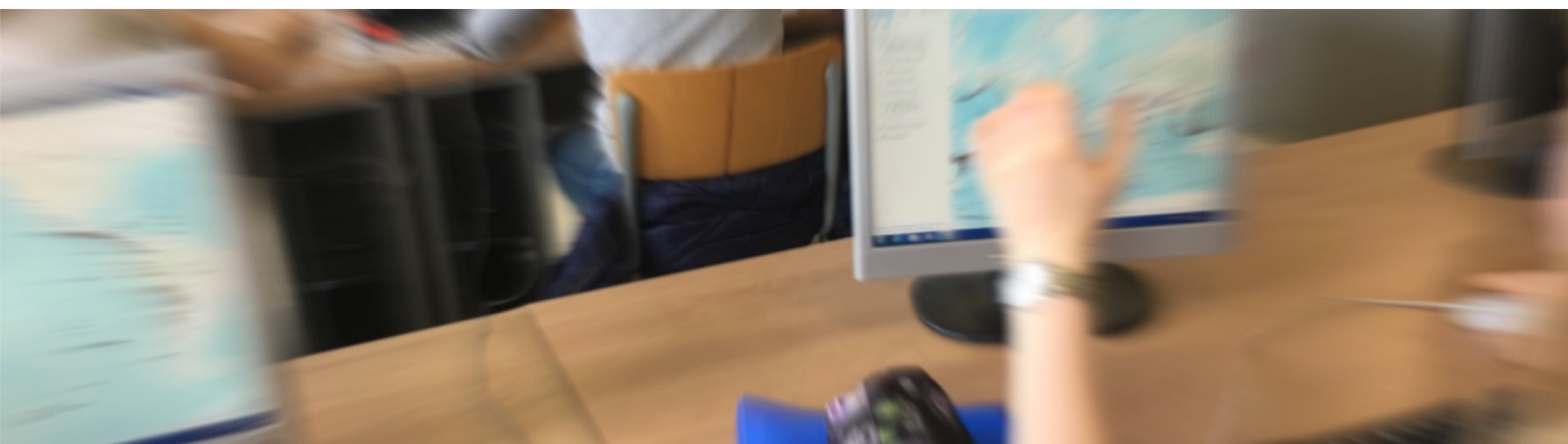




GI Learner

Creating a learning line on spatial thinking

DE NOOD VOOR GEORUIMTELIJK DENKEN IN HET ONDERWIJS



**Een handleiding voor het implementeren van
georuimtelijk denken competenties
in het curriculum**

Inhoud

1	WAAROM (GEO)RUIMTELIJK DENKEN?	3
2	COMPETENTIE MODEL VOOR GI LEARNING	4
2.1	RUIMTELIJK DENKEN	4
2.2	GEORUIMTELIJK DENKEN IS NOG MEER:	5
3	WAT ZIJN LEERLIJNEN?	6
4	DE GI SCIENCE LEARNING LIJNEN	6
5	IMPACT VAN DE AANPAK / STUDENTEN REACTIES	9
5.1	HET ANALYSEREN VAN DE TESTS	9
5.2	STUDENTEN FEEDBACK	11
6	RESULTATEN, BEPERKINGEN EN REFLECTIES	13
7	AANBEVELINGEN	14
7.1	AANBEVELINGEN VOOR DE (NATIONALE) CURRICULA	14
7.2	AANBEVELINGEN VOOR LERAREN	14
7.3	AANBEVELINGEN VOOR SCHOOLBESTUREN EN EU-COMMISSIE	14

Auteurs: het GI Learner team:

Luc Zwartjes (coord.)
Maria Luisa de Lazaro Y Torres
Fien Desmidt
Karl Donert
Javier Álvarez Otero
Alan Parkinson
Michaela Lindner-Fally
Diana Prodan

Funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



The European Commission support for the production of this publication does not constitute an endorsement of the contents which reflects 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.

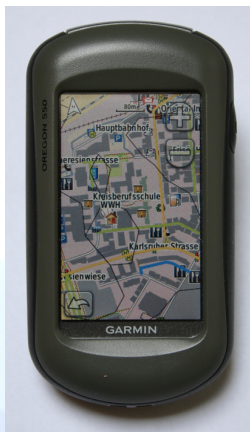
© 2018 GI Learner project, 2015-1-BE02-KA201-012306

www.gilearner.eu

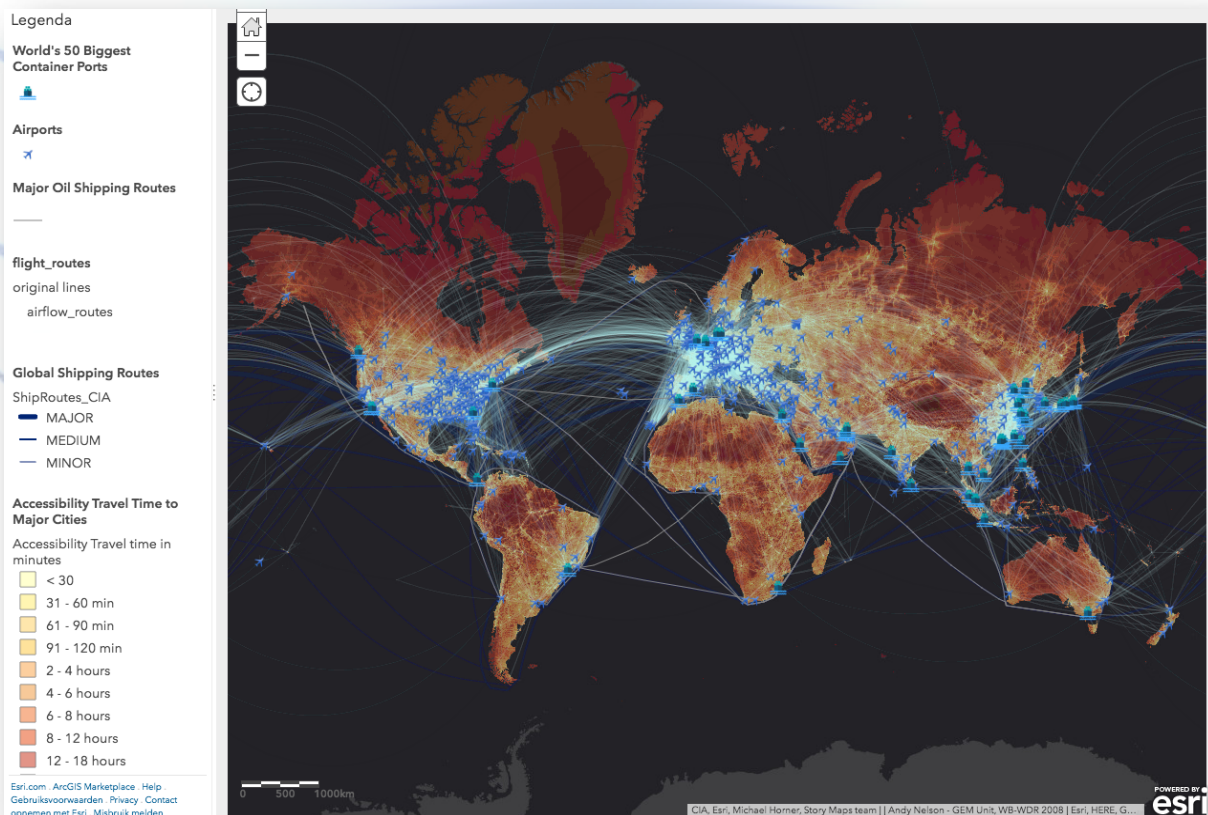
1 Waarom (geo)ruimtelijk denken?

Geo-ICT is deel van een steeds meer groeiende digitale economie, die – zoals de Europese Commissie stelt – van vitaal belang is voor innovatie, economische groei, jobs en competitiviteit.

Het gebruik van GI (Geografische Informatie) middelen om ruimtelijk denken te ondersteunen is in onze maatschappij tegenwoordig volledig geïntegreerd. Via online webdiensten zoals Geopunt, routeplanners, gps-toestellen en auto-navigatie heeft het publiek het nut kunnen vaststellen van ruimtelijke data.



Ruimte en plaats maken van ruimtelijk denken een duidelijke, fundamentele en essentiële vaardigheid die in het onderwijs moet worden aangeleerd naast andere zoals taal, wiskunde en wetenschap.



Het belang wordt ook erkend in het “Europees referentiekader, Kerncompetenties voor levenslang leren” document.¹

3. Mathematical competence and basic competences in science and technology

6 | **Definition:**
Mathematical competence is the ability to develop and apply mathematical thinking in order to solve a range of problems in everyday situations. Building on a sound mastery of numeracy, the emphasis is on process and activity, as well as knowledge. Mathematical competence involves, to different degrees, the ability and willingness to use mathematical modes of thought (logical and spatial thinking) and presentation (formulas, models, constructs, graphs, charts).

Essential knowledge, skills and attitudes related to this competence:

Necessary **knowledge** in mathematics includes a sound knowledge of numbers, measures and structures, basic opera-

Definition:
Competence in science refers to the ability and willingness to use the body of knowledge and methodology employed to explain the natural world, in order to identify questions and to draw evidence-based conclusions. Competence in technology is viewed as the application of that knowledge and methodology in response to perceived human wants or needs. Competence in science and technology involves an understanding of the changes caused by human activity and responsibility as an individual citizen.

Essential knowledge, skills and attitudes related to this competence:

For science and technology, essential **knowledge** comprises the basic principles of the natural world, fundamental



2 Competentie Model voor GI Learning

2.1 Ruimtelijk denken

Ruimtelijk denken is een leerdoel voornamelijk gebaseerd op manieren van denken en redeneren in verband met patroonherkenning, ruimtelijke beschrijving, visualisatie, gebruik van ruimtelijk concept gebruik en ruimtelijke analysetools. Het gaat om de kritische toepassing van ruimtelijke informatie die deelt met globale uitdagingen.



Michel, E. & Hof, A., 2013, *Promoting Spatial Thinking and Learning with Mobile Field Trips and eGeo-Riddles*, Jekel, T., Car, A., Strobl, J., Griesebner, G. (eds.), *GI_Forum 2013: Creating the GISociety*, 378-387. Berlin, Wichmann Verlag

¹ Document beschikbaar via <https://publications.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/5719a044-b659-46de-b58b-606bc5b084c1/language-nl/format-PDF>
 update: https://ec.europa.eu/education/initiatives/key-competences-framework-review-2017_nl

Ruimtelijk denken is traditioneel gekoppeld aan ruimtelijke visualisatie, oriëntatie, ruimtelijke waarneming en mentale rotatie.

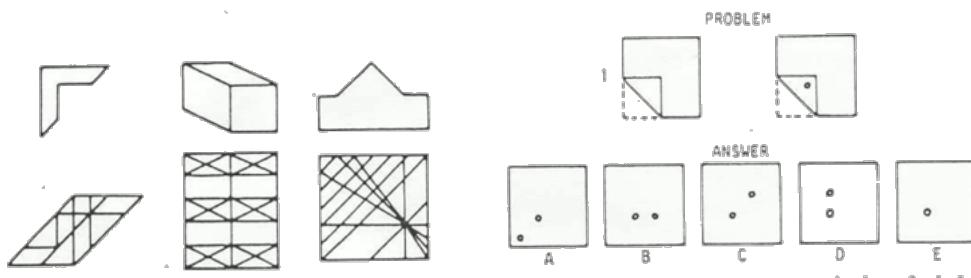


FIGURE 2.1 Spatial visualization items. Left, embedded figures: respondents are asked to find the simple shape shown on the top in the complex shape shown on the bottom. Right, paper folding: respondents are asked to indicate how the paper would look when folded. SOURCE: Linn and Petersen, 1985. Reprinted with permission of the Society for Research in Child Development.

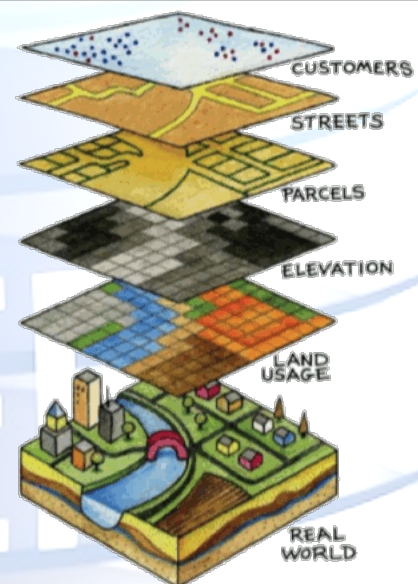
National Research Council, 2006, *Learning to think spatially: GIS as a Support System in the K-12 Curriculum*, Washington DC, National Academy Press

2.2 Georuimtelijk denken is nog meer:

Het is niet alleen over visualisatie en relaties² Het impliceert ook manipulatie, interpretatie en uitleg van informatie³ ... op verschillende geografische schalen.

Het is geen eenvormige vaardigheid, maar bestaat uit een verzameling van verschillende vaardigheden⁴ Het is de vaardigheid om de kenmerken en de onderling verbonden processen van de natuur en de menselijke invloed in de tijd en op de juiste schaal te bestuderen⁵.

De geografische vaardigheden geven de nodige instrumenten en technieken om ruimtelijk te denken, ze stellen de student in staat de patronen, associaties en ruimtelijke orde in acht te nemen⁶ en bieden de vaardigheden om te reageren op cruciale wetenschappelijke en maatschappelijke vraagstukken van de 21e eeuw⁷.



²Wang, H.S., Chen, Y.T. and Lin, C.H., 2014. The learning benefits of using eye trackers to enhance the geospatial abilities of elementary school students. *British Journal of Educational Technology*, 45(2), pp.340-355

³Baker, T.R., Battersby, S., Bednarz, S.W., Bodzin, A.M., Kolvoord, B., Moore, S., Sinton, D. and Uttal, D., 2015. A research agenda for geospatial technologies and learning. *Journal of Geography*, 114(3), pp.118-130.

⁴Bednarz, R.S. and Lee, J., 2011. The components of spatial thinking: empirical evidence. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 21, pp.103-107.

⁵Kerski, J.J., 2008. The role of GIS in Digital Earth education. *International Journal of Digital Earth*, 1(4), pp.326-346.

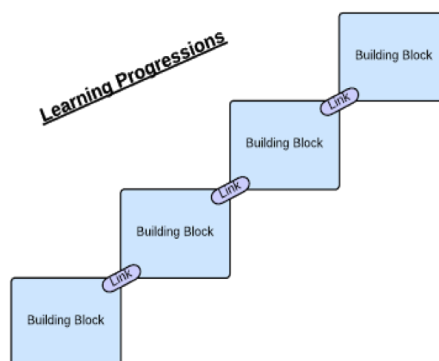
⁶Geography Education Standards Project, 2012, *Geography for Life – National Geography Standards*, Second edition, National Geographic Society, Washington D.C., 272 p

⁷Tsou, M.H. and Yanow, K., 2010. Enhancing general education with geographic information science and spatial literacy. *URISA Journal*, 22(2), 45-54

3 Wat zijn leerlijnen?

Een leerlijn is een educatieve term voor progressie in de opbouw van kennis en vaardigheden gedurende het hele curriculum. Leerlijnen hebben een toenemende mate van complexiteit, vertrekkend van gemakkelijk, meer basisvaardigheden en kennis, tot moeilijk, meer uitdagende kennis en vaardigheden.⁸Een voorbeeld:

Niveau	Leerlijn
Niveau 1	Perceptie - kennis van de feiten
Level 2	Analyse - selectie van relevante informatie
Niveau 3	Structuur - kijk voor complexe verbindingen en relaties
Niveau 4	Toepassing - denken het oplossen van problemen



4 De GI Science Learning lijnen

Uit het literatuuronderzoek⁹ zijn tiencompetenties naar voren gekomen. Alle tien competenties zijn nodig om georuimtelijk denken in GI Science ontwikkelen. Voor curriculumontwikkelingsdoeleinden is elke competentie verder ontwikkeld tot een leerlijn met behulp van drie niveaus van complexiteit A, B en C. Elk is geïllustreerd met een voorbeeld. De nummering van deze 10 competenties weerspiegelt niet het niveau van hun moeilijkheden, noch het niveau van hun belang.

Met het oog op maken van een leerlijn zijn de GI Learner competentie niveaus (A, B en C) samengevat over de K7-K12 curriculum, een tabel die via feedback op verschillende bijeenkomsten en congressen in heel Europa werd verfijnd.

1	Cartografische en andere visualisaties in verschillende media kritisch lezen en interpreteren	Interpretatie
	A: Kaarten en andere visualisaties kunnen lezen	Voorbeeld: gebruik legende, symbologie ...
	B: In staat zijn om kaarten en andere visualisaties te interpreteren	Voorbeeld: gebruik schaal, oriëntatie; Begrijpen betekenis, ruimtelijk patroon en context van een kaart
	C: Kritisch gewaar zijn van informatiebronnen en hun betrouwbaarheid	Voorbeeld: kritisch evalueren van kaarten die eigenschappen identificeren, representaties (bijvoorbeeld ongepast gebruik van symbologie of stereotypen) en metadata van de kaarten
2	Bewust zijn van geografische informatie en zijn voorstellingen via GI en GIS.	Leren over
	A: Herken geografische (locatie gebaseerde) en niet-geografische informatie	Voorbeeld: beschrijf gps, GIS, internet interfaces; Geo-gebaseerde informatie kunnen identificeren
	B: Aantonen dat geografische informatie op sommige manieren kan worden voorgesteld	Voorbeeld: gebruik een aantal verschillende voorstellingen van informatie (kaarten, grafieken, tabellen, satellietbeelden ...)
	C: Kritisch bewust zijn dat geografische informatie op veel verschillende manieren kan worden vertegenwoordigd	Voorbeeld: in staat zijn verschillende GI-data voorstellingen te evalueren en toepassen

⁸Zwartjes, L., 2014. De behoefte aan een leerlijn voor het ruimtelijk denken met behulp van GIS in het onderwijs. Innovative Learning Aardrijkskunde in Europa: nieuwe uitdaging voor de 21e eeuw, pp.39-62

⁹ Het literatuuronderzoek kan worden gedownload van de website www.gilearner.eu → Publications.

3	Geografisch informatie visueel communiceren	Produceren
	A: Basic geografische informatie overbrengen	Voorbeeld: maak een mentale kaart, wees bewust van je eigen positie
	B: Communiceer met geografische informatie op een geschikt manier	Voorbeeld: basiskaartproductie voor een doelgroep - gebruik van oude en nieuwe media, deel resultaten met doelgroep
	C: GI kunnen gebruiken om in met anderen informatie uit te wisselen	Voorbeeld: bespreek resultaten zoals onderzoeksresultaten / kaarten online of in de klas, verwijzend naar een probleem in eigen omgeving
4	Beschrijf en gebruik voorbeelden van GI-toepassingen in het dagelijks leven en in de maatschappij	Toepassen
	A: Op de hoogte zijn van GI-toepassingen	Voorbeeld: weten over gps-gerelateerde (sociale netwerken) applicaties zoals Google Earth; Maak een lijst van bekende GI-applicaties of zoek ze op internet / cloud
	B: Gebruik enkele voorbeelden van (dagelijkse) GI-toepassingen	Voorbeeld: probleemoplossing georiënteerd met GI-applicatie zoals navigeren; Gebruik een app om het weer, de milieukwaliteit, reisplanner te lezen
	C: Beoordeel hoe en waarom GI-toepassingen nuttig zijn voor de samenleving	Beoordeel de functionaliteit en gebruik voor de samenleving van een GI-applicatie (nooddiensten, politie, precisie landbouw, milieuplanning, civiele techniek, transport, onderzoek) en presenteer de resultaten
5	Gebruik (vrij beschikbaar) GI-interfaces	Gebruik
	A: Voer eenvoudige geografische taken uit met behulp van een GI-interface	Voorbeeld: Vind jouw huis in een digitale aarde programma; Een bepaalde locatie vinden; Het meten van de afstand tussen twee punten op verschillende manieren; Gebruik applicaties voor mobiele telefoons (bijvoorbeeld gps) om een plaats te vinden
	B: Gebruik meer dan één GI-interface en de functies ervan	Voorbeeld: verzamel gegevens en vergelijk de beste route van school naar huis en terug; Krijg een topografische kaart voor een wandeling
	C: Doeltreffend problemen oplossen met behulp van een breed scala van GI-interfaces	Voorbeeld: Zoek en gebruik data uit verschillende data portals (SDI) om te zoeken naar de beste faciliteiten van een bepaalde regio of voor de 'beste' plek om te leven met parameters zoals infrastructuur, geluid, open ruimten, ...
6	Verzamel eigen (primaire) data	Produceren / Verzamelen
	A: Verzamel eenvoudige data	Voorbeeld: verzamel gegevens tijdens veldwerk (coördinaten, afbeeldingen, opmerkingen ...) b.v. Geluidsdata om de impact van het verkeer te analyseren; Karteer aantrekkelijke plekken voor kinderen in jouw stad
	B: Vergelijk verschillende kwalitatieve en kwantitatieve gegevens en selecteer een geschikte methode voor het verzamelen van gegevens, gereedschap, enz.	Voorbeeld: bij het onderzoeken van milieufactoren kiezen welke gegevens nodig zijn
	C: Los problemen op met het verzamelen van gegevens en selecteer de meest geschikte alternatieve benaderingen voor het verzamelen	Voorbeeld: ontwerp een methodologie die de gegevensverzameling voor de verandering van het landgebruik verklaart, zoals hoe je gegevens verzamelt uit verschillende bronnen en ze adequaat classificeert

7	In staat zijn om (secondaire) data te identificeren en evalueren	Gebruiken / Evalueren
	A: Zoek en verzamel gegevens uit bronkaarten (verschillende visualisaties)	Voorbeeld: Zoek en download data over migratie en gebruik deze
	B: Erken dat er verschillende kwaliteiten zijn in gegevens, niet alles is bruikbaar	Voorbeeld: Identificeer meerdere gegevensbronnen, bijvoorbeeld over bevolking of vervuiling, en beoordeel hun niveau (schaal), detail, frequentie, nauwkeurigheid en andere overwegingen; Analyseer verschillende bronnen en bepaal welke het meest nuttig is
	C: Een volledig oordeel geven over de waarde / bruikbaarheid / kwaliteit van de data	Voorbeeld: Gebruik gegevens over klimaatverandering van ESA, IPCC in vergelijking met Facebook-grafieken
8	Onderzoek onderlinge relaties	Analyse
	A: Onderken dat items op verschillende manieren op een andere manier kunnen worden gekoppeld (of niet)	Voorbeeld: herken eenvoudige relaties tussen dingen, vb: hitte en zonneshijn, of stadsgrootte en verkeersknopen // omgekeerde relaties // sommige dingen zijn niet gerelateerd
	B: Demonstreer onderlinge relaties tussen verschillende factoren	Voorbeeld: veranderingen in milieu, invloed, verbindingen en hiërarchie van ecosystemen
	C: Evalueer verschillende relaties en beoordeel oorzaken en effecten	Voorbeeld: Evolutie van ecosystemen over de tijd is complex en is gerelateerd aan veel variabelen; Probleemgerichte verkenning van onderlinge relaties zoals: waar komen mijn jeans of mijn mobiele telefoon vandaan?
9	Leid nieuwe inzichten af uit analyse	Produceren
	A: Lees wat de analyse zegt	Voorbeeld: begrijp dat er verschillende klimaten zijn
	B: Combineer elementen uit de analyse om een zinnvolle uitkomsten te bekomen	Voorbeeld: vaststellen dat het klimaat verandert
	C: Beoordeel de analyse grondig, maak nieuwe uitkomsten en maak links naar het groter geheel	Voorbeeld: reageren en nieuwe oplossingen suggereren voor klimaatverandering
10	Reflecteer en handelen met kennis	Actie: besluitvorming / toepassing in de echte wereld
	A: Erken de beslissingen die moesten worden genomen	Voorbeeld: Gebruik geodata om te beoordelen welk nieuw wegsysteem de gemeente zou moeten bouwen
	B: Beoordeel implicaties voor individuen en samenleving	Voorbeeld: concluderen dat er winnaars en verliezers zijn voor elk wegvorstel
	C: Ontwerp toekomstige acties aan belanghebbenden - inclusief jezelf	Voorbeeld: Ontwikkel een campagne om beslissers over de verkeersplanning te overtuigen; Maak een blog of een website met verzamelde en gevisualiseerde data; Schrijf een gedocumenteerd artikel in een tijdschrift met behulp van GI-informatie

Leerniveau in het curriculum (K7-12)

	K7-8	K9	K10	K11	K12
1	A	B	C		C
2	A	B	C		C
3	A		B		C
4	A	B	C		C
5	A	B	C		C
6	A		B		C
7	A		B		C
8		A	B		C
9			A	B	C
10	A		B		C

Voor elk jaar zijn verschillende lessen gemaakt – gelinkt aan het curriculum en aan de competenties en de moeilijkheidsgraad voor elke groep.

