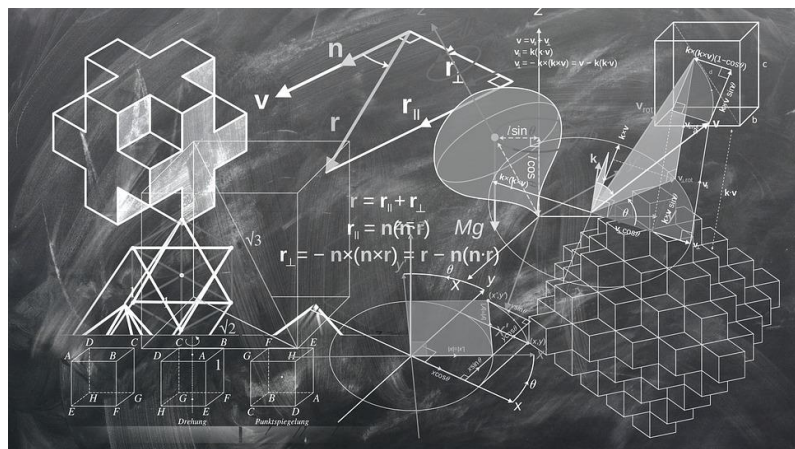




De resultaten van MERIA

Het focus van het MERIA-project is het bevorderen van onderzoekend wiskundeonderwijs (IBMT) in de vier deelnemende landen (Kroatië, Denemarken, Nederland en Slovenië), om innovatieve onderwijs- en leermaterialen te maken en leraren te ondersteunen in het proces van het implementeren van nieuwe onderwijsbenaderingen, alles met als doel het onderzoeken van wat wiskundeonderwijs relevanter, interessanter en beter toepasbaar kan maken voor onze leerlingen.

Tijdens de loop van het project, heeft het projectteam een aantal didactische handboeken opgesteld om deze doelen te verwezenlijken. De eerste is de **MERIA Practical Guide to Inquiry Based Mathematics Teaching** waarin de basisprincipes van theoretische kaders worden beschreven, geïllustreerd met vele voorbeelden. Een van de



belangrijkste resultaten van het project is een compilatie van vijf **MERIA scenario's en modules** die zijn getest en ontwikkeld in samenwerking met leraren van deelnemende scholen in alle vier de landen. De scenario's zijn voorbeelden van didactische situaties die een belangrijk inzicht en ondersteuning bieden aan leraren die proberen onderzoekende wiskunde te implementeren in hun klas. Tot slot, omdat het veranderen van lesmethode best uitdagend kan zijn, hebben we een cursus met een cyclus van professionele ontwikkeling ontwikkeld en gegeven aan ongeveer honderd leraren in de deelnemende landen; alle activiteiten uit deze cursus worden gedetailleerd beschreven in de **MERIA Workshop Guide**. Al deze resultaten zijn geëvalueerd en verbeterd om het MERIA team en de eindgebruikers (wiskundeleraren) te ondersteunen in het bereiken van hun doel. Samen met gratis toegankelijke online versies op de officiële website van het project, is de MERIA Practical Guide in het Kroatisch uitgegeven, gefinancierd door het Kroatische Wiskundig Genootschap. De publicatie van MERIA scenario's en modules in het Deens is gefinancierd door het Deense Ministerie van Jeugd en Onderwijs.

Evaluatie van MERIA onderwijsmaterialen en trainingsactiviteiten

Kwantitatief zijn alle doelstellingen uit de aanvraag behaald. In totaal, door het werk met gelieerde scholen en door workshops in alle vier de landen, hebben we MERIA geïntroduceerd bij zo'n 150 leraren die we ook geschoold hebben. Uit deze groep hebben 31 leraren van 13 scholen meegewerkt aan semigestructureerde interviews. Gedurende de ontwerpfase in 2017 en 2018 hebben leraren in meewerkende scholen 11 MERIA scenario's getest in 64 lessen,





Mathematics Education - Relevant, Interesting and Applicable

en hebben 1290 leerlingen feedback gegeven over de relevantie van de les en hun tevredenheid.

Hier zijn wat van de meest interessante resultaten van de leerlingevaluaties.

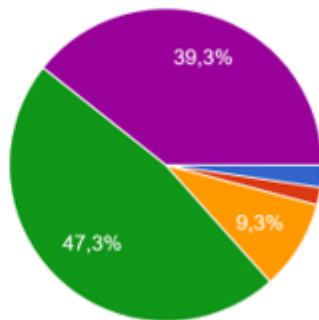
Vergelijk de les met een traditionele les.

(Steekproef: Kroatië 389 leerlingen, Slovenië 306 leerlingen, Nederland 189 leerlingen, Denemarken 34 leerlingen)

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

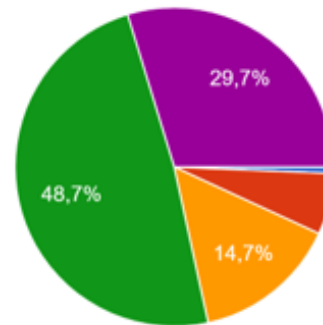
CROATIA

389 odgovora



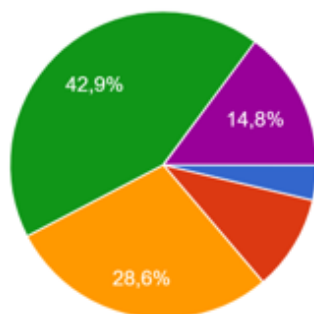
SLOVENIA

306 odgovora



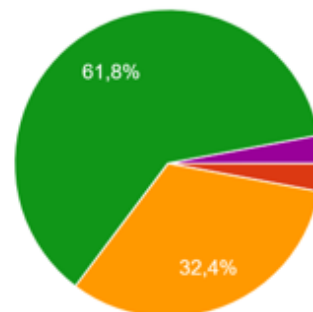
NEDERLAND

189 odgovora



DENEMARKEN

34 odgovora

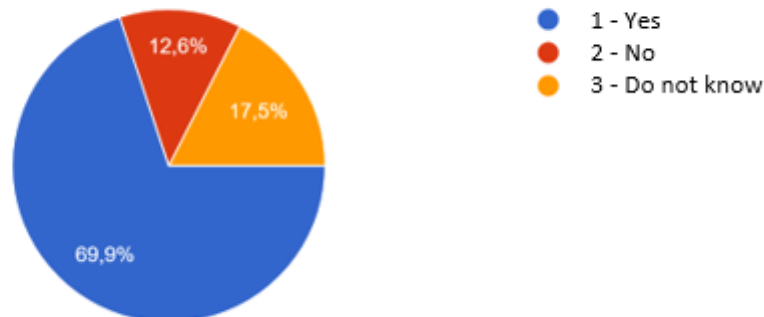




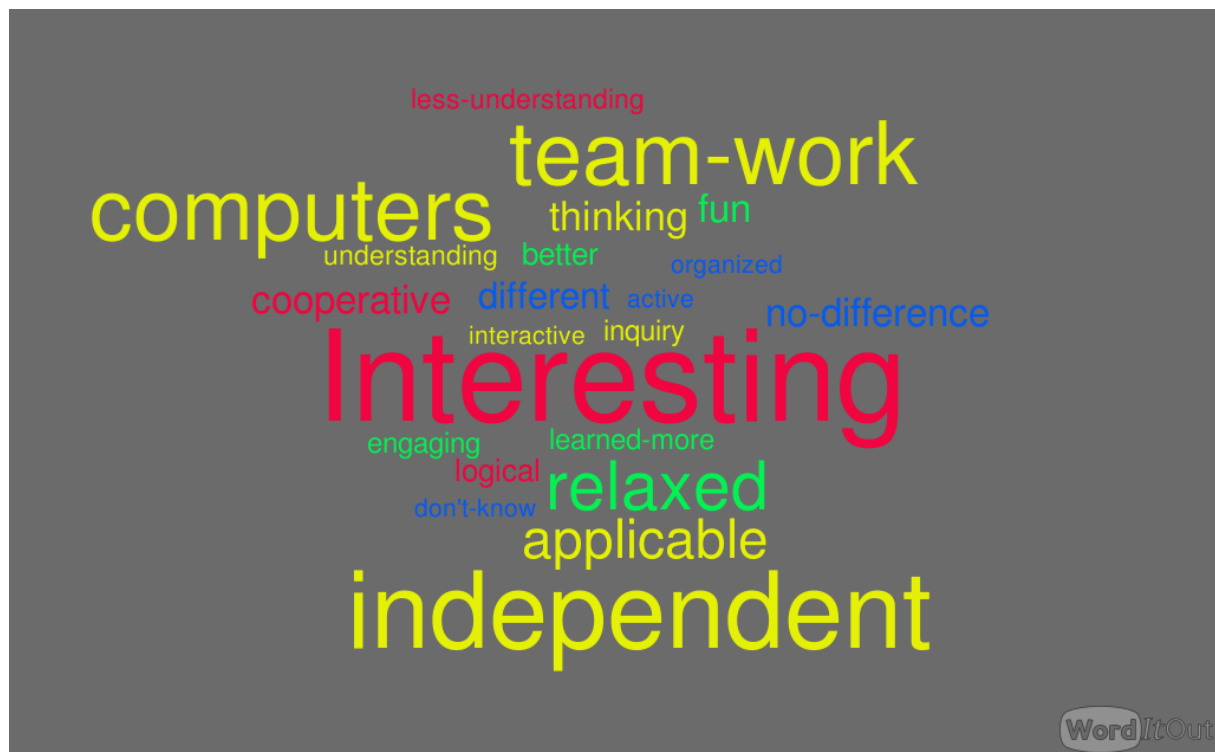
Mathematics Education -
Relevant, Interesting and Applicable

Vind je wiskunde meer relevant (in relatie tot jouw leven) als gevolg van deze les?
(Kroatië, 389 leerlingen)

389 odgovora



Wat zijn volgens jou de grootste verschillen tussen de les van vandaag en traditionele lessen? (Slovenië, 306 leerlingen)



meria-project.eu

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





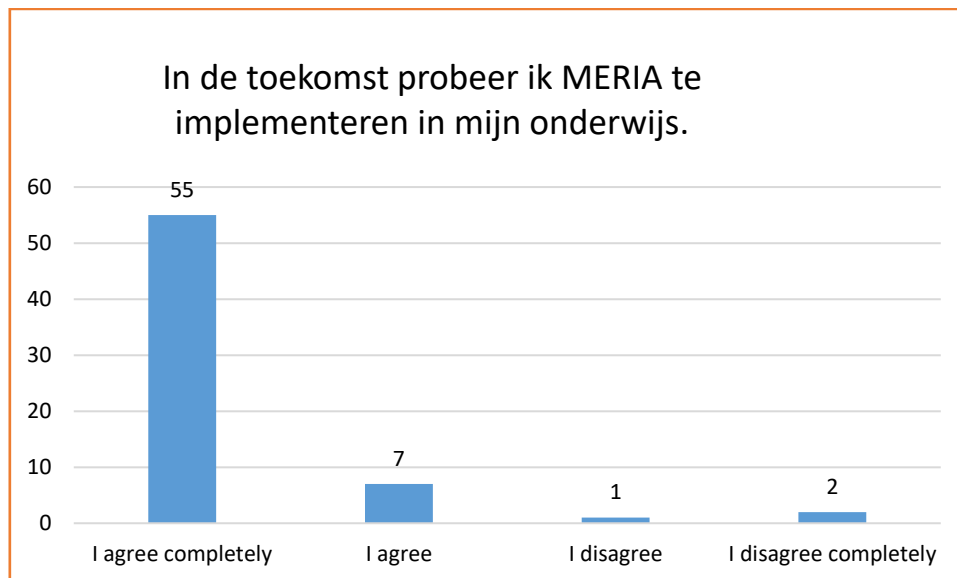
Bovendien werd aan bijna alle leraren die deelnemen aan de MERIA professionele ontwikkelingscyclus gevraagd om ten minste één scenario te implementeren en verslag uit te brengen over de resultaten, dus we schatten dat er nog ongeveer 80 lessen zijn gegeven op basis van MERIA-materialen met ongeveer 2500 leerlingen. Hier volgen enkele opmerkingen van leraren in Slovenië:

