

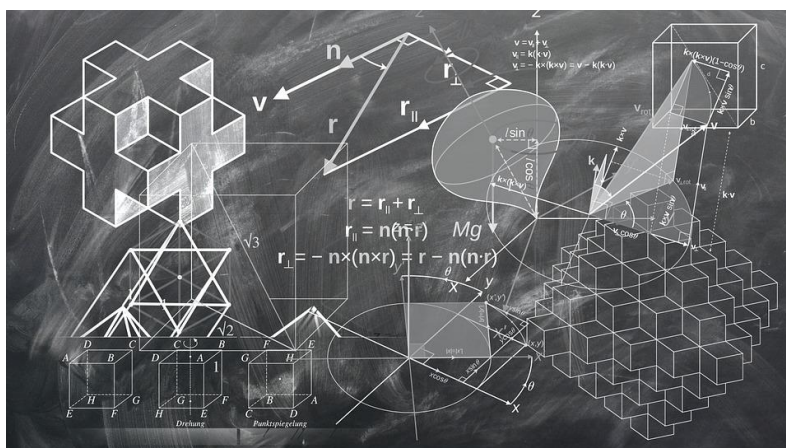


Resultaterne fra MERIA-projektet

MERIA-projektets fokus har været at fremme undersøgelsesbaseret matematikundervisning (IBMT – Inquiry Based Math Teaching) på tværs af fire deltagende lande (Kroatien, Danmark, Holland og Slovenien), at producere innovative undervisnings- og læringsmaterialer samt at støtte lærere i en proces med implementering af nye undervisningstilgange. Det hele med et mål om at undersøge, hvad der kan gøre matematikundervisning mere relevant, interessant og anvendelig for vores elever.

Gennem projektets løbetid har projektteamet produceret en række didaktiske håndbøger for at facilitere projektets mål.

Først og fremmest er der **MERIA Håndbog i undersøgelsesbaseret matematikundervisning**, hvor de grundlæggende elementer inden for de teoretiske rammer er beskrevet og illustreret med mange eksempler. Et af projektets



hovedresultater er en samling bestående af fem **MERIA scenarier og moduler** som er blevet testet og udviklet i samarbejde med tilknyttede skoler i alle fire lande. Scenarierne er eksempler på didaktiske situationer, som giver en vigtig indsigt i og støtte til lærere, der vil prøve at implementere en undersøgelsesbaseret matematikundervisning i deres eget klasseværelse. Endelig har vi designet og afviklet et fagligt efteruddannelsesforløb ved workshops for omkring 100 lærere i de deltagende lande, da et skift i en undervisningsmetode kan være temmelig udfordrende. Aktiviteterne ved de afholdte workshops er beskrevet i detaljer i **MERIA Workshop Guide**. Alle produkter er blevet evalueret og udbedret for at støtte MERIA-teamet og de endelige brugere (matematiklærere) i at nå det ønskede mål. Sammen med online versionerne, der er frit tilgængelige for alle på projektets officielle hjemmeside, blev *MERIA Håndbog i undersøgelsesbaseret matematikundervisning* publiceret i Kroatien finansieret af Croatian Mathematical Society. En publicering af *MERIA Scenarier og moduler* på dansk er finansieret af Børne- og Undervisningsministeriet.

Evaluering af MERIA undervisningsmaterialer og -aktiviteter

Kvantitativt er alle mål opnået, der blev skrevet i projektansøgningen. Totalt i alle fire lande har vi introduceret MERIA og efteruddannet omkring 150 lærere, når vi tæller de tilknyttede skoler i processen og deltagerne ved de to workshopdage. Iblndt disse har 31 lærere fra 13 forskellige skoler deltaget i semi-strukturerede interviews. I løbet af designfasen i 2017-2018





Mathematics Education - Relevant, Interesting and Applicable

er 11 MERIA-scenarier i 64 lektioner blevet testet, og 1290 elever har givet feedback på relevansen af og deres tilfredshed med lektionen.

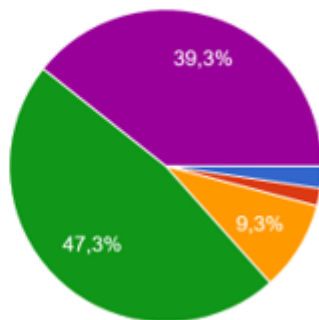
Her er nogle af de interessante meldinger fra eleverne:

Sammenlign lektionen med en sædvanlig time.

