



D6.2 Roadmaps voor Open Schooling



Dit project werd gefinancierd door het
Horizon 2020-programma voor onderzoek en innovatie in het kader van
subsidieovereenkomst nr. 101005982

Documentatieblad voor te leveren producten

| | |
|--|--|
| Titel | Roadmaps voor Open Schooling |
| Verwante WP | WP6 |
| Hoofdbegunstigde | 5-IE-UL |
| Project Officer | Roberta Monachello |
| Coördinator | 1-UU (Christine Knippels) |
| Consortium partners | 1-UU 2-Southampton3-KdG 4-KU 5-IE-UL 6-BBC 7-Euroface 8-Djapo 9-WSC 10- Ciência Viva 11-Alma Löv 12-MOE |
| Auteur(s) | Pedro Reis, Luís Tinoca, Mónica Baptista, Larissa Nascimento (IE-UL), Christine Knippels, Alice Veldkamp (UU), Andri Christodoulou, Samantha Weston, Marcus Grace (Southampton), Jelle Boeve-de Pauw, Mart Doms (KdG) Susanne Walan (KU), Daphne Goldman, Ariel Sarid (BBC), Andy Keanan, Jennifer Hoppe (WSC) |
| Contact e-mail | preis@ie.ulisboa.pt |
| Aard van het te leveren product | Report |
| Verspreidingsniveau | PU |
| Datum van indiening | ...december 2024 |
| Versie | 1.0 |



Inhoud

| | | | | | |
|------|---|--|--|--|----|
| | | | | | |
| | | | | | |
| 1. | Het COSMOS-project | | | | 5 |
| 2. | Het doel van de Roadmaps | | | | 7 |
| 2.1. | De eerste roadmap: COSMOS voor docenten | | | | 8 |
| 2.2. | De tweede roadmap: COSMOS voor schoolleiders | | | | 9 |
| 2.3. | De derde roadmap: COSMOS voor beleidsmakers | | | | 10 |
| 3. | Wat de COSMOS-aanpak biedt | | | | 11 |
| 4. | De componenten van de COSMOS-benadering voor Open Schooling | | | | 14 |
| 4.1. | CORPOS - Organisatorische kernstructuur ter bevordering van Open Schooling (Open Schooling Team)..... | | | | 14 |
| 4.2. | De samenwerkingsverbanden met de lokale gemeenschap (CoP)..... | | | | 22 |
| 4.3. | De aanpak van maatschappelijk-wetenschappelijk onderzoekend leren (SSIBL) | | | | 35 |
| 4.4. | Hoe SSIBL en CoP integreren via de drie fasen (ASK, FIND OUT, ACT)..... | | | | 45 |
| 4.5. | De professionele ontwikkeling van docenten (TPD) | | | | 46 |
| 5. | De duurzaamheid van de COSMOS-aanpak op scholen bevorderen..... | | | | 54 |
| 5.1. | Bouwen aan een cultuur van Open Schooling binnen de school..... | | | | 54 |
| 5.2. | Betrokkenheid bij de lokale gemeenschap en belanghebbenden versterken | | | | 55 |
| 5.3. | Voortdurende professionele ontwikkeling van docenten (TPD) garanderen | | | | 56 |
| 5.4. | COSMOS integreren in leerplannen en beleid van scholen | | | | 57 |
| 5.5. | Monitoren en evalueren van de impact | | | | 57 |

Woordenlijst

| | |
|--------|--|
| CoP | Community of Practice (samenwerkingsverbanden met de lokale gemeenschap) |
| CORPOS | Core Organisational Structure for Promoting Open Schooling (Organisatorische kernstructuur ter bevordering van open onderwijs: 'Open Schooling Team') |
| COSMOS | Core Organisational Structure for Promoting Open Schooling (Organisatorische structuren creëren voor zinvol natuurwetenschappelijk onderwijs via Open Schooling voor iedereen) |
| HEI | Instelling voor Hoger Onderwijs |



| | |
|----------|--|
| Roadmaps | Routekaart of stappenplan voor het te ontwerpen onderwijs |
| SDG | Duurzame Ontwikkelingsdoelen |
| SSI | Socio-Scientific Issue (maatschappelijk-wetenschappelijke vraagstuk) Een voorbeeld hiervan is hoe om te gaan met de wolf die in NL zijn territorium uitbreid en de confrontatie met mensen en hun dieren aangaat, of verlies aan biodiversiteit. |
| SSIBL | Socio-Scientific Inquiry-Based learning (didactische aanpak die maatschappelijk-wetenschappelijke vraagstukken (SSI) en onderzoekend leren aan elkaar koppelt) |
| STEM | Natuurwetenschap Technologie Techniek en Wiskunde |
| TPD | Teacher Professional Development (Professionele Ontwikkeling van Docenten) |

1. Het COSMOS-project

Het COSMOS-project (Creating Organizational Structures for Meaningful Science Education through Open Schooling for All) is een innovatief project om het natuurwetenschappelijk onderwijs te veranderen door een brug te slaan tussen scholen en de lokale gemeenschap. COSMOS wordt gefinancierd door het onderzoeks- en innovatieprogramma Horizon 2020 van de Europese Unie en richt zich op de dringende noodzaak om wetenschappelijke geletterdheid en burgerschap onder leerlingen te bevorderen door maatschappelijk-wetenschappelijke vraagstukken en onderzoek van leerlingen daarnaar in te bedden in de onderwijspraktijk.

COSMOS streeft ernaar om het onderwijs te verbeteren door Open Schooling. In deze benadering worden scholen actieve deelnemers aan het aanpakken van lokale en mondiale uitdagingen door duurzame partnerschappen aan te gaan met belanghebbenden uit de lokale gemeenschap. Te denken valt aan ouders, lokale organisaties, overheidsinstanties en/of professionals uit de industrie. Uitgangspunt daarbij is dat betekenisvol natuurwetenschappelijk onderwijs verder gaat dan het klaslokaal en leerlingen in staat stelt om maatschappelijk-wetenschappelijke vraagstukken (SSI's) te bevragen, te onderzoeken en acties te ondernemen.. De vraagstukken kunnen gaan over hun directe omgeving of daarbuiten.

COSMOS maakt gebruik van een onderzoekskader dat professionele ontwikkeling van docenten (TPD), Communities of Practice (CoP) en de SSIBL-(Socio-Scientific Inquiry-Based Learning) didactiek integreert. Door docenten uit te rusten met de middelen en vaardigheden om onderzoekend, interdisciplinair leren te implementeren, stelt docenten in staat om hun leerlingen te begeleiden bij het aanpakken van maatschappelijk-wetenschappelijke vraagstukken zoals klimaatverandering, volksgezondheid en het behoud van biodiversiteit. Centraal hierbij staat de ontwikkeling van een CORPOS (Core Organizational Structures for Promoting Open Schooling of 'Open Schooling team'), die de samenwerking tussen scholen en belanghebbenden uit de lokale gemeenschap initieert en de duurzaamheid van het project garandeert.

Het project is geïmplementeerd in zes landen (België, Israël, Nederland, Portugal, het Verenigd Koninkrijk en Zweden) en op vierentwintig scholen, waarbij verschillende educatieve en culturele contexten zijn betrokken om de aanpasbaarheid en impact van Open Schooling te onderzoeