunskapsutveckling och studieresultat (se referenser i avsnittet ovan). Enligt Skolinspektionen (2010) är flertalet av de faktorer som kännetecknar god undervisning och framgångsrika lärare relaterade till en undervisningsmiljö som stödjer och tydligt strukturerar såväl innehållet i undervisningen som elevens arbete. Lärare och forskare i projektet har ägnat över 1000 arbetstimmar åt att sortera, organisera och precisera det centrala innehållet och förmågorna i kursplanen, och att konkretisera kunskapskraven i delmål ner på veckonivå och/eller lektionsnivå. Därutöver har utvecklingsarbetet inkluderat kontinuerliga ämneslärarmöten och klassrumsobservationer.

Utöver ämnesplaneringarna har projektet utarbetat material för särskilda satsningar. Studiemedvetenhet och ordförråd är två sådana satsningar i projektet. De är båda ämnesöverskridande och involverar lärare i alla ämnen. De förutsätter också samarbete mellan lärare inom och mellan ämnen. Den tredje satsningen – litterarisering – har stor betydelse för undervisning och språkutveckling i alla ämnen, men som kunskapsområde och i implementeringsavseende ligger satsningen i huvudsak inom sva-lärarnas ämneskompetens. För information om de särskilda satsningarnas inriktning, vetenskapliga grund och metoder för genomförande och de specifika sva-satsningarna (uttal, skönlitteratur och grammatik) – se projektets separata publikationer. Det här dokumentet fokuserar i det följande enbart på ämnesplaneringarna.

Ämnesplaneringarna

Ämnesplaneringarna är alltså utformade med ledorden struktur och systematik, konkretion och explicititet som utgångspunkt. De är redskap som kan bidra till ökad likvärdighet med hög kvalitet i utbildning och undervisning både inom en skola, mellan skolor och mellan kommuner. De är särskilt utformade för introduktionsprogrammet språkinträdning i gymnasieskolan, men kan också användas och anpassas till undervisning på högstadiet. I enlighet med styrdokumentet för introduktionsprogrammen syftar de till att eleverna ska uppnå gymnasiebehörighet och tar därför sikte mot centralt innehåll och kunskapskrav för årskurs 9 i Lgr 11.

Vad är en ämnesplanering?

En ämnesplanering är en konkretisering av det centrala innehållet och kunskapskraven i ett specifikt skolämne i kursplanen för åk 7–9 (Lgr 11). Den tar alltså sikte mot centralt innehåll och kunskapskrav i de olika skolämnena för årskurs 9, men beaktar även innehåll och krav i kursplanernas tidigare årskurser. Detta är nödvändigt särskilt i vissa ämnen, för att alla elever, även de med kort eller ingen skolbakgrund från sina hemländer, ska ha möjlighet att bygga upp de kunskaper och det språk som utgör kraven efter nio års skolgång i det svenska skolsystemet (se vidare nedan). Lika viktigt är det att innehåll och mål också ger eleverna förutsättningar att faktiskt klara sig på nästa utbildningsnivå, det vill säga på gymnasiet eller i vuxenutbildningen.

Ämnesplaneringarna innehåller uppföljningsbara mål och delmål, preciserade ner på veckonivå, för några ämnen även på lektionsnivå. Därtill innehåller de exempel på lärandeaktiviteter, uppgifter och resurser som kan användas i planeringen eller genomförandet av undervisningen. Ämnesplaneringarna i de olika skolämnena är tänkta att utgöra en ram som kan stödja läraren i planerings- och bedömningsarbetet.

Arbetet med ämnesplaneringar i svenska som andraspråk, matematik, engelska, biologi, kemi, fysik, geografi, historia, religion, samhällskunskap, bild och idrott har pågått under en fyraårsperiod, under vilken implementering, utvärdering och vidareutveckling har skett i återkommande cykler. Grundversioner av ämnesplaneringarna togs fram under 2017 genom samarbete mellan ett femtiotal yrkesverksamma högstadie- och gymnasielärare och ett femtontal forskare vid Stockholms universitet, Göteborgs universitet och Södertörns högskola. Implementering på projektskolorna⁵ har sedan skett i tre faser under tre läsår. Under dessa tre år har cirka 100 lärare utprovat ämnesplaneringarna i sin undervisning och kontinuerligt bidragit till revideringar av dem. Ämnesplaneringarna har alltså reviderats under läsåren 2017/2018, 2018/2019 och 2019/2020 och är ett resultat av över 1000 arbetstimmar och 70 ämneslärarmöten, mer än 800 lektionsobservationer och ett gediget samverkansarbete mellan forskare och ett stort antal verksamma lärare. Under läsåret 2019/2020 har också en ämnesplanering i ämnet musik arbetats fram.

Varför behövs ämnesplaneringar?

⁵ De skolor som har varit involverade i projektet är Nacka gymnasium i Nacka kommun, Södra Latins gymnasium och Kärrtorps gymnasium i Stockholms kommun, Morabergs studiecentrum i Södertälje kommun, Jenny Nyströmsskolan i Kalmar kommun, IM Jacobsskolan i Hässleholms kommun och Norra Sorgenfri gymnasium i Malmö kommun. Skolorna har varit antingen labb-, test- eller modellskolor, vilket betyder att de har haft olika roller i projektet vad gäller utveckling, revidering och implementering av ämnesplaneringarna.

Kartläggningar, utredningar och granskningar har visat att det råder stora skillnader i processen kring mottagande av nyanlända ungdomar, i organiseringen av utbildningen för dem, i uppläggningsen av språkintröduktion. Omfattningen av och relationen mellan undervisning i olika ämnen och undervisningen i svenska som andraspråk varierar starkt, liksom i gruppindelning och anpassning till enskilda elevers förutsättningar och behov (se t.ex. Skolinspektionen 2014, Skolverket 2016). Viss variation är nödvändig eftersom undervisningen ska utgå från varje elevs förutsättningar och behov, men alltför stora skillnader riskerar att skapa likvärdighetsproblem.

Bristande likvärdighet framhålls som ett grundläggande problem i Skolverkets rapport från 2018 (rapport 469) och kopplas till den flexibla styrningen av språkintröduktion. Liksom övriga intröduktionsprogram i gymnasieskolan styrs det visserligen av både läroplanen för gymnasieskolan (Gy 11) och kursplanerna för grundskolan (Lgr 11), men saknar programstruktur och examensmål.⁶ Istället är det huvudmannens ansvar att upprätta en plan för utbildningen. Det kan i sammanhanget påpekås att kursplanerna ju inte är formulerade utifrån just nyanlända elevers förutsättningar och behov och att den progression som synliggörs i kursplanerna stegvis sträcker sig över nio läsår. För lärare som undervisar nyanlända innebär tolkning och implementering därför ofta en särskild utmaning, inte minst med tanke på den starkt heterogena elevgruppen vad gäller skolkgrund, litteracitet på modersmålet och andra språk, etc. Studier har konstaterat att det föreligger ett (alltför) stort tolkningsutrymme på ämnesnivå, inte minst eftersom kursplanerna upplevs som orealistiska (Florin Sædbom 2015, Odenstad 2018, jfr Myndigheten för skolutveckling 2004).

Ämnesplaneringarna underlättar alltså inte bara lärarnas planerings- och undervisningsarbete – de bidrar också till ökad likvärdighet, vilket har varit en viktig utgångspunkt för projektets arbete.

Hur är ämnesplaneringarna uppbyggda?

Utöver att precisera innehåll och mål tydliggör ämnesplaneringarna också tidskraven, det vill säga vad som är rimlig undervisningstid för varje ämne. Det underlättar utformningen av studieplaner och schemaläggning av klasser. En central egenskap hos ämnesplaneringarna är modulariteten: ämnena är indelade i så kallade moduler om 10–20 undervisningstimmar (60 min).⁷ Modulerna

⁶ Att både Gy 11 och Lgr 11 styr intröduktionsprogrammen beror på att programmen finns i gymnasieskolan, och att undervisningen siktar mot gymnasiebehörighet, dvs. mot godkända betyg motsvarande årskurs 9.

⁷ Modulerna i ämnena bild, idrott och hälsa och musik har oftast mindre omfattning. Dessa ämnen brukar ha färre lektioner i veckan och färre undervisningstimmar totalt sett (ca 34 timmar under ett läsår).

avgränsar enskilda kunskapsområden inom de olika ämnena. De kan kombineras på olika sätt för anpassning av studietakt och nivå (hur många timmar i veckan eleven/gruppen ska läsa varje ämne) och ämneskombinationen (vilka ämnen eleven läser, eller läser samtidigt).

Ämnesplaneringarna i sin grundversion är disponerade över två läsår. I detta grundupplägg läser eleverna samtliga SO- och NO-ämnen under varje läsår (totalt 66–70 undervisningstimmar per ämne), men bara ett SO-ämne och ett NO-ämne parallellt. Totalt består varje SO- och NO-ämne av fyra moduler (A–D). Under termin 1 ägnas till exempel de första fyra veckorna i SO åt geografi med fyra undervisningstimmar i veckan (modul A i geografi) och de första fem veckorna i NO åt biologi med tre undervisningstimmar i veckan (modul A i biologi). Därefter följer fyra veckor med samhällskunskap (modul A i samhällskunskap) och fem veckor med fysik (modul A i fysik), osv. För en detaljerad översikt av grundupplägget i NO och SO, se **Tabell 1**.

Övriga ämnen läser eleverna kontinuerligt under alla veckor och terminer. För dessa ämnen blir antalet moduler betydligt fler och de varierar också i längd. För mer information om moduler och deras innehåll, se respektive ämnesplanering.

Utformningen av ämnesplaneringarna⁸ utgår från följande antal undervisningstimmar per vecka och modul:

- Svenska som andraspråk: 8–12 tim./v. (beroende på elevgrupp)
- Engelska: 2–4 tim./v.
- Matematik: 3 tim./v.
- NO: 3 tim./v.
 - Biologi: 1 modul om 5–6 v. per termin
 - Kemi: 1 modul om 5–6 v. per termin
 - Fysik: 1 modul om 5–6 v. per termin
- SO: 4 tim./v.
 - Geografi: 1 modul om 4–5 v. per termin
 - Historia: 1 modul om 4–5 v. per termin
 - Religion: 1 modul om 4–5 v. per termin
 - Samhällskunskap: 1 modul om 4–5 v. per termin
- Bild: 1 tim./v. (koncentrationsläses ofta i en elevgrupp varannan termin, dvs. med 2 tim./v. under en termin)
- Musik: 1 tim./v. (koncentrationsläses ofta under ett år med 2 tim./v. under två terminer)
- Idrott: 1,5 tim./v.

⁸ Ämnesplaneringar för ämnena teknik, slöjd och hemkunskap är inte utformade.

En tanke i grundupplägget är att de nyanlända eleverna ska hinna inhämta så mycket språkkunskaper som möjligt innan de avslutar ämneskurserna. Detta ökar deras chanser att nå godkända betyg. Grundupplägget av ämnesplaneringarna tar hänsyn till såväl den innehållsliga som den språkliga progressionen *inom* varje ämne. Utöver det tar grundplaneringen även hänsyn till placeringen av de olika ämnesmomenten *mellan* ämnena för att skapa möjliga synergieffekter mellan dem. Synergieffekterna kan handla om både innehållet i ämnena och olika förmågor som eleven förväntas lära sig.

