

Popularisering av STEM



metodutveckling och utvärdering



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Innehåll

Introduktion.....	2
Del I: Utveckling av Mind over matter-metodiken	3
Sekundär forskning	3
Metodik	3
Resultat	6
Slutsats	12
Del II: Utvärdering av Mind over matter-metodiken	14
Fokusgrupp med experter	14
Slutsatser från fokusgrupperna:	15
Sverige.....	15
Huvudsakliga slutsatser.....	18
Ungdomars motivation för STEM- och STEAM-utbildning	20
Resultat	22
Sverige.....	24
Slutliga överväganden.....	31
Bilaga I Riktlinjer för fokusgrupper	33
Bilaga II Ungdomsundersökning	36
Frågeformuläret före.....	36
Frågeformuläret efteråt	39



Introduktion

En högkvalitativ STEAM-metodik som vi utvecklat med stöd av Erasmus+-programmet bygger på följande pedagogiska principer:

- (1) En miljö som främjar ett stort engagemang från ungdomar, i vårt fall ungdomar mellan 13 och 18 år.
- (2) En investering från ungdomarnas sida i deras lärande
- (3) Problemlösning i den verkliga världen
- (4) Planering i ett icke-traditionellt format där utbildaren underlättar utvecklingen av idéer utan att vara normativ.

För att planera sådan utbildning deltog STEAM-expertter från projektgruppen i följande aktiviteter:

1. Sekundär forskning med syftet att kartlägga bästa praxis inom STEM- och STEAM-utbildningen genom att analysera beskrivningar av befintliga metoder, utvärderingsrapporter och rekommendationer om överförbarhet eller uppskalning.
2. Utvärdering av MOM-metodiken med hjälp av fokusgrupper och ungdomsundersökningar.
 - a. Metodiken för fokusgrupper organiserades som en semistrukturerad intervju.
 - b. Ungdomsundersökningen bestod av frågeformulär om ungdomars intresse för STEM.

I den första delen av denna rapport finns därför en beskrivning av skrivbordsundersökningen och de slutsatser som dragits av den. Slutsatserna användes för att utveckla MOM-metodiken.

I den andra delen av rapporten hittar du slutsatser från fokusgrupper som användes för att justera MOM-metodiken innan den började användas med ungdomar och resultat från en genomförd undersökning som visar hur den utvecklade metodiken påverkar ungdomars intresse för STEM.

Del I: Utveckling av Mind over matter-metodiken

Sekundär forskning

Metodik

Syftet med den sekundära forskningen var att kartlägga minst 50 bästa metoder på nationell och europeisk nivå inom STE(A)M-utbildning för att definiera de viktigaste aspekterna av metoderna och deras överförbarhet till Mind over Matter-metodiken.

Det var viktigt att alla parter följde samma kriterier när de genomförde forskningen, så att de insamlade uppgifterna var tillförlitliga och giltiga och kunde jämföras. Därför skapades ett ramverk för forskningen. Den reviderades efter analyser av de första få bästa metoderna, som analyserades på nytt i enlighet med den nya mallen.

I slutändan ingick 58 bästa praxis i analysen. Nedan finns en beskrivning av de kriterier som vi definierade för att utvärdera de utvecklade metoderna. Ren data och forskningsmall kan laddas ner [här](#).

Tabell 1. Kriterier för forskning:

Tema	Frågor
Grundläggande uppgifter om projektet/initiativet:	<ul style="list-style-type: none">• Projektets/initiativets namn (på engelska)• Webbplats (på engelska om det går)• Nivå (regional, nationell, europeisk eller internationell)• På vilka områden inom STEAM testas metoden?• Ingår konst i metodiken?•
Metodikens målgrupp:	<ul style="list-style-type: none">• Målgrupp(er)• Målgruppens åldersintervall• Målgruppens kön



Tema	Frågor
Metodik: Utveckling och genomförande av metoden	<ul style="list-style-type: none">• Beskriv den utbildningsmetod som använts i projektet eller initiativet för att förbättra målgruppens motivation för STEM/STEAM-karriärer och utbildning, med fokus på de viktigaste och framgångsrika aspekterna. <p>Ämnen som behandlas:</p> <ul style="list-style-type: none">○ Syftet med den pedagogiska metoden○ Kortfattad beskrivning av verksamheten i samband med utvecklingen av metoden.○ Utbildningsaktiviteter som genomförs inom projektet för att främja målgruppens motivation för STEM/STEAM-karriärer och examina.○ Metod för att utveckla utbildningsaktiviteter och deras genomförande.○ Information om piloter.○ Antal sessioner och aktiviteter.○ Utbildningsmål och mål för verksamheten.○ Vilken typ av aktiviteter genomfördes: arbete i klassrummet, utflykt, experiment, levande labb, VR/AR...?○ Varaktighet för varje session och aktivitet.○ Målgrupp som deltar i verksamheten○ Antal deltagare.○ Finns det en utvärdering av metoden (om ja, förklara de viktigaste resultaten)?



Tema	Frågor
Metodik: Lärandemetoder och krav	<ul style="list-style-type: none">• Den inlärningsmetodik som används i varje utbildningsaktivitet (Problemlösning, Arbetsbaserat lärande, Designtänkande, Lego Serious Play, Omvänt klassrum, Teambuilding, Kritiskt tänkande, med flera). Ämnen som behandlas: <ul style="list-style-type: none">○ Utbildningsmaterial och verktyg som används i varje utbildningsaktivitet.○ Varje utbildningsaktivitets form: öga mot öga, virtuell, kombinerad...○ Lärarprofil krävs för varje aktivitet.○ Resultat som producerats av studenterna (t.ex. om de behövde utveckla en slutprodukt eller tjänst som ett resultat av deltagandet i utbildningen, ett studiefall...).○ Bedömning av inläring.○ Kompetens och färdigheter som eleverna förvärvar.○ Andra relevanta aspekter av verksamhetens organisation. <ul style="list-style-type: none">• Verktyg och resurser som införs och utvecklas• Länk till verktygen
Överförbarhet	<ul style="list-style-type: none">• Metodikens överförbarhet till MoM-projektet (vad bör vi tänka på när vi utvecklar MoM-metodiken - när det gäller målgrupper, utbildningsmetoder och annat).• Rekommendationer om projektet (om de finns tillgängliga, ange en länk).• Allmän slutsats om de aspekter som måste beaktas vid utvecklingen av en MOM-metodik.

* Frågor markerade med lila var obligatoriska fält. Om forskaren inte hittade den begärda informationen, valdes bästa praxis bort och en ny valdes.

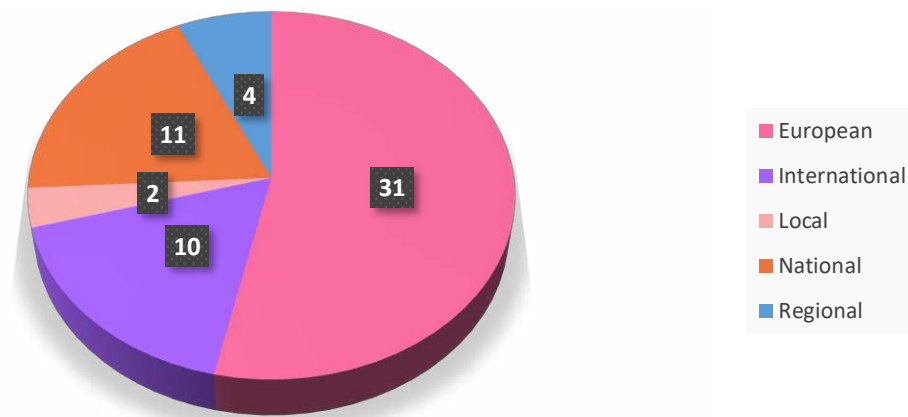


Resultat

Resultaten av skrivbordsforskningen var användbara för att definiera det metodologiska tillvägagångssätt som måste tillämpas vid skapandet av STEAM-aktiviteter med stor inverkan på att förändra motivationen hos unga människor som inte var intresserade av STEM/STEAM-områden till STEM och STEAM.

58 bästa metoder samlades in. Bland initiativen fanns internationella, europeiska, nationella, regionala och lokala projekt.

