

Lärarhandledning

Lektionsserie Tom Tits Experiment

Fredrika Bremers Gymnasium

Innehåll

Sammanfattning av lektionsserie	2
Förberedande lektion	4
Klassbesök på Tom Tits Experiment	6
Uppföljande lektion	8
Bilagor	10

Sammanfattning av lektionsserie

Sammanfattande beskrivning av lektionsserien

Lektionsserien består av tre sekvenser. En förberedande lektion, ett klassbesök på Tom Tits Experiment och en avslutande lektion. Lektionsseriens övergripande syfte är att ge eleverna en repetition på kraft och rörelse. Områden såsom kraftmoment och de fem enkla mekanismerna behandlas. Momentet nedböjning tas även upp i lektionsserien.

Målgrupp:

Lärarhandledningen riktar sig till elever som går teknikprogrammet i årskurs 2 och ämnet Konstruktion 1. Klassen består av 13 elever.

Läroplanskoppling:

Följande punkter är hämtade ur det centrala innehållet för ämnet konstruktion på gymnasiet (Skolverket, 2022):

- Grundläggande materialegenskaper och materialets betydelse för funktion, kvalitet, lönsamhet, tillverkning och återvinning.
- Beräkningar, provningar, mätningar, simuleringar och rimlighetsbedömningar inom något eller några teknikområden med hänsyn tagen till matematiska och teknikvetenskapliga teorier och modeller.
- Faktorer som påverkar utformningen av produkter, till exempel tillgänglighet och säkerhetsaspekter.

Lärandemål:

Eleverna kommer under lektionsserien repetera de flesta momenten såsom kraftmoment, de fem enkla mekanismerna och den gyllene regeln. Eleverna kommer att få en introduktion till nedböjning och olika typer av broar.

Lektionsserien bidrar med repetition och introduktion av olika områden inom konstruktion. Därefter kommer eleverna få tillämpa sina färdigheter genom att interagera med utställningen på Tom Tits experiment.

Nyckelbegrepp/centrala begrepp:

- Mekanikens gyllene regel
- Kraftmoment
- Nedböjning
- Brotyper
- De fem enkla mekanismerna

- Block och talja

Bakgrundsinformation

Läraren behöver ha grundläggande kunskaper inom konstruktion och fysik för att genomföra lektionsserien.

Referenser:

Skolverket.se. (2022). *Ämne - Konstruktion*.

<https://www.skolverket.se/undervisning/gymnasieskolan/laroplan-program-och-amnen-i-gymnasieskolan/gymnasieprogrammen/amne?url=-996270488%2Fsyllabuscw%2Fjsp%2Fsubject.htm%3FsubjectCode%3DKOT%26version%3D2%26tos%3Dgy&sv.url=12.5dfee44715d35a5cdfa92a3>

Förberedande lektion

Tidsåtgång: 40 minuter

Syfte med lektion (varför)

Syftet med den förberedande lektionen är att introducera eleverna till de vanligaste typerna av broar, de fem enkla mekanismerna, block och talja samt nedböjning. Även en repetition om kraftmoment presenteras. Dessutom får eleverna kunskaper om materialegenskaper och hur dessa påverkar materialets användningsområden.

Nyckelbegrepp/centrala begrepp se under sammanfattning av lektionsserien.

Bedömning

För att se om eleverna uppnått syftet med lektionen kommer formativ bedömning tillämpas. Eleverna kommer att få lyssna mestadels på läraren för att i slutet av lektionen räkna på nedböjning och kraftmoment. Beräkningarna som eleverna gör samlas in och fungerar som underlag för läraren inför klassbesöket. Elevernas beräkningar undersöks för att säkerställa om eleverna har förståelse för uppgifterna, om detta uppnått behövs ingen längre genomgång/repetition på klassbesöket. Läraren går runt i klassrummet och lyssnar på elevernas resonemang när uppgifterna görs och ställer ledande frågor vid behov (William och Leahy, 2015).

Upplägg

Lektionen genomförs med hjälp av en powerpoint, se bilaga 2 för mer detaljerat upplägg.

Intro (5 min)

- Berättar om Tom Tits Experiment
- Praktisk information inför besöket på Tom Tits Experiment
- Syftet med lektionsserien
- Visar bilder på de olika stationerna

Huvuddelen (30 min)

- Introduktion till olika brotyper
- De fem enkla mekanismerna
- Block och talja
- Nedböjning (+ räkna på egen hand)
- Kraftmoment (+ räkna på egen hand)

Avslut (5 min)

- Dela upp eleverna i mindre grupper inför besöket på Tom Tits Experiment

- Repetera och påminn om praktisk information inför besöket på Tom Tits Experiment

Material och utrustning

Papper och penna för beräkningar.