Det skall understrykas att två år är en kort tid, för många elever en *för* kort tid. Grundupplägget ska alltså *inte* ses som ett skolestadium eller som ett program avgränsat i tid (två år). Istället innebär detta upplägg ett tydliggörande av innehåll och mål. Denna konkretisering ger förutsättningar för en ökad likvärdighet vad gäller måluppfyllelse. Sedan kan det ta ett år för några få, två år för en större del, tre år för andra. Ämnesplaneringarna kan och bör anpassas efter det. En del elever kommer inte nå målen inom ramen för ungdomsskolan, men det är viktigt att säkerställa att också den elevgruppen får möjlighet att lära sig så mycket som möjligt under den tid de befinner sig i ungdomsskolan.

Hur ska ämnesplaneringarna användas?

Ämnesplaneringarna har flera funktioner. Några centrala funktioner listas nedan.

- Ämnesplaneringarna som planeringsverktyg
Ämnesplaneringarna konkretiserar och strukturerar ämnenas innehåll och mål över en tvåårsperiod. Den förhållandevis höga graden av konktion, explicititet och överskådlighet över både kort och lång tid kan väsentligt underlätta arbetet med att planera och anpassa undervisningen till olika elevgrupper. Det gäller oavsett den specifika skolans organisation av programmet språkintröduktion, dess tjänstefördelningssystem eller dess schemalägningsprinciper.
- Ämnesplaneringarna som utgångspunkt för ökat samarbete
Genom att ämnesplaneringarna synliggör de olika ämnenas innehåll och progression över tid utgör de också en god grund för idéutbyte och ett fördjupat samarbete med ämneskollegor och kollegor i andra ämnen som möter samma elever. Systemet med explicita terminsplaneringar och moduler gör det tydligt vilka områden som behandlas i vilket ämne, av vem och när. Det ger goda förutsättningar för att planera till exempel ämnesöverskridande moment, studiebesök eller temadagar.
- Ämnesplaneringarna som redskap för att främja elevernas studiemedvetenhet

Strukturen och de tydliga målen och konkretiserade delmålen kan fungera som underlag i kommunikationen mellan lärare och elever om lärandeprogression, planering, tid, ansvar, etc. Det gäller helklass: Har undervisningen behandlat det avsedda innehållet? Vad ska undervisningen behandla de kommande veckorna? Hur ska jag planera mina studier under denna tid? Och det gäller individuellt för att följa upp lärandeprogressionen: Hur mycket har jag deltagit i? Vad har jag missat? Vad behöver jag göra mer av för att nå målen? Se vidare *Studiemedvetenhet och måluppfyllelse*.

- Ämnesplaneringarna som bedömningsverktyg både för och av lärande
Ämnesplaneringarna kan med fördel användas som bedömningsverktyg, eftersom de konkretiserar de mål som undervisningen ska sträva mot och som eleven förväntas uppnå. Vissa mål är inriktade mot kunskaper, andra mot färdigheter och förmågor. De går att använda både på gruppnivå och individnivå.

På individnivå kan de också användas som underlag vid överlämning när en elev byter skola. Med utgångspunkt i ämnesplaneringarnas moduler och mål kan lärarna enkelt meddela vilka delar av utbildningen som undervisningen har behandlat och vilka mål eleven bedöms ha uppnått, även om hen inte nått betyg.
- Ämnesplaneringarna som en resurs i kommunikationen om undervisningen med studiehandledare
Ytterligare ett område där ämnesplaneringarna kommer till användning är i instruktioner och förberedelsematerial som studiehandledarna behöver. I ämnesplaneringarna anges länkar till utbildningsfilmer på en rad olika språk, som studiehandledarna kan ta del av för att förbereda sin undervisning och använda med eleverna. Samma fördel finns i de fall en annan lärare eller vikarie ska undervisa i ämnet och snabbt behöver bilda sig en uppfattning om vad klassen har gjort och behöver göra. Ämnesplaneringarna ger också studiehandledare och vikarier som har flera ämnen en överblick av undervisningsplaneringen i alla ämnen, vilket kan vara till hjälp i planeringen.
- Ämnesplaneringarna som stöd för schemaläggning och användning av schemat som pedagogiskt verktyg
Ämnesplaneringarna anger tydligt vilka tidsramar och beräkning av lektionstid som de är utformade utifrån. Det innebär att grundupplägget kan fungera som utgångspunkt för skolspecifika anpassningar avseende organisation, tjänstefördelning, elevgrupper, etc.

Hur kan ämnesplaneringarna anpassas?

Grundupplägget av ämnesplaneringarna sträcker sig över två år (se *Tabell 1* nedan), vilket alltså kan vara en för kort tid för många elever. Tidsaspekten är viktig i ämnesplaneringarna, men det verkligt centrala är inte avgränsningen i tid (ett visst antal undervisningstimmar), utan tydliggörandet av innehåll och mål. Denna konkretisering ger förutsättningar för en ökad likvärdighet vad gäller måluppfyllelse. Sedan kan det ta olika lång tid för olika elever att nå målen.

Ämnesplaneringarna kan och bör anpassas efter det. Mål och innehåll, både vad gäller mängd och djup, behöver anpassas till elevernas språkliga förmåga på svenska, tidigare skolgång och innehållsliga kunskaper.

ANPASSNING AV INNEHÅLLET OCH MÅLEN

Grundupplägget behöver alltså i de flesta fall anpassas till den specifika skolans tjänstefördelning, timplaner, schematekniska aspekter eller organisationen av introduktionsprogrammet språkintrödnktion för olika elevgrupper.

Det är viktigt att påpeka att ämnesplaneringarna inte förutsätter att eleverna har uppnått en viss språklig nivå i svenska, utöver en grundläggande litteracitet. Ämnesplaneringarna är tänkta att kunna användas hos i princip alla elevgrupper, men en del anpassningsarbete måste alltid göras av läraren. Eftersom språkintrödnktionsprogrammet kännetecknas av heterogenitet både i och bland elevgrupperna behöver anpassningar ofta göras både på grupp- och individnivå.

För att möta denna utmaning innehåller till exempel ämnesplaneringar i matematik och engelska en systematisk skiktning av målen i grundläggande och fördjupade. Modulerna i år 2 i dessa ämnen behandlar i stora drag samma innehåll som modulerna i år 1 men med successivt mer utmanande mål – ämnesmässigt, kognitivt och språkligt. Eleven som läser ämnet för första gången kommer att sträva mot de grundläggande målen (målen i år 1), medan de mer utmanande målen i år 2 (t.ex. problemlösning i matematik) kommer att vara i fokus för elever som har tillräckliga förkunskaper i ämnet, antingen från hemlandet eller från tidigare skolgång i Sverige. Dessa två elevkategorier kan vara placerade i olika grupper men finns inte sällan i samma grupp. Då underlättas undervisningen av det gemensamma innehållet i modulerna år 1 och 2.

SKOLANS PLANERING AV TIMPLANER

Ämnesplaneringarna tydliggör tidskraven för varje ämne, något som underlättar utformningen av studieplaner och schemaläggningen av klasser. Modulariteten i ämnesplaneringarna gör att det är enkelt att variera studietakt och ämneskombinationer i olika klasser och i vissa fall även på individnivå.

Med utgångspunkt i NO- och SO-ämnena ges nedan exempel på hur timplanerna kan anpassas till elevernas och organisationens förutsättningar. Grundupplägget och tre olika alternativ för kombinationen av NO och SO diskuteras nedan.

I *Tabell 1* illustreras *Intensivsvenskans* grundupplägg för NO- och SO-ämnena. Det tvååriga upplägget innebär att alla NO-ämnen (biologi, fysik, kemi) och SO-ämnen (geografi, historia, religion, samhällskunskap) är i gång varje termin, men inte samtidigt. Siffrorna i tabellen motsvarar veckonummer. Varje termin läser eleverna en modul i varje ämne (en modul sträcker sig över 4–6 veckor). NO-ämnena har i grundupplägget tre undervisningstimmar per vecka och SO-ämnena har fyra.

I grundupplägget läses alltså alla NO- och SO-ämnena över två år, vilket ger eleverna tid att utveckla skolspråket i svenska inom ramen för varje skolämne innan respektive ämneskurser avslutas termin 4. Detta upplägg möjliggör också nästintill sömlösa övergångar inom NO- respektive SO-ämnena och minskar därmed den skenbara innehållsliga splittringen. Till exempel rör modul B i alla NO-ämnen människokroppen på olika sätt.

Tabell 1. Intensivsvenskans tvååriga grundupplägg för NO- och SO-ämnena

År 1	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
BI	Modul A																			Modul B																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
FY					Modul A																Modul B								Modul B																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
KE												Modul A																								Modul B																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
GE	Modul A																					Modul B																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
HI									Modul A					A												Modul B																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
RE															Modul A																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		</

I *Tabell 2* illustreras variant A vars särdrag är längre men färre ämnesperioder per ämne varje läsår. Denna variant omfattar alltså färre ämnesbyten och kan vara att föredra om olika undervisande lärare kommer i fråga för varje NO- eller SO-ämne. Upplägget för variant A innebär att eleverna läser modul A och B efter varandra i varje ämne. Det medför å ena sidan att varje NO- respektive SO-ämne har längre sammanhängande undervisningstid, å andra sidan att varje ämne endast förekommer under en period under ett läsår (i jämförelse med 1 gång/termin i

Intensivsvenskas grundupplägg). Eleverna läser således modul A och B i varje ämne under läsår ett och modul C och D under läsår två (visas inte i tabellen).

Tabell 2. Variant A: Tvåårscykel med längre men färre ämnesperioder (år 2 visas inte i tabellen)

	År 1	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24		
BI																																														
FY																																														
KE																																														
GE																																														
HI																																														
RE																																														
SH																																														

I *Tabell 3* illustreras variant B som innebär ett ettårsperspektiv på NO- och SO-ämnena, istället för ett tvåårsperspektiv. Med variant B läser eleverna alla fyra modulerna i två NO-ämnen och två SO-ämnen under ett läsår, vilket ger eleverna möjlighet att nå betyg i dessa fyra ämnen. Vad gäller SO-ämnena läggs samma antal undervisningstimmar på två SO-ämnena i stället för fyra, så att eleverna läser alla fyra moduler i dessa två SO-ämnena på ett i stället för två läsår. Till skillnad från grundupplägget och variant A har NO-ämnena fyra undervisningstimmar per vecka.

Variant B kan lämpa sig för elever som varit i Sverige en längre tid och kommit lite längre i sin språkutveckling i svenska. Eventuellt har eleven betyg i något eller några SO-ämnen sedan tidigare och ges då en möjlighet att inom första året på språkin introduktionsprogrammet nå de betyg hen behöver för att söka vidare till ett annat program. I ett eventuellt år två läser eleven de andra NO- och SO-ämnena, alternativt det eller de ämnen som eleven inte har uppnått målen i.

Tabell 3. Variant B: Ettårscykler med två NO- respektive två SO-ämnena

	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24													
BI	Modul A				Modul B																				Modul C				Modul D																											
FY																																																								
KE													Modul A				Modul B																								Modul C				Modul D											
GE																																																								
HI	Modul A				Modul B																								Modul C				Modul D																							
RE													Modul A				Modul B																												Modul C				Modul D							
SH																																																								

I *Tabell 4* illustreras variant C som i grunden är en implementering av variant B i två klasser med följande särdrag: (i) SO- och NO-undervisningen schemaläggs i samma schemapositioner i klass 1 och 2, (ii) båda klasserna läser alla moduler i två NO-ämnen och två SO-ämnena under ett läsår, men ämneskombinationen skiljer sig klasserna emellan. Samtliga SO- och NO-ämnena är då i gång varje läsår på

skolan. Som fjärde NO-ämne kan skolan antingen erbjuda teknik (förkortat TK i tabellen) eller upprepa det ämne (bland biologi, fysik och kemi) som flest elever saknar betyg i. Med variant C kan eleverna gå mellan klasserna beroende på vilka ämnen de behöver läsa. Fler elever får på så sätt möjlighet att på ett år bli behöriga till vidare studier trots att skolan inte erbjuder alla ämnen i varje klass. Variant C innebär således en schemateknisk lösning som lämpar sig i skolor där många elever har betyg i olika SO- och NO-ämnena från tidigare skolgång i Sverige eller hemlandet.