“De inhoud en het materiaal zijn nuttig voor mijn dagelijkse onderwijspraktijk omdat ze goed zijn voorbereid en omdat ze verschillende manieren bevatten waarop studenten het probleem kunnen oplossen. De onderzoeksmethode is efficiënt omdat deze studenten ertoe aanzet om na te denken en beter te leren. De methode is erg tijdrovend en we hebben niet altijd tijd. Sommige voorbeelden zijn te moeilijk voor onze studenten.”

“Ik ga volgend schooljaar in elk geval 2-3 MERIA scenario's inplannen. Ik ga ook kortere onderzoeksactiviteiten doen omdat ze niet zoveel tijd kosten.”

“Ga door zoals jullie begonnen zijn. Verspreid het idee. Doe zo veel mogelijk scenario's. De workshop heeft mijn overtuiging dat we een andere manier van lesgeven en andere kennis nodig hebben versterkt. Leerlingen kunnen meer dan ik dacht, en ik ga onderzoekend lerenactiviteiten in mijn lessen opnemen, samen met het oplossen van open opdrachten. Ik moet alleen de eerste stap zetten”

En enkele reacties van de MERIA Slotconferentie die in mei 2019 plaatsvond, met ongeveer 80 leraren uit alle vier de deelnemende landen.





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!

Reflectie op de impact van het project

Aan het einde van het project hebben we de semigestructureerde interviews met leraren in deelnemende scholen herhaald. Hier zijn enkele van de bevindingen, ontleend aan de MERIA-projecteffectanalyse. Leerkrachten waarderen het dat ze gedetailleerde materialen hebben ontvangen en de gelegenheid hadden om de implementatie met collega's te bespreken. Van de materialen waarderen ze de structuur omdat die hen een manier biedt om onderzoekend onderwijs te implementeren, terwijl feedback van collega's hen helpt hun verwachtingen af te stemmen en hun handelen te verbeteren. Het begrip van leraren over onderzoekend onderwijs is vaak op de praktijk gebaseerd, en ze definiëren het als

“leerlingen die zelfstandig werken”. Dit begrip is zeker veranderd door de workshops; leraren geven aan dat hun perspectief is veranderd, met voorbeelden. Wat betreft hun eigen vaardigheden, zijn leraren er beter in geworden “zich zinvol terug te trekken” en ze waarderen de tijd die leerlingen krijgen om ongestoord te werken.





Leraren illustreren hun waarden duidelijk en geven positieve voorbeelden bij hun redenering. Ze hebben niet de woordenschat van de theoretische kaders overgenomen, maar het is duidelijk uit de interviews dat ze de centrale concepten uit deze kaders gebruiken. Zo benadrukken leraren bijvoorbeeld de autonome acties van leerlingen (“didactische situaties”), ze noemen vaak de verwachtingen van leerlingen en de tijd die nodig is om zich aan te passen aan een nieuw