Risikanalyt

Ingen riskanalys finns för den förberedande lektionen.

Presentationsmaterial för lärare

Se Bilaga 2 för presentationsmaterial.

Elevhandledning

Instruktionerna till eleverna finns i presentationen.

Referenser:

William, D. Leahy, S. (2015). *Handbok i formativ bedömning, strategier och praktiska tekniker* (1:a). Natur & Kultur Akademisk. 9789127141957

Klassbesök på Tom Tits Experiment

Tidsåtgång: 60 min

Syfte med lektion (varför)

Syftet med lektionen är att ge eleverna en möjlighet att utforska konkreta och verklighetsbaserade exempel på några tekniska fenomen. Detta skapar möjlighet för mer autentiskt lärande, som i sin tur kan leda till mer motivation och ”Experiential Learning” (Svärd et al., 2017). Detta ger dessutom eleverna en mer kontextualiserad bild av de beräkningar och modeller de tillämpar i sin undervisning inom konstruktion men också andra teknikområden. Vidare tillåts eleverna reflektera kring olika installationers utformning och hur de kan tillgänglighetsanpassas.

Nyckelbegrepp/centrala begrepp se under sammanfattning av lektionsserien.

Bedömning

Genomgående för lektionsserien är formativ bedömning. Materialet som samlas in på den förberedande lektionen fungerar som underlag för läraren vid klassbesöket. Om eleverna har uppfattat kraftmomentet och nedböjningen behövs ingen repetition. Om eleverna inte uppfattat det görs en kort introduktion i början av klassbesöket. På klassbesöket får eleverna en handledning som ska följas. Läraren lyssnar aktivt på gruppdiskussionerna under klassbesöket och lyssnar efter om de centrala begreppen används vid diskussionerna samt hur de används och hur frekvent. Vid slutet samlas elevhandlingen in som underlag inför den avslutande lektionen. Om någon har missuppfattat en fråga eller tolkat den annorlunda än tänkt kommer en repetition på avslutande lektionen genomföras (William och Leahy, 2015).

Upplägg

Intro (5 min)

- Samla klassen
- Gå igenom elevhandledningen och dela ut den

Huvuddel (50 min)

- Eleverna utforskar och interagerar med utställningen enligt instruktioner i den givna elevhandledningen

Avslutning (5 min)

- Samla klassen
- Ta in elevhandledningarna
- Säga hejdå

Utställning och/eller experiment

Lektionen genomförs i utställningen "Kraft och rörelse" och de specifika stationerna är "Brovalvet", "Kraftverket", "Böja balk", "Hiss med block" samt "Stora hävstången".

Material och utrustning

Materialet som behövs för att genomföra lektionen är en elevhandledning och en penna per grupp.

Förberedelser

Inga förberedelser är nödvändiga. Det kan dock underlätta om läraren läst på om stationerna på Tom Tits experiment webbplats. Utöver det förväntas läraren vara kunnig inom området kraft och rörelse.

Riskanalys

Se bilaga 1.

Presentationsmaterial för lärare

En introduktion ges till eleverna i samlad trupp. I introduktionen presenteras mötets syfte: att testa och diskutera verkliga tillämpningar av koncept och fenomen som introducerats till dem teoretiskt. Sedan ges information om återsamling och utrymning samt praktisk information gällande toaletter och tid för samling.

Elevhandledning

Se bilaga 3 för elevhandledning.

Referenser:

Svärd, J., Schönborn, K., & Hallström, J. (2017). Technological education challenge: A European perspective. <https://doi.org/10.15663//ajte.v4i1.50>

William, D. Leahy, S. (2015). *Handbok i formativ bedömning, strategier och praktiska tekniker* (1:a). Natur & Kultur Akademisk. 9789127141957

Uppföljande lektion

Tidsåtgång: 40 min

Syfte med lektion (varför)

Lärandemålet för lektionen är att följa upp och repetera de områden som stationerna på Tom Tits experiment presenterar. Syftet med lektionen är dessutom att eleverna ska behärska de centrala begreppen för lektionsserien och använda de på rätt sätt vid diskussionen. Vidare tillåts eleverna reflektera över var installationerna de undersökt kan dyka upp i verkligheten samt vad i utställningen som kan tillgänglighetsanpassas.

Nyckelbegrepp/centrala begrepp se under sammanfattning av lektionsserien.

Bedömning

Även på den uppföljande lektionen används formativ bedömning. En reflektion av vilka begrepp som används mest frekvent under besöket görs och därefter anpassas den uppföljande lektionen utifrån det. Om en del centrala begrepp används mindre kommer fokus vara på dem. Huvuddelen för uppföljande lektionen är diskussionsfrågor kopplade till stationerna på klassbesöket och även här kommer läraren lyssna aktivt på eleverna hur de använder de centrala begreppen under helklassdiskussionen (William och Leahy, 2015).