Tabell 4. Variant C: Ettårscykler i två parallellt schemalagda klasser med varsin kombination av två SO-ämnena och två NO-ämnena.

		34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24					
Klass 1	GE	Modul A			Modul B																			Modul C				Modul D																					
	HI												Modul A		Modul B																										Modul C		Modul D						
	BI	Modul A			Modul B																				Modul C				Modul D																				
	FY												Modul A		Modul B																																		
Klass 2	RE	Modul A			Modul B																				Modul C				Modul D																				
	SH												Modul A		Modul B																													Modul C		Modul D			
	KE	Modul A			Modul B																				Modul C				Modul D																				
	TK												Modul A		Modul B																																		

Skolorna som har testat ämnesplaneringarna har alla valt olika implementeringsvarianter anpassade till specifika förutsättningar på skolan för mottagande, skolorganisation, lärartillgång, osv. Det skollärande och schemaläggare behöver känna till för att kunna göra tjänstefördelning och schemaläggning är antalet undervisningstimmar per vecka och modul i varje ämne. Det är i nästa steg också den informationen som den enskilda läraren behöver för att anpassa innehåll och mål i ämnesplaneringarna till det egna schemat och elevgruppen (om man t.ex. ska sträcka ut modulerna över terminen eller komprimera dem).

Generell läsguide för modulerna

1 Modul A. Materia och ellära (5 v., 3 tim./v.)

Termin 1 – översikt

Hösttermin, termin 1

vecka	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52
Bi																			
Ke																			
Fy																			

MODULMÅL FÖR MODUL A I FYSIK
 Ur Kunskapskrav för betyget E i slutet av årskurs 9:
 ”Eleven har grundläggande kunskaper om [...] materia [...] och visar det genom att ge exempel och beskriva dessa med viss användning av fysikens begrepp, modeller och teorier. Eleven kan föra enkla och till viss del underbyggda resonemang där företeelser i vardagslivet och samhället kopplas ihop med [...] elektricitet och visar då på enkelt identifierbara fysikaliska samband.”

MÅL SOM GENOMSYRAR ALLA MODULER
 Ur Kunskapskrav för betyget E i slutet av årskurs 9:
 ”Eleven kan genomföra undersökningar utifrån givna planeringar och även bidra till att formulera enkla frågeställningar och planeringar som det går att arbeta

Område 1: Materia, densitet och tryck (2 veckor, 6 lektioner)

5 Vecka 1. Materia

- Veckomål
- ☐ Elevenna kan beskriva materians olika former och fasomvandlingar.
 - ☐ Elevenna kan beskriva skillnaden mellan grundämne och kemisk förening (ev. flyttas till kemi modul A).
 - ☐ Elevenna kan förklara varför lika stora föremål kan ha olika massa.
 - ☐ Elevenna kan förklara skillnaden mellan massa och densitet samt beräkna densiteten.

- 6 Resurser/ förslag på aktiviteter
- Studi-film: [Materia](#)
 - Studi-film: [Allt består av atomer](#)
 - Studi-film: [Densitet](#)
 - Studi-film: [Fasomvandlingar](#)
 - Övningar, se [bilaga A](#)
 - Laboration med stenar, modellera, kuber av olika metaller, se [bilaga A](#)

- 7 Begrepp
- enhet, massa, vikt, längd, area, volym, materia, densitet, atom, molekyl

- 8 Ur Centralt Innehåll åk 7–9
- ”Partikelmmodell för att beskriva och förklara fasers egenskaper och fasövergångar, tryck, volym, densitet och temperatur. Hur partiklarnas rörelser kan förklara materiens spridning i naturen.”
- ”Systematiska undersökningar [...]. Formulering av enkla

1. Modulens rubrik och omfattning
2. Placering av modulen i *Intensivsvenskans* grundupplägg
3. Mål och innehåll för modulen
4. Generella mål för ämnet fysik.
5. Veckomål: vad arbetar eleven mot? Checkrutorna kan användas för att markera om innehållet har behandlats i undervisningen, eller om eleven har uppnått målen.
6. Förslag på undervisningsresurser, till exempel laborationer, Studi-filmer och samarbeten med andra ämnen.
7. Begrepp
8. Ur Centralt Innehåll åk 7–9.

Ämnesplaneringarna i NO

Ämnesplaneringarna i biologi, fysik och kemi är indelade i fyra block eller så kallade *moduler* (modul A, B, C, D). Varje ämne består av ca 68 undervisningstimmar, vilket innebär att varje modul innefattar mellan 15–20 undervisningstimmar.

Nedan följer en överblick som visar grundversionen av NO-ämnesperneringarna. Varje termin visas i överblicken som en tabell med ett ämne per rad (bi = biologi, ke = kemi, fy = fysik), och veckonumren anges i översta raden. Rubriken på modulerna anger några centrala begrepp som behandlas i avsnitten.

Undervisningstiden fördelas över 2 år med 3 timmar i veckan. Varje modul omfattar 5–6 veckor. I grundversionen alterneras ämnena så att en modul i varje ämne läses i taget. Alltså innefattar första terminen modul A i alla 3 ämnen och andra terminen modul B i alla tre ämnen. Modulerna C och D läses andra läsåret.

Terminsöversikt

Termin 1, hösttermin

vecka	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52
bi	A. Grundläggande biologi: liv och fem riken											A. Grundläggande kemi: materia, kemiska föreningar, kemikalier i vardagen					Buffert		
ke																			
fy						A. Grundläggande fysik: materia och ellära													

Termin 2, vårtermin

[illegible]

Termin 3, hösttermin

vecka	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52
bi	C. Ekologi: fotosyntes, nedbrytning, kretslopp																		
ke							C. Kemiska processer i mark, luft och vatten; Syror och baser												
fy													C. Astronomi, kraft och rörelse						
																			Buffert

Termin 4, vårtermin

vecka	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
bi	D. Genetik och evolution																						
ke															D. Människans användning av energi och naturresurser								
fy									D. Energi och hållbar utveckling														
																							Buffert

Terminsöversikten utgår från att en normal hösttermin löper från vecka 34 till och med vecka 51 (som ofta är halv), och att höstlovet infaller vecka 44. Höstterminen består av 16–17 undervisningsveckor. För vårterminen utgår terminsöversikten från att terminen löper från vecka 2 till och med vecka 24 med sportlov och påsklov. Vårterminen består av 19 undervisningsveckor. Lovveckorna under våren infaller på olika tidpunkter i olika delar av landet och ibland olika år. Lovveckorna är utplacerade på specifika veckor i terminsöversikterna, men måste alltså anpassas till aktuella terminstider. Vårterminens sista 2–3 veckor har inte tagits med i någon modul för att ge utrymme för repetition, nationella prov eller andra schemabrytande examinationer eller aktiviteter.

Läsguide till ämnesplaneringarna i NO

På nästa sida börjar den detaljerade beskrivningen av fysikmodulerna. Varje **modul** inleds med ett utdrag från 2-årsöverblicken som visar när modulen är tänkt att behandlas, både tidsmässigt och i förhållande till de andra NO-ämnena. Efter överblicken följer en ruta med **modulmål**, hämtad från kunskapskraven i kursplanen åk 7–9.

Därefter följer ett detaljerat innehåll för varje vecka som även anger vilka **veckomål** eleven arbetar mot. Målen kan vara inriktade mot kunskaper, färdigheter eller förmågor, mm. Läraren kan bocka av varje veckomål när

innehållet har behandlats i undervisningen alternativt när eleverna bedöms ha uppnått målet. Veckomålen konkretiseras vidare i förhållande till det **centrala innehållet** (från kursplanen åk 7–9) som veckan behandlar.

Ämnesplaneringen anger också viktiga **begrepp** för varje vecka och **förslag på undervisningsresurser** såsom laborationer, Studi-filmer, andra webbresurser, möjliga samarbeten, etc.

I **bilaga** A till D finns exempel på konkretisering av modul A till D på lektionsnivå, med detaljerade anvisningar för laborationer och övningar.

Mål och innehåll för modulerna

Modul A. Materia och ellära (5 v., 3 tim./v.)

Termin 1 – översikt

Hösttermin, termin 1

vecka	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52
Bi	A. Grundläggande biologi: liv och fem riken																		
Ke												A. Grundläggande kemi: materia, kemiska föreningar, kemikalier i vardagen							
Fy						A. Grundläggande fysik: materia och ellära													

MODULMÅL FÖR MODUL A I FYSIK

Ur Kunskapskrav för betyget E i slutet av årskurs 9:

”Eleven har grundläggande kunskaper om [...] materia [...] och visar det genom att ge exempel och beskriva dessa med viss användning av fysikens begrepp, modeller och teorier. Eleven kan föra enkla och till viss del underbyggda resonemang där företeelser i vardagslivet och samhället kopplas ihop med [...] elektricitet och visar då på enkelt identifierbara fysikaliska samband.”

MÅL SOM GENOMSYRAR ALLA MODULER

Ur Kunskapskrav för betyget E i slutet av årskurs 9:

”Eleven kan genomföra undersökningar utifrån givna planeringar och även bidra till att formulera enkla frågeställningar och planeringar som det går att arbeta systematiskt utifrån. I undersökningarna använder eleven utrustning på ett säkert och i huvudsak fungerande sätt. Eleven kan jämföra resultaten med frågeställningarna och drar då enkla slutsatser med viss koppling till fysikaliska modeller och teorier. Eleven för enkla resonemang kring resultatens rimlighet och bidrar till att ge förslag på hur undersökningarna kan förbättras. Dessutom gör eleven enkla dokumentationer av undersökningarna med tabeller, diagram, bilder och skriftliga rapporter. [...]

Eleven kan ge exempel på och beskriva några centrala vetenskapliga upptäckter och deras betydelse för människans levnadsvillkor.”

