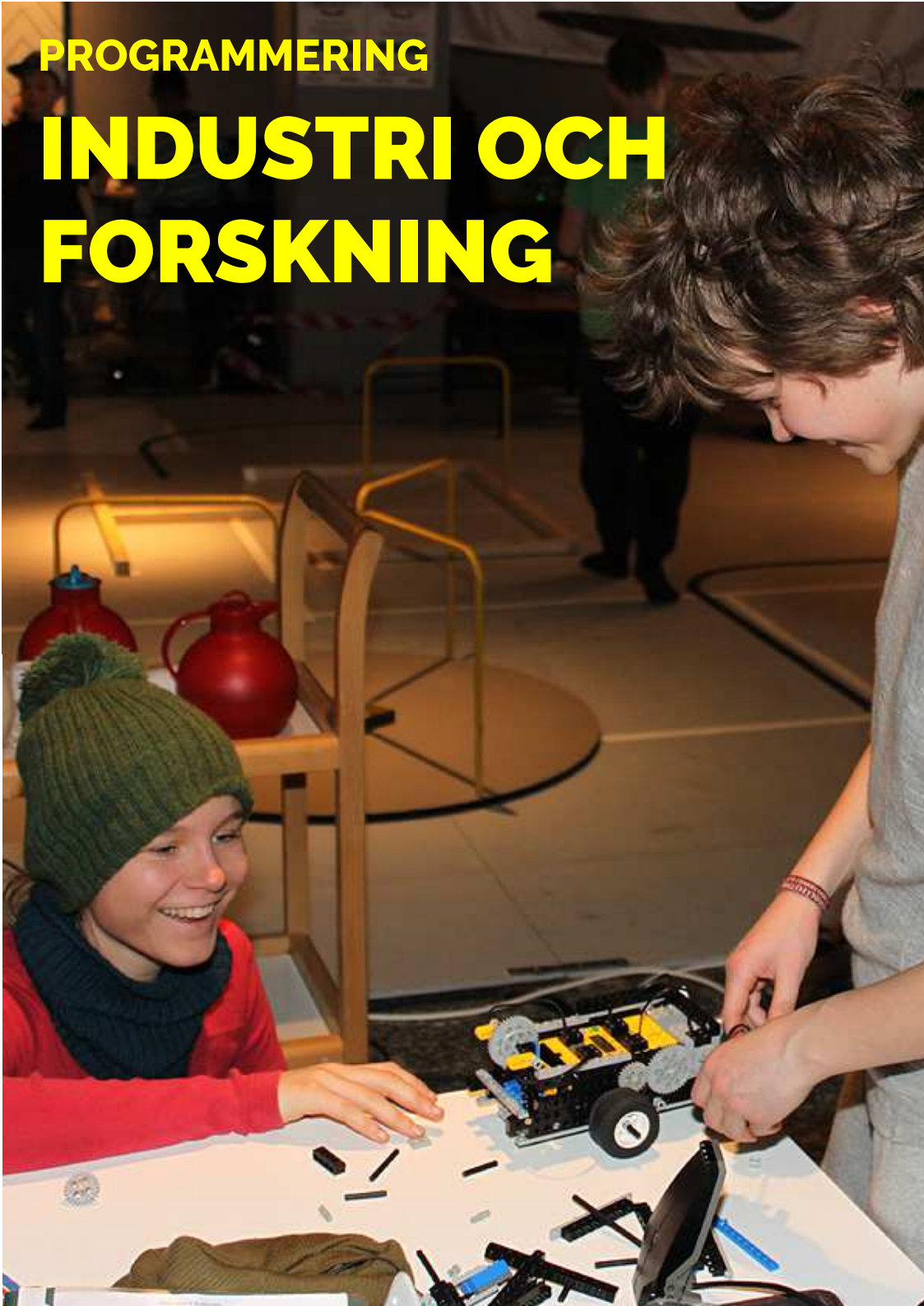


PROGRAMMERING

INDUSTRI OCH FORSKNING



INTRODUKTION

Verktyglådan är en samling av digitala moduler färdig att använda. Målgruppen är tonåringar och modulerna ska användas av lärare, informellt lärande organisationer, forskning- och industriföretag.

Syftet är att engagera ungdomar och särskilt flickor i STEM (naturvetenskap, teknik ingenjörskonst och matematik) och i upptäckten av olika STEM relaterade yrken på ett genus inkluderande sätt. Verktyglådan innehåller flera praktiska aktiviteter: tex workshops med ett vetenskapligt innehåll, informella diskussioner och möten med yrkesprofessionella inom STEM.