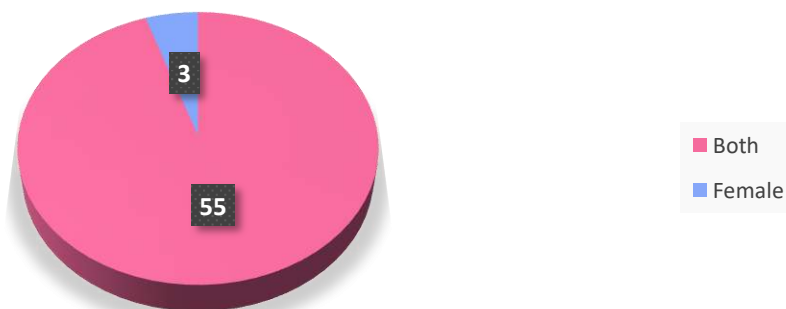
Initiativets geografiska täckning



Figur 1 Geografisk nivå för genomförandet av bästa praxis

Alla de insamlade metoderna skilde sig mycket från varandra, vilket bidrog till att inspirera oss till att utveckla metodiken för våra egna piloter. Av dessa 58 initiativ riktade sig 55 till båda könen (kvinnor och män) och 3 enbart till kvinnor.

Initiativ enligt kön



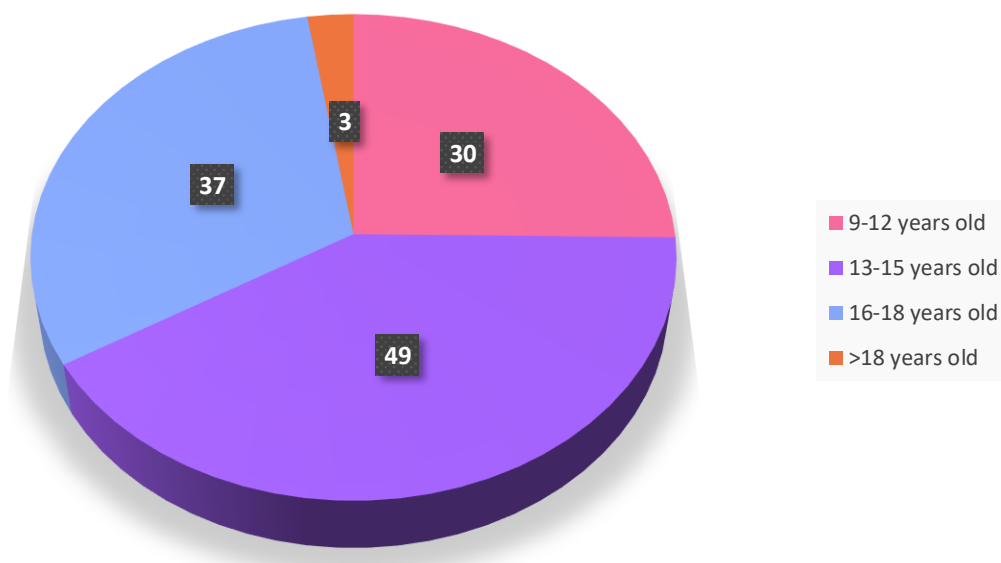
Figur 2 Initiativ enligt kön



När det gäller åldersspannet var de flesta av de bästa metoderna inriktade på ungdomar mellan 13 och 15 år. Det är värt att nämna att resultaten är kumulativa, vilket innebär att ett initiativ kan vara inriktat på olika åldersgrupper, dvs. ett enskilt projekt kan vara inriktat på ungdomar mellan 9 och 18 år. Av denna anledning ger en summering av initiativen ett resultat på mer än 58, eftersom vissa projekt har räknats mer än en gång. När vi genomförde analysen delade vi in åldrarna i följande intervall för att matcha de åldersintervall som planerats i vårt projekt (13-15 och 16-18):

- 9-12 år
- 13-15 år
- 16-18 år
- >18 år

Målgruppens åldersintervall

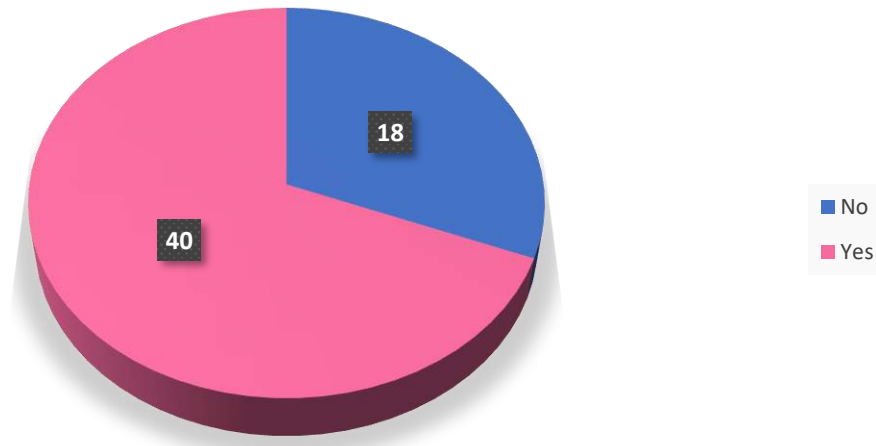


Figur 3 Målgruppens åldersgrupp

Dessutom tog vi hänsyn till om projekten/initiativen inkluderade konst i sina metoder. Av alla insamlade metoder innehöll 40 en kreativ del mot 18 som inte inkluderade konst i sin metodik. Slutligen tog vi också hänsyn till utbildningsmetodik, inlärningsaktiviteterna och metodikernas överförbarhet.



STEAM-initiativ



Figur 4 Antal STEM- och STEAM-initiativ

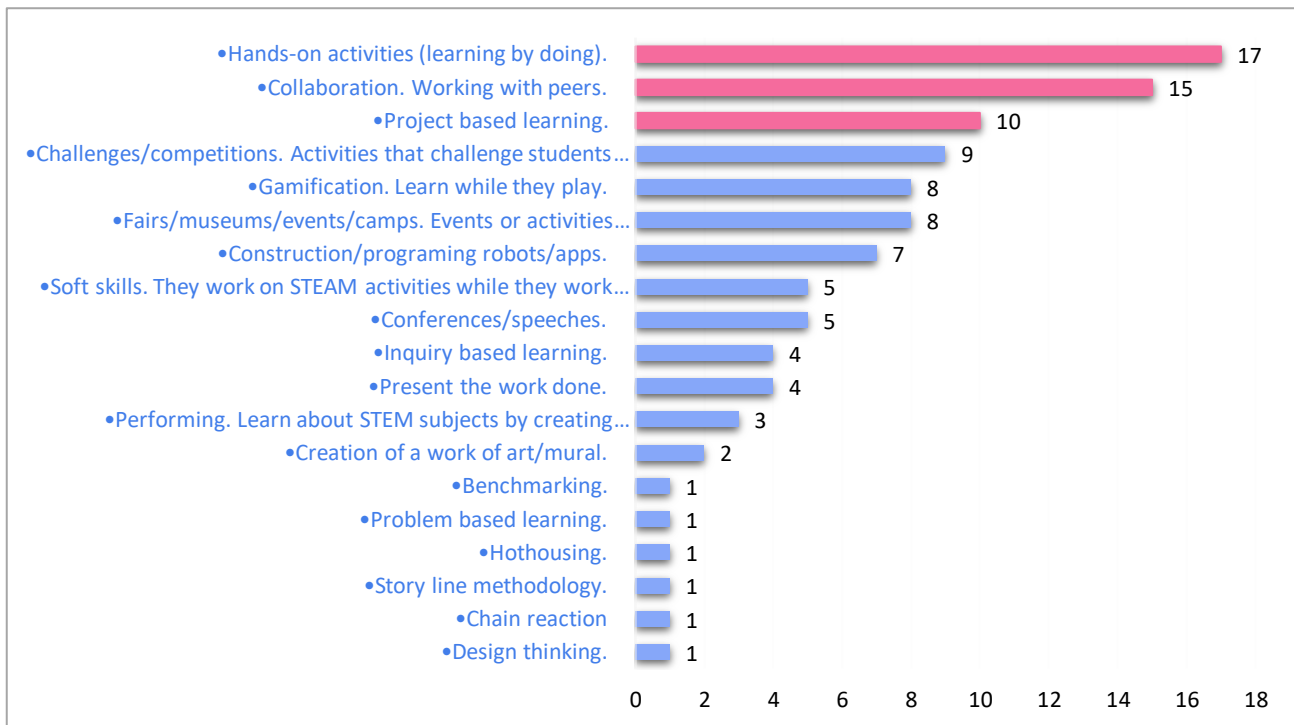
Efter att ha samlat in alla bästa metoder var nästa steg att analysera all information och välja ut vad som var viktigt och nödvändigt för MOM-metodik. Målen för denna datainsamling var följande:

- Analysera metoderna/verksamheterna,
- Analysera effekterna av dessa metoder,
- Överföra värdefulla inlärningsmetoder till MOM-metodik.

När vi analyserade den typ av verksamhet som genomfördes i de olika projekten och initiativen konstaterade vi att den metodik som användes i många av dessa verksamheter var **learning-by-doing-metodik**, dvs. lärande genom praktisk verksamhet. Sjuttionio av de 58 initiativen använde sig av denna metod.

Den näst mest använda metoden vid genomförandet av aktiviteterna var **samarbete** mellan deltagarna. Femton av de 58 aktiviteterna genomfördes genom samarbete med kamrater.

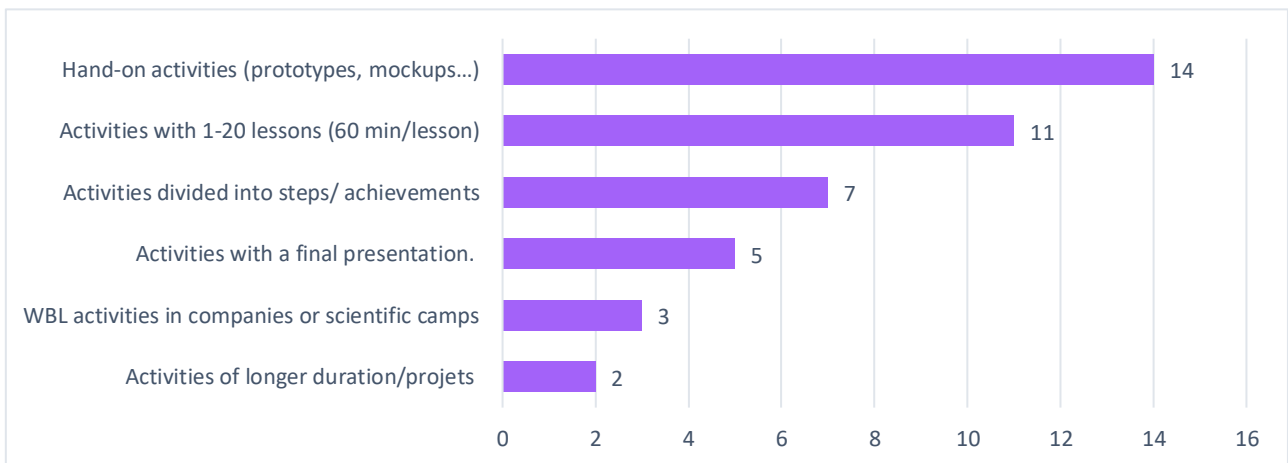
Den tredje mest använda metoden var **projektbaserat lärande**. 10 av 58 verksamheter genomfördes med hjälp av denna metod. Antalet initiativ här var också kumulativt.



Figur 5 Metoder som används i de bästa metoderna

* I vissa verksamheter tillämpades flera metoder i en och samma verksamhet. Genom att summera resultaten fick vi därför ett resultat som var större än 58.

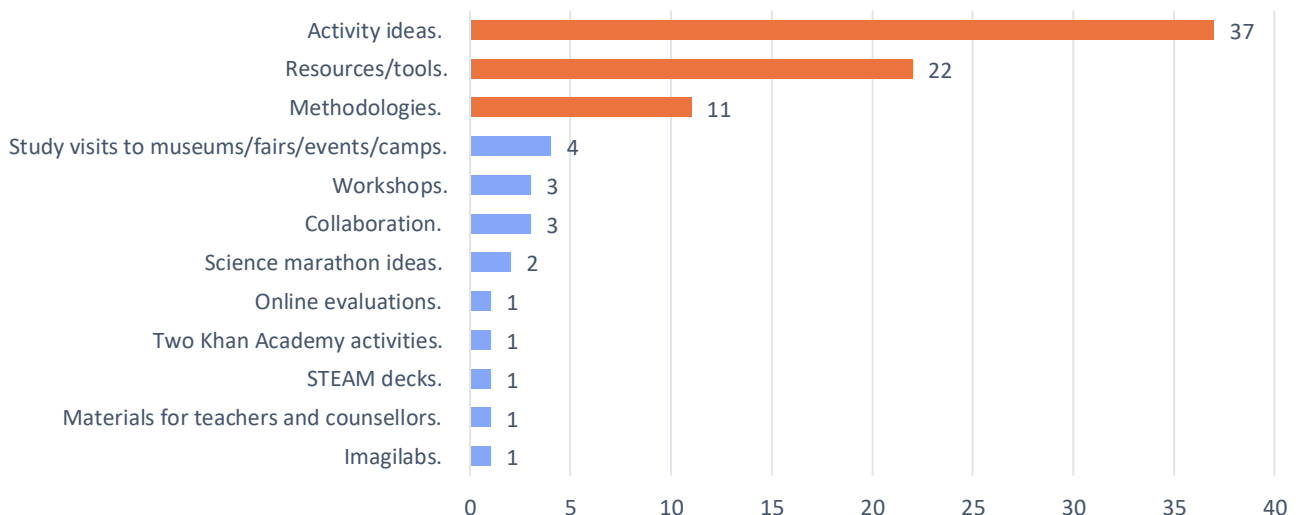
Efter att ha analyserat de vanligaste metoderna fortsatte vi med analyser av de vanligaste egenskaperna. De flesta initiativ bestod i att **skapa prototyper**, skisser... (praktiska aktiviteter). Ett annat kännetecken var deras varaktighet. De flesta projekten var **uppdelade i aktiviteter** på mellan 1 och 20 sessioner på en timme per session. Dessutom syftade ett stort antal aktiviteter till att övervinna nivåer för att kunna gå vidare till nästa nivå. Slutligen avslutades aktiviteterna med en **presentation** för att sammanfatta det utförda arbetet.



Figur 6 Typ av verksamhet som ingår i bästa praxis

När det gäller verktygen var vi tvungna att klassificera dem med tanke på det stora antalet olika verktyg som användes i alla initiativ. Bland dem finns datorer (hårdvara och mjukvara), konstruktions-/programmeringsverktyg, kommunikationsverktyg, foto-/videokameror och redigerare, bloggar/böcker, elektroniska apparater (Arduino-kort, LED-lampor, LCD-skärmar, batterier...), 3D-skrivare och 3D-designprogramvara, robotar, verktyg för spelifiering/STEAM-däck och laborieutrustning.

När det gäller överförbarhet var våra viktigaste slutsatser att vi kunde överföra idéer om aktiviteter, resurser och verktyg samt metoder.



Figur 7 Överförbarhet av de analyserade metoderna



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Mind
matter

En av de viktigaste rekommendationerna från denna analys var att vi bör visa pedagogerna fördelarna med projektbaserat lärande. Å andra sidan nämndes det bland de slutsatser som samlades in att vi bör publicera våra resultat på ett underhållande sätt, och vikten av väldefinierade aktiviteter påpekades. Dessutom drog vi slutsatsen att våra piloter bör vara delbara, återanvändbara och interoperabla.





Slutsats

De bästa metoderna som ingick i analysen omfattade mestadels vårt åldersintervall, 13-18-åriga ungdomar, och därför är slutsatserna från forskningen relevanta för utvecklingen av STEAM-metodik.

De mest använda metoderna var baserade på STEAM snarare än STEM, och använde praktiska aktiviteter, projektbaserat lärande och kollegialt lärande, egenskaper som stämmer överens med vår strategi för att öka ungdomars intresse för STEM med hjälp av STEAM-metodik.

De analyserade metoderna var inte baserade på lärande som leddes av ungdomarna själva och det var nästan omöjligt att hitta relevant utvärderingsforskning om hur de påverkade ungdomarnas intresse eller kunskap. Eftersom vi saknade denna typ av uppgifter kommer vi att utveckla ett frågeformulär för ungdomar och sammanfatta utbildarnas erfarenheter för att fastställa om metoderna ökade ungdomars intresse för STE(A)M och vilka aspekter av metoderna som utbildarna anser vara viktigast för att öka ungdomars intresse.

De flesta metoder har en på förhand definierad uppgift. Därför var vi tvungna att ta fram ett spel som hjälper eleverna att definiera sina forskningsaktiviteter. Forskningen visar dock att vi måste inkludera learning-by-doing, samarbete, kollegialt lärande, skapande av prototyper, aktiviteter uppdelade i sessioner och presentationer av utvecklade lösningar i vår metodik.

Utifrån forskningen kom vi fram till en metod som bygger på ett kortspel vars syfte är att få ungdomar att delta i ett projekt på ett roligt och underhållande sätt. Det finns olika versioner (kort, medellång och längre) och du kan välja den som passar dig bäst. Varje version utgår från MOM-korten och använder dem för att skapa en drivande fråga. Frågan är nyckeln till resten av projektet. Det finns fyra typer av kortlekar:

- Konst (rosa)
- Hållbarhetsmålen (lila)
- Karriärer (grönt)
- Koncept (blå)

För att skapa en fråga måste varje team välja ett kort från varje kortlek, förstå varje kort, spela ett associationsspel för varje kort och definiera en drivande fråga som en forskningsfråga.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Mind
matter

När teamet har definierat frågan är nästa steg att fundera på möjliga lösningar.