Område 1: Materia, densitet och tryck (2 veckor, 6 lektioner)

Vecka 1. Materia

Veckomål	☐ Eleven kan beskriva materials olika former och fasomvandlingar. ☐ Eleven kan beskriva skillnaden mellan grundämne och kemisk förening (ev. flyttas till kemi modul A). ☐ Eleven kan förklara varför lika stora föremål kan ha olika massa. ☐ Eleven kan förklara skillnaden mellan massa och densitet samt beräkna densiteten.
Resurser/ förslag på aktiviteter	• Studi-film: Materia • Studi-film: Allt består av atomer • Studi-film: Densitet • Studi-film: Fasomvandlingar • Övningar, se bilaga A • Laboration med stenar, modellera, kuber av olika metaller, se bilaga A
Begrepp	enhet, massa, vikt, längd, area, volym, materia, densitet, atom, molekyl
Ur Centralt Innehåll åk 7–9	”Partikelmodell för att beskriva och förklara fasers egenskaper och fasövergångar, tryck, volym, densitet och temperatur. Hur partiklarnas rörelser kan förklara materiens spridning i naturen.” ”Systematiska undersökningar [...]. Formulering av enkla frågeställningar, planering, utförande och utvärdering”

Vecka 2. Densitet och tryck

Veckomål	☐ Eleven kan förklara hur och varför densiteten varierar med temperaturen. ☐ Eleven kan förklara varför vissa föremål flyter på vatten och andra inte. ☐ Eleven kan förklara varför ett föremål som är nedsänkt i en vätska påverkas av en lyftkraft.
Resurser/	• Studi-film: Densitet • Studi-film: Tryck

förslag på aktiviteter	• Studi-film: Tryck i vätskor • Laborationer om densitet, lufttryck och tryck på olika djup, se bilaga A
Begrepp	tryck, lufttryck, vattentryck, lyftkraft, tyngdkraft
Ur Centralt Innehåll åk 7–9	”Partikelmodell för att beskriva och förklara fasers egenskaper och fasövergångar, tryck, volym, densitet och temperatur.” ”Systematiska undersökningar [...]. Formulering av enkla frågeställningar, planering, utförande och utvärdering”

Område 2: Ellära (3 veckor, 9 lektioner)

Vecka 3. Ellära

Veckomål	☐ Eleven kan beskriva atomens byggnad. ☐ Eleven kan ge exempel på statisk elektricitet. ☐ Eleven kan förklara hur blixnar vid åskväder uppstår. ☐ Eleven kan förklara varför en glödlampa lyser om den kopplas till ett batteri. ☐ Eleven kan använda rätt enhet för ström, spänning och resistans. ☐ Eleven kan ge exempel på en elektrisk ledare resp. isolator
Resurser/ förslag på aktiviteter	• YouTube-film: Introduktion till ellära • Studi-filmer i avsnittet Statisk elektricitet • Studi-filmer i avsnittet Elektricitet • Demonstrera statisk elektricitet, se bilaga A
Begrepp	protoner, elektroner, elektrisk laddning, repellera, attrahera, blixn, statisk elektricitet, spänning, ström, elektrisk krets, ledare och isolator, batteri, positiv pol, negativ pol, sluten krets, resistans, motstånd
Ur Centralt Innehåll åk 7–9	”Sambanden mellan spänning, ström, resistans och effekt i elektriska kretsar och hur de används i vardagliga sammanhang.”

Vecka 4. forts. Ellära

Veckomål	☐ Eleverna kan beskriva skillnaden mellan seriekoppling och parallellkoppling och ge exempel på när olika kopplingar används. ☐ Eleven kan tolka kopplingsscheman och själv rita sådana där batteri, lampa och strömbrytare ingår
Resurser/ förslag på aktiviteter	• Studi-film: Serie- och parallellkopplingar • Rita och koppla efter kopplingsscheman • Hemuppgift "Inventera din elanvändning", se bilaga A
Begrepp	kopplingsschema, seriekoppling, parallellkoppling, strömbrytare
Ur Centralt Innehåll åk 7-9	"Sambanden mellan spänning, ström, resistans och effekt i elektriska kretsar och hur de används i vardagliga sammanhang." "Systematiska undersökningar [...]. Formulering av enkla frågeställningar, planering, utförande och utvärdering"

Vecka 5. forts. Ellära

Veckomål	☐ Eleverna kan ge exempel på risker med elektricitet och hur man förebygger olyckor
Resurser/ förslag på aktiviteter	• Studi-film: Elsäkerhet • http://www.elsakerhetsverket.se/skola/ • Övningar, se bilaga A
Begrepp	kortslutning, säkring, propp, överbelastning, skyddsjordning, jordfelsbrytare
Ur Centralt Innehåll åk 7-9	"Sambanden mellan spänning, ström, resistans och effekt i elektriska kretsar och hur de används i vardagliga sammanhang."

Modul B. Ljud och ljus (6 v., 3 tim./v.)

Termin 2, vårtermin

vecka	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
bi	B. Människokroppen																						
ke																							
fy																							

MODULMÅL FÖR MODUL B I FYSIK

Ur Kunskapskrav för betyget E i slutet av årskurs 9:

”Eleven kan föra enkla och till viss del underbyggda resonemang där företeelser i vardagslivet och samhället kopplas ihop med [...] ljus och ljud [...], och visar då på enkelt identifierbara fysikaliska samband.”

MÅL SOM GENOMSYRAR ALLA MODULER

Ur Kunskapskrav för betyget E i slutet av årskurs 9:

”Eleven kan genomföra undersökningar utifrån givna planeringar och även bidra till att formulera enkla frågeställningar och planeringar som det går att arbeta systematiskt utifrån. I undersökningarna använder eleven utrustning på ett säkert och i huvudsak fungerande sätt. Eleven kan jämföra resultaten med frågeställningarna och drar då enkla slutsatser med viss koppling till fysikaliska modeller och teorier. Eleven för enkla resonemang kring resultatens rimlighet och bidrar till att ge förslag på hur undersökningarna kan förbättras. Dessutom gör eleven enkla dokumentationer av undersökningarna med tabeller, diagram, bilder och skriftliga rapporter. [...]

Eleven kan ge exempel på och beskriva några centrala vetenskapliga upptäckter och deras betydelse för människans levnadsvillkor.”

Vecka 1. Ljud

Veckomål	☐ Eleven kan förklara hur ljud uppstår och sprids i luften ☐ Eleven kan beskriva ljud som en vågrörelse ☐ Eleven kan beskriva sambandet mellan våglängd och frekvens. ☐ Eleven kan ge exempel på ljud med olika frekvens ☐ Eleven kan förklara varför ljudets hastighet påverkas av olika medier ☐ Eleven kan förklara hur eko uppstår och kan använda ljudets eko för att mäta avstånd.
Resurser/ förslag på aktiviteter	• Studi-filmer i avsnittet Ljud • Övningar, se bilaga B • Laborationer Stämgaflöde och Ljudvågor, se bilaga B
Begrepp	Luftmolekyler, förtätningar, förtunningar, ljudkälla, ljudvåg, vibration, infraljud, ultraljud, frekvens, hertz, eko, ekolod
Ur Centralt Innehåll åk 7-9	”Hur ljud uppstår, breder ut sig och kan registreras på olika sätt. Ljudets egenskaper och ljudmiljöns påverkan på hälsan.”

Vecka 2. forts. Ljud

Veckomål	☐ Eleven kan beskriva skillnaden mellan starka/höga toner och svaga/låga toner ☐ Eleven kan förklara vad som menas med resonans ☐ Eleven kan ge exempel på hörselskador och andra hälsoproblem som är kopplade till ljud och hur man kan förebygga dem.
Resurser/ förslag på aktiviteter	• Studi-filmer i avsnittet Ljud • Studi-film: Hörseln • Övningar, se bilaga B • Laborationer: Undersök en ljudnivåmätare; Undersök dina och andras musikvanor och musikovanor, se bilaga B
Begrepp	Hög ton, låg ton, stark ton, svag ton, resonans, ljudnivå, buller, decibel
Ur Centralt Innehåll åk 7-9	”Hur ljud uppstår, breder ut sig och kan registreras på olika sätt. Ljudets egenskaper och ljudmiljöns påverkan på hälsan.”

Vecka 3. Ljus

Veckomål	☐ Eleven kan förklara vad ljus är och beskriva ljusets egenskaper. ☐ Eleven kan förklara hur ljus sprids och reflekteras ☐ Eleven kan förklara varför ljusets hastighet påverkas av olika medier ☐ Eleven kan använda reflexionslagen för att rita ljusstrålar som träffar olika speglar
Resurser/ förslag på aktiviteter	• Studi-film: Ljus och skugga • Studi-film: Konvex och konkav reflektion • Studi-film: Reflektion och transparens • Övningar, se bilaga B • Laboration Speglande ljus, se bilaga B
Begrepp:	Ljuskälla, ljusstråle, vakuum, reflekterar, absorbera, brännpunkt, konkav och konvex spegel, spegelbild, infallsvinkel, reflektionsvinkel, förstoring och förminskning.
Ur Centralt Innehåll åk 7-9	”Ljusets utbredning, reflektion [...] i vardagliga sammanhang.”

Vecka 4. forts. Ljus

Veckomål	☐ Eleven kan förklara och rita hur ljus bryts i olika medier ☐ Eleven kan rita ljusstrålar som bryts genom olika linser ☐ Eleven kan beskriva totalreflektion. ☐ Eleven kan beskriva skillnader och likheter mellan ljus och ljud, som t.ex. hur de sprids och hastighet
Resurser/ förslag på aktiviteter	• Studi-film: Ljusets brytning • Studi-film: Ljusets brytning: total reflektion • Studi-film: Linser • Övningar, se bilaga B • Laboration Ljusets brytning, se bilaga B
Begrepp	Konkava och konvexa linser, brytning, ljusets hastighet, brytningsvinkel, total reflektion
Ur Centralt Innehåll åk 7-9	”Ljusets utbredning, reflektion och brytning i vardagliga sammanhang. Förklaringsmodeller för hur ögat uppfattar färg.”

Vecka 5. forts. Ljus

Veckomål	☐ Eleven kan beskriva olika synfel ☐ Eleven kan förklara varför ett prisma kan bilda ett spektrum av färger. ☐ Eleven kan redogöra för sambandet mellan färg och frekvens. ☐ Eleven kan beskriva vad polariserat ljus är.
Resurser/ förslag på aktiviteter	• Studi-film: Färger • Studi-film: Hur vi uppfattar färger • Övningar, se bilaga B • Laboration Vitt ljus, se bilaga B
Begrepp	Närsynt, översynt, näthinna, prisma, vitt ljus, spektrum, polariserat ljus
Ur Centralt Innehåll åk 7-9	”Ljusets utbredning, reflektion och brytning i vardagliga sammanhang. Förklaringsmodeller för hur ögat uppfattar färg.”

Vecka 6. Repetition och prov

Modul C. Astronomi, kraft och rörelse (5 v., 3 tim./v.)

Termin 3, hösttermin

vecka	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52
bi	C. Ekologi: fotosyntes, nedbrytning, kretslopp																		
ke							C. Kemiska processer i mark, luft och vatten; Syror och baser												
fy													C. Astronomi, kraft och rörelse						

Buffert

MODULMÅL FÖR MODUL C I FYSIK*Ur Kunskapskrav för betyget E i slutet av årskurs 9:*

”Eleven har grundläggande kunskaper om [...] universums uppbyggnad och utveckling [...] och visar det genom att ge exempel och beskriva dessa med viss användning av fysikens begrepp, modeller och teorier. Eleven kan föra enkla och till viss del underbyggda resonemang där företeelser i vardagslivet och samhället kopplas ihop med krafter, rörelser, hävarmar [...] och visar då på enkelt identifierbara fysikaliska samband.”

MÅL SOM GENOMSYRAR ALLA MODULER*Ur Kunskapskrav för betyget E i slutet av årskurs 9:*

”Eleven kan genomföra undersökningar utifrån givna planeringar och även bidra till att formulera enkla frågeställningar och planeringar som det går att arbeta systematiskt utifrån. I undersökningarna använder eleven utrustning på ett säkert och i huvudsak fungerande sätt. Eleven kan jämföra resultaten med frågeställningarna och drar då enkla slutsatser med viss koppling till fysikaliska modeller och teorier. Eleven för enkla resonemang kring resultatens rimlighet och bidrar till att ge förslag på hur undersökningarna kan förbättras. Dessutom gör eleven enkla dokumentationer av undersökningarna med tabeller, diagram, bilder och skriftliga rapporter. [...]

Eleven kan ge exempel på och beskriva några centrala vetenskapliga upptäckter och deras betydelse för människans levnadsvillkor.”

Område 1: Astronomi och universum (2 veckor, 6 lektioner)

Vecka 1. Solsystemet

Veckomål	☐ Eleven kan förklara hur jorden, månen och solen förhåller sig till varandra. ☐ Eleven kan beskriva hur dag och natt, månader och årstider uppkommer
Resurser/ förslag på aktiviteter	• Samarbetsmöjligheter med geografin om månen och de 4 årstiderna • Studi-film: Jorden I, Jorden II • Studi-filmer i avsnittet Solsystemet • Laboration med stationer: Årstider, månens faser, Planeterna, se bilaga C
Begrepp	gravitation, atmosfär, solsystem, planet, reflektera, månens faser, solförmörkelse, månförmörkelse, ebb och flod, jordaxel, dygn
Ur Centralt Innehåll åk 7-9	”Universums uppbyggnad med himlakroppar, solsystem och galaxer samt rörelser hos och avstånd mellan dessa. De fysikaliska modellernas och teoriernas användbarhet, begränsningar, giltighet och föränderlighet.”