Varje modul består av:

- Instruktioner för varje aktivitet
- Riktlinjer för temat genusinkludering
- Tips för handledning

Riktlinjerna ger praktiskt stöd och vägledning för användarna, det finns rekommendationer om hur man diskuterar genus och skillnader med ungdomar, stöd och vägledning för handledare om hur man ska bli medveten om sina egna stereotyper, förslag på hur man hanterar gruppdynamik genom att använda olika strategier.

Verktyglådan är framtagen i samband med Hypatia projektet av fem science centers och museer (NEMO Science Museum, Museo Nazionale della Scienza e della Tecnologia "Leonardo da Vinci", Bloomfield Science Museum Jerusalem, Experimentarium, Universcience) i samarbete med genusexpert, lärare, forskning industrin och paneler av tonåringar.

Hypatias vision är ett europeiskt samhälle som kommunicerar vetenskap till ungdomar på ett genusinkluderande sätt för att

utnyttja den fulla potentialen hos flickor och pojkar runt om i Europa och få dem att välja STEM-relaterade yrken.

Nedan är listan på moduler som finns i verktygslådan. Dock är inte alla översatta till svenska.

Skolor

- Hitta stereotyper
- Genusinkludering i din undervisning
- Undersökning: Fysik: Kraft och rörelse
- Play Decide: Spel och debatt
- Möte med teknik och naturvetenskapsambassadör
- Sorteringsövning: Kvinnor i STEM
- Testa dig själv
- Hur tänker du?

Science Center & Museer

- Hitta stereotyper
- Science Café
- Sorteringsövning: Kvinnor i STEM
- Testa dig själv
- Textilteknik
- Hur jobbar en forskare? Undersökning om kemiska reaktioner

Industri & Forskningsorganisationer

- Genusoptimering vid programmering
- Möte med teknik och naturvetenskapsambassadörer
- Spel: Vilka förmågor!
- Speed Dating
- Hur jobbar en forskare? Undersökning om kemiska reaktioner

PROGRAMMERING

ÖVERSIKT

Åldersgrupp	Vuxna lärare och utbildare
Format	Workshop
Tidsåtgång	2 till 6 timmar

ÖVERBLICK

Målet med denna aktivitet är att genusoptimera och förbättra redan befintliga workshops om programmering för barn/tonåringar. De flesta skolor måste lära ut programmering till mellanstadieelever och en hel del industriföretag väljer att erbjuda workshops om programmering för skolor. Denna aktivitet har syftet till att nå ut till utvecklare, lärare och handledare för att köns optimera dessa workshops och slutligen nå en bredare grupp av flickor och pojkar. Med andra ord denna workshop handlar om omkonstruktion en aktivitet för att hänsyn till genus. Denna aktivitet kommer i sin tur hjälpa till att förbereda lärare och lärarstudenter att arbeta med och lära sina elever/studenter programmering. Verksamheten kommer att fokusera på ett vetenskapligt och tekniskt förhållningssätt samt pedagogisk inriktning i fråga om att undervisa programmering till skolelever/elever.

SYFTE

Huvudsyftet är att skapa genusinkluderande aktiviteter som leder till ett större intresse för STEM. Målet är att höja intresset för teknik när det gäller programmering. Fokus ligger särskilt på att engagera fler unga människor att ta en utbildning inom STEM (här specifikt inom teknik). Engagemanget förstärks genom verktyg/förslag till genusinkludering.

FÖRSLAG SCENARIO

Aktiviteten kopplar huvudsakligen till matematik och 'vetenskap och teknik' och kommer att fokusera på redan utvecklade workshops som kan dra nytta av en anpassning för att motivera och nå en bredare grupp av elever (flickor och pojkar).

Det finns många kopplingar till läroplanerna och programmering. Här är några sammanfattande kopplingar:

- att eleverna ska kunna lösa problem och omsätta idéer i handling på ett kreativt sätt med användning av digital teknik
- att eleverna ska arbeta med digitala texter, medier och verktyg
- att eleverna ska använda och förstå digitala system och tjänster
- att eleverna ska utveckla en förståelse för digitaliseringens påverkan på individ och samhälle

Eftersom syftet med denna aktivitet är att genusinkludera befintliga aktiviteter inom programmering (t.ex. Scratch, MicroBit Technology, Lego Mindstorms , etc). De resurser som

nämns nedan är inte nödvändiga för att göra aktiviteten, utan det är förslag på material som behövs i en klass, där studenterna/eleverna skulle arbeta inom detta workshop område.

RESURSER

MATERIALS

Lego Mindstorm (eller MicroBot Technology eller programmerings set)		1 set per 2 medverkande
Lego Mindstorm bord		1 per 10 medverkande – annars kan man använda sig av golvet
Lego Mindstorm program		1

ANVÄNDBARA LÄNKAR, VIDEOR, ARTIKLAR

- <http://www.lego.com/en-gb/mindstorms/?domainredirect=mindstorms.lego.com>
- <http://www.firstlegoleague.org>
- Google YouTube for Lego Mindstorm films – also in your own language.