manier van leren (“didactisch contract”), ze zijn zich bewust van de structuur van een les (“fasen in TDS”) en van hun rol in het ondersteunen van leerlingen (“scaffolding”) en het leggen van een verband tussen het werk van leerlingen en het onderwerp van de les (“doelkennis” en “institutionalisering”), ook hechten ze waarde aan realistische en open opdrachten (“rijke contexten in RME” en “didactisch potentieel”). Ze waarden de MERIA workshops (en het hele project) zeer positief als vorm van professionele ontwikkeling, en benadrukken dat ze het zeer waarden om actieve deelnemers te zijn, en te discussiëren over hun ervaringen. Ze merken op dat dit soort gelegenheden er niet vaak zijn, omdat professionele ontwikkeling meestal wordt aangeboden als lezingen zonder materialen.

We hebben leraren van verschillende soorten scholen. Sommige leraren identificeren hun leerlingen als “niet zo goed als op andere scholen” en vinden het gebrek aan vereiste kennis bij leerlingen een obstakel om door te gaan naar vervolgonderwerpen en te experimenteren met verschillende soorten onderwijs. Sommige leerlingen tonen een negatieve houding ten opzichte van wiskunde en aanhoudende weerstand om een discussie aan te gaan of om zelfstandig over de problemen na te denken. Leraren melden dat leerlingen “leren voor het cijfer” en beschrijven de verwachtingen van de leerlingen als “laat me de procedure zien, geef me een andere vergelijkbare taak en beoordeel mij”. Ook meldten alle docenten dat leerlingen tijdens de eerste implementatie van een MERIA-scenario in de war waren door de verandering van lesmethode en om hulp vroegen wat te doen. De leraren die meer scenario's in dezelfde





Mathematics Education -
Relevant, Interesting and Applicable

klas probeerden, melden dat leerlingen zich in de loop der tijd aanpasten en dat zowel leerlingen als leraar zeer tevreden waren. Leraren stellen dat hun onderwijs zwaar wordt ingeperkt door de nationale externe eindbeoordeling en wat er daar van het wiskundecurriculum aan bod komt, maar ze geven duidelijk aan dat logisch denken ook vereist is bij deze examens en dat MERIA-scenario's de ontwikkeling daarvan ondersteunen. Het is dus nuttig om op onderzoek gebaseerd onderwijs in de lessen in te voeren, omdat het wiskundig redeneren ondersteunt dat nodig is voor de eindbeoordeling, maar dit is niet altijd duidelijk voor leerlingen en hun ouders. Dit alles wijst erop dat de onderhandelingen over het didactische contract cruciaal zijn voor een succesvolle implementatie van op onderzoek gebaseerd onderwijs.



Leraren ervaren dat onderzoekssituaties meer dynamiek in hun klas brengen en dat MERIA-scenario's interessant zijn voor hun leerlingen. Ze vermoeden dat ouders kunnen denken dat leerlingen alleen maar spelen en niets hebben geleerd, terwijl ze zelf het idee hebben dat leerlingen meer werken tijdens onderzoekslessen dan bij het passief kopiëren van oplossingen van opdrachten. Leerlingen raken meer betrokken vanwege een element van mysterie en het was zeer positief voor de leraar dat leerlingen zich realiseerden dat er achter een raadsel geen magie zit, maar een wiskundige (wetenschappelijke, logische) verklaring. Leerlingen houden met name van nieuwe manieren om hun resultaten te presenteren (bijvoorbeeld als een brief aan een burgemeester of wanneer meerdere leerlingen tegelijkertijd op het bord schrijven) en werken in een relevante context (loonlijsten bespreken, advies geven, een glijbaan construeren). Over het algemeen melden alle leraren dat leerlingen betrokken waren en dat ze positief verrast waren

door de bescheiden presterende leerlingen. Over het algemeen vinden leraren dat ze voldoende tijd en vrijheid hebben om onderzoekslessen gedurende het jaar te geven en ze voegen hieraan toe te voegen dat deze verklaring er verband mee houdt dat ze de scenario's hebben geprobeerd ("nu weet ik waar het over gaat") en positieve feedback ("het is mijn leerlingen gelukt en ze waren tevreden"). We concluderen dus dat het persoonlijke ervaringen zijn die de beslissingen van leraren leiden. Het is ook belangrijk op te merken dat leraren een positieve houding hebben ten opzichte van het materiaal omdat ze de auteurs vertrouwen (de autoriteit van het projectteam). Daarom veronderstellen we verder dat het gebruik van materialen en het succes van de professionele ontwikkeling ook sterk afhankelijk is van de personen die het aanbieden.

