

Lärarhandledning

Lektionsserie kring energiomvandling

Stockholm Science & Innovation School

Innehåll

Sammanfattning av lektionsserie	3
Förberedande lektion	6
Klassbesök på Tom Tits Experiment	8
Uppföljande lektion	11
Bilagor	13

Sammanfattning av lektionsserie

Sammanfattande beskrivning av lektionsserien

Lektionsserien är utformad för elever som läser kursen Teknik 2 (Skolverket, 2022) på gymnasiet och består av tre lektioner: en förberedande lektion, ett klassbesök på Tom Tits Experiment och en uppföljande lektion. Det övergripande temat för hela serien är energiomvandlingar och innehållet är utformat med konstruktiv länkning (Kann, 2013). Därmed är innehållet direkt kopplat till läroplanen för den aktuella kursen Teknik 2.

Syftet med den förberedande lektionen är att repetera elevernas kunskaper om energi, energiformer och energiomvandlingar. Eleverna kommer att få en introduktion till nyckelbegreppen för lektionsserien. Eleverna ska söka fram information kopplat till begreppet energiformer samt diskutera och kring vad de hittar i grupper. Informationen som eleverna hittar ska de sammanställa i form av mindmaps som resterande grupper kommer att ta del i under en helklassdiskussion. Läraren ska under grupparbetet fungera som stöd för elevernas egen inläring, det genom att ställa frågor som kan vara vägledande eller användas som bedömning eleverna har uppfattat faktan på ett korrekt sätt.

Under klassbesöket i den informella lärandemiljön på Tom Tits Experiment kommer eleverna få arbeta med installationer från utställningen *Kraft & Rörelse*, det i syfte för att observera och uppleva fenomen som kommer att kopplas till energiformer och energiomvandlingar. Besöket syftar också till att väcka elevernas intresse kring energi samt ge eleverna upplevelser som ska fungera som underlag till den uppföljande lektionen.

Syftet med den uppföljande lektionen är att återkoppla till arbetet från de tidigare lektionerna för att ge eleverna en tydlig bild om vad energiomvandling är och hur det kan användas i verkligheten. Under den uppföljande lektionen kommer eleverna återkoppla till sitt arbete och reflektera kring besöket på Tom Tits Experiment. Eleverna kommer dessutom arbeta med simuleringsprogrammet SimPHY för att visualisera och analysera en av installationerna som de arbetade med under besöket, *Testbanan*.

Under den förberedande lektionen och klassbesöket på Tom Tits Experiment kommer formativ bedömning att användas, det för att kunna påverka innehållet för det kommande lektionstillfället. Syftet med att använda formativ bedömning är för att göra innehållet i lektionerna relevanta utifrån de kunskaper eleverna har och på så sätt gynna elevernas lärande.

Målgrupp

Lektionsupplägget är upplagt för elever som läser kursen Teknik 2 på ett teknikvetenskapligt program på gymnasiet. Eleverna går andra året och har kunskaper från Fysik 1, Matematik 4c och Teknik 1. Det är 32 elever i klassen och de kommer jobba både självständigt och i grupp under lektionsserien. Mer specifikt så kommer de jobba i grupper om fem till sex personer under den förberedande lektionen och självständigt under den uppföljande lektionen. Vidare under besöket på Tom Tits Experiment kommer klassen att delas in i tre grupper med cirka tio elever per grupp där grupperna i sin tur kommer bestå av mindre grupper om två till tre personer.

Läroplanskoppling

Lektionsupplägget kopplas till följande centrala innehåll från Teknik 2 kursen, “*Principer och samband för mekaniska, hydrauliska, pneumatiska och elektriska transmissionssystem för energiöverföring*” (Skolverket, 2022). Detta centrala innehåll kommer att behandlas under besöket på Tom Tits Experiment med hjälp av installationen *Fem Enkla Maskiner* och om tid finns även med *Kraftverket*. Under den uppföljande lektionen kommer eleverna att få dra kopplingar mellan de principer som installationerna använde sig av till exempel från verkligheten.