MILJÖ

Organisation i klassrummet: Efter att ha identifierat och kontaktat industriella partners eller forskningsinstitutioner eller andra som utvecklar och erbjuder mjukvaruprogrammeringsworkshops för skolgrupper är det nödvändigt att se om den kontaktade partnern är intresserad av att optimera sin aktivitet. När detta är etablerat så blir nästa steg att hitta ett datum. Här är det viktigt att diskutera hur deras aktivitet är riktad mot en bred grupp av barn som har olika lärostilar och preferenser och diskutera hur aktiviteten kan förbättras. Miljön i lokalen får anpassas efter överrensning mellan partnern och skolan.

BESKRIVNING OCH GENOMFÖRANDE

Här är ett exempel på hur en programmeringsklass kan ställas in i ett genus inkluderande sätt. Du kan även kalla denna uppgift "Omforma en aktivitet" för att ta hänsyn till kön med följande överväganden.

- Mindre konkurrens och mer struktur.
- Ökat fokus på att uppnå ett meningsfullt och kreativt resultat
- Behåll tidsbegränsning men inget svar som är det enda rätta.
- Minska stress genom att främja ett mer stödjande, icke-konfronterande tillvägagångssätt.
- Betona den matematiska och problemlösningselementet genom att skapa en algoritm som en sekvens av instruktioner .
- Kontrollera att upplevelsen blir mer tvärvetenskaplig.

- Främja en balans mellan teori och tillämpning.
- Främja upplevelse och inlärning och främja grovmotorik

ATT LEDA GRUPPERNA

En workshop kommer vanligtvis börjar med en introduktion i helklass varefter deltagarna delas in i par för den återstående delen av aktiviteten.

INTRODUKTION

Handledaren presenterar kortfattat workshopen och vad målet är.

Läraren fortsätter med att koppla aktiviteten till sin undervisning för att sätta workshopen i en relevant didaktiskt sammanhang för klassrummet. Workshopen kan också sättas i vetenskapligt sammanhang genom att förklara vilka färdigheter som utvecklas i förhållande till vetenskapen och skrivkunnighet , teknisk kompetens och matematik och skrivkunnighet. Detta är viktigt för att nå en bred grupp av flickor och pojkar och att sätta vetenskapen i ett sammanhang där fler deltagare kommer att inse betydelsen av workshopen.

Nämn att syftet med den här aktiviteten är att omforma en programmerings aktivitet där kön beaktas. Följande är faktorer som kan vara relevant att fundera över:

- Mindre konkurrens och mer struktur.
- Ökat fokus på att uppnå ett meningsfullt och kreativt resultat
- Behåll tidsbegränsning men inget svar som är det enda rätta.
- Minska stress genom att främja ett mer stödjande, icke-konfronterande tillvägagångssätt.
- Betona den matematiska och problemlösningselementet genom att skapa en algoritm som en sekvens av instruktioner .

- Kontrollera att upplevelsen blir mer tvärvetenskaplig.
- Främja en balans mellan teori och tillämpning.
- Främja upplevelse och inlärning och främja grovmotorik

UTVECKLINGEN AV AKTIVITETEN

Eleverna introduceras till en del av programmering via till exempel "Lär dig att programmera" i Lego Mindstorms webbplatsen eller via andra exempel. Detta pågår i cirka 30 minuter.

När eleverna introducerats till programmering får de en teknisk utmaning som de sedan får lösa med Lego Mindstorms robot eller något annat programmeringsprogram som exempelvis scratch.

AVSLUTNING

Anpassningen av workshopen kommer att innebära en diskussion med antingen en industriell partner eller lärare som utvecklar programmet. Fokus kommer att ligga på en undervisningssituation med särskild inriktning på hur man kan engagera en bred grupp av studenter – särskilt flickor (som ofta inte är involverade i programmering). Fokus bör ligga på att sätta lärandet i ett sammanhang – där dessa kunskaper kan användas i livet. (till exempel för att optimera robotar i äldreomsorgen – eller i medicinska branschen – eller när det gäller en hållbar utveckling och energieffektivitet).).

Detta workshop exempel har tittat på begreppet First Lego League, som fokuserar på att nå hela vägen runt med ett koncept som sätts i sitt sammanhang och syftar till att lösa ett samhällsproblem – ofta i samarbete med ett företag / industri.