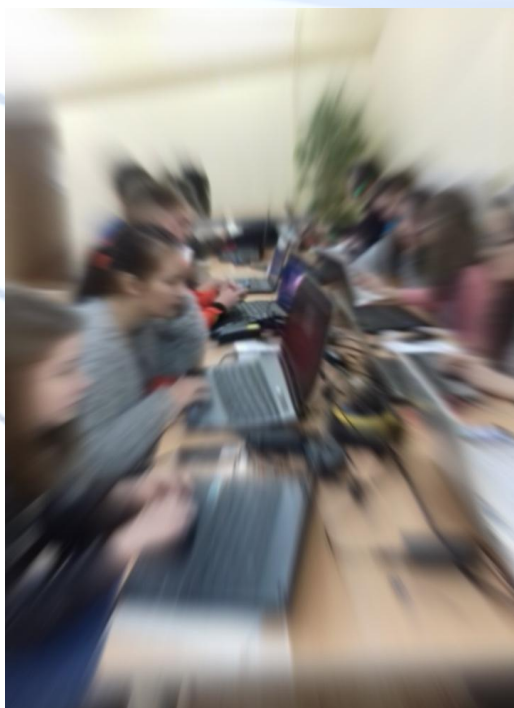
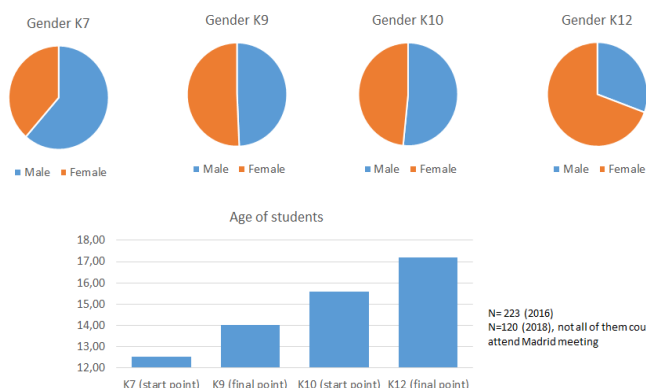
Al deze materialen zijn te vinden op de website www.gilearner.eu → Course.

Een leraar kan zo een bestaande les topic vervangen door een van de aanwezige lessen. Als dit wordt gedaan voor elk jaar (met minimaal 2 lessen) zal de uitvoering van de leerlijn vruchtbaar zijn.

5 Impact van de aanpak / studenten reacties¹⁰

5.1 Het analyseren van de tests

Aan het onderzoek deden studenten mee uit vijf verschillende Europese landen. Aanvankelijk waren er 223 studenten (2016), het volledig onderzoek werd ingevuld door 120 van hen (2018). Het project begon met meer mannelijke studenten, tegen het einde waren er meer vrouwelijke studenten. Daar zijn verschillende redenen voor: sommige studenten zijn niet langer op hun oorspronkelijke school, of zijn veranderd van studierichting waardoor verdere deelname aan de testgroep onmogelijk werd.



De beoordeling van de voortgang van het begin tot het einde van het project (summatieve evaluatie) is uitgevoerd door middel van zelfevaluatie tests, uitgevoerd aan het begin en het einde van het project, die het mogelijk hebben gemaakt om te verifiëren wat leerlingen hebben geleerd. De studenten hebben zelf geëvalueerd met behulp van de Likertschaal, die is gebruikt voor zijn eenvoud. De tests boden een goede maatstaf voor progressie. Ze hebben de studenten geholpen om meer verantwoordelijk te zijn voor de taken. Het was onmogelijk om een perfecte synchronisatie tussen elk van de scholen te bereiken wegens de verschillende schoolkalenders. Overeenkomsten zijn echter mogelijk geweest op alle belangrijke projectgebieden en ook op andere projectkwesties vanwege de uitstekende werkrelatie tussen alle betrokken partners.

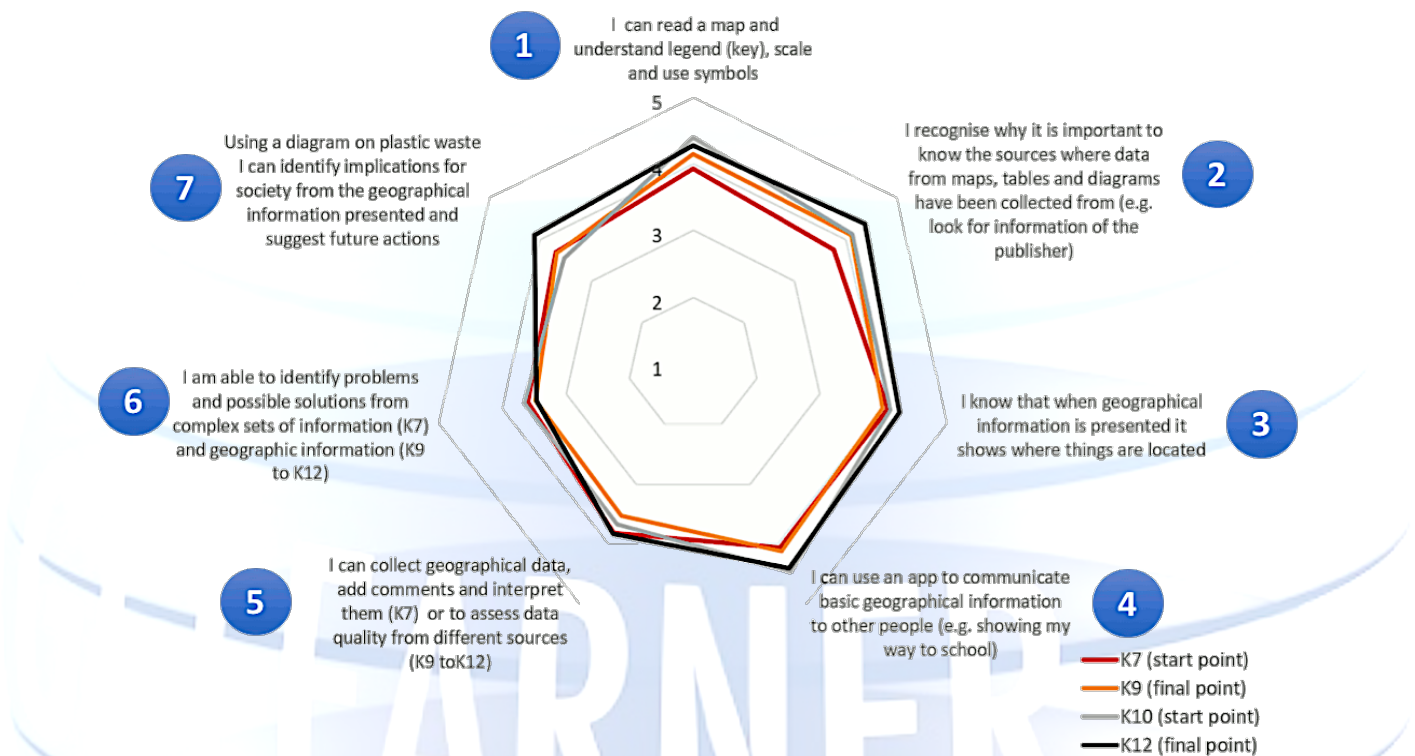
Het project heeft drie testen gecreëerd, afhankelijk van de moeilijkheidsgraad van de betrokken leerlijn:

- Voor K7, die ook kan worden gebruikt voor K8 studenten.
- Voor K9, een eindtest die dezelfde is als de oorspronkelijke K10 test. Sommige vragen zijn hetzelfde, maar met verschillende figuren waardoor de moeilijkheidsgraad verhoogd werd.
- Voor K12, de laatste test van het project. Sommige extra vragen werden toegevoegd voor specifieke competenties die niet bij K7 voorkomen.

¹⁰ Het volledige rapport kan worden gedownload van de website www.gilearner.eu → Publications.

De test bestaat uit verschillende delen, gerelateerd aan de geselecteerde leerresultaten / competenties die zijn ontwikkeld voor gebruik in het project. De tests zijn voltooid aan het begin van het project (0-waarde) en aan het eind van elk jaar en op basis van de opmerkingen en meningen van de betrokken leerlingen.

Over het algemeen is verbetering gebleken bij het gebruik van geografische informatie uit verschillende bronnen. De zelfevaluatie-tests laten een verbetering zien in het leren van studenten uit alle landen die bij het project betrokken zijn (onderstaande grafiek). Het gebruik van algemene vragen over de zelfevaluatie-test heeft ons ook in staat gesteld de door studenten getoonde verbetering te vergelijken in verschillende taken die in het kader van het project werden ontwikkeld.



Verbetering van de verschillende taken / competenties in het project

De resultaten laten zien:

Wat betreft het lezen en interpreteren van kaarten en afbeeldingen (Q1) is er een duidelijke verbetering van K7 tot K 12. K10 heeft een betere zelfbeoordeling dan K12, een resultaat van meer voorzichtigheid bij de zelfevaluatie. Het leren van de studenten helpt hen om de grenzen van hun eigen kennis beter te leren kennen.

De volgende twee vragen (Q2 & 3) hebben ongetwijfeld een verbetering laten zien. Studenten hebben geleerd dat geografische informatie niet alleen laat zien waar dingen zich bevinden, maar ook waarom. Misschien is dit de reden van de vertraging in de verbetering van de vraag over geografische informatie.

Met betrekking tot het verzamelen, communiceren en gebruiken van geografische kwaliteitsinformatie (GI) zijn er twee duidelijke niveaus, K7-K9 en K10-K12, met een onmerkbaar verbetering in de taak (Q4). De meeste studenten voelen dat ze een app, kaarten en afbeeldingen kunnen gebruiken en de resultaten aan andere mensen kunnen laten zien, bijvoorbeeld door hun weg naar school of het instituut aan te geven. Wanneer we echter enige nuance toevoegen over de kwaliteit van deze gegevens, neemt de zelfbeoordeling af, zoals in de antwoorden op Q5 (K9 tot K12). Studenten hebben de complexiteit van de wereld en de enorme hoeveelheid beschikbare gegevens gezien (grote geodata).

Wat betreft Q6 waren er lage scores. Over het algemeen hebben studenten meer vertrouwen in het gebruik van de gegevens die het dichtst in de buurt komen dan in het gebruik van gegevens ver van hun woonplaats. Maar in Q7 namen hun scores toe. Deze vraag is misschien wel het belangrijkste, omdat het alle vaardigheden en competenties van de ontworpen leerlijn vereist. De studenten geven jaar na jaar een grotere waardering voor nuances, in relatie tot de vervuiling door plastics in de oceaan, wat het voorgestelde thema voor toepassing was, nl. een belangrijk hedendaags probleem.

Kort samengevat: er is een algemene verbetering opgetreden, niet alleen door alle kwantitatieve gegevens die tijdens de zelfevaluatie-tests zijn verzameld, maar ook omdat studenten blij waren na het project.