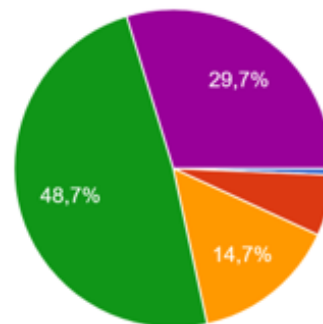
(Kroatien 389 elever, Slovenien 306 elever, Holland 189 elever, Danmark 34 elever)

- 1 - Much less interesting
- 2 - Less interesting
- 3 - The same
- 4 - More interesting
- 5 - Much more interesting

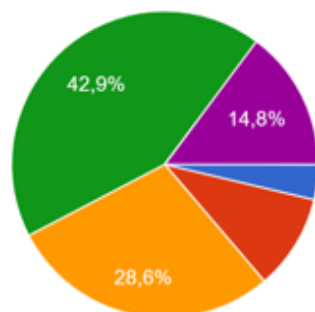
KROATIEN
389 odgovora



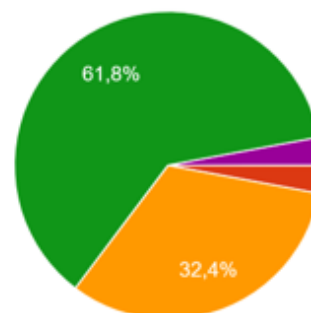
SLOVENIEN
306 odgovora



HOLLAND
189 odgovora



DENMARK
14 odgovora



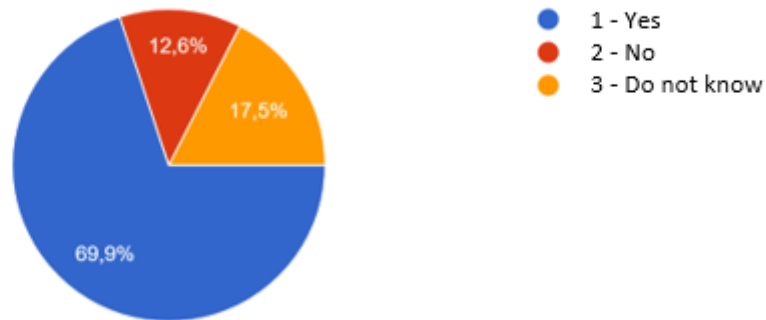


Mathematics Education -
Relevant, Interesting and Applicable

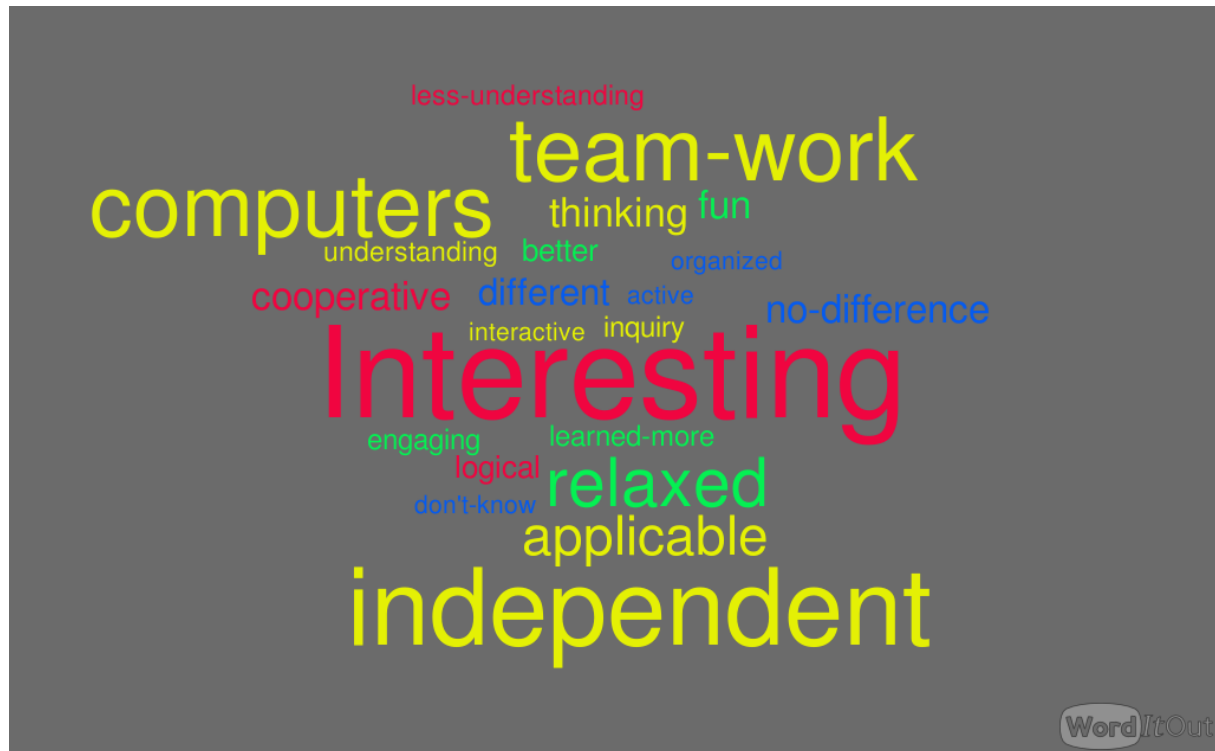
Finder du matematik mere meningsfuld (i relation til dit liv) efter denne time?