Det bör alltid finnas en uppföljning och utvärdering av varje workshop och detta bör delvis fokusera på huruvida aktiviteten lyckats engagera en bred grupp av deltagare (flickor och pojkar)

och huruvida de satt sig in i olika roller – som experimenterar , testning, planering, etc. Det rekommenderas starkt att vissa framgångskriterier som sätts upp täcker dessa områden. Läs mer under "Kriterier för genusinkludering" om detta ämne.

KRITERIER FÖR KÖNSINKLUDERING

Kriterierna för genusinkludering som utvecklats i Hypatia-projektet är relevanta för anpassningen av denna aktivitet och bör reflekteras över och diskuteras med de personer som erbjuder en sådan klass eller aktivitet. Ännu mer kan de lägga grunden för framgångskriterierna för att mäta resultaten av den anpassade aktiviteten. Nedan följer några exempel på hur denna workshop handlar om inkludering.

PÅ EN INDIVIDUELL NIVÅ

- kommer att ge eleverna möjlighet till olika sätt att engagera sig
- kommer att innehålla aktiviteter som inkluderar en rad problemlösningsmetoder och ingenjörsmetoder som planering, utveckling, byggande, testning och förbättring.
- aktiviteter och tillvägagångssätt innehåller ett tydligt sammanhang så att deltagarna förstår hur, varför och var deras nya kunskaper kan användas
- aktiviteten kommer att ge möjlighet att reflektera över vilka tidigare kunskaper och erfarenheter deltagarna har

PÅ EN INTERAKTIONELL NIVÅ

- kommer att växla mellan presentationer och diskussioner i helklass och att arbeta i par
- fokusera på att prova på olika roller/arbetsområden (som att planering, göra anteckningar, programmering och konstruktioner)
- noterar att alla deltagare upplever framgång när det gäller att lösa utmaningarna.

PÅ EN INSTITUTIONELL NIVÅ

- bör stödja de planerade aktiviteterna och detta kan inkludera den fysiska lärmiljön och till exempel skapa utrymme för att bygga och testa roboten i en inspirerande miljö.
- kan sättas upp annorlunda i rummet – ompröva var du planerar – och varför – ompröva var du är kreativ – och varför
- bör omfatta att tänka på vilken typ av inverkan institutionen själv har – hur presenterar lärare eller talar om vetenskap eller teknik?

PÅ EN SAMHÄLLS OCH KULTURELL NIVÅ

- sätta programmeringen i en kontext
- visa upp och / eller diskutera några samhällsområden där programmering erbjuder lösningar på samhällsutmaningar.
- kommer att bjuda deltagarna att ta fram situationer där de har ser resultaten av programmeringen
- kommer att diskutera var och varför samhället kan använda programmering

LÄRANDEMÅL

I slutet av denna aktivitet bör deltagarna kunna (målen är uppdelade för genomförare och elever):

LÄRARE/HANDLEDARE/GENOMFÖRARE

- Efter planering och förberedelse av denna workshop ska den som genomför workshopen ha kunskap om och/eller kunna:
- Anpassa aktiviteten i förhållande till en bredare grupp av deltagare
- Reflektera över hur programmering kan användas i klassrumsundervisning
- Få inspiration från teknik och speciellt IKT (informations- och kommunikationsteknik)
- Ha en medvetenhet och förståelse för hur man motiverar flickor och pojkar att engagera sig i aktiviteten
- Ha en medvetenhet och förståelse för de kulturella begränsningar som kan vara en del av en klassrumsundervisning med avseende på kön

ELEVER:

Vid slutet av aktiviteten ska deltagarna kunna:

- Programmera en (Lego Mindstorm) robot eller göra ett annat uppdrag tex ett spel
- Lös en utmaning i förhållande till programmeringen
- Var medveten om något exempel på vilken programmering som kan användas i samhället
- Om genus diskuterades – inser att könsstereotyper kan påverka våra val

PARTNER DETAILS

This module was developed by the Danish Science Center Contact: Sheena Laursen, sheenal@experimentarium.dk and Christoffer Muusmann, christoffer@experimentarium.dk Experimentarium, Hellerup, Denmark.

**EXPERI
MENT
ARIUM**

RIKTLINJER GENUSBALANS

VARFÖR ÄR DET VIKTIGT ATT MÄNNISKOR AV ALLA SLAG STUDERAR OCH ARBETAR INOM STEM-OMRÅDEN?

Under de närmaste åren kommer Europas kunskapsekonomi och ny teknik göra att kompetens inom vetenskap, ingenjörskonst, teknik och matematik (STEM – Science, Technology, Engineering and Mathematics) blir avgörande för karriären. Det är därför viktigt att attrahera och rekrytera fler ungdomar till STEM-utbildningarna och sedan att inte bara öka antalet STEM utbildade, utan också öka mångfalden bland de som utbildas.