5.2 Studenten feedback

Andere evaluaties werden uitgevoerd via feedback op de oefeningen die de leerlingen tijdens het project hadden gemaakt en die werden uitgevoerd tijdens de laatste bijeenkomst in 2018 in Madrid.

Omdat de studenten ook de 'proefkonijnen' van het projectmateriaal waren, werden ze gevraagd na het uitvoeren van een oefening om ons feedback te geven over de oefening: was het duidelijk, werkte alles goed, ideeën om aan te passen ... maar ook feedback over wat ze vonden van de gebruikte methodologie en materialen. Dit is een uittreksel van wat ze hebben geschreven:

Ik denk dat het materiaal dat we hier leren erg interessant is en nuttig kan zijn. De methoden zijn geweldig omdat het een nieuwe vorm van het leren van dit soort onderwerpen is.

Ik denk dat het goed was. De vragen waren duidelijk en het onderwerp was ook interessant en actueel. Het is ook goed dat we links naar de verschillende sites hebben gekregen waar we informatie van konden krijgen.

Het was erg interessant om de verschillende taken te vervullen. Mijn Engels is niet de beste, maar het was echt eenvoudig te begrijpen.

Ik denk dat dit een nieuwe vorm van het leren over de tsunami's en de risico's die we hebben op onze planeet.

Reizen naar Madrid gaf me niet allen de gelegenheid om studenten uit andere EU-landen te ontmoeten, maar ook om de stad op een nieuwe manier te verkennen met behulp van de kaarten en hulpmiddelen die we te zien kregen.



6 Resultaten, beperkingen en reflecties

Een van de belangrijkste beperkingen in het GI Learner-project was de continuïteit van de studenten gedurende de drie jaar, het project begon met meer dan tweehonderd studenten en eindigde met iets meer dan de helft van het oorspronkelijke cohort. De mobiliteit van de studenten tussen scholen heeft ook tot gevolg gehad dat enkelen die het hebben voltooid niet altijd hetzelfde zijn als degenen die het in sommige gevallen hebben gestart, omdat ze zich gedeeltelijk bij de leerlijn hebben aangesloten.

Ook om de impact op het hele K7-K12-curriculum in kaart te brengen, zou het project dezelfde leerling 6 jaar lang moeten volgen.

De conclusies die worden getrokken in het hele proces zijn niet alleen geo-informatie aspecten, maar zijn ook technologische en pedagogische aspecten, en als gevolg daarvan leerde de student om kritisch na te denken, of zoals een student het uitdrukte:

Met het project hebben we geleerd om kaarten te maken en te analyseren met ArcGIS Online en ons ruimtelijk denken te verbeteren. We kregen de kans om geografische hulpmiddelen te leren terwijl we verbonden waren met andere mensen en onze ideeën deelden. We hebben inzichten opgedaan in verschillende problemen van de wereld. Ruimtelijk denken is een vaardigheid die nodig is in het dagelijks leven en dit project heeft ons geholpen het te behalen.

7 Aanbevelingen



7.1 Aanbevelingen voor de (nationale) curricula

1. Ken het belang van GI Science - digitale vaardigheden en banen zijn een groeiende sector van de economie.
2. Het moet mogelijk zijn om leerlijnen te ontwikkelen om GI Science in andere curricula te integreren.
3. Bestudeer uw eigen leerplannen over de methodologie (bijvoorbeeld met behulp van WebGIS of storymaps of andere geomedia in plaats van het leren van een kaart - uit het hoofd).
4. Zorg voor meer keuzevrijheid voor leraars om te kunnen profiteren van projectactiviteiten, of beter nog, projectwerk en samenwerkend leren moet in de leerplannen staan, evenals geomedia-gebruik (uiteraard niet verbonden met bepaalde onderwerpen) , in het beste geval op Europees / internationaal niveau.
5. Wees bewust van de kwaliteit van geodatakwaliteit om kritischer te zijn voor informatiebronnen.
6. Promoot zelfevaluatievaardigheden

7.2 Aanbevelingen voor leraren

1. Verbeter de vaardigheden van leraren bij het visualiseren van geografische informatie op kaarten.
2. Gebruik GI Science methoden voor geselecteerde onderwerpen, bijvoorbeeld zoals gesuggereerd in GI Learner-materialen.
3. Zoek onderwerpen in uw curriculum die passen bij de inhoud van GILearner en profiteer van gebruiksklare materialen.

7.3 Aanbevelingen voor schoolbesturen en EU-commissie

1. Zorg voor een geschikt kader voor alle leerkrachten in alle Europese landen om deel te kunnen nemen aan en coördineren van Europese projecten! Sommige landen staan nog steeds geen door de EU gefinancierd onderzoek voor hun leraren toe.
2. Omdat studenten minder vertrouwen hebben in taken die verschillende bronnen gebruiken en problemen hebben met het begrijpen van de betrouwbaarheid ervan, stellen we voor om middelen ter beschikking te stellen voor het verbeteren van het gebruik van 'echte' gegevens in scholen, in een wereld waarin gegevens het ruwe materiaal zijn voor nieuwe zakelijke kansen

Voor meer informatie: bezoek de website www.gilearner.eu

LEARNER



www.gilearner.eu

LEARNER