(Kroatien, 389 elever)

389 odgovora



Hvad er efter din mening de største forskelle på dagens lektion og de sædvanlige timer (Slovenien, 306 elever)



meria-project.eu

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





Mathematics Education -
Relevant, Interesting and Applicable

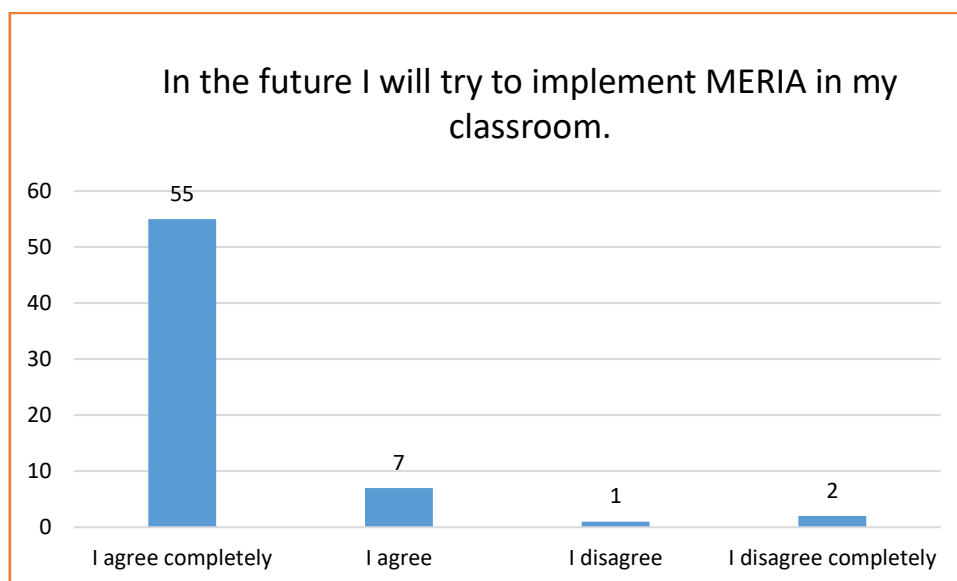
Næsten alle lærere, der deltog i MERIA-projektets efteruddannelsesforløb ved de to workshops, blev bedt om at implementere mindst ét scenarie og melde tilbage om udbyttet. Et estimat er, at mere end 80 lektioner er blevet afholdt baseret på MERIA-materialer med omkring 2500 deltagende elever. Her er nogle kommentarer fra lærerne i Slovenien:

“Indholdet og materialerne er brugbare i min daglige undervisning, fordi de er godt forberedt, og de indeholder forskellige måder, hvorpå eleverne vil løse problemstillingen. Den undersøgelsesbaserede metode er effektiv, da den tvinger eleverne til at tænke og lære bedre. Metoden er meget tidskrævende, og vi har ikke altid tiden. Nogle af eksemplerne er for svære for vores elever.”

“Jeg planlægger at gennemføre mindst 2-3 MERIA scenarier i det næste skoleår. Jeg vil også lave mindre undersøgelsesbaserede aktiviteter, da de ikke tager så meget tid.”

“Fortsæt det du er startet på. Spred ideen. Lav så mange scenarier du kan. Workshoppen har bekræftet min overbevisning om, at vi behøver forskellige instruktioner og forskellig viden. Eleverne kan mere end jeg troede, og jeg vil inkludere undersøgelsesbaserede aktiviteter i mine lektioner sammen med mere åbne problemstillinger. Alt jeg behøver er at tage det første skridt.”

Og her et par reaktioner fra den afsluttende MERIA-konference i Zagreb (Kroatien) maj 2019, hvor omkring 80 lærere deltog fra alle fire lande.