När de har funderat färdigt på möjliga lösningar kan de börja med prototyperna.
Beroende på lösningen kan prototypen innehålla någon typ av interaktivt element.





Del II: Utvärdering av Mind over matter-metodiken

Fokusgrupp med experter

När metoden väl var skapad var det dags att bjuda in människor att delta i fokusgruppen för att visa dem metoden och samla in deras synpunkter på den.

Fokusgruppsforskning är en kvalitativ forskningsmetod/teknik för datainsamling som syftar till att samla in information som ligger utanför den kvantitativa forskningens räckvidd. Denna forskningsmetod är särskilt användbar när interaktionen mellan deltagarna kan berika ämnet och samkonstruktionen av diskursen är användbar för forskningsmålet.

Denna typ av forskning bör:

- Basera sig på en noggrant planerad diskussion;
- Försök att få fram uppfattningar om ett avgränsat intresseområde;
- Strukturerad med öppna frågor, utformad för att samla in idéer och åsikter som ligger inom men också utanför de förberedda frågornas räckvidd;
- Utföras i en tillåtande, icke hotfull miljö.

Vi skapade en vägledning med förslag på frågor som kan ställas under mötet. Vi gav också några tips för att underlätta genomförandet av mötet. De dokument som användes finns i bilaga I.

Nedan hittar du de viktigaste nationella slutsatserna efter genomförandet av fokusgrupper och gemensamma slutsatser som bygger på den reviderade och genomförda metoden.



Slutsatser från fokusgrupperna:

Sverige

I den svenska fokusgruppen deltog 21 experter, varav sex av dessa 21 var lärare, fyra var beslutsfattare, nio STEM-experter som arbetar inom industrin, två universitetsprofessorer som är intresserade av att rekrytera elever till STEM- och STEAM-vägar och chefen för Umeås vetenskapsmuseum, Curiosum.

Under förberedelserna i fokusgruppen diskuterade de den pedagogiska teori som låg till grund för utvecklingen av korten, de enskilda kategorierna och särskilt målet att inkludera både yrken och FN:s hållbarhetsmål som en del av idéprocessen. De förklarade att programmets huvudmålgrupp var elever som huvudsakligen är inriktade på konstnärliga ämnen, och att ambitionen var att öppna upp dem för möjligheten att inkludera eller eftersträva STEM-ämnen och verktyg som en del av deras kreativa problemlösning.

Den övergripande feedbacken var mycket positiv. Deltagarna i fokusgruppen var imponerade av och intresserade av kortmetoden och den främsta utbildningspolitikern för Umeå kommun uttryckte sin entusiasm över att göra detta tillgängligt inte bara för fler skolor i regionen utan också för att införliva det i läroplanen någon gång i framtiden.

Deltagarna från Volvo Lastvagnar i Umeå ville gärna vara värd för ett pilotprojekt och diskuterade att bjuda in elever från en lokal balettskola för att experimentera inom ramen för den mycket robot- och teknikfokuserade anläggningen, med hjälp av kortmetodiken för att väcka intresse för kreativa tekniska lösningar. De sade att de ville låta mer kreativa elever tänka på den här typen av anläggning som ett bra möjligt karriärval och att unga, kreativa människor var vad som behövdes eftersom tekniken förändras snabbt.

I feedbacken ingick också att kortspelet var ett roligt sätt att experimentera med idéer utan att behöva oroa sig för vad det kan kosta att genomföra dessa idéer och att man bara kunde experimentera fritt med koncept och demonstrationsprototyper som frågorna från korten gav möjlighet till.

En deltagare nämnde att några av karriärerna på korten var obekanta för denne, men påpekade att det kunde bero på att denna version var på engelska och inte på svenska. Efter att ha googlat på arbetsbeskrivningen ansågs den dock fortfarande vara ny. Det kommenterades att många av de elever som skulle delta i användningen av denna metodik en dag skulle ha arbeten som ingen av oss har hört talas om ännu.



En av lärarna påpekade att det var användbart att inkludera FN:s hållbarhetsmål eftersom dessa redan var en del av läroplanen på andra håll. De tyckte att det var en bra idé att använda denna process för att koppla samman olika delar av skolans läroplan, som de ansåg vara alltför uppdelad för närvarande, vilket innebär att elever som studerar naturvetenskap en dag kanske inte har någon koppling till de konstklasser som de studerar en annan dag. De såg den här metoden som en potentiell bro som skulle kunna hjälpa eleverna att syntetisera och integrera kunskap mellan olika områden.

En deltagare föreslog att man skulle lägga till en "joker" som skulle föra tankarna i nya och mer kreativa riktningar. Det observerades att även om korten var mycket bra, väl utformade och roliga att använda, verkade frågorna som följde på användningen av korten ganska formella ("Hur kan en X uppnå Y genom att använda Z?). Ett förslag till svar på detta var att i stället för att korten skulle vara ett fängelse som absolut låser eleverna till att använda exakt dessa ord i en annan ordning, skulle de istället kunna använda orden som en brainstorming-språngbräda till relaterade begrepp som tar upp frågor som ligger närmare elevernas intressen.

Flera deltagare noterade att kortspelet var en bra social aktivitet för eleverna och att det diskuterades mycket om skillnaderna mellan hur varje spelare skulle gå tillväga.

Direktören för Curiosum kontaktade oss direkt för att föreslå att de skulle vilja arrangera Makeathons på vetenskapsmuseet och att vi borde prata mer om det i framtiden.

Stadens utbildningschef var mycket imponerad och åtog sig att koppla ihop projektet med så många skolor och program som möjligt inom sitt område, men han påpekade att detta var en mycket svår tid, särskilt för sociala aktiviteter och samarbetsaktiviteter, eftersom svenska skolor var föremål för mycket strikta och ständigt förändrade Covid-restriktioner. Han påpekade att även om det skulle vara bra att göra detta så brett som möjligt, skulle det vara svårt att få skolor att köpa in sig - inte för att de inte är intresserade, utan för att de är så ansträngda med att försöka hantera både inlärning på plats och på distans i olika åldersgrupper i den befintliga läroplanen.

Alla lärare som deltog i fokusgruppen kom från skolor som slutligen stod som värd för piloter för evenemanget.

I allmänhet var feedbacken positiv, och det fanns mycket få förslag till ändringar av metoden, annat än i konceptuellt hänseende. Responsen om att korten inte skulle vara en lag, utan ett sätt att diskutera och komma på nya kreativa och tekniska lösningar på stora utmaningar var något som vi införlivade i pilotprojektet och vidare i de nationella och internationella makeathonen.



En del av deltagarnas entusiasm ledde i slutändan inte till att programmet antogs - Volvos plan att vara värd för piloter omintetgjordes av en förändring i ledningen på nationell nivå, och Curiosums Makeathon reducerades till ett besök på vetenskapsmuseet av eleverna i den internationella versionen på grund av ett resursbehov inom Curiosum.

Några av deltagarna i fokusgrupperna har haft regelbunden kontakt med projektet och den utbildningspolitiska chefen har deltagit i flera av piloterna och båda Makeathons för att stödja projektet, bidra till dess utveckling och spridning och bedöma hur det kan integreras i den ordinarie läroplanen i regionen.



Huvudsakliga slutsatser

Många bra saker berättades under och efter prövningen av verksamheten. Experterna ansåg att detta är en intressant metodik som är uppfriskande och underhållande för eleverna, eftersom den kommer bort från skolans läroplan. Dessutom gör det möjligt att arbeta med ämnen som inte skulle förekomma i vanliga läroplaner, samarbeta med klasskamrater och låta dem använda sin fantasi och kreativitet.

Det föreslogs också att det skulle vara en bra idé att använda metoden med yngre elever för att möta bristen på intresse för STEAM-området i yngre åldrar. För att uppnå detta mål bör vissa ändringar göras, eftersom det kan vara ganska utmanande för barn mellan 5 och 9 år att skapa frågor med utgångspunkt i kortens urval, att tänka på möjliga lösningar på det skapade problemet och så vidare.

Ett annat anmärkningsvärt råd var att inte bara fokusera på den föreslagna strukturen för att skapa frågor ("Hur kan en X uppnå Y genom att använda Z?") utan att använda orden som en brainstorming-språngbräda till relaterade koncept som behandlar frågor som ligger närmare elevernas intressen.

De rekommenderade också att ge exempel efter varje aktivitetsförklaring, så att det blir lättare för dem att tänka eller visualisera vad de ska göra i varje del.

När det gäller jämställdhet kan yrken skrivas på två olika sätt på vissa språk, beroende på om personen är man eller kvinna. Det är viktigt att ha detta i åtanke och att använda båda orden i korten om vi vill att flickor/kvinnor ska börja tänka att dessa yrken inte bara är maskulina yrken.