Upplägg

Intro (15 min)

- Hälsa klassen välkomna
- Spela kahoot, frågor med svar se Bilaga 4

Huvuddel (20 min)

- Diskussionsfrågor till respektive station från Tom Tits experiment

Avslutning (5 min)

- Tacka för vår tid ihop

Material och utrustning

- Kahoot
- Papper med beräkningar från förberedande lektionen

Risikanaly

Inga risker finns med lektionen därav ingen riskanalys.

Presentationsmaterial för lärare

Presentationen för lärare fås i Bilaga 5.

Elevhandledning

Ingen elevhandledning finns.

Referenser:

Wiliam, D. Leahy, S. (2015). *Handbok i formativ bedömning, strategier och praktiska tekniker* (1:a). Natur & Kultur Akademisk. 9789127141957

Bilagor

Bilaga 1: Riskbedömning för besöket på Tom Tits Experiment

Riskbedömning - Konstruktion/kraft och rörelse

Kurs: LT1035 VT23

Om olyckan är framme

Kontakta närmaste anställd på Tom Tits Experiment, i första hand Ansvarig värd 08-550 225 02

Vid akuta nödsituationer: Ring 112. Någon (lärare) ska följa med den skadade till sjukhuset. Vid lindrigare skador ska Vårdguiden kontaktas (telefon: 1177).

Risker för läraren

Vid förberedelse av lektionen

När stationerna används som tänkt finns inga specifika risker med brovalvet, böja balk, hiss med block, kraftverket och hävstången.

Under lektionen

När stationerna används som tänkt finns inga specifika risker med brovalvet, böja balk, hiss med block, kraftverket och hävstången.

Vid efterarbete/undanplock

När stationerna används som tänkt finns inga specifika risker med brovalvet, böja balk, hiss med block, kraftverket och hävstången.

Risker för eleven

Vid eftertanke kom vi inte fram till några specifika risker för eleverna.

Avfallshantering

Finns inget.

Bilaga 2: Powerpoint förberedande lektionen

Tom Tits Experiment

Kraft och rörelse

Praktikaliteter

- Vi ses på Tom Tits Experiment mellan 14.00-14.10
- Lektionen håller på 14.15-15.15
- Skåp med lås kommer finnas för jackor och väskor.



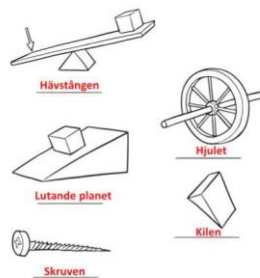
Stationerna på Tom Tits Experiment



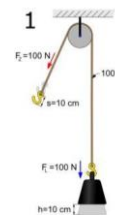
Olika typer av broar



De 5 enkla mekanismerna



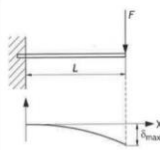
Block och talja



Nedböjning

$$\sigma = F \cdot L^3 / 3 \cdot E \cdot I$$

σ : Maximal nedböjning (mm)
 F : Punktlast (N)
 L : Balkens längd (mm)
 E : Elasticitetsmodul (N/mm²)
 I : Tröghetsmoment (mm⁴)



Räkneexempel:

Balkens längd är 1500 mm. Balken har en elasticitetsmodul på $210 \cdot 10^3$ N/mm² och tröghetsmoment på $8,664 \cdot 10^6$ mm⁴. Balken utsätts för en punktlast på 1000 N. Hur stor blir nedböjningen?

Använd sedan din egna vikt och beräkna nedböjningen på balken.

Kraftmoment

$$M = F \cdot L$$

M: kraftmomentet


F: kraft

L: längd



Vilket rep måste DU hänga i för att lyfta vikten? Varje streck (svart/vitt) är 0,25 m.

Bilaga 3: Elevhandledning




Välkommen till Konstruktion på
Tom Tits Experiment!

GÅ TILL STATIONERNA, LÄS SKYLTEN OCH GENOMFÖR
VARJE STATION. DÄREFTER, DISKUTERA FRÅGORNA
MUNTligt OCH SKRIV NED NÅGRA STÖDORD.

Gruppenamn:
Namn på medlemmar:

Tid på kraftverket:



Station Brovalvet



Frågor

Hur kan det komma sig att den här tekniken har använts förr i tiden men inte idag?

Vilka olika typer av broar finns det, fundera ut några. Vilka fördelar och nackdelar finns med dessa?