Det centrala innehållet “*Visualisering och analys av tekniska system och processer med hjälp av anpassad programvara*” (Skolverket, 2022) kommer att behandlas genom att eleverna får utföra tester i installationen *Testbanan* under besöket på Tom Tits Experiment för att sedan simulera *Testbanan* i simuleringsprogrammet SimPHY under den uppföljande lektionen.

“*Förmåga att kommunicera inom det tekniska området samt kommunicera om teknik*” (Skolverket, 2022) är en förmåga som eleverna kommer att ha möjlighet att visa upp under samtliga lektioner. Eleverna kommer under grupparbeten få kommunicera med andra elever om deras reflektioner kring fakta samt deras individuella upplevelser och observationer. Läraren kommer att ta del av elevernas diskussioner genom att interagera med eleverna, lyssna och observera elevernas arbete. Även helklassdiskussion kommer att användas och ger eleverna möjlighet att arbeta med och visa upp sina förmågor att kommunicera om teknik.

Lärandemål

Efter lektionsserien ska eleverna kunna

- Använda lektionsseriens nyckelbegrepp för att kommunicera om teknik.
- Förklara principerna för de *Fem Enkla Maskinerna* (och *Blocket*) samt kunna redogöra för mekanikens gyllene regel: “Det man vinner i kraft förlorar man i väg (och tvärtom)”.
- Identifiera energiomvandlingar från installationerna vid *Station 2 - Energi-rummet*, som finns på Tom Tits Experiment.
- Använda anpassad programvara i form av SimPHY för att visualisera och analysera det tekniska systemet som används vid *Station 3 - Testbanan*.

Lektionsserien bidrar till att lärandemålen uppfylls genom att eleverna under besöket på Tom Tits Experiment kommer att få interagera med de *Fem Enkla Maskinerna* och *Blocket* där mekanikens gyllene regel kommer åskådliggöras. Eleverna kommer även få dra paralleller till vardagliga maskiner eller verktyg med syftet att kunskapen ska befastas med verkligheten. På den förberedande lektionen kommer eleverna att sammanfatta begrepp och processer kopplade till energiformer och energiomvandlingar och under besöket på Tom Tits kommer eleverna att få öva på att identifiera energiomvandlingar vid *Station 2 - Energi-rummet*. På den förberedande lektionen kommer eleverna att få en teorigenomgång om hur en elmotor och generator fungerar och installationen *Generator/Motor* på Tom Tits Experiment kommer att visa på detta i verkligheten. På den uppföljande lektionen kommer eleverna att få använda SimPHY för att visualisera och analysera det tekniska systemet *Testbanan*.

Nyckelbegrepp/centrala begrepp

De centrala begreppen som kommer att arbetas med under lektionsserien är följande

- Energi
- Energiformer

- Rörelseenergi
- Lägesenergi
- Elektrisk energi
- Värmeenergi
- Strålningsenergi
- Kemisk energi
- Energiomvandling
- Enkel maskin
- Mekanikens gyllene regel
- Generator och Elmotor
- Verkningsgrad

Bakgrundsinformation

Läraren behöver endast ha grundläggande kunskaper om nyckelbegreppen som tas upp under lektionsserien.

Referenser:

Kann, V. (2013). *Kursmål, program mål, betygskriterier och examination*. Hämtad 2023-04-03, från <https://www.kth.se/social/files/56bc9fa8f2765404f6fd1947/malexamination.pdf>

Skolverket (2022). Ämne – Teknik [Ämnesplan]. Hämtad 2023-04-03, från tinyurl.com/yrpcpyj9

Förberedande lektion

Tidsåtgång: 50 min

Syfte med lektion

Syftet med lektionen är att repetera elevernas kunskaper om energi, energiformer och energiomvandlingar. Följande lärandemål kommer eleverna att arbeta med under lektionen

- Använda lektionsseriens nyckelbegrepp för att kommunicera om teknik.
- Identifiera energiomvandlingar från installationerna vid *Station 2 - Energirummet*, som finns på Tom Tits Experiment.