Förutom de positiva aspekterna som nyss nämnts fanns det också ett negativt perspektiv. Eftersom metodiken inte ingår i de ordinarie läroplanerna måste de lärare som vill tillämpa den i praktiken vara motiverade lärare, annars kommer det inte att finnas något intresse för att använda sig av den. Om dessutom den person som bestämmer sig för att pröva metoden uppmuntras, men inte resten av de lärare som ska genomföra aktiviteterna, kommer motivationen hos den intresserade inte att räcka till.

En annan fråga som togs upp i fokusgrupperna var att uppmuntra ungdomar att söka till denna typ av kandidat/studier. Normalt sett bedömer lärarna eleverna efter deras betyg. Om en person är dålig på matematik, fysik eller kemi kommer de inte att föreslå honom eller henne att välja en STEM-väg. Det är något fruktansvärt för unga människor eftersom de verkligen kommer att tro att de inte kommer att kunna bli vad de vill. Så även om metoden uppnår sitt syfte att öka ungdomars intresse för STEAM, om deras lärare säger negativa saker som att du inte kommer att klara det, kommer eleven att besluta sig för att studera något helt annat.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Mind

matter

När det gäller de svårigheter som deltagarna i MOM-metodiken kan stöta på, fann vi att det skulle vara en utmaning att särskilja de olika STEM-yrkena. Ungdomarna vet inte skillnaden mellan en mekanisk ingenjör och en industriell ingenjör, de tror att matematiker bara kan arbeta som lärare och de visste inte att programvaruingenjörer fanns. Därför bad vi ett antal experter att berätta lite om sina yrken och spelade in dem, för att sedan visa videorna för deltagarna. Trots detta behövdes ytterligare forskning.





Ungdomars motivation för STEM- och STEAM-utbildning

Den sista fasen av forskningen inom Mind over Matter-projektet är att fastställa om den utvecklade metoden åtminstone på kort sikt ökar ungdomars intresse för STEM-utbildning och karriärer.

Utöver detta huvudmål analyserades två andra aspekter:

- (1) Är en ung person redan intresserad av STE(A)M?
- (2) Finns det någon uppenbar skillnad mellan de tre faserna av metoden när det gäller att öka ungdomars motivation för STE(A)M?

För att besvara dessa frågor genomförde vi två enkäter online med ungdomar som deltog i aktiviteterna. Ett innan piloteringen startade och den andra efter varje aktivitet.

Den första online-enkäten genomfördes precis innan aktiviteterna med MOM-korten inleddes och bestod av allmänna frågor som gjorde det möjligt för oss att avgöra om en ung person redan är orienterad mot STE(A)M. Dessa resultat jämfördes med enkäter vid avslutningen för att ta reda på om ungdomars intresse för utbildning och karriär inom STE(A)M förändrades efter deras deltagande i de utvecklade aktiviteterna.

Eftersom metodiken var inriktad på ungdomar som inte är intresserade av teknik beslutade vi att mindre än 20 % av de ungdomar som ingick i metodtestningen kan vara inriktade på teknik och dessa ungdomar bör fördelas mellan grupperna för att fungera som förebilder och expertkollegor. Därför använde vi det första frågeformuläret för att definiera strukturgrupper.

En andra online-enkäten användes för att samla in uppgifter om vilken typ av aktivitet varje ungdom deltog i, hur nöjd de var med aktiviteten, inlärningsprocessen och deras intresse för STE(A)M-utbildning och karriär. Frågeformuläret delades ut efter varje pilotprojekt, så det fanns en möjlighet att flera svar från en person samlades in om den unga personen deltog i mer än en aktivitet. Detta tillvägagångssätt gjorde det möjligt för oss att undersöka vilken av de tre faserna i metoden som har effekt på ungdomars intresse för STE(A)M.



Pilotsessionerna var uppdelade i tre olika moduler:

- En kort. En unik session där deltagarna lekte med korten och lärde sig om STE(A)M-karriärer och hållbarhetsmålen. Det sista steget var att försöka definiera en forskningsfråga.
- En medelstor. Bestod av en kort fråga som utvidgades genom att man utvidgade de möjliga frågorna, val av fråga, diskussion om möjliga lösningar och presentation av den valda lösningen.
- En lång. De två första sessionerna som nämndes tidigare utökades med utveckling av en prototyp för en föreslagen lösning på ett problem med möjlighet att göra förbättringar av den skapade prototypen.

Gemensamt för alla moduler var att sessionen avslutades med en slutpresentation där studenterna presenterade de utvalda korten, den fråga som ställdes och dess betydelse samt lösning och/eller prototyp (i förekommande fall).

Efter flera diskussioner kom vi överens om att skicka det andra frågeformuläret direkt efter att varje pilotprojekt avslutats. Beroende på vilken typ av modul som ungdomarna valt skickade vi 1, 2 eller 3 frågeformulär till varje modul. Vi gjorde så här eftersom vi ville analysera vilken session som fick bäst betyg av deltagarna och på så sätt se vilken som hade störst effekt på ungdomarnas motivation.

När pilotaktiviteterna var avslutade och vi träffades för att dela med oss av erfarenheterna kom vi fram till att det var för mycket att skicka en enkät efter varje session och att resultaten inte kunde vara tillförlitliga eftersom deltagarna kunde vara trötta på att fylla i så många frågeformulär. Så i slutändan kunde de svara slumpmässigt. Därför tycker vi att det räcker att skicka en unik enkät när de har avslutat modulen.



Resultat

När vi analyserade piloterna när de var färdiga tog vi hänsyn till ungdomarnas motivation för STEM-studier och motivationen efter varje session. För att komma fram till några slutsatser om metodens effektivitet analyserade vi endast ökningen av intresset hos dem som inledningsvis angav att de inte hade något intresse.

Det är viktigt att nämna att idén att be ungdomarna identifiera sig med en personlig identifieringskod ledde till problem med att koppla ihop de ursprungliga koderna med de koder som angavs i det andra frågeformuläret. Det fanns många svar med felkoder - ungdomarna kom inte ihåg den kod de använde i den första enkäten, så de ändrade den varje gång de besvarade ett annat frågeformulär. Koden skulle bestå av: personliga initialer, de två första bokstäverna i moderns namn och personligt födelsedatum. Detta gjorde analysen besvärlig eftersom det var komplicerat att jämföra uppgifterna.

Idén att försöka bevara anonymiteten var bra för att samla in uppriktiga och tillförlitliga uppgifter, men resultatet blev inte det förväntade. Detta är alltså något som bör beaktas vid vidare användning av utvecklade frågeformulär.

Frågeformulären återfinns i bilaga II.

Eftersom frågeformuläret innehöll alfanumeriska svar är det så här vi poängsatte dem:

- Värdet av det svar som innehöll ett tal var själva talet. Det vill säga, om en ungdom svarade 4 på frågan "Hur hjälpsamma har workshoparna varit för att öka din motivation att delta i liknande aktiviteter?", är värdet för det svaret 4.
- När det gäller värdet av de skriftliga svaren gav vi en poäng från 1 till 5 beroende på svaret:
 - När svaret var "ja" var poängen 5.
 - När svaret var "nej" var poängen 1.
 - När svaret var "Jag är inte säker" var poängen 3.
 - För följande svar gavs 1-2-3-4-5 poäng:
 - Instämmer inte alls
 - Instämmer delvis
 - Varken instämmer eller stämmer



- Stämmer i viss mån
- Håller helt och hållet med

Med hänsyn till antalet frågor i det andra frågeformuläret och det högsta värde som varje fråga kunde få fastställde vi att den högsta poängen för en undersökning kunde vara 30 poäng. Vi anser att 15 poäng eller mer är tillräckligt för att säga att metoden har hjälpt ungdomarna att ändra uppfattning på något sätt och fått dem att se att STEM-ämnen kan vara intressanta och underhållande också.

Vårt intresse var att avgöra om metoden var tillräcklig för att uppmuntra dem som inte var motiverade för STEM, så vi fokuserade bara på de svar som gavs av dessa.

Den indikator vi ville uppnå i denna del var att minst 10 % av dem som inte hade något intresse för teknik och naturvetenskap ökade sin motivation.

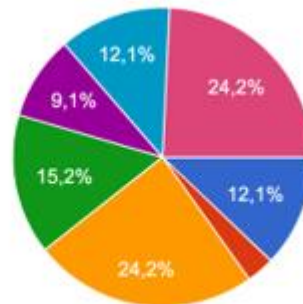
Först ska vi analysera resultaten för varje land separat. Sedan kommer vi att analysera informationen på ett övergripande sätt och dra några slutsatser.