Mathematics Education -
Relevant, Interesting and Applicable

I liked the most... the way of thinking, usefulness and importance of the project. Today we have the opportunity to participate in a lot of the lessons and workshops but ~~for~~ for the teacher is important to recognize the tree ~~in~~ in the forest of this workshops and online lessons ~~quantity~~
Suggestions for improvement...
Quality before quantity!
Thanks!

Refleksioner over projektets effekt

Ved projektets afslutning har vi igen afholdt semi-strukturerede interviews med lærere fra de tilknyttede skoler. Her er et par opdagelser, taget fra rapporten *MERIA project impact analysis*. Lærerne sætter pris på at have modtaget detaljerede materialer og muligheden for at kunne diskutere implementeringen med kolleger. I forhold til materialerne værdsætter de strukturen, da det giver dem en vej til at implementere undersøgelsesbaseret matematikundervisning,

mens feedback fra andre kolleger hjælper dem med at afstemme deres forventninger og forbedre deres handlinger. Lærernes forståelse for undersøgelsesbaseret undervisning er for det meste erfaringsmæssigt, og de definerer det som "eleverne der arbejder på egen hånd". Denne forståelse har udviklet sig gennem workshopsene, hvor de melder tilbage, at deres perspektiv har ændret sig, og de giver eksempler på det.



Hvad angår deres egne færdigheder, har lærerne forbedret deres rolle med at "trække sig tilbage på en meningsfuld måde" og værdsætte den tid, der gives studerende til at arbejde uden deres indblanding.



meria-project.eu

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





Lærerne illustrerer tydeligt deres udbytte og understøtter deres argumenter med positive eksempler. De har endnu ikke indkorporeret ordforrådet for de teoretiske rammer, men det er tydeligt fra interviewene, at de bruger de begreber, der er centrale. For eksempel understreger lærerne elevernes autonome handlinger ("adidaktiske situationer"), de nævner ofte elevernes forventninger og behovet for tid til at tilpasse sig en ny måde at lære på ("didaktiske kontrakt"), de er opmærksomme på strukturen i en lektion ("faserne i TDS")

og deres rolle at støtte eleverne ("stilladsering"), at forbinde elevernes arbejde med lektionens emne ("den tilsigtede viden" og "institutionalisering") og endelig værdsætter de realistiske og åbne problemstillinger ("rige kontekster i RME" og "didaktisk potentiale"). Som en form for efteruddannelse vurderer de MERIA workshopsene (og projektet generelt) meget positivt og understreger, at de værdsætter meget at være aktive deltagere og diskutere deres erfaringer. De pointerer, at der er få sådanne tilbud, da de fleste efteruddannelsesstilbud er oplæg uden materialer.

Vi har lærere fra forskellige typer skoler. Nogle lærere identificerer deres elever som "ikke så gode som på andre skoler", og de finder elevernes manglende forudsætninger er en hindring til at gå videre med emner eller til at eksperimentere med forskellige undervisningsformer. Nogle elever har en negativ indstilling til matematik og vedholder en modstand mod at engagere sig i en diskussion eller at tænke selvstændigt over problemstillingerne. Lærerne melder tilbage, at eleverne "lærer for at opnå gode karakterer" og beskriver elevernes forventninger som "vis mig hvordan jeg skal gøre, giv mig en lignende opgave og giv mig en bedre karakter". Lærerne har også fortalt, at ved den første implementering af et MERIA-scenarie var eleverne forvirrede over den nye undervisningsmetode og bad om hjælp til, hvad de skulle gøre. De lærere, som afprøvede flere scenarier i den samme klasse, rapporterer, at eleverne tilpasser sig løbende over tid, og at der var stor tilfredshed hos både elever og lærer. Lærerne hævder, at deres undervisning er stærkt begrænset af den afsluttende nationale





Mathematics Education -
Relevant, Interesting and Applicable

eksamen, og det eleverne skal kunne ifølge læreplanerne, men de pointerer også, at logisk tænkning også er påkrævet ved disse eksaminer, og at MERIA-scenarierne støtter udviklingen af denne. Så det er brugbart at inkorporere undersøgelsesbaseret undervisning, da det støtter matematisk ræsonnement som krævet ved de afsluttende eksaminer. Men dette argument er ikke altid tydeligt for eleverne og deres forældre. Alt dette peger på, at forhandling om den didaktiske kontrakt er afgørende for en vellykket gennemførelse af undersøgelsesbaseret undervisning.