De nyckelbegrepp som tas upp under den förberedande lektionen finns nämnda under *Sammanfattning av lektionsserien*, förutom begreppet *Enkel maskin* som inte kommer att tas upp under lektionen.

Bedömning

Bedömning sker genom att lyssna på hur eleverna kommunicerar kring teknik där vi specifikt lyssnar på deras definitioner kring lektionens nyckelbegrepp. Genom att lyssna på gruppdiskussioner samt de definitioner och förklaringar som grupperna väljer att lyfta i helklass kan en övergripande bedömning göras angående klassens samt enskilda grupper och individers förståelse. Även elevernas mindmaps på whiteboarden ligger till grund för bedömning.

Upplägg

Moment 1 (10 min): Introducera lektionsserien genom att berätta grundläggande om upplägget för de tre lektionerna samt presentera syftet med den förberedande lektionen. Gå igenom relevant teori gällande energi med hjälp av en powerpoint presentation (se bilaga 1).

Moment 2 (20 min): Dela in klassen i mindre grupper om cirka fem till sex elever. Varje grupp ska söka fram information om olika energiformer och sammanfatta informationen genom att rita ner det i form av en mindmap på en del av en större whiteboard. Eleverna ska själva välja vilka begrepp och eventuella bilder som de vill skriva och rita upp. Eleverna ska kunna förklara på ett enkelt sätt om de olika energiformerna samt ge konkreta exempel på hur de kan kopplas till verkligheten.

Moment 3 (15 min): Grupperna kommer att få presentera vad de kom fram till i helklass. Läraren delar ut ordet och ber en grupp i taget att presentera ett av begreppen från deras mindmap. Runt varje begrepp ska en kortare diskussion hållas, där samtliga grupper tillsammans med läraren ska förtydliga begreppet, processen och ge exempel från verkligheten.

Moment 4 (5 min): Avslutning och information gällande besöket på Tom Tits Experiment.

Material och utrustning

Eleverna behöver använda datorer som har uppkoppling mot WiFi, det för att eleverna ska kunna söka fram fakta. En större whiteboard och whiteboardpennor (gärna flera och i olika färger) behövs för att skapa mindmaps, alternativt kan eleverna skapa mindmaps med A3-papper och pennor.

Läraren kommer använda en powerpoint presentation (se bilaga 1), för att visa presentationen behövs dator och projektor.

Riskanalys

Inga signifikanta risker finns.

Presentationsmaterial för lärare

Läraren kommer att använda sig av en powerpoint presentation för att gå igenom information om upplägget av lektionsserien samt relevant teori. Teorin som läraren ska gå igenom är teori kopplad till nyckelbegreppen och till den kunskap som eleverna ha med sig som stöd under lektionsserien. Presentationen används främst under moment 1 och 4 av lektionen (se bilaga 1).

Klassbesök på Tom Tits Experiment

Tidsåtgång: 60 min

Syfte med lektion

Syftet med besöket på Tom Tits Experiment är att eleverna ska arbeta med installationer från utställningen *Kraft & Rörelse* för att observera fenomen som kan kopplas till energiomvandlingar. Den informella lärandemiljön ska väcka elevernas intresse kring valda installationer och leda till att eleverna observerar fenomen som ska användas som underlag för diskussion under den uppföljande lektionen. Följande lärandemål kommer eleverna att arbeta med under lektionen

- Använda lektionsseriens nyckelbegrepp för att kommunicera om teknik.
- Förklara principerna för de *Fem Enkla Maskinerna* (och *Blocket*) samt kunna redogöra för mekanikens gyllene regel: "Det man vinner i kraft förlorar man i väg (och tvärtom)".
- Identifiera energiomvandlingar från installationerna vid *Station 2 - Energirummet*, som finns på Tom Tits Experiment.

De nyckelbegrepp som tas upp under besöket finns nämnda under *Sammanfattning av lektionsserien*.