Vecka 2. Universum

Veckomål	☐ Eleven kan beskriva hur synen på universums uppkomst har förändrats genom historien. ☐ Eleven kan beskriva grunddragen för Big Bang -teorin ☐ Eleven kan förklara hur olika atomslag uppkommer under stjärnornas bildande och utveckling
Resurser/ förslag på aktiviteter	• Studi-film: Big Bang • Studi-film: Astronomi genom historien
Begrepp	stjärna, galax, Vintergatan, ljusår, Big Bang, expandera, supernova, satellit (ev. röd jätte, neutronstjärna, svart hål)
Ur Centralt Innehåll åk 7-9	”Historiska och nutida upptäckter inom fysikområdet och hur de har formats av och format världsbilder.” ”Naturvetenskapliga teorier om universums uppkomst i

jämförelse med andra beskrivningar.”

”Universums utveckling och atomslagens uppkomst genom stjärnornas utveckling.”

Område 2: Kraft och rörelse (3 veckor, 9 lektioner)

Vecka 3. Massa och tyngd

Veckomål	☐ Eleven kan förklara sambandet mellan massa och tyngd och göra enkla beräkningar ☐ Eleven kan förklara hur jordens dragningskraft påverkar oss i vardagslivet ☐ Eleven kan förklara varför konstruktörer av t.ex. bilar, båtar och byggnader måste ha kunskap om tyngdpunkt och stödyta (stabilitet)
Resurser/ förslag på aktiviteter	• Studi-filmer i avsnittet Krafter • Laboration: Samband mellan massa och tyngd, se bilaga C • Laboration: Hitta tyngdpunkten, se bilaga C
Begrepp	Massa, tyngd, tyngdpunkt, tyngdkraft, lodlinje, stödyta, dynamometer
Ur Centralt Innehåll åk 7–9	”Krafter, rörelser och rörelseförändringar i vardagliga situationer.” ”Mätningar och mätinstrument och hur de kan kombineras för att mäta storheter, till exempel fart, tryck och effekt.” ”Sambandet mellan fysikaliska undersökningar och utvecklingen av begrepp, modeller och teorier.”

Vecka 4. Krafter och rörelse

Veckomål	☐ Eleven kan ge exempel på olika typer av krafter som t.ex. kraft och motkraft, friktionskraft, normalkraft, centrifugal-och centripetalkraft ☐ Eleven kan förklara hur ovanstående krafter påverkar oss i vardagslivet ☐ Eleven kan förklara vad medelhastighet och acceleration är ☐ Eleven kan ge exempel på tröghet
Resurser/	• Studi-filmer i avsnittet Krafter

förslag på aktiviteter	• Studi-filmer i avsnittet Linjär rörelse • Studi-film: Newtons första rörelselag • Studi-film: Newtons andra rörelselag • Studi-film: Newtons tredje rörelselag • Laboration: Pendeln
Begrepp	Kraft, motkraft, friktion, tröghet, pendel, medelhastighet, accelerera, retardera
Ur Centralt Innehåll åk 7–9	”Krafter, rörelser och rörelseförändringar i vardagliga situationer och hur kunskaper om detta kan användas, till exempel i frågor om trafiksäkerhet.”

Vecka 5. Mekanikens gyllene regel

Veckomål	☐ Eleven kan ge exempel från vardagslivet på mekanikens gyllene regel. ☐ Eleven kan använda hävstångslagen och göra enkla beräkningar. ☐ Eleven kan göra enkla beräkningar på fysikaliskt arbete
Resurser/ förslag på aktiviteter	• YouTube-film: Mekanikens gyllene regel • Små enkla försök: Upptäck hävstångslagen, se bilaga C
Begrepp	Hävarm, vridningspunkt, fysikaliskt arbete, lutande plan
Ur Centralt Innehåll åk 7–9	”Hävarmar och utväxling i verktyg och redskap, till exempel i saxar, spett, block och taljor.” ”Historiska och nutida upptäckter inom fysikområdet och hur de har formats av och format världsbilder. Upptäckternas betydelse för teknik, miljö, samhälle och människors levnadsvillkor.”

[illegible]

”Eleven kan genomföra undersökningar utifrån givna planeringar och även bidra till att formulera enkla frågeställningar och planeringar som det går att arbeta systematiskt utifrån. I undersökningarna använder eleven utrustning på ett säkert och i huvudsak fungerande sätt. Eleven kan jämföra resultaten med frågeställningarna och drar då enkla slutsatser med viss koppling till fysikaliska modeller och teorier. Eleven för enkla resonemang kring resultatens rimlighet och bidrar till att ge förslag på hur undersökningarna kan förbättras. Dessutom gör

eleven enkla dokumentationer av undersökningarna med tabeller, diagram, bilder och skriftliga rapporter. [...]

Eleven kan ge exempel på och beskriva några centrala vetenskapliga upptäckter och deras betydelse för människans levnadsvillkor.”

Vecka 1. Energi

Veckomål	☐ Eleven kan beskriva energins former och omvandlingar. ☐ Eleven kan förklara vad energiprincipen innebär. ☐ Eleven kan ge exempel på energikällor
Resurser/ förslag på aktiviteter	• Studi-film: Energi • Studi-filmer i avsnittet Kraftverk • Laboration: Stationslabb med olika energiomvandlingar, se bilaga D
Begrepp	energiform, energikälla, energiomvandling, energiöverföring, verkningsgrad, resurs (t.ex. naturresurser)
Ur Centralt Innehåll åk 7–9	”Energins flöde från solen genom naturen och samhället. Några sätt att lagra energi.”

Vecka 2. Elektricitet och magnetism

Veckomål	☐ Eleven kan förklara skillnaden mellan vanliga magneter och elektromagneter. ☐ Eleven kan ge exempel på olika användningsområden för magneter. ☐ Eleven kan förklara generatorns roll i elproduktion ☐ Eleven kan beskriva hur el produceras i vattenkraftverk, kärnkraftverk, vindkraftverk, solpaneler och kraftverk med fossila bränslen
Resurser/ förslag på aktiviteter	• Studi-filmer i avsnittet Magnetism • YouTube-film: Magnetism • Studi-filmer i avsnittet Kraftverk • Laboration: Undersök magneter och tillverka en elektromagnet (se t.ex. <i>Puls Fysik, Natur & Kultur</i>) • Demonstration: Induktion
Begrepp	magnet, magnetiska poler, generator, induktion, transformator, energikvalitet, förnybar energikälla

Ur Centralt Innehåll åk 7-9	”Sambandet mellan elektricitet och magnetism och hur detta kan utnyttjas i vardaglig elektrisk utrustning” ”Några sätt att lagra energi. Olika energislags energikvalitet samt deras för- och nackdelar för miljön.” ”Elproduktion, eldistribution och elanvändning i samhället.”
--------------------------------	--

Vecka 3. Kärnenergi och strålning

Veckomål	☐ Eleven kan redogöra för fysikaliska modeller för partikelstrålning och elektromagnetisk strålning. ☐ Eleven kan beskriva hur olika typer av strålning kan påverka människor och djur.
Resurser/ förslag på aktiviteter	• Studi-filmer i avsnittet Radioaktivitet • Studi-film: Elektromagnetisk strålning • Laboration/demo: Undersök olika typer av strålning med GM-rör, se bilaga D
Begrepp	Atom, elektron, proton, neutron, isotop, radioaktiv, instabil isotop, joniserande strålning, halveringstid, räckvidd
Ur Centralt Innehåll åk 7-9	”Fysikaliska modeller för att beskriva och förklara uppkomsten av partikelstrålning och elektromagnetisk strålning samt strålningens påverkan på levande organismer. Hur olika typer av strålning kan användas i modern teknik, till exempel inom sjukvård och informationsteknik.” ”Aktuella forskningsområden inom fysik, till exempel elementarpartikelfysik och nanoteknik.”

Vecka 4. Repetition och prov

Vecka 5 och 6. Grupparbete om energikällor

Veckomål	☐ Eleven kan jämföra hur olika energikällor för elproduktion påverkar miljö och samhälle ☐ Eleven kan söka information och utföra källkritisk granskning kring energiflöde samt energikvalitet. ☐ Eleven kan samtala om och diskutera frågor som rör energi och kan skilja fakta från värderingar.
----------	---

- ☐ Eleven kan ställa relevanta frågor samt framföra och bemöta åsikter och argument
- ☐ Eleven kan formulera ställningstaganden med enkla motiveringar samt beskriva några tänkbara konsekvenser.

**Resurser/
förslag på
aktiviteter**

- Film från Naturskyddsföreningen (Energifallet): [Energispanarfilmen](#)
- Studi-film: [Elförbrukning](#)
- Studi-film: [Förnybara energikällor](#)
- Studi-film: [Växthuseffekten](#)
- Studi-film: [Så minskar du ditt koldioxidavtryck](#)
- Diskussionsfrågor till grupparbete, se [bilaga D](#)

Begrepp

energikvalitet, (icke-)förnybar energikälla, naturresurser, avfall, utsläpp, växthuseffekt/global uppvärmning, biologisk mångfald mm.

**Ur Centralt
Innehåll åk 7–9**

”Energins flöde från solen genom naturen och samhället. Några sätt att lagra energi. Olika energislags energikvalitet samt deras för- och nackdelar för miljön.”

”Försörjning och användning av energi historiskt och i nutid samt tänkbara möjligheter och begränsningar i framtiden.”

”Källkritisk granskning av information och argument som eleven möter i olika källor och samhällsdiskussioner med koppling till fysik, såväl som digitala som i andra medier”.

Litteratur

Cummins, Jim. 1981. The role of primary language development in promoting educational success for language minority students. I: C.F. Leyba (red.), *Schooling and language minority students: A theoretical framework*. Los Angeles, CA: Evaluation, Dissemination and Assessment Center, California State University Los Angeles. S. 3–49.

Cummins, Jim. 1984. *Bilingualism and special education: issues in assessment and pedagogy*. Clevedon, Avon: Multilingual Matters

Florin Sädbom, Rebecka. 2015. *I det didaktiska spänningsfältet mellan styrning och elevers lärande. En studie av lärarens tal om och iscensättning av kursplanemål i en mål- och resultatstyrd skola*. Avhandling. Jönköping: Högskolan i Jönköping.

Gibbons, Pauline. 2002. *Scaffolding Language. Scaffolding Learning. Teaching Second Language Learners in the Mainstream Classroom*. Houghton Mifflin Harcourt: Heinemann.

Gibbons, Pauline. 2009. *Lyft språket, lyft tänkandet. Språk och lärande*. Stockholm: Hallgren & Fallgren.

Hakuta, Kenji, Yuko Goto Butler & Daria Witt. 2000. *How long does it take English learners to attain proficiency?* Stanford, CA: University of California Linguistic Minority Research Institute. Policy Report 2000-1.

Halliday, Michael & Hasan, Ruqaiya. 1989. *Language, Context, and Text: Aspects of Language in a Social-Semiotic Perspective*. Oxford University Press, Oxford. <https://doi.org/10.2307/3586740>.

Håkansson, Jan & Daniel Sundberg. 2012. *Utmärkt undervisning. Framgångsfaktorer i svensk och internationell belysning*. Stockholm: Natur & Kultur

Håkansson, Jan & Daniel Sundberg. 2016. *Utmärkt skolutveckling. Forskning om skolförbättring och måluppfyllelse*. Stockholm: Natur & Kultur.