Hypatias vision är ett europeiskt samhälle som kommunicerar vetenskap till ungdomar på ett genusinkluderande sätt för att utnyttja den fulla potentialen hos flickor och pojkar runt om i Europa och få dem att välja STEM-relaterade yrken.

Institutioner och utbildare ansvarar för genomförandet av den vetenskapliga utbildningsverksamheten, såsom skolor, museer och industrier, har en nyckelroll i detta. De kan påverka på det sätt vilket eleverna förhåller sig till sitt kön och inställning till STEM. Det är därför det är viktigt att reflektera över de fördomar vi har, att uppmärksamma stereotyper och se till att vi inte befäster och konserverar dem i vår interaktion med deltagarna.

GENUSINKLUDERING

För att underlätta handledning i genusinkluderande aktiviteter så är det viktigt att vara medveten om några betydande begrepp.

GENUS OCH KÖN

Kön avser biologiska skillnader mellan kvinnor och män.

Genus hänvisar till den sociala konstruktionen av män och kvinnor, av manligt och kvinnligt, som skiljer sig över tid och rum, och mellan kulturer. Det är ett hierarkiskt system för maskulina och feminina normer.

KÖNSTEREOTYPER OCH FÄRDIGHETER

En könsstereotyp är vår sociala uppfattning om attribut som män och kvinnor innehar (karaktär, förmågor, tendenser, preferenser, yttre utseende, beteenden, roller, karriärvägar etc.), och vår benägenhet att relatera dessa attribut till individer av varje kön innan vi mött dem (exempel på stereotyper: män är mer rationella och kvinnliga mer emotionella).

När vi talar om könsstereotyper och vetenskap hänvisar vi till roller och förmågor som är tänkta att vara "lämpliga" för män och för kvinnor inom STEM till exempel teknik och programmering förknippas mer med män än med kvinnor.

KÖN OCH VETENSKAP

STEM är kunskapsområden och som andra former av kunskap, kan de finnas könsvariablar. När könsvariabeln inte beaktas av forskarna, kan detta påverka resultaten, till exempel om läkemedel inte testas på både manliga och kvinnliga försökspersoner. Dessutom finns det en klyfta mellan könen i produktionssystemet för vetenskaplig och teknisk kunskap: i många europeiska länder är kvinnor överrepresenterade i biologi och medicin medan de är underrepresenterade i tex matematik och programmering. Dessutom så färre kvinnor än män upp till högre positioner inom akademien.

Personer inom STEM är ofta avbildade som rationella, intellektuella och oberoende och dessa egenskaper är ofta associerade med maskulinitet. Det betyder att pojkar eller tjejer som inte identifierar med sådana egenskaper kommer att tro att STEM-studier och yrken är "inte för dem" och undviker

STEM helt. Därför är det viktigt att presentera en komplex och mångsidig bild av vetenskapen.

REFLEKTION OCH FÖRSLAG FÖR IMPLEMENTERINGEN AV AKTIVITETEN

Att definiera, erkänna och genomföra implementeringen är komplext och utmanande och kräver en konstant automatisk reflektion av handledaren om hans/hennes egna stereotyper och fördomar relaterade till kön. Här är några praktiska råd och frågor att reflektera över för att hjälpa handledaren på vägen mot ökad inkludering.

INTERAGERA MED GRUPPEN

- **NEUTRALITET I ATT DELA UT UPPGIFTER OCH ROLLER**

Hur kommer jag tilldela uppgifter? Vilket ansvar kommer jag tilldela och till vem?

Undvik att tilldela deltagare stereotypiska könsroller som kan bidra till konservering av "kvinnliga" eller "manliga" identiteter, till exempel att be pojkar att bygga saker och flickor att göra anteckningar. Se till att de olika rollerna som krävs för aktiviteten roteras mellan deltagarna.

- **Framgångar och motgångar, att reflektera över stereotypiska svar**

Kopplar manliga studenter som har misslyckats deras misslyckande till dom själva eller externa faktorer?

Kopplar kvinnliga studenter som har lyckats deras framgång till dom själva eller till externa faktorer?

Ställa en hög nivå av förväntningar för båda könen. Uppmuntra både flickor och pojkar att ta risker.

- **Adoptera en "Väntetid" för att uppmuntra flickor att tala i en miljö av risktagande pojkar som svarar snabbare än de gör**

Hur uppmärksam var jag till elevernas svar? Hur lång tid fick dom tala?

Vänta 4–5 sekunder innan du ber en elev att svara på en fråga. Fördröjning av svaret kan tillåta alla elever att komma på svaret, vilket ger alla en möjlighet.

- **Interaktion med deltagarna reflektera över tendensen att starta diskussioner med manliga studenter mer än med kvinnor:**

Riktade jag frågor till pojkar oftare än flickor?