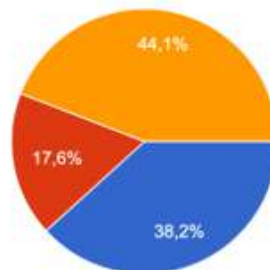
Sverige

De svenska partnererna analyserade resultaten av frågeformulären för pilotprojektet. Den första piloten genomfördes i Dragonskolan och Maja Beskow-skolan och fick 34 svar. Favoritämnen för dessa deltagare var:

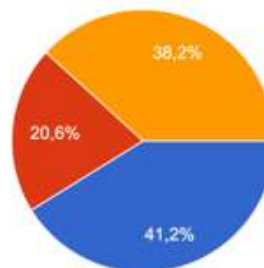
- 12,1% Matematik
- 24,2% Idrott
- 9,1% Språk
- 15,2% Bild
- 12,1% Samhällsorienterat
- 3% Vetenskap



Efter att ha deltagit i pilotprojektet visste de flesta deltagarna inte om deras motivation för STEM hade ökat eller inte (44,1%). 38,2% av deltagarna svarade att aktiviteten var praktisk för att öka deras motivation och 17,6% svarade att de inte upplevde någon förändring.



På frågan "Har aktiviteterna förändrat din åsikt om att använda STEM i vardagen?" svarade 41,2% att aktiviteterna verkligen förändrade deras åsikter. 38,2% var osäkra på detta faktum och 20,6% av deltagarna ansåg att aktiviteterna inte bidrog till att ändra deras åsikt.





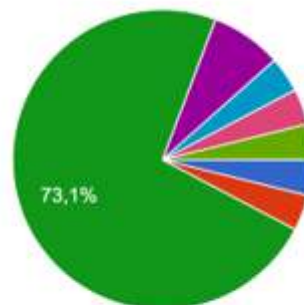
Pilotprojektet som hölls på Dragonskolan var med elever från det tekniska programmet med inriktning arkitektur och elever från Maja Beskow-skolan som studerar på det tekniska programmet. Dessa elever var redan bekanta med STEM men fick nya idéer när vi inkluderade konst. Det är viktigt att notera att även om dessa elever redan var inskrivna i en STEM-orienterad skola var många kreativt orienterade, inklusive en elev som är klassisk musikkompositör men som var extremt intresserad av innovationspotentialen i den teknik som användes i piloterna och Makeathons.

Pilotprojektet ägde rum i en kreativ verkstad för arkitekturklassen och de hade tillgång till mycket material. Eftersom ungefär hälften av eleverna kom från en annan skola och inte kände till både lokalerna och i vilken utsträckning de fick ta med sig och använda material, förverkligades och presenterades många av projekten i Power Point-presentationer som skapades på elevernas datorer.

Det andra pilotprojektet genomfördes på en konstinriktad gymnasieskola som heter Midgårdskolan där eleverna vanligtvis väljer att studera kreativa och konstnärliga ämnen. De ungdomar som deltog i detta pilotprojekt förväntades vara minst benägna att dras till STEM-ämnen och STEM-karriärer. Många av dem verkade dock tycka om att arbeta med de tekniska aspekterna av piloterna, särskilt på grund av den tydliga kopplingen genom kortmetodiken till FN:s hållbarhetsmål, som var bekanta för dem och i många fall redan ansågs vara viktiga mål för eleverna. Att fyra elever av denna grupp förklarade att de hade ändrat uppfattning om att använda STEM i vardagen ansågs vara ett mycket positivt resultat av detta pilotprojekt. I motsats till den första som omfattade de mer tekniskt orienterade eleverna var denna grupp mycket mer praktiskt inriktad när det gällde att skapa prototyper, både med hantverksmaterial som förväntat men också med den teknik som tillhandahölls.

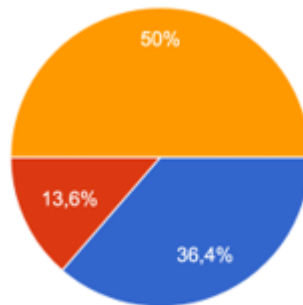
I det andra pilotprojektet svarade 22 personer på frågeformuläret och deras favoritämne i skolan var:

- 73,1% Konst
- 7,7% Språk
- 3,8% Samhällsorienterat
- 3,8% Idrott
- 3,8% Bild och form
- 3,8% Matematik
- 3,8% Naturvetenskap

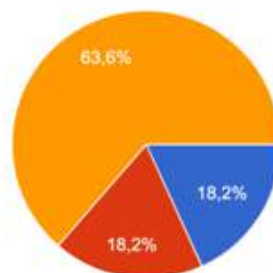




När pilotsessionerna avslutades så 36,4% att deras motivation för STEM hade ökat jämfört med 13,6% av deltagarna som svarade att aktiviteterna inte hade förändrat deras motivationsnivå. 50% av ungdomarna var inte säkra på detta.



De flesta av deltagarna var osäkra på om aktiviteterna förändrade deras åsikt om användningen av STEM i vardagen. 18,2% svarade att de ändrade sin åsikt och 18,2% svarade nej.



Det tredje pilotprojektet genomfördes på Curiosum med en liten grupp elever i åldrarna 14, 15 och 16 år. Tack vare den mindre gruppen var det möjligt att handleda och arbeta direkt med eleverna under hela pilotprojektet, vilket innebar att projektutvecklingen kunde förverkligas mer fullständigt. Eleverna var intresserade av både kreativa och vetenskapliga områden, och en av dem hade ganska avancerad erfarenhet av kreativ kodning, vilket gjorde att gruppen kunde utveckla en fungerande prototyp av en onlinelösning på mycket kort tid. På grund av denna förmåga kunde mer tid läggas på att arbeta med korten och utvecklingen av utmaningen samt på att förfina prototypidén. Eleverna kunde formulera både strategin och genomförandet av den tekniska lösningen och även använda sina kreativa färdigheter för att lösa problem och tänka lateralt och kreativt kring det problem som presenterades.



Eftersom pilotprojektet genomfördes på vetenskapsmuseet Curiosum och eleverna deltog frivilligt under en semesterperiod har det visat sig vara extremt svårt att följa upp och få feedback efter pilotprojektet.

De genomförde en andra pilotstudie (den fjärde de gjorde) på Midgårdskolan med en större grupp, eftersom de fick besök av en klass från Finland i samband med ett utbildningsutbyte. Alla eleverna studerade konst som huvudämne och många av dem uttryckte i sina introduktioner litet eller inget intresse för vetenskapliga områden. Men när de fick ta del av mikroplattorna och sensorerna såg många av dem spännande möjligheter att förverkliga lösningen på de problem som de hade genererat eller identifierat under brainstormingen med kortmetodik. Även om pilotprojektet var relativt kort och eleverna inte kunde utveckla tillräcklig programmeringsförmåga för att kunna använda en fungerande prototyp, bestämde sig många av eleverna för att integrera materialen på ett mer symboliskt sätt i sina prototyper och förklarade i sina presentationer hur tekniken skulle kunna användas i det visade sammanhanget.

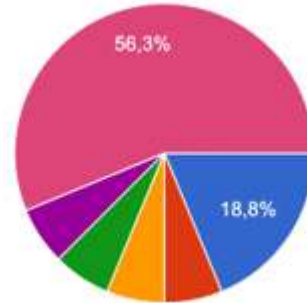
Eftersom det internationella besöket var kortvarigt och eleverna hade prov och semester omedelbart efter pilotprojektet var det återigen mycket svårt att få specifik feedback efter pilotprojektet.

Den femte piloten var en fjärrpilot på en skola i en regional stad cirka 300 km norr om Umeå. Material och lärarhandledningar skickades per post veckan före pilotprojektet och Zoom-möten hölls med lärarna på plats för att diskutera processen och besluta om de bästa sätten att integrera fjärrkommunikationstekniken med klassrumssessionen.