Bedömning

Bedömning sker genom att observera att eleverna deltar och arbetar med valda installationer. Bedömning kommer också att göras genom att lyssna på hur eleverna kommunicerar kring teknik, det genom att lyssna efter nyckelbegreppen i elevernas diskussioner. Eftersom det är en större grupp som kommer att röra sig relativt vid stationerna i utställningen har vi valt att eleverna ska arbeta med ett arbetshäfte. Arbetshäftet kommer att användas som en formativ bedömning där vi kan bedöma om eleverna har uppnått lärandemålen vilket kan komma att påverka innehållet i den uppföljande lektionen.

Upplägg

Innan start: Följ eleverna in till rummet där skåpen finns (till höger bakom receptionen) så att de kan lämna jackor och väskor.

Moment 1 (10 min): Samla eleverna på trappan mitt i rummet på plan 1 (framför *Kraftverket*) för en gemensam genomgång. Informera om utrymningsvägar och uppsamlingsplats. Eleverna delas in i tre grupper om cirka tio elever i varje grupp. Informera eleverna om besöket och förklara att de kommer arbeta i tre stationer. Dela ut ett arbetshäfte (se bilaga 2) till eleverna i grupper om två till tre personer. Lärarna delar upp sig på de tre olika stationerna och är ansvariga för en station var.

Moment 2 (45 min): Eleverna får rotera mellan tre stationer. En lärare ansvarar för varje station.

- **Station 1 (15 min) *Fem Enkla Maskiner + Kraftverket*:** Eleverna får undersöka de *Fem Enkla Maskinerna* som finns uppradade (inklusive *Block och Talja*). Sedan får de fylla i delen av arbetshäftet (se bilaga 2) som berör Station 1 vilken bland annat innehåller en uppgift om att komma på vardagliga maskiner eller verktyg som använder sig utav de olika principerna. Om det finns tid över när eleverna har fyllt i hela arbetshäftet får de utföra *Kraftverket*.

- **Station 2 (15 min) Energi-rummet:** Eleverna ska interagera med installationer som tillhör utställningen och identifiera vilka energiomvandlingar som representeras. Eleverna ska arbeta med frågorna i arbetshäftet (se bilaga 2), där en uppgift är att eleverna ska hitta fyra specifika energiomvandlingar som illustreras vid en eller flera installationer. Eleverna kommer även att interagera med installationen *Generator/Motor* genom att snurra på veven, det i syfte för att testa systemets verkningsgrad.
- **Station 3 (15 min) Testbanan:** Eleverna ska använda en standardmodell av en bil gjord av trä och kommer med hjälp av tillhandahållet material bygga på modellen för att kunna köra bilarna på installationen *Testbanan*. Varje elev får konstruera varsin bil. När en konstruktion är klar ska eleven testa den på *Testbanan*. Om modellen lyckas åka hela sträckan och resultera i en tid så ska tiden tillsammans med vikten på modellen antecknas i tabellen som finns på arbetshäftet. Eleverna väger modellerna på en mindre våg och får sedan bygga om modellen för att utföra fler försök. Varje lyckat försök antecknas i tabellen.

Avslutning (5 min): Återsamling vid samma trappa som eleverna samlades vid för starten av lektionen. Samla in elevernas arbetshäfte och tacka för dagen. Lämna över klassen till handledaren.

Utställning och/eller experiment

Kraft & Energi är utställningen som eleverna kommer att arbeta med under klassbesöket. Utställningen består av flera större och mindre installationer som samtliga kan kopplas till begreppen kraft och energi. För praktiska skäl kommer antalet installationer som eleverna kan arbeta med att begränsas och kategoriseras till tre olika stationer. Respektive station består av ett eller flera experiment.

- **Station 1 - Fem Enkla Maskiner + Kraftverket** och består av experimenten *Block och Talja*, *Lutande Planet*, *Skruv*, *Kilen*, *Hävstången*, *Hjulet*, *Mekanismerna* och *Kraftverket*.
- **Station 2 - Energi-rummet** och består av alla experimenten i energi-rummet men framförallt *Generator/Motor*, *Hiss med Block*, *Kugghjulstavlan*, *Stora hävstången* och *Energicyklarna*.
- **Station 3 - Testbanan** består av experimentet *Testbanan*.