Johansson, Britt & Anniqa Sandell Ring. 2010. *Låt språket bära. Genrepedagogik i praktiken*. Hallgren & Fallgren, Uppsala.

Kuyumcu, Eija. 2004. Genrer i skolans språkutvecklande arbete. I: Hyltenstam, Kenneth & Lindberg, Inger (red.), *Svenska som andraspråk – i forskning, undervisning och samhälle*. Lund: Studentlitteratur. 573–596.

Kuyumcu, Eija. 2013. Genrepedagogik som verktyg i språk-och kunskapsutvecklande undervisning och lärande. I: Hyltenstam, Kenneth &

Lindberg, Inger (red.), *Svenska som andraspråk – i forskning, undervisning och samhälle*. 2 uppl. Lund: Studentlitteratur. 605–632.

Lim Falk, M. 2017. *Planera för progression*. Skolverket: Skolverkets språk, läs- och skrivutveckling. Modul: Nyanländas språkutveckling. Skolverket, <https://larportalen.skolverket.se>.

Lindberg, Inger. 2007. Forskning om läromedelsspråk och ordförrådsutveckling. I: I. Lindberg & S. Johansson Kokkinakis, *OrdiL. En korpusbaserad kartläggning av ordförrådet i läromedel för grundskolans senare år*. (Rapporter om svenska som andraspråk (ROSA). 7.). Göteborg: Institutet för svenska som andraspråk, Institutionen för svenska språket, Göteborgs universitet. S. 13–60.

Lindberg, Inger. 2011. Språk för lärande i en mångspråkig skola. I: S. Eklund (red.), *Läraryrkets kulturella dimensioner*. Forskning om undervisning och lärande 6. Stockholm: Stiftelsen SAF i samarbete med Lärarförbundet. S. 7–29.

Lgr 11. 2019. *Läroplan för grundskolan, förskoleklassen och fritidshemmet*. Reviderad 2019. Stockholm: Skolverket.

Mariani, Luciano. 1997. Teacher support and teacher challenge in promoting learner autonomy. *Perspectives*, 23(2). *A Journal of TESOL Italy* 23 (2).

Martin, J.R. & Rothery, J. 1986. What a functional approach to the writing task can show teachers about “good writing”. I: B. Couture (red.), *Functional Approaches to Writing: Research Perspectives*. London: Francis Pinter.

Martin, J.R. & White, P.R.R. 2005. *The language of evaluation*. Hampshire: Palgrave Macmillan.

Myndigheten för skolutveckling. 2004. *Kartläggning av svenska som andraspråk*. Stockholm: Myndigheten för skolutveckling.

Nordenbro, Sven Erik, Michael Søgaard Larsen, Neriman Tiftikci, Rikke Eline Wnedt & Susan Østergaard. 2008. *Teacher competences and pupil achievement in pre-school and school. A systematic review carried out for The Ministry of Education and Research*, Oslo. Copenhagen: Danish Cleraringhouse for Educational Research, School of Education, University of Aarhus.

Odenstad, Christina. 2018. *Medborgarkunskap i fokus: Samhällskunskapsundervisning för nyanlända*. Avhandling. Karlstad: Karlstad universitet.

Polias, John, Inger Lindberg & Karin Rehman. 2017. Stöttning på olika nivåer. Skolverkets språk, läs- och skrivutveckling. Modul: Nyanländas språkutveckling. Skolverket, <https://larportalen.skolverket.se>

Schleppegrell, Mary. 2004. *The Language of schooling. A Functional Linguistic Perspective*. London: Lawrence Erlbaum.

SKL 2019. Framgångsfaktorer för skolans utveckling. Sveriges kommuner och landsting.

Skolinspektionen. 2010. Framgång i undervisningen. En sammanställning av forskningsresultat som stöd för granskning på vetenskaplig grund i skolan. Dnr 2010:1284.

Skolinspektionen. 2014. Utbildning för nyanlända elever. Rapport 2014:03. Stockholm: Skolinspektionen.

Skolinspektionen 2019. Svenska som andraspråk i årskurs 7–9.

Skolverket. 2016. *Språkin introduktion*. Skolverkets rapport 436. Stockholm: Skolverket.

Skolverket. 2017. *Bygga svenska. Bedömningsstöd för nyanlända elevers språkutveckling i årskurs 7–9 och i gymnasieskolan*. Stockholm: Skolverket.

Skolverket. 2018. Uppföljning av språkin introduktion. Beskrivande statistik på nationell nivå och nyanlända elevers övergångar till och från språkin introduktion. *Rapport 469*. Stockholm: Skolverket.

Bilaga A. Resurser och förslag på aktiviteter för modul A (Grundläggande fysik: Materia och ellära)

Föreslagna av lärare i fysik och tänkta som inspiration.

Vecka 1. Materia

Övningar:

1. Hur trodde man atomerna var uppbyggda förr i tiden?
2. Vilka partiklar är en atom uppbyggd av?
3. Vilken laddning har de olika partiklarna?
4. Ungefär hur många olika atomer finns det?
5. Vad är ett grundämne?
6. Vilka atomer består en vattenmolekyl av?
7. De flesta ämnen kan förekomma i tre former. Vad kallas de tre formerna?

Laborationer:

1. Bestäm längd och volymen (ur Fysik Direkt, Sanoma Utbildning)

Bestäm längd och volym (av regelbundna och o regelbundna föremål).
Använd stenar och modellera, graderad bägare, vatten

2. Bestäm densiteten

Använd kuber av olika metaller med samma volym.
Mät och bestäm volym, samt väg. Beräkna densiteten.

Vecka 2. Densitet och tryck

Laborationer:

1. Densitetslabb

Vi behöver: Ett stort mätglas, sirap, färgat vatten, olja, små föremål som till exempel ärtor, gum, kork, stearin

Ta ett stort mätglas. Tippa mätglaset när du håller. Häll i ca 3 cm av följande vätskor i denna ordning: sirap, färgat vatten, olja

- a) Hur blir resultatet?
- b) Vad kan man dra för slutsats av vätskornas densitet?

Lägg nu i några små föremål, till exempel ärtor, gum, kork, stearin.

- c) Vad kan man dra för slutsatser om föremålets densitet?

Hitta en tabell med uppgifter om densitet och jämför med dina observationer.

2. Tryck på olika djup (s. 122, Fysik Direkt, Sanoma Utbildning)

3. Stationslabb om lufttryck, med tidning och linjal mm.

Vecka 3. Ellära

Demonstrationer:

1. Använd en uppblåst ballong som gnuggas mot huvudet och fästs på väggen eller i taket under lektionen .
2. Ladda upp en kam genom att dra den genom håret och för sedan kammen i närheten av små pappersbitar på bänken.

Hemuppgift

Inventera din elanvändning.

Eleverna ska undersöka och diskutera dessa frågor hemma:

1. Vad används el till ett vanligt dygn i din familj?
2. Finns det saker som står på även när de inte används?
3. Hur man se om något står i Standby-läge?
4. Hur tror du hushallens elanvändning såg ut för 100 år sedan?
5. Hur kommer det se ut i framtiden?

Vecka 5. forts. Ellära

Övningar:

1. Vad menas med kortslutning?
 2. Varför ska man undvika att kortsluta ett batteri?
 3. Vad gör elektriska säkringar för nytta?
 4. Vad är de vanligaste orsakerna till att proppen går?
 5. Varför är det speciellt farligt med elektriska apparater i badrummet?
 6. Vad menas med en skydds jordning och vad gör den för nytta?
 7. Hur fungerar en jordfelsbrytare?
- Sök på nätet och se om ni hittar några bra beskrivningar/förklaringar.
Diskutera med varandra och skriv ner vad ni kommer fram till.

Bilaga B. Resurser och förslag på aktiviteter för modul B (Ljud och ljus)

Föreslagna av lärare i fysik och tänkta som inspiration.

Vecka 1. Ljud

Övningar:

1. Vad består en ljudvåg av?
2. Ge exempel på något som skapar en ljudvåg
3. Hur snabbt färdas ljud i luft?
4. Vad menas med frekvens och i vilken enhet mäter man frekvens?
5. Vad betyder infraljud, ultraljud?
Ge exempel på vad man kan använda de till!
6. Var transporteras ljudet snabbare, i luft eller i vatten? Motivera ditt svar!
7. I luft har ljudet en hastighet på 340 m/s och i en järnvägsräls en hastighet på 5200 m/s. Förklara varför ljudet har en högre hastighet i rälsen.
8. Vad är eko?
9. En båt som använder ekolod skickar ner en ljudvåg mot botten. Ljudvågen kommer tillbaka efter 0,15 s.
Hur djupt är det om ljudets hastighet i vatten är 1460 m/s?
10. Vilket av alternativen A–D beskriver vad som händer när vi hör ett eko?
 - A. En ljudvåg blir starkare med hjälp av ett föremål.
 - B. En ljudvåg studsar mot ett föremål.
 - C. En ljudvåg blir större med hjälp av ett föremål.
 - D. En ljudvåg sugas in i ett föremål.

Laborationer:

1. Svängande stämgauffel (ur Fysik Direkt, Sanoma Utbildning)

Du behöver: Stämgauffel, pingisboll i ett snöre.

Prova först att sätta stämgauffeln mot pingisbollen när den hänger i snöret. Sätt sedan stämgauffeln i vibration och gör om samma sak.

- a) Vad händer? Försök beskriva hur luftens byggstenar runt stämgauffeln reagerar när den sätts i vibration.
- b) Vad kommer att hända om du tar en större stämgauffel? En mindre?

2. Visa ljudvågor med Slinky

Vecka 2. forts. Ljud

Övningar:

1. Förklara skillnaden mellan hur en ljudvåg med ljudstyrkan 60 db och en ljudvåg med ljudstyrkan 120 db är uppbyggda. Rita gärna!
2. Vad är skillnaden mellan hög ton och stark ton?
3. Ljudnivå i vardagen. Var vi än befinner oss så finns det ljud, starka och svaga, som kan störa. Hur mycket stör ljudet från en stor väg eller en flygplats? Hur mycket surrar ett kylskåp? Ibland är det nödvändigt att mäta ljudstyrkan.

Laborationer:

1. Ta reda på hur en ljudnivåmätare fungerar

Ljudnivåmätaren är graderad i enheten dB (decibel). Planera en undersökning där du tar reda på hur många decibel det är på olika platser i skolan eller hemma hos dig.

- a) Vilken betydelse har avståndet till ljudkällan?
- b) Var mätte du den lägsta ljudnivån? Den högsta?
- c) Decibelskalan är uppbyggd på ett speciellt sätt. Hur många gånger starkare upplevs ett ljud på 30 decibel jämfört med ett ljud på 10 decibel?
- d) Det finns en gräns för vad vårt öra tål. Den kallas smärtgräns. Vid hur många decibel inträffar den?

2. Undersök dina och andras musikvanor och musikvanor (ur Fysik Direkt, Sanoma Utbildning)

Volymen ger oss problem. De flesta ungdomar gillar att lyssna på musik. Smaken är olika, men gemensamt för de flesta är att volymen ska vara hög. Örat har till viss del ett inbyggt skydd mot för starka ljud. Trots detta riskerar många ungdomar få problem med hörselskador av olika slag. En av anledningarna är att man numera ofta använder hörlurar. Där är ljudkällan så nära trumhinnan att örats eget skydd inte hinner med. Att spela i ett band eller gå på rockkonsert har också sina risker. Flera musiker har fått tinnitus.