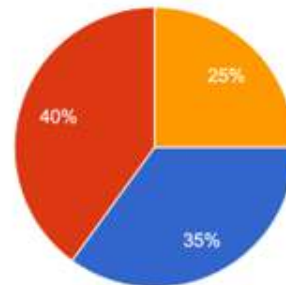
På dagen var det fortfarande några sista minuten-anpassningar som behövde göras för att MOM-teamet skulle kunna interagera direkt med varje studentgrupp för sig. Trots vissa tekniska problem genomfördes piloten framgångsrikt och studenterna gav positiv feedback om kortets metodik och om tekniken på mikrokortet. Skolan i Boden hade valt ut elever som skulle delta i stället för att MOM-teamet skulle fatta beslut på grundval av ett frågeformulär i förväg. Som ett resultat av detta var eleverna redan ganska tekniskt och vetenskapligt orienterade (även om det var många intresserade av idrottsutbildning). Flera av eleverna rapporterade att de tidigare hade erfarenhet av att arbeta med fysisk databehandling, och en del av tillvägagångssätten för att lösa problemen återspeglade detta mer tekniskt orienterade tankesätt. Engagemanget med kreativ problemlösning genom kortmetodiken och den gemensamma prototypframställningen verkade dock ha en ganska djupgående effekt, och 40% av de deltagande eleverna rapporterade att de ändrat sin uppfattning om användningen av STEM i vardagen - och anekdotiskt reflekterade de att det kan påverka deras framtida karriär- och utbildningsval. Nu specificerar vi de 22 deltagarnas favoritämnen:



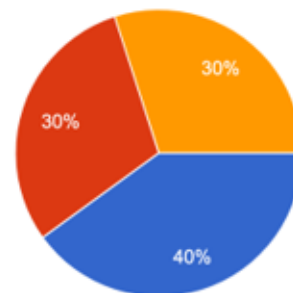
- 56,3% Idrott
- 18,8% Matematik
- 6,3% Naturvetenskap
- 6,3% Datavetenskap
- 6,3% Konst
- 6,3% Språk



Resultaten av frågeformuläret för dessa piloter var ganska lika. 40% svarade att pilotprojektet inte ökade deras motivation för STEM-karriärer, medan 35% svarade att aktiviteterna var till hjälp. 25% visste inte vad de skulle säga.



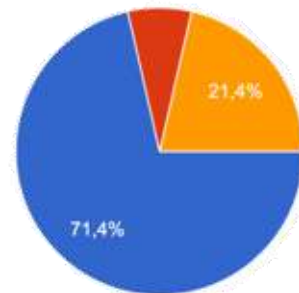
Vidare ansåg 40% av deltagarna att aktiviteterna förändrade deras åsikt om att använda STEM i vardagen, 30% ansåg att aktiviteterna förändrade deras åsikt och 30% hade ingen åsikt.





De sista pilotverksamheterna ägde rum under det nationella makeathonet. Dessa sessioner var ganska effektiva när det gällde att ändra deltagarnas åsikter om användningen av STEM i vardagen:

- 71,4% sa att de ändrat sig
- 21,4% svarade att de inte visste.
- 7,1% svarade nej.



Fokus i det efterföljande frågeformuläret ändrades från användning av STEM i vardagen till det mer specifika "skapande av nytt intresse för STEM-ämnen i skolan". De som deltog i det nationella makeathonet var i första hand en blandning av elever från de deltagande skolorna från Umeå- och omfattade både tekniska och konstnärliga grupper. Alla elever som återkopplade uppgav att de åtminstone hade ökat sitt intresse för STEM-ämnen efter Makeathon, och över 40 % av dem uttryckte ett extremt starkt intresse som ett direkt resultat av aktiviteterna. Alla elever som deltog uttryckte ett starkt intresse för att delta i det internationella makeathonet. Trots att endast fem platser hade reserverats för svenska elever vid det internationella makeathonet fick nio elever plats - eftersom flera av eleverna inte var tillgängliga på de aktuella datumen, men vi ville inkludera så många av dessa exceptionella deltagare som möjligt.

På frågan "Har aktiviteterna skapat ett nytt intresse för STEM-ämnen i skolan? På en skala från 1-6 är resultaten följande:

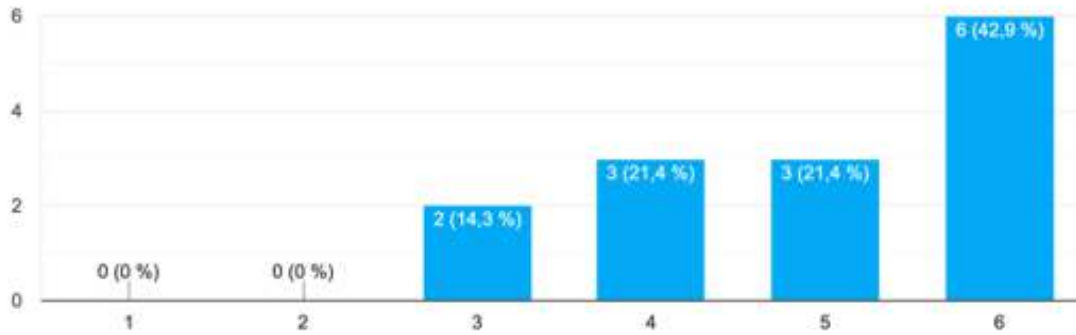
- 42,9% svarade 6
- 21,4% svarade 5
- 21,4% svarade 4
- 14,3% svarade 3



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Mind
matter





Slutliga överväganden

Vi har redan nämnt viktiga punkter som bör beaktas, men vi kommer att samla alla dessa överväganden i ett enda avsnitt.

När vi kör piloterna bör vi tänka på detta:

- Metodiken skulle kunna anpassas på något sätt för att genomföras med yngre deltagare. De första stadierna av utbildningen är viktiga för att motivera barn till att se fördelarna med att studera STEM-ämnen, även om de är svåra att studera, eftersom de är mer öppna och inte har tänkt på sin karriär.
- Fokusera inte bara på den slutna strukturen på frågorna utan gå vidare genom att använda orden på korten för att tänka efter och fundera på olika alternativ som kan vara mer attraktiva för eleverna.
- Att alltid ge exempel på det som förklarats för att underlätta förståelsen av aktiviteten.
- Att skapa jämställda kort. Om det språk som kortet är skapat på har olika ändelser för mäns och kvinnors yrken, skriv båda eller skapa några kort på kvinnligt och några på manligt språk.
- Metodiken bör tillämpas av motiverade lärare som verkligen anser att metoden är värd mödan att tillämpa den, dvs. lärare som tror att intresset för naturvetenskap och teknik kan öka genom att använda spelet.
- Att tänka på en extra aktivitet för att förklara de olika yrken som kan förekomma på korten.
- Tack vare frågeformulären har det visat sig att metoden är praktisk för att uppmuntra ungdomar att studera en STEM-relaterad kandidatutbildning.
- Om man vill analysera metodens effekter rekommenderar vi att man gör ett förfrågeformulär och ett unikt efterfrågeformulär efter att alla aktiviteter avslutats, för att inte störa eller tråka ut ungdomarna med så många enkäter.
- Om man vill identifiera ungdomar föreslår vi att man inte använder identifieringskoder, eftersom det är ganska vanligt att alla inte använder samma kod. Dessutom kan vi säga att om de inte kan identifieras tar de inte frågeformulären på allvar.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Mind

matter

Slutligen kan vi tack vare all feedback som samlats in från lärare, ungdomsarbetare, STEM-experter, beslutsfattare och universitetsstudenter säga att metoden har väckt stort intresse och nyfikenhet, vilket gör att vi känner oss glada över de resultat som uppnåtts. Vi vill tacka hela konsortiet för det stora och hårda arbete som de har utfört under de senaste två åren. Utan dem hade denna metodik och dess resultat inte kunnat göras.





Bilaga I Riktlinjer för fokusgrupper

Introduktion

Syftet med denna del av forskningen är att presentera projektet, dess metodik och de aktiviteter som skapats för en grupp externa experter (ungdomsarbetare och lärare, experter från näringslivet, beslutsfattare och ungdomar som deltar i STEAM-utbildning på universitetsnivå). Den utvecklade metoden kommer att diskuteras med 40 experter (8 experter i varje expertgrupp och en expertgrupp i varje partnerland) och slutsatserna kommer att integreras i metodriktlinjerna och aktiviteterna i en iterativ process.

DEFINITION AV FOKUSGRUPPERNA

Metodik

Fokusgruppsforskning är en kvalitativ forskningsmetod/teknik för datainsamling som syftar till att samla in information som ligger utanför den kvantitativa forskningens räckvidd. Denna forskningsmetod är särskilt användbar när interaktionen mellan deltagarna kan berika ämnet och samkonstruktionen av diskursen är användbar för forskningsmålet.

Fokusgrupper består av en liten grupp utvalda deltagare som stimuleras med öppna frågor i en atmosfär av diskussionstyp för att skapa en jämförande analys av ett visst ämne.

De bör:

- ➔ Basera sig på en noggrant planerad diskussion;
- ➔ Försök att få fram uppfattningar om ett avgränsat intresseområde;
- ➔ Strukturerad med öppna frågor, utformad för att samla in idéer och åsikter som ligger inom men också utanför de förberedda frågornas räckvidd;
- ➔ Utföras i en tillåtande, icke hotfull miljö.



- Grupperna bör vara stora nog för att generera rika diskussioner med inte så stora så att deltagare lämnas utanför.

8 deltagare per
grupp



- Utöver det är de flesta grupper inte produktiva och det blir ett krav på deltagarnas tillgänglighet.

Min. 45 – Max.
90 minuter



Metoden omfattar en utbildad facilitator/observatör.