Material och utrustning

Arbetshäfte (16 st), skrivunderlägg (16 st) och pennor (16 st) behövs då eleverna kommer att arbeta två och två. För *Station 3 - Testbanan* kommer eleverna att använda mindre vågar (3 st) för att mäta vikten på bilarna som används i experimentet.

Förberedelser

Läraren behöver kontrollera att utställningen *Kraft & Rörelse* är öppen och att samtliga installationer som finns nämnda under rubriken *Utställning och/eller experiment* finns tillgängliga för besöket.

Risikanaly

Se bilaga 3.

Presentationsmaterial för lärare

Läraren kommer att ha en samling i helklass i början och slutet av lektionen. Vid lektionens början kommer lektionens syfte att tas upp samt information om lektionens upplägg, där de tre stationerna presenteras mer översiktligt och instruktioner ges för hur eleverna ska gå mellan stationerna. Läraren kommer att dela in klassen i tre grupper om cirka tio elever och varje grupp går tillsammans med en lärare till sin första station.

Vid de tre stationerna finns det en lärare som ansvarar för att ge eleverna instruktioner och stötta deras observationer samt diskussioner. Upplägget för varje station skiljer sig åt (och går att läsa mer om under rubriken *Upplägg*), men instruktionerna vid stationerna handlar om att ge eleverna en tydligare bild gällande vad syftet för stationen är, vad eleverna ska göra vid stationen och om det finns något specifikt de ska ta med sig till den uppföljande lektionen.

Elevhandledning

Vid början av lektionen kommer eleverna att tilldelas ett arbetshäfte (se bilaga 2). Arbetshäftet består av uppgifter som skapats till respektive station. Efter lektionen samlas arbetshäften in för att eleverna ska arbeta med dessa under den uppföljande lektionen.

Referenser

Under planeringsarbetet för lektionen har hemsidan för Tom Tits Experiment använts för att göra ett urval av vilka installationer eleverna ska arbeta med och för att läsa mer om syftet för respektive installation. Länken som användes var: <https://www.tomtit.se/upplev/experiment/>.

Uppföljande lektion

Tidsåtgång: 60 min

Syfte med lektion

Syftet med lektionen är att reflektera och återkoppla till elevernas arbete under besöket på Tom Tits Experiment samt att eleverna ska få bekanta sig med programvaran SimPHY. Följande lärandemål kommer eleverna att arbeta med under lektionen

- Använda lektionsseriens nyckelbegrepp för att kommunicera om teknik.
- Förklara principerna för de *Fem Enkla Maskinerna* (och blocket) samt kunna redogöra för mekanikens gyllene regel: “Det man vinner i kraft förlorar man i väg (och tvärtom)”.
- Identifiera energiomvandlingar från installationerna vid *Station 2 - Energirummet*, som finns på Tom Tits Experiment.
- Använda anpassad programvara i form av SimPHY för att visualisera och analysera det tekniska systemet som används vid *Station 3 - Testbanan*.

De nyckelbegrepp som tas upp under den uppföljande lektionen finns nämnda under *Sammanfattning av lektionsserien*.

Bedömning

Under lektionen kommer eleverna att reflektera och återkoppla till sina arbetshäften och upplevelser från Tom Tits Experiment. Bedömning sker genom att lyssna hur eleverna diskuterar kring teknik och specifikt hur och om de använder lektionsseriens nyckelbegrepp vid deras kommunikation.

Bedömning görs även genom att i helklass observera elevernas förmåga att koppla de *Fem Enkla Maskinerna* till mekanikens gyllene regel utifrån hur eleverna förklarar principerna som används vid installationerna. För återkoppling till *Station 2 - Energirummet* kommer bedömning göras utifrån hur eleverna har lyckats med att korrekt identifiera energiomvandlingar vid installationerna. Slutligen bedöms även eleverna genom att observera deras användande av programvaran SimPHY och se om de lyckas använda programvaran för att köra en simulation.

Upplägg

Moment 1 (5 min): Inledning och kort återkoppling om deras upplevelser från Tom Tits Experiment. Dela ut elevernas arbetshäften som de fyllde i under besöket.