- a) Vad är tinnitus? Ta reda på mer.
- b) Vilka regler gäller för ljudnivåer vid konserter?
- c) Ta reda på vilken ljudnivå du brukar ha din mp3-spelare.
- d) Gör en undersökning där du tar reda på dina kompisars musikvanor och musikvanor.

Vecka 3. Ljus

Övningar:

1. Vad är en ljuskälla?
2. Vilken hastighet har ljus i vakuum?
3. Förklara hur vi ser ett föremål!
4. Rita en bild som visar hur en ljusstråle reflekteras i en planspegel.
5. Vad kan man använda konkava och konvexa speglar till?

Laboration:

Speglande ljus (ur Fysik Direkt, Sanoma Utbildning)

Du behöver: Plan spegel, laserpenna, boll.

Rikta laserpennans ljusstråle mot den plana spegeln. Prova i olika riktningar.

Rita en skiss på hur ljuset "studsar" i spegelytan.

- a) Hur ska du rikta ljuset för att det ska komma rakt tillbaka? Försök beskriva slutsatser av din undersökning med hjälp av orden infallande stråle, infallsvinkel, reflekterande stråle och reflexionsvinkel.
- b) Visa med hjälp av en studsande boll hur ljus studsar i en plan yta.

Vecka 4. forts. Ljus

Övningar:

1. Rita en bild av en ljusstråle som går från vatten till luft. Markera infallsvinkeln och brytningsvinkel.
2. Vad menas med totalreflektion? Visa med ett exempel!
3. Rita en bild som visar hur ljusstrålar bryts när de träffar en konkav lins.
4. Rita en bild som visar hur ljusstrålar bryts när de träffar en konvex lins.

Laborationer:

Ljusets brytning (ur Fysik Direkt, Sanoma Utbildning)

När ljus färdas mellan material med olika täthet ändrar ljuset riktning, det bryts. Det beror på att det tätare materialet bromsar ljuset. Ett exempel på detta är att en åra som sticker ner i vattnet ser bruten ut. Eftersom vatten är ett tätare material än luft ändrar ljuset riktning när det går från vattnet till luften. Det gör att åran ser bruten ut.

Planera en undersökning där du kan avgöra vilket av ämnena plast, glas eller vatten som bryter ljus mest.

Vecka 5. forts. Ljus

Övningar:

1. De två tvillingarna Stefan och Valter står bredvid varandra i ett upplyst rum. Stefan har på sig en svart T-shirt och Valter en vit. Förklara varför vi upplever den ena T-shirten som svart och den andra som vit
2. Vad händer med ett vit ljus när den passerar en prisma?
3. Vad menas med polariserat ljus? Förklara med exempel!

Laborationer:

Vitt ljus (ur Fysik Direkt, Sanoma Utbildning)

Vitt ljus kan delas upp i olika färger. Ljus med olika färg tar en något olika väg genom prismet eftersom brytningsindex varierar med våglängden. Undersökningen går att genomföra med en ficklampa och då är det viktigt att rummet mörkläggs helt. Bäst resultat fås med hjälp av en optiksats. Låt eleverna vrida prismet så att spektrumet fångas på den vita skärmen. Låt dem rita av vad de ser. Ljuset med längst våglängd (rött) bryts minst och ljus med kortast våglängd (violett) bryts mest. Då eleverna för den vita skärmen närmare prismet kommer spektrumet att i det närmaste försvinna och man ser bara vitt ljus. Färgerna ligger då så nära varandra att vi uppfattar det som vitt ljus. Jämför med att föra skärmen längre bort från prismet, bredare färgband kommer då att uppträda.

Bilaga C. Resurser och förslag på aktiviteter för modul C (Astronomi, kraft och rörelse)

Föreslagna av lärare i fysik och tänkta som inspiration.

Vecka 1. Solsystemet

Laboration med stationer

DYGN OCH ÅRSTIDER

Utrustning: Jordglob och lampa (=solen)

1 Hur uppkommer dag och natt?

Visa med jordglob och lampa hur jordaxeln lutar då vi har vår längsta dag på året här i Sverige. Vilket datum är det?

Rita av din placering av jord och sol här! Glöm inte att rita ut jordaxeln.

2 Vad är det som bestämmer årstiderna?

Gör klart för dig varför vi har årstider genom att föra jordgloben kring solen ett kvarts varv i taget med jordaxeln riktad åt samma håll hela tiden.

RITA EN FIGUR SOM TYDLIGT VISAR DE OLIKA ÅRSTIDERNA OCH HUR DE UPPKOMMER.

Markera i din figur

- a) vintersolstånd
- b) sommarsolstånd
- c) höst – och vårdagjämning

SOLEN OCH MÅNEN

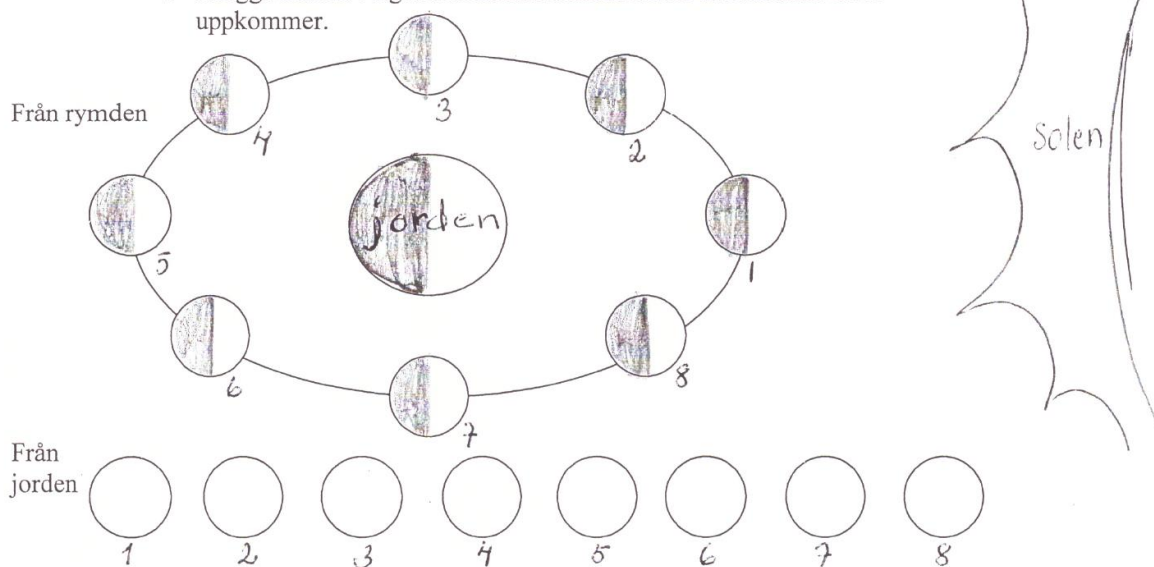
Utrustning:

en stor kula = vår jord
en liten kula = vår måne
en lampa = solen

3. Månens faser.

Uppgifter:

1. Förklara varför du ser månen!
2. Förklara varför du inte alltid ser lika mycket av månen på natthimlen!
3. Hitta månens olika faser med hjälp av kulorna.
4. Skugga månen i figuren nedan så man förstår hur månens faser uppkommer.



4. Sol- och månförmörkelse.

Uppgifter:

1. Förklara skillnaden mellan sol och månförmörkelse!
2. Rita jordens, solens och månens lägen vid de olika förmörkelserna.
3. Visa sol- och månförmörkelse med kulorna och lampan.

Solförmörkelse

Månförmörkelse

PLANETARIUM

1. Studera planetariet när alla planeter är uppsatta.

Fundera över åt vilket håll planeterna snurrar kring solen. Tänk på att solen går upp i öster.

2. Hur lång tid tar det för jorden att rotera ett varv runt solen?(i verkligheten)

3. De flesta planeter har månar. Jorden (tredje planeten) har en.

Hur många varv roterar månen runt jorden på samma tid som jorden roterar ett varv runt solen.

4. Vilka planeter saknar måne? _____

5. I planetariet finns inte alla planeter med.

Hur många äkta planeter kretsar kring vår stjärna solen? _____

Vad heter de planeter som saknas i planetariet?

6. Vad bestämmer hur långt ett dygn är för en planet? _____

Använd tabellen i svenska almenackan och svara på frågorna i uppgift 6:

7. Vilken av de riktiga planeterna har kortast dygn? _____

har längst år? _____

är störst? _____

är minst? _____

har flest månar? _____

är varmast? _____

8. Venus syns ibland på morgonen eller kvällen som en stjärna. Hur kan den lysa? Venus är ju ingen stjärna utan en planet? Förklara!

9. Rita en skiss av solsystemet och skriv namn på alla planeterna.

Vecka 3. Massa och tyngd

Laborationer

Samband mellan massa och tyngd

Om man vill veta vad för tyngd ett föremål har kan man ta reda på det med hjälp av en dynamometer. Detta kan ibland vara opraktiskt...

Din uppgift är att försöka ta reda på om det finns något enkelt sätt att räkna ut tyngden med hjälp av vikten.

Material:

50 och 100 grams vikter, dynamometer, stativ, våg

Ta reda på tyngden för olika vikter och för in dessa i tabellen

Massa	Tyngd



Så här kan man räkna ut tyngden med hjälp av massan:

Väg några föremål och räkna ut tyngden

Föremål	Massa	Tyngd

Ta reda på tyngden för några föremål och räkna ut massan

Föremål	Massa	Tyngd

Experiment – tyngdpunkt

Arbeta två och två. Turas om att börja med experimentet.

1. Stå mot väggen med fötterna ihop och hälarna mot väggen. Lagg en peng ca 30 cm från kompisen. Be kompisen att plocka upp pengan utan att röra fötterna eller böja på knäna.

Hur gick det?

2. Stå med högra sidan mot en vägg och sätt högra foten och kinden mot väggen. Lyft vänstra_foten från golvet.

Hur gick det?

3. Böj dig framåt med knäna lite böjda och ta tag om tårna. Hoppa framåt utan att släppa taget om fötterna.

Hur gick det?

4. Sitt på en stol med ryggen mot ryggstödet. Håll ryggen rak och ha fötterna på golvet, håll armarna i kors över bröstet. Prova att ställa dig upp.

Hur gick det?

Laboration: Bestämning av tyngdpunkt (5, 10²)

Materiel: Stativ, muff, axel med stift, 100 g-vikt, pappskiva, sytråd, sax.

Vad menas med tyngdpunkt?

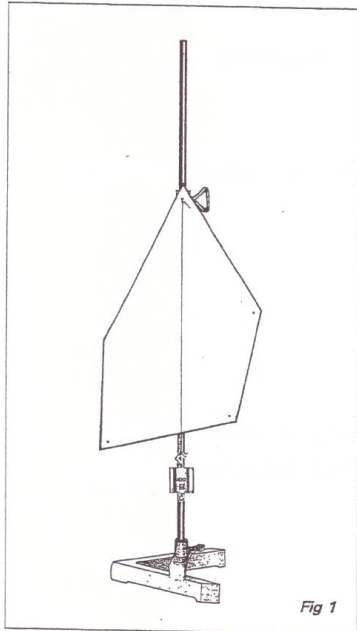


Fig 1

Du ska nu bestämma tyngdpunkten på en pappskiva som har oregelbunden form.

1. Klipp en pappskiva så att du får en oregelbunden månghörning.
2. Stick ett litet hål i fyra av pappskivans hörn.

Montera sedan materielen som visas i fig 1.

Hålet i pappskivan måste vara så stort, att pappskivan kan pendla fritt kring stiftet.