Lærerne føler, at undersøgelsesbaserede situationer bringer mere dynamik ind i klasseværelset, og at MEIA-scenarierne er interessante for eleverne. De tror, at forældre vil tro at eleverne blot leger og ikke har lært noget, mens de tænker at eleverne arbejder mere i løbet af en undersøgelsesbaseret lektion i forhold til en situation med mere passiv kopiering af løsninger på en opgave. Eleverne engageres mere pga. et element af mystik, og det var positivt for læreren, at eleverne opdagede, at bag ved et gættespil er der ingen magi men en matematisk (videnskabelig, logisk) forklaring. Specielt kan eleverne lide de nye måder at præsentere deres resultater (f.eks. i form af et brev til en borgmester, eller hvis der er flere elever der skriver på en tavle samtidigt) og at arbejde med relevante kontekster (diskutere lønninger, give råd, konstruere en rutsjebane). Overordnet melder lærerne tilbage, at eleverne var engagerede, og at de var positivt overraskede over elever, der tidligere har opnået mere beskedne resultater i matematik. Generelt føler lærerne, at de har tid

og frihed til at kunne inkorporere undersøgelsesbaserede lektioner hen over skoleåret og tilføjer, at dette også hænger sammen med det faktum, at de har prøvet scenarierne ("nu hvor jeg ved, hvad det handler om") og modtaget positiv feedback ("mine elever klarede det og var tilfredse"). Så vi konkluderer, at det er personlige erfaringer, der leder til lærernes beslutninger. Det er også vigtigt at bemærke, at lærerne udtrykker positive holdninger til materialerne, fordi de har tillid til forfatterne (projektteamets autoritet). Derfor antager vi yderligere, at brugen af materialer og succes med den professionelle udvikling også afhænger meget af de personer, der leverer det.

Opfølgingsprojekt – Teachers' Inquiry in Mathematics Education (TIME)

Men historien stopper ikke her! Projektteamet fra MERIA vil fortsætte med at lave efteruddannelsesforløb, og vi håber at flere scenarier vil blive produceret i den nærmeste



meria-project.eu

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





Mathematics Education - Relevant, Interesting and Applicable

fremtid. Undervejs, mens vi lærte en masse fra MERIA og alle lærerne, der var involveret, opstod der et behov for et opfølgingsprojekt.

Hovedideen i projektet Teachers' inquiry on mathematics education (TIME) er at undersøge, hvordan et fællesskab af matematiklærere, der arbejder sammen på en skole, kan forbedre deres undervisningspraksis gennem fælles undersøgelser, forberedelse og interaktion inden for gruppen og med professorer fra universitetet. Vi vil undersøge, hvordan et sådant samfund kan nå et højt niveau af uafhængighed og bæredygtighed ved at skabe innovative undervisningsmaterialer og opgradere deres faglige viden.

Mere konkret er ideen at tilpasse det veletablerede format fra Lektionsstudier (Lesson Study - LS), til de betingelser der er i de deltagende lande. LS er en japansk model for deling af undersøgelser, der udføres af små grupper af lærere med et specifikt mål at forbedre deres undervisning og derved elevernes læring. I dette projekt foreslår vi at danne LS-teams af lærere i alle partnerlandene. Lærerne vil i deres team arbejde med implementering af undersøgelsesbaseret matematikundervisning (IBMT). Selvom der er en overflod af forskning, der viser effektiviteten af LS på grundskoleniveauet især i Japan og andre østasiatiske lande, er modellen ny i Europa og især på det gymnasiale niveau.

TIME-projektet vil trække på resultaterne og de netværk, der blev etableret med MERIA. Resultaterne fra MERIA viser, at lærerne er ivrige efter at lære mere om IBMT, og at innovative scenarier baseret på Teorien om Didaktiske Situationer og Realistisk Matematikundervisning producerer inspirerende undervisning, som motiverer eleverne og giver dem mulighed for at deltage i matematiske aktiviteter på et højere niveau. MERIA viste også, at det er en iterativ proces at designe sådanne materialer og kræver ekspertise og tid. Ved formidlingen af MERIA-materialerne viste det sig, at lærere har brug for sådanne innovative materialer, og at de ofte tror, at de ikke kan fremstille dem alene.

Den første del af projektet (TIMELESS) er målrettet at få etableret LS blandt alle partnerne. Den anden del (TIME²) vil flytte fokus til lærerne, som tager rollen som designere, da dette er den sædvanlige praksis med uafhængige lektionsstudier. Specielt vil lærerne lære, hvordan man bruger didaktisk fænomenologi til at udvikle nye scenarier med rige og motiverende matematiske kontekster. Under formidlingsaktiviteter i slutningen af projektet vil erfaringer og materialer blive delt til en bredere gruppe af lærere. Så - bliv hængende!