Vervolg – Teachers' Inquiry in Mathematics Education (TIME)



meria-project.eu

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





Mathematics Education - Relevant, Interesting and Applicable

Het verhaal stopt hier niet! Hetzelfde projectteam gaat door met et aanbieden van verdere professionele ontwikkelingscycli, en we hopen dat er in de nabije toekomst meer scenario's beschikbaar komen. Door alles wat we van MERIA en de leraren in het project leerden, ontstond de behoefte aan een vervolproject.

Het belangrijkste idee van het project 'Teachers' inquiry on mathematics education' (TIME – Leraren op onderzoek in wiskundeonderwijs) is om te onderzoeken hoe een gemeenschap van wiskundeleraren die op één school samenwerken, hun praktijk kan verbeteren door



gezamenlijk onderzoek, planning en interactie onderling en met hoogleraren. We willen verkennen hoe een gemeenschap een hoog niveau van onafhankelijkheid en duurzaamheid kan bereiken in het maken van innovatief onderwijs en lesmaterialen en hun professionele kennis op een hoger plan kan brengen.

Meer concreet is het idee om het gevestigde format van Lesson study (LS) aan te passen aan de omstandigheden in de deelnemende landen. LS is een Japans model van gedeeld onderzoek, dat wordt uitgevoerd door kleine groepen leraren die specifiek als doel hebben hun onderwijs te verbeteren, en daardoor het leren van de leerlingen. In dit project willen we in alle deelnemende landen LS teams van leraren vormen. Deze teams werken aan de implementatie van onderzoekend wiskundeonderwijs (*inquiry based mathematics teaching* (IBMT)). Hoewel er een overvloed aan onderzoek is dat de effectiviteit van LS in het basisonderwijs en de lagere groepen van het voortgezet onderwijs aantoonst, vooral in Japan en andere Oost-Aziatische landen, is dit model nieuw in Europa, vooral in de hoogste groepen van het voortgezet onderwijs.

Het TIME project zal voortbouwen op de door MERIA opgezette resultaten en netwerken. De resultaten van MERIA laten zien dat leraren graag meer willen weten over IBMT, en dat innovatieve scenario's die zijn gebaseerd op de Theorie van Didactische Situaties en op Realistisch Wiskunde Onderwijs leiden tot inspirerende lessen die leerlingen motiveren en in staat stellen om op een hoger niveau wiskunde te bedrijven. MERIA heeft ook aangetoond dat het ontwerp van dergelijke materialen een iteratief proces is dat expertise en tijd vraagt. Disseminatie-activiteiten lieten zien dat leraren behoefte hebben aan dergelijke innovatieve materialen, en, vooral, dat ze vaak niet geloven dat ze in staat zijn die zelf te maken.

Het eerste deel van het project (TIMELESS) is gericht aan het opzetten van LS bij alle partners. Het tweede deel (TIME²) verschuift de aandacht naar de leraar in de rol van ontwerpers, wat de gebruikelijke praktijk is van onafhankelijke Lesson study. In het bijzonder leren leraren hoe ze didactische fenomenologie kunnen gebruiken om nieuwe scenario's met rijke en motiverende wiskundige contexten te ontwerpen. Bij de disseminatie-activiteiten aan het einde van het project zullen ervaringen en materialen gedeeld worden met een bredere groep leraren. Hou het in de gaten!