3. Bind fast sytråden i stiftet och häng vikten i trådens nedre ände. När pappskivan och sytråden med vikten hänger stilla, sätter du ett par blyertsstreck som visar trådens läge på pappskivan.
4. Ta sedan ner pappskivan och rita en tydlig linje mellan blyertsmarkeringarna.
5. Gör på samma sätt med pappskivan upphängd i de andra hålen. Du måste göra en tydlig markering och rita en linje som visar trådens läge för varje nytt hål.
6. Om du arbetat noggrant kommer alla fyra linjerna att skära varandra i en och samma punkt.

Vad kallas denna punkt?

7. Gör ett litet hål i den punkt där linjerna skär varandra. Häng sedan upp pappskivan i detta hål och försök att få pappskivan att pendla.

Vad händer?

.....
.....
.....
.....

8. Man skiljer mellan **stabil**, **labil** och **obestämd** jämvikt.

Hur är skivans jämvikt då den är upphängd i sin tyngdpunkt?

9. Hur är skivans jämvikt då den är upphängd i ett av de fyra hålen i hörnen?

10. Vilket läge kan skivan ha då jämvikten är labil? Visa genom att rita skivan i ett sådant läge i fig 2.

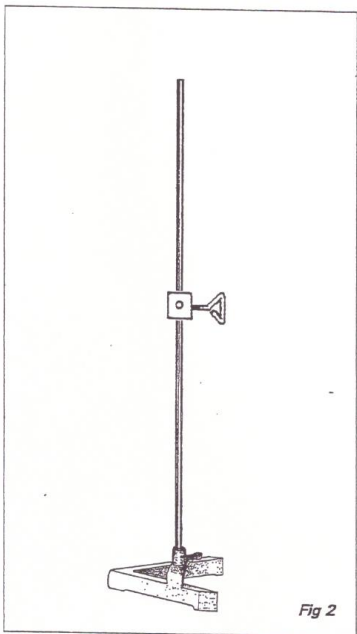


Fig 2

Experiment - Tyngdkraft

Syfte: Att undersöka tyngdkraften.

Utrustning: Ett mynt, ett $\frac{1}{2}$ A4 papper, två tomma tändsticksaskar

Försök 1:

Vad tror du händer om du släpper ett mynt och ett $\frac{1}{2}$ A4 papper samtidigt och från samma höjd?

Testa!

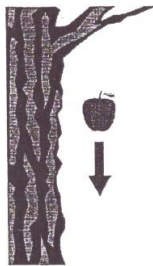
Vad händer? Kan du förklara varför?

Försök 2:

Vad tror du händer om du lägger myntet i den ena tändsticksasken och viker ihop pappret och lägger det i den andra tändsticksasken och släpper de två askarna samtidigt och från samma höjd?

Testa!

Vad händer? Kan du förklara varför?



Vecka 5. Mekanikens gyllene regel

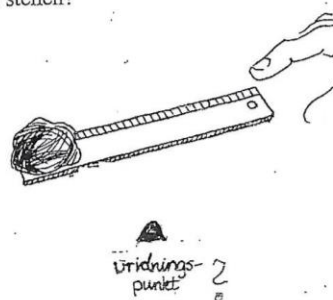
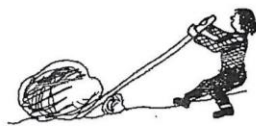
Laboration

Hävsstängen

Försök 1:

Material: en linjal
ett suddgummi
en tyngd t.ex. en liten sten

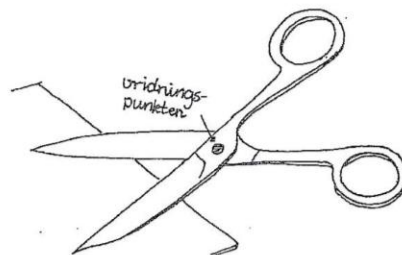
Tillverka en hävstång med hjälp av linjalen och suddgummit, för att lyfta stenen.
Var placerar man suddet för att lättast kunna lyfta upp stenen?
Var på linjalen går det lättast att trycka ned?
Förklara varför!



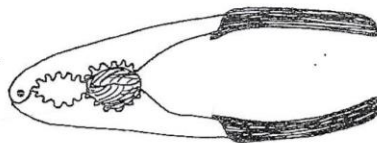
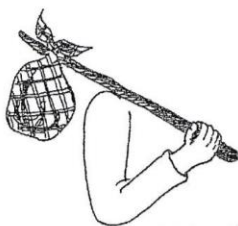
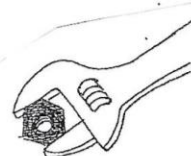
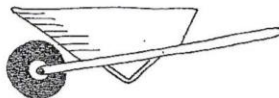
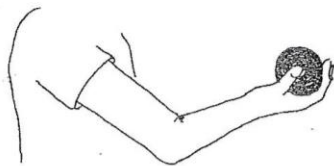
Försök 2:

Material: en sax
en bit kartong

Klipp först i kartongen med spetsen av saxen.
Klipp sedan längst in på saxen.
Vilket var lättast?
Förklara!



Kan du ge förslag på fler hävstänger som gör livet lättare för oss?



Bilaga D. Resurser och förslag på aktiviteter för modul D (Energi och hållbar utveckling)

Föreslagna av lärare i fysik och tänkta som inspiration.

Vecka 1. Energi

Laboration

Förslag till stationer för laboration om energiomvandlingar

1. Anslut cykeldynamon till lampan med två ledningstrådar
Snurra på cykeldynamons hjuk så att den inkopplade lampan lyser (blinkar)
Vilka energiomvandlingar sker?

2. Slinky
Drag ut spiralen lite grann.
Släpp!
Vilka energiomvandlingar sker?



3. Batteri och stålull
Lägg stålullen (en lös tuss stor som en pingisboll) i porslinsskålen.
Håll batteriets poler mot den.
Vad händer?
Varför?
Vilka energiomvandlingar sker?



4. Principen för en växelströmgenerator!
Anslut en av kopparspolarna till ett mätinstrument för ström.
För stavmagneten fram och tillbaka genom spolens mitt.
Vad visar mätinstrumentet?
Blir det någon skillnad om du använder spolen med 300 varv koppartråd jämfört med den med 600 varv?
Har rörelsens hastighet någon betydelse?
Vilka energiomvandlingar sker?
5. Elpropeller
Koppla ihop batteri och propeller med hjälp av sladden så att propellern snurrar.
Rita av den koppling du måste ha för att det ska fungera.
Vilka energiomvandlingar sker?

6. Termometern

Gnid termometers nedre spets mellan pekfinger och tummen en stund.

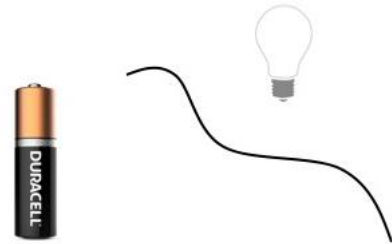
Vad händer?

Vilka energiomvandlingar sker?

7. Få lampan att lysa

Koppla ihop en ledningstråd ett batteri och en glödlampa så att glödlampen lyser.

Gör en skiss över hur du kopplade och fundera över energiomvandlingarna.



8. Äggklockan

Vrid klockans "näsa" medsols till den står på 5 eller 10 minuter. Släpp "näsan" och fundera över ENERGIOMVANDLINGARNA!

9. Ljudöverföring mellan två stämgaflar i resonanslådor.

Slå till den ena stämgaflan. Tysta den med handen.

Lyssna!

Vad är ljud för energiform?

Vilka energiomvandlingar sker?

10. Uppvridbar leksak

Vrid upp leksaken.

Släpp den på en bänk eller på golvet.

Vad händer? Varför?

Vilka energiomvandlingar sker?

11. Propeller med solbatteri

Håll solbatteriet mot solen!

Vad händer?

Vilka energiomvandlingar sker?

Vecka 3. Kärnenergi och strålning

Laboration

GM-röret

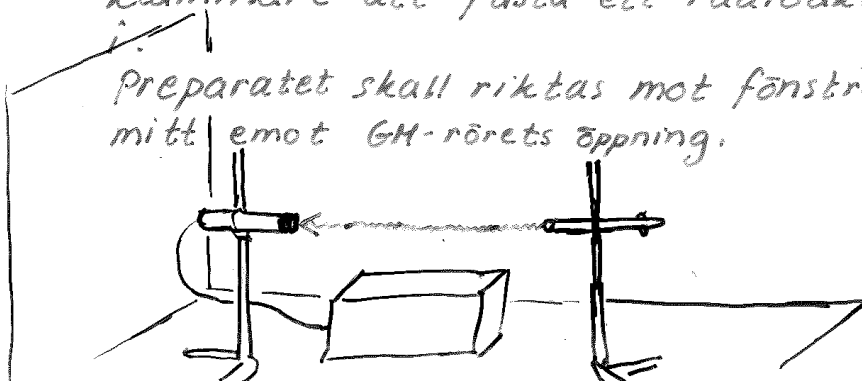
Hur kan vi påvisa joniserande strålning? Var är det vi mäter?

Hur kan vi skydda oss från den?

Hur påverkas föremål som bestrålas? Blir de radioaktiva? Farliga på annat sätt?

- Bekanta er med mätinstrumentet och räkneverket.
Koppla ihop och testa!
- Tag reda på bakgrundsstrålningen i antal pulser/minut
- Montera GM-röret på ett stativ med en muff mitt emot ett stativ med muff och klämmare att fästa ett radioaktivt preparat i.

Preparatet skall riktas mot fönstret fixerat mitt emot GM-rörets öppning.



fortsätter på nästa sida

Försök 4

Joniserande strålning skadar levande celler, eftersom atomer i cellerna förändras genom jonisering om de träffas av strålningen. Eventuella skadors omfattning avgörs bl. a. av den strålning som absorberas.

Undersök hur olika typer av strålning absorberas av korvskivor.

a) Börja med att undersöka om korven är radioaktiv! Anteckna hur du gör.

b) Jämför α -, β -, och γ - strålning genom att hålla korvskivor av olika tjocklek mellan strålningspreparatet och GM-röret. Anteckna i tabellen hur mycket strålning som passerar igenom korvskivorna och beräkna hur stor procent av strålningen som absorberas.

När Du mäter med γ -strålande preparat, ska Du ställa en tunn aluminiumskiva alldeles framför strålkällan. Vilken funktion har den, tror Du?

c) Avsluta försöket genom att testa om korven **blivit** radioaktiv.

Typ av strålning	Korvtjocklek (mm)	Antal pulser/minut minus bakgrundsstrålning	Strålning som gått igenom.	Strålning som absorberats.
α	0		100%	0%
	1		$\approx 0, _ \approx$ %	%
β	0			
	1			
	3			
γ	30			
	0			
	1			
	3			
	30			

Frågor att diskutera

Hur kan man skydda sig för joniserande strålning?

Vilken typ av strålning är "farligast" enligt försök 4? Varför?

Många anser γ - strålning vara "farligast". Varför?

Är det farligt att äta bestrålad mat?

Vecka 5 och 6. Grupparbete om energikällor

Instruktion till grupparbetet

Välj en energikälla och arbeta med följande frågor:

1. Hur fungerar energikällan?
2. Är energikällan förnybar eller inte?
3. Inom vilket, eller vilka, av de tre områdena transport, uppvärmning och elproduktion används energikällan?
4. Vilka fördelar och nackdelar kan ni hitta hos energikällan?
5. Vilken energiomvandling eller vilka energiomvandlingar sker vid användning av energikällan?
6. Hur stor andel av energianvändningen står energikällan för globalt och/eller nationellt?
7. Vilka energikällor bör samhället satsa på i framtiden?
Vilka energikällor bör man satsa på nationellt? Globalt?
Finns det någon skillnad?
8. Hur påverkar faktorer som t.ex. folktäthet, klimat och ekonomi valet av energikälla?