Moment 2 (10 min): Återkoppling till deras arbete vid **Station 1 - Fem Enkla Maskiner + Kraftverket**. Visa upp installationerna som tillhör de *Fem Enkla Maskinerna* och fråga eleverna om vad de observerade vid varje installation. Be eleverna att dela med sig av exempel från verkligheten där principerna används.

Moment 3 (10 min): Återkoppling till deras arbete vid **Station 2 - Energirummet**. Presentera nyckelbegreppen gällande de olika energiformer som eleverna arbetade med under den förberedande lektionen. Be eleverna att ge exempel på vilka installationer som de observerade under besöket, berätta om vilka energiomvandlingar som kunde observeras vid installationerna samt motivera varför de tror det. Eleverna kommer även få komma på exempel från vardagen där respektive

energiomvandling används. Låt eleverna berätta om hur de kom fram till verkningsgraden vid installationen *Generator/Motor*.

Moment 4 (30 min): Återkoppling till deras arbete vid **Station 3 - Testbanan**. Presentera verktyget SimPHY som eleverna ska använda för att simulera deras utförande vid stationen. Gå igenom grundläggande inställningar som eleverna behöver veta för att köra simulationen. Eleverna får sedan själva konstruera en replika av den fysiska banan på Tom Tits Experiment och ställa in vikten på bilen för att efterlikna deras fysiska prototyp. Eleverna ska utföra varsin simulation som efterliknar deras utförande vid Tom Tits Experiment.

Moment 5 (5 min): Sammanfattning av lektionsserien och avslutning.

Material och utrustning

Eleverna kommer att få tillbaka arbetshäftet som de arbetade med under besöket på Tom Tits Experiment. Eleverna behöver använda datorer som har programvaran SimPHY för att kunna visualisera utförandet vid *Testbanan* som de gjorde vid *Station 3 - Testbanan*.

Läraren kommer använda en presentation (se bilaga 1) och för att visa den behövs en dator och projektor.

Riskanalys

Inga signifikanta risker finns.

Presentationsmaterial för lärare

Läraren kommer att använda sig av en powerpoint presentation för att återkoppla till elevernas arbete under besöket på Tom Tits Experiment samt återkoppla till relevant teori som eleverna arbetade med under den förberedanden lektionen. Läraren kommer också att presentera verktygen SimPHY för eleverna och gå igenom de grundläggande funktionerna som eleverna behöver veta för att kunna använda verktyget. Presentationen används under samtliga moment av lektionen (se bilaga 1).

Bilagor

Bilaga 1

PowerPoint (13 sidor)

Förberedande lektion: sid 1-7.

Uppföljande lektion: sid 8-11.

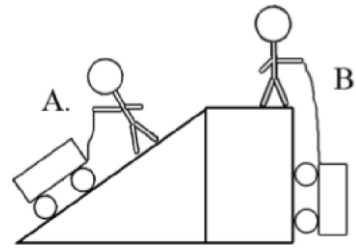
Info om upplägg

- Energiomvandlingar och energiformer
- 3 lektioner
- Besök på Tom Tits Experiment (mer info i slutet av lektionen)



Förberedande lektion

Syfte: att repetera kunskaper om energi, energiformer och energiomvandlingar.



I Mekanikens gyllene regel |

Teori idag:

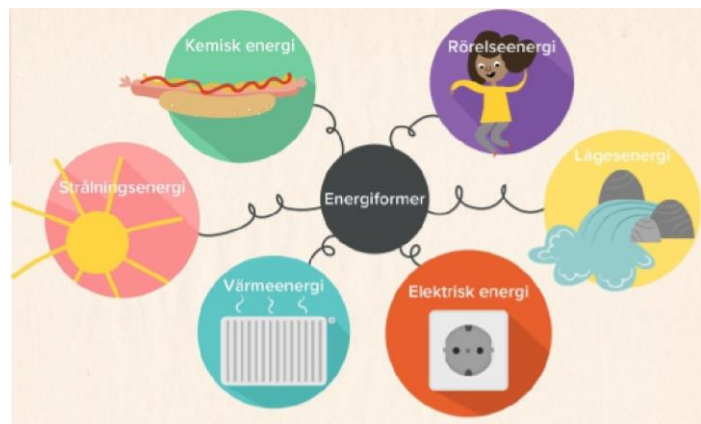
- Vad är energi?
- Energiomvandlingar och energiformer
- Verkningsgrad