Sammansättning av fokusgrupper

Det kommer att finnas 40 experter fördelade på **5 olika grupper**. Bland experterna kommer vi att ha 15 ungdomsarbetare och lärare, 10 STEAM-experter från näringslivet, 5 beslutsfattare och 10 ungdomar som deltar i STEAM-utbildning. Varje partner kommer att organisera en expertgrupp. I varje grupp kommer vi att samla 3 ungdomsarbetare och lärare, 2 STEAM-experter från näringslivet, 1 beslutsfattare och 2 ungdomar som deltar i STEAM-utbildning.

Eftersom resultaten från fokusgrupper inte är kvantifierbara är det inte alltid nödvändigt med ett strikt slumpmässigt urval. De bästa resultaten uppnås vanligen när deltagarna har homogena aspekter, t.ex. ett gemensamt yrke eller intresse och gemensamma sociala och kulturella erfarenheter.

Fokusgrupper bör organiseras med hjälp av homogena kriterier och heterogena kriterier. Deltagarna bör ha något gemensamt, men inte allt, annars riskerar du att få en enkel och ointressant diskussion. Det är mycket viktigt att undvika maktförhållanden mellan deltagarna i samma grupp.

I "Mind over matter":

- ➔ **Homogen aspekt** = ämnet (alla deltagare är experter eller personer som arbetar med STEAM).
- ➔ **Heterogen aspekt** = roll (de representerar olika roller. Om situationen tillåter det kommer mötet att hållas fysiskt, men om situationen inte blir bättre kommer mötet att hållas online via team, zoom eller något annat verktyg).



Förslag på frågor

Efter att ha försäkrat sig om att alla nödvändiga dokument (samtyckesblankett, underskriftslistor etc.) har undertecknats av deltagarna, uppmanar facilitatorn dem att ta plats i den cirkel som tidigare har organiserats (om mötet sker online hoppar vi över den delen). I början uppmanar facilitatorn alla deltagare att presentera sig själva, sin yrkesmässiga eller personliga bakgrund med hänvisning till fokusgruppens ämne.

Det finns tre typer av frågor som ska ställas under fokusgrupperna:

➔ **Frågor om engagemang**

Facilitatorn presenterar sig. Förklara vad projektet handlar om och presentera den utvecklade metoden. Därefter kommer han/hon att presentera deltagarna för att få dem att känna sig bekväma med diskussionsämnet.

➔ **Frågor om utforskning**

Fokusera och debattera följande lista med frågor:

- Tror du att den föreslagna metoden kommer att bidra till att öka ungdomars motivation för STEAM-ämnena och karriärer? Vilka nyckelfaktorer måste man ta hänsyn till när man undervisar i STEM för att nå vårt mål? Tror du att denna metodik kommer att bidra till att främja flickors intresse? Vilka aspekter bör vi enligt din åsikt fokusera på om vi vill fånga upp och locka till oss kvinnors intresse för STEAM-ämnena?
- Tycker du att den valda metoden har en innovativ karaktär/natur? Om inte, hur skulle vi kunna göra den mer innovativ för att göra den mer attraktiv för ungdomar?
- Vilka hinder kan vi hitta i det ögonblick då vi tillämpar metoden?
- Tror du att vi kan överföra vår metodik till olika områden (skolor, akademier...)?

➔ **Slutsatser:**

Facilitatorn ber deltagarna att sammanfatta de viktigaste idéerna.

➔ **Frågan om avslut**

Kontrollera att inget missades i diskussionen och att alla fick chansen att bidra med sina åsikter. Därefter ger samordnaren deltagarna ett utvärderingsblad för att utvärdera mötet. Slutligen tackar han eller hon deltagarna.



Bilaga II Ungdomsundersökning

Frågeformuläret före

Riktlinjer för frågeformulär

Detta är ett frågeformulär för **NAMNET PÅ AKTIVITETEN**. Vi skulle vilja veta vilka dina favoritämnen i skolan är, hur du tycker om att lära dig, vad som motiverar dig och vilka hobbies du har. Svaren kommer endast att användas för att organisera aktiviteten och kommer inte att användas någon annanstans.

Identifiering av deltagarna

Kod: (alla stora bokstäver) initialer, de två första bokstäverna i moderns namn, födelsedatum (i formatet DDMMYYYY).

Ålder: _____

Kön: Kvinna Man Ickebinär Jag vill inte svara

Bosättningsland: _____

Den nuvarande utbildningsnivån som du studerar:

- Grundskola
- Gymnasieskola
- VET
- Universitet



Frågor

1. Jag gillar att arbeta:

- Ensam
- Med en partner
- Med en liten grupp
- Hela klassen

2. Jag arbetar bra när jag:

- Läs om saker och ting.
- Använd händerna på materialet.
- Prata med andra människor och få idéer.
- Rör dig runt.
- Lyssna och titta.
- Skissa eller klottra
- Använda en dator eller min egen enhet.
- Annat:

3. Saker som hjälper mig att lära mig:

- Musik
- Människor som rör sig.
- Ljud
- Tyst
- Mycket ljus
- Låg belysning
- Slutna utrymmen
- Öppet utrymme
- Annat:

4. Utanför lektionerna älskar jag att (flera frågor):

- Lyssna på musik. (ART)
- Läs (ART)
- Idrotta
- Sjunga eller spela ett instrument. (ART)
- Dans (ART)



- Skapa konst (ART)
- Spela videospel.
- Kod (STEM)
- Uppfinna (STEM)
- Utforska världen (STEAM)
- Lösa pussel (STEM)
- Umgås med vänner på nätet
- Umgås med vänner ansikte mot ansikte
- Annat:

5. När du gör ett projekt, skulle du hellre vilja:

- Hitta på ett musikstycke. (STEAM)
- Skriv en rapport. (STEAM)
- Spela upp en sketch. (ART)
- Skapa ett spel. (STEAM)
- Gör en presentation på datorn. (STEAM)
- Reparera trasiga saker. (STEM)
- Gör en affisch. (ART)
- Gör experiment (STEM)
- Gör elektronik (STEM)
- Bygg saker (STEM)
- Annat:

6. Mitt favoritämne i skolan är:

- Matematik
- Naturvetenskap (geografi, biologi, kemi, fysik...)
- Informatik
- Bildkonst och musik
- Språk
- Samhällsvetenskap (historia, filosofi, psykologi, sociologi...).
- Yrkesämnen: Vilket:
- Sport



Frågeformuläret efteråt

Riktlinjer för frågeformulär

Syftet med detta frågeformulär är att samla in information om hur effektivt vårt projekt är när det gäller att öka ditt engagemang för STEM-ämnen. På så sätt kan vi se om våra pilotprojekt har hjälpt dig att ändra dina tankar om din framtid. Svaren kommer att kodas och kommer inte att användas någon annanstans.

Identifiering av deltagarna

Kod: (alla stora bokstäver) initialer, de två första bokstäverna i moderns namn, födelsedatum (i formatet DDMMYYYYY).

Ålder:

Kön: Kvinna Man Ickebinär Jag vill inte svara

Bosättningsland:

Den nuvarande utbildningsnivån som du studerar:

- Grundskola
- Gymnasieskola
- VET
- Universitet



Frågor

1. Vilken typ av piloter har du deltagit i? Flera svar är möjliga:

Online

Offline

Hur många onlinepiloter:

Hur många offlinepiloter finns i var och en av följande kategorier?

Idégenerering:

Generering av en möjlig prototyp:

Testning av prototyper:

Har du deltagit i Makeathon? Flera svar är möjliga:

Ja, nationellt makeathon

Ja, internationellt makeathon

Nej

2. I vilken utsträckning har denna erfarenhet bidragit till att förbättra dina färdigheter och kunskaper? Placera ditt svar på en skala från 1 till 10, där 1 är det lägsta betyget.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

3. Hur hjälpsamma har workshoparna varit för att öka din motivation att delta i andra STEAM-aktiviteter? Placera ditt svar på en skala från 1 till 10, där 1 är det lägsta betyget.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10



4. Har piloterna ändrat din uppfattning om hur användbara STEM-ämnena är i vardagen?

- Ja
- Ingen
- Jag är inte säker.

5. Har ditt deltagande i projektet ökat din motivation för STEM-karriärer?

- Ja
- Ingen
- Jag är inte säker.

Om ja, välj ditt nuvarande intresse för att studera något som har med teknik och teknik att göra, 1 betyder inte intresserad och 10 är mycket intresserad.

-
- 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

6. Har aktiviteterna skapat nya intressen för STEM-ämnena?



Stämmer inte



Håller en
aning med



Varken håller med
eller inte



Håller delvis
med



Stämmer



Mind

matter



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

ain



ETK
CENTRO DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA



ŠIAULIAI
TECH

Project name: **Mind over Matter**

Agreement number: **2020-2-HR01-KA205-078004**

The European Commission's support for the production of this presentation does not constitute an endorsement of the contents, which reflect the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.