Var medveten om frågorna är riktade mer till pojkar eller flickor.

- **Omedvetet uttryck av stereotyper**

Uppmärksammade jag elevernas beteende i förhållande till deras uttryck av könsrollerna?

Tonåringar reproducerar ofta könsroller omedvetet eller på ett subtilt sätt. Detta kan ses som en chans att understryka den och använda den som en punkt av eftertanke.

UNDER EN DISKUSSION

- *Är pojkar mer intresserade av att bygga saker och flickor mer av att dekorera saker som produceras? Kan du växla dessa roller i aktiviteten?*

Utmana elever att avvika från de föredragna intressen och bredda sitt engagemang i vetenskap..

- *Tror du att det kan vara lämpligt att införa och diskutera begreppet genus eller stereotyper före eller efter aktiviteten?*

Överväg om att avstå förklaringen av de viktigaste begrepp om genus och om terminologin / konceptet. det kan berika diskussionen.

- **Handledning av en diskussion**

Erkänn att olika elever har olika typer av förkunskaper som kan vara relevanta på olika sätt. Diskussionen kan ta sin utgångspunkt i vad eleverna redan vet om ämnet.

ATT MÖTA NÅGON SOM JOBBAR ELLER STUDERAR I STEM ÄMNET

Förebilder är effektiva för att stimulera flickors och pojkars intresse för STEM. Många av aktiviteterna i denna verktygslåda har yrkesaktiva "STEM proffs" som huvudpersoner eller ger exempel på STEM yrken. Det är viktigt att dessa förebilder inte förstärker könsstereotyper.

- *Hur många män och hur många kvinnor visas i exemplet med STEM proffs jag ger under aktiviteten? Är de stereotypa? Hålla en balans mellan antalet kvinnor och män som talare eller exempel. Där det är möjligt be dem att tala inte bara om det vetenskapliga innehållet utan också om deras privatliv.*

Se till att de yrkesverksamma avspeglar ett brett utbud av personligheter. Flickor och pojkar är mest inspirerade av förebilder de känner sig mest lik (när det gäller ursprung, kultur, ålder, etc.). Annars kan de normer som fastställts av den andra personen ses som kontrasterande och flickor och pojkar kan reagera mot dem.

- *Under aktiviteten, presenterar jag variationen inom STEM – från datorspel till ingenjör?*
När du väljer yrkesutövare inom STEM till aktiviteten, se till att mångfalden av vetenskap representeras till största möjliga utsträckning.

HANDLEDA EN LABORATION

Under arbetet med ett specifikt vetenskapsområde så kanske inte eleverna tydligt ser hur detta är relaterat till jämn könsfördelning i STEM. Hypatia aktiviteterna syftar till att visa oväntade sätt att närma sig vetenskap och innehåll (som kemi eller robotteknik), och bryta den stereotypa uppfattningen av STEM. Syftet är att införa och sprida en annan syn på den vetenskapliga världen, synliggöra olika aspekter som fler människor – flickor och pojkar – kan identifiera. Du kan förstärka genusaspekt medans du handleder en aktivitet inriktad på vetenskapligt innehåll.

- *Till exempel skulle en aktivitet som fokuserar på text teknik som underlättar för människor kan locka fler flickor än fokus på text missiler.*
- *Många flickor känner sig mer bekväm i en situation som bygger på samarbete, och andra undviker helt konkurrensutsatta aktiviteter. Handledaren kan utgöra en utmaning med en "berättelse" bakom och inte bara som en tävling, eller kombinera konkurrens och samarbete i samma aktivitet,.*
- *Många studier visar att flickor lär sig bättre i en miljö som är estetiskt tilltalande. Det är därför viktigt att skapa en behaglig och estetisk miljö för aktiviteten.*

ANVÄNDBARA LÄNKAR OM GENUSINKLUDERING I KLASSRUMMET

HYPATIA'S THEORETICAL FRAMEWORK

I det länkade dokumentet finns ett ramverk för att arbeta med inkludering av genus i STEM-aktiviteter. Ramverket är en uppsättning kriterier för analys av jämställdhetsintegrering av befintliga STEM-utbildningsaktiviteter och för designen nya aktiviteter.

[Theoretical Framework](#)

Jämställdhet i klassrummet

Vi är ofta omedvetna om hur vi bemöter pojkar och flickor. Skolklassrum är inga undantag. Här är en lista över uppmärksamhetspunkter och förslag som syftar till att inkluderingen och att uppmuntra tjejer och pojkar att ta till sig STEM-områdena.