Gruppuppgift: Skapa en mindmap med olika energiformer

1. Sök upp information om olika energiformer
2. Sammanfatta med ord och/eller bilder i en mindmap
3. Rita upp mindmappen på whiteboarden





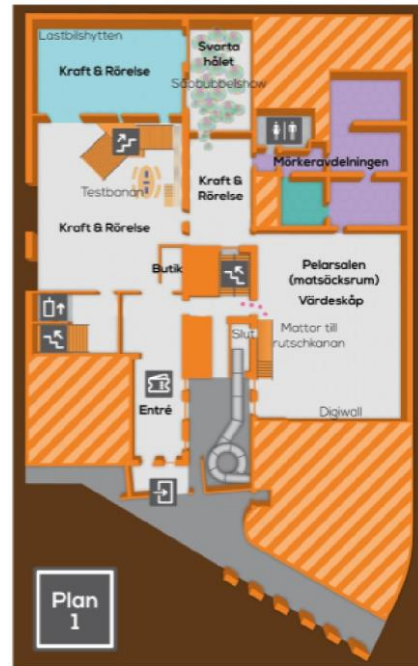
Verkningsgrad

- Förhållandet mellan tillförd- och nyttiggjord energi
- Energiförluster leder till minskad verkningsgrad
- Omvandling mellan elektrisk- och mekanisk energi - ofta hög verkningsgrad
- Omvandling mellan värme- och mekanisk energi ofta mer begränsad



Info om besöket på Tom Tits Experiment

- Ses i entren 8.45 eller 10.45
- Finns möjlighet att låsa in jackor och väskor
- Vi rör oss i utställningen *Kraft & Rörelse* på plan 1



Uppföljande Lektion

Syfte: att reflektera och återkoppla **till** besöket på Tom Tits Experiment samt bekantas med programvaran SimnPHY



Återkoppling *Fem Enkla Maskiner*



- Vad innebär begreppet *enkel maskin*?
- På vilket sätt var de enkla maskinerna kopplade till mekanikens gyllene regel?
- Vilka exempel på vardagliga föremål kom ni på?



Återkoppling *Energirummet*

- Vilka installationer kommer ni ihåg från besöket?
- Vilka energiomvandlingar observerade ni i utställningen?
- Vilken verkningsgrad fick ni fram för *Generatoren/ motorn*?



Återkoppling *Bilarna*

- SimPHY





Vad kallas maskinen? _____

Är det lättare att klyva stenen med spetsig eller trubbig ände? _____

Ge exempel på två föremål som använder maskinens principer:

1. _____
2. _____



Vad är del för maskin? _____

Spiralen som går runt skruven kallas för gänga. Vad kan gängan efterliknas? _____

Ge exempel på två föremål som använder maskinens principer:

1. _____
2. _____



Vad är del för maskin? _____

Vilket rep kräver minst kraft? Varför? _____

Ge exempel på två föremål som använder maskinens principer:

1. _____
2. _____



Vad är det för maskin? _____

Beskriv mekanikens gyllene regel: _____

Ge exempel på två filremål som anv.änder maskinens principer:

1. _____

2. _____

Vad är det för maskin? _____



Sallt eller falskt: Den punkt som alltid slår stilla i en sil. den maskin kallas för vridningspunkt och del blir lättare att utföra arbetet ju längre från vridningspunkten man kommer.

Ge exempel på två filremål som anv.änder maskinens principer:

1. _____

2. _____

Vad är det för maskin? _____

Varför gör hjuJen att stenen blir lättare att llytta?_



Ge exempel på två filremål som använder maskinens principer:

1. _____

2. _____

|



Energiomvandling: (ex_ rörelse- till kemisk energi	Experiment:

Bilaga 3