Station Böja balk



Frågor

Känner ni igen var en liknande balk kan användas?

Sitt på änden av balken, jämför förra lektionens uträkning med nedböjningen som står på skärmen. Stämmer det teoretiska värdet med det verkliga? Varför/varför inte?

Hur skiljer det sig om balken var i trä? Vad hade hänt med nedböjningen?



Station Hiss med block



Frågor

Testa att dra upp er i de olika hissarna, känns det olika? Varför?

Hur många block är rimligt att ha i den här konstruktionen? Går det att ha för många?

I vilka situationer kan dessa konstruktioner förekomma?

Station Kraftverket



Tävlingsmoment! Få en boll att gå igenom kraftverket på tid utan att tappa den. Skriv upp er tid på första sidan.

Frågor

Hitta kraftverkets enkla mekanismer (tips, titta på väggen bredvid). Hur många hittar ni?

Var finns block i denna konstruktion och hur används dem?

Station Stora-Hävstången



Kom ihåg! Vilket rep kunde du hänga i för att få upp vikten?

Testa!

Frågor

Dra i de olika snörena, vad sker och vad beror det på?

När används fenomenet i verkligheten?

I vilket rep behöver du hänga en vikt på 25 kg för att uppnå jämvikt? (Varje streck på hävstången är 25 cm)

Om tid finns över, gå runt på Tom Tits. Fundera på hur stationerna kan göras mer tillgängliga. Kan ni hitta stationer där vissa människor kan utföra de pga olika anledningar. Skriv ned några tankar.

Bilaga 4: Kahoot

Efterföljande lektion TTE

0 rundor · 0 spelare

En privat kahoot




Frågor (8)

1 - Quiz

Broalvet: Vad var det för brotyp?



- | | | |
|---|--------------|---|
|  | Balkbro | ✗ |
|  | Valvbro | ✓ |
|  | Hängbro | ✗ |
|  | Fackverksbro | ✗ |

2 - Quiz

Böja balk: Var satt balken innan den kom till TomTits?



- | | | |
|---|----------------------------|---|
|  | I stommen på Friends Arena | ✗ |
|  | I en kraftledning | ✗ |
|  | På en järnvägsräls | ✓ |
|  | Öresundsbron | ✗ |

3 - Quiz

Hiss med block: Varför var det lättare att lyfta upp sig i den ena hissen?

- Det fanns fler block ✓
- Det fanns fler rep ✗
- Det var bättre grepp ✗
- Man fick dra längre ✓

4 - Quiz

Kraftverket: Vilken enkel mekanism hittade ni INTE?

- Kil ✓
- Hjul ✗
- Skruv ✗
- Lutande plan ✗

5 - Quiz

Stora hävstången: Vilket av följande är ett exempel på hävstången i verkligheten?

- Vitlökspress ✓
- Kofot ✓
- Brandbilstege ✗
- Skruvmejsel ✗

6 - Quiz

Hur lyder mekanikens gyllene regel?



- Två kroppar påverkar alltid varandra med lika stora men motriktade krafter ✗
- En kropp i jämvikt förblir i rörelse ✗
- Energi inte kan skapas eller förstöras, endast omvandlas ✗
- Det du vinner i kraft förlorar du i väg ✓

7 - Quiz

Vilket fenomen beskriver denna formel?

$$\sigma = F \cdot L^3 / 3 \cdot E \cdot I$$

- Kraftmoment ✗
- Nedböjning ✓
- Hiss med block ✗
- Säkerhetsfaktor ✗

8 - Quiz

Vilken formel beskriver kraftmoment?



- $F = m \cdot a$ ✗
- $p = m \cdot v$ ✗
- $M = m \cdot a \cdot L$ ✓
- $M = F \cdot L$ ✓

Bilaga 5: Presentationsmaterial avslutande lektion

Tom Tits Experiment

Kraft och rörelse

Kahoot!

Station Brovalvet



Vilka olika typer av broar finns det, fundera ut några. Vilka fördelar och nackdelar finns med dessa?

Station Böja balk



Stämde det teoretiska värdet ni räknade ut med det verkliga på skärmen? Varför/varför inte?

Station Hiss med block



Hur många block är rimligt att ha i den här konstruktionen? Går det att ha för många?

Station Kraftverket



Här skulle ni hitta de fem enkla mekanismerna. Kan ni komma på ett verkligt exempel där respektive mekanism används?

Station Stora-Hävstången



I vilket rep behöver du hänga en vikt på 25 kg för att uppnå jämvikt? (Varje streck på hävstången är 25 cm)



Till sist: kunde ni hitta något i utställningen som ni tyckte var exkluderande i sin konstruktion? Hur skulle ni göra det mer inkluderande?