Gender Equality in the Classroom

TIPS OCH RIKTLINJER FÖR HANDLEDARE

NÅGRA RÅD TILL HANDLEDARE/LÄRARE

En nyckelfaktor är ett aktivt engagemang för deltagarna varje gång ett koncept eller innehåll presenteras. Engagemanget kan vara till exempel:

- Övervägande av deltagarnas personliga erfarenheter som utgångspunkt för uppdraget;
- Bygga vidare på deras förkunskaper.
- Kontinuerligt bädda in bidragen från deltagarna.

Undervisning är inte lätt; Det kräver övning, tid och eftertanke! För att överföra begrepp i praktiska situationer – och därmed främja engagemang, interaktion och diskussion – nedan kan du nedan se en kortfattad lista med förslag.

INTERAGERA MED GRUPPEN

- Förbered miljön där aktiviteten kommer att äga rum i förväg, organisera utrymmet i enlighet med behoven av verksamheten, tex möblera bord och stolar så de passar aktiviteten.
- Se till så att alla deltagarna kan höra och se väl.
- Ha ögonkontakt med deltagarna.
- Tilltala deltagare som kamrater snarare än som passiva åskådare
- Lyssna på deltagarna och använd deras egna termer.
- Använd frågor så mycket som möjligt – de kan vara ett användbart verktyg för att främja samverkan mellan gruppen.
- Uppmuntra till reflektioner bland deltagarna, här är några tips:

- Om det är möjligt, fråga och bygg på information eller element som kan upptäckas genom direkt observation.
- engagera människor genom att länka till deras personliga erfarenheter.
- Uppmuntra deltagarna att uttrycka sin åsikt och utveckla sina egna överväganden.
- Under en aktivitet, kan du anordna olika sorters arbetsgrupper – arbete i mindre grupper eller i par, korta diskussioner i storgrupp – detta för att hjälpa engagemang och bättre samverkan.
- Innan du interagerar med deltagarna i storgrupp, kan du be deltagarna diskutera i smågrupper för att "värma upp". Detta bidrar till att involvera dom som är blyga och alla känner sig mer bekväm om ämnet.
- När diskussionen görs i små grupper, rör dig runt grupperna för att kunna styra arbetet och diskussionen, och ingripa – endast vid svårigheter!
- I storgrupp så bör du uppmuntra alla att delta och engagera sig.

HANDLED EN LABORATION

- Försök att göra aktiviteten så att varje deltagare ska ha möjlighet att praktiskt delta i försöket; undvik demonstrationer.
- Avslöja inte resultatet innan deltagarnas egna upptäckter och överväganden har klargjorts.
- Uppmuntra deltagarna att göra inledande hypoteser/beskrivningar/kommentarer om vad de tror skulle hända.
- Håll experimentet i centrum för uppmärksamheten och diskussionen.
- Engagera eleverna genom en växling av interaktiv aktivitet, frågor och diskussion.

UNDER EN DISKUSSION

- Engagera eleverna genom en balans av öppna frågor, slutna frågor, diskussion och utbyte av åsikter, etc.
- Du kan använda provocerande dilemman som verktyg för debatt. Meningsskiljaktigheter kan vara värdefullt för att analysera föreställningar och förhandla vyer, använda dem på ett konstruktivt sätt
- Stimulera och bygg inte bara på deltagarnas redan förvärvade kunskaper utan även på känslor och fantasi.
- Utmana deltagarna på en lämplig nivå.
- Undvik:
 - utvärdering av deltagarnas kunskaper
 - monolog
 - svåra facktermer utan hänvisning till verkliga objekt
 - söka och hantera endast de rätta svaren

TA EMOT GÄSTFÖRELÄSARE

- Du kan föreslå till gästen att alternera mellan frågor och tal för att göra det möjligt för deltagarna att ta upp en mer aktiv roll och förhindra långa samtal.
- Innan du introducerar en yrkesverksam STEM person , kan du be deltagarna berätta vad det tror om visst yrke, och sedan diskutera det med gästen.
- När unga deltagare har möjlighet att ställa fria frågor, verkar de ofta vara intresserade av talarens dagliga personliga liv i sin karriär och om hur de såg ut när de var studenter. Du kan föreslå att talare använder dessa ämnen som "krokar" under tal och samtal.

Det hjälper om talaren har med sig verktyg eller föremål från sitt dagliga arbete som exempel.

FRÅGOR: ETT GRUNDLÄGGANDE VERKTYG FÖR INLÄRNING

Att bygga en relation med ett föremål är som 'att lära känna en ny person'. I själva verket kan den här typen av jämförelser hjälpa till att utveckla frågor som ska användas för inläring. I processen att lära känna en person eller starta en konversation går vi från grundläggande och konkreta till det abstrakta och mer komplexa. Med hjälp av frågor i en inläringssituation kan vi tänka oss liknande steg: Inledning från grundläggande information (vanligtvis något som skulle kunna upptäckas genom observation) vidare till nivåer där det finns kompatibilitet (dvs nivåer där eleverna kan bli engagerade genom kunskap, erfarenheter), för att sedan gå vidare till upptäckten av mer komplex kunskap och koncept. Ett sådant tillvägagångssätt ger elever möjlighet att söka inom sin egen repertoar av kunskap och erfarenhet för de uppgifter som krävs som skulle hjälpa dem att upptäcka nya insikter, men på samma gång kan fungera som grund för utveckling av frågor från eleverna själva.

Faktum är att vi inte argumenterar för en linjär process där 'läraren -frågar - elever svarar'; Snarare argumenterar vi för ett tvåvägs-kommunikation, där både handledare och elever är i stånd att ställa och besvara frågor. Frågorna ger möjlighet/kan vara ett verktyg att initiera en dialog, Detta stimulerar till ny kunskap genom ett fritt flöde av idéer, vilket leder till en utbredning av förståelse.

Vilka typer av frågor skulle fungera som metod för information och tolkning, för att initiera en konstruktiv dialog, för att utveckla kompetens och självförtroende för elever - och handledare själva?

De grundläggande kategorierna:

- Slutna frågor - de som har endast ett korrekt svar

- Öppna frågor - de som har mer än ett rätt svar.

Slutna frågor brukar användas när vi söker specifik information om fenomenet / ämnet / objektet etc. och kan delas upp ytterligare till:

- Frågor för granskning: Svar på dessa frågor kräver noggrann undersökning. Svaren ger den första informationen på grunder av vilka vi bygger mer detaljerad kunskap.
- Frågor för förklaring: Deras svar ger en förklaring - hur något fungerar, hur det skapades, etc. och är nära besläktad med undersökande frågeställningar
- Frågor för jämförelse: Dessa stimulerar jämförelser med andra situationer av samma typ, material, dimensioner, etc. och uppmuntrar identifieringen av likheter / olikheter och kopplar till elevernas personliga kunskap och erfarenhet.

Å andra sidan, öppna frågor uppmuntrar ett uttryck för personliga åsikter, användning av den befintliga kunskap som eleverna har, och sökandet efter personliga betydelser. Diskussion och öppna frågor ger eleverna möjlighet att samla idéer och dela insikter i gruppen följt av möjligheter att utveckla förståelse vidare genom att distribuera och försvara insikter och åsikter. Öppna frågor kan delas in i följande kategorier:

- Frågor för problemlösning: Här behövs kritiskt och kreativt tänkande, förmåga att ställa hypotes och analysera och förmåga att använda kunskap för problemlösning.
- Frågor för förutsägelse: Svaren på dessa frågor ger förutsägelser i fall av ändringar av parametrar.

- Bedömnings frågor: Svar till dem kan vara mycket personliga och unika. De kräver val, utvärdering av en situation, motivering, etc.

Läraren bör söka en balans mellan slutna och öppna frågor. Frågar det bara slutna frågor kan det skapa en känsla av okunnighet bland de elever som har svårt att svara på dem, eftersom de kräver relativt liten användning av färdigheter och mer av specialiserad kunskap. Slutna frågor kan användas för att utforska objektet och ny kunskap kring det, och dessutom erbjuda underlag för att ställa öppna frågor. Att svara på öppna frågor innebär att elever får ta hjälp av deras personliga erfarenheter för att hitta ny information. Det tillåter dem att använda sina egna känslor, fantasi och kompetens för att skapa mening och personliga tolkningar.

I filosofin av en interaktiv, konstruktivistisk syn på lärande, innebär inte bara att acceptera mer än ett rätt svar (genom öppna frågor), men också 'att låta eleverna göra fel', Eleverna kan begränsas genom att bara söka 'riktiga' svar, eller genom förväntningar om förutbestämde resultat. Det är viktigt att handledaren inte för snabbt för att rätta till elever, utan snarare använda de konflikter som uppstår mellan sina olika perspektiv hjälpa dem att se att det finns normer och att deras egna tolkningar är inte nödvändigtvis samma eller lika bra som de innehas av andra elever. Inlärningsresultat är en produkt av elevernas egna förståelse av situationer och möjligheter till utforskning via "trial and error".

Hypatia PROJECT

Hypatia is an EU Horizon 2020 funded project that addresses the challenge of gathering different societal actors around bringing more teenagers, especially girls, into STEM careers both in school and as a choice of learning and career in the future. It aims at changing the ways sciences are communicated to young people in and out of school to make them more gender inclusive.

This project has received funding from the European Union's Horizon2020 Framework Programme for Research and Innovation (H2020-GERI-2014-1) under the grant agreement No. 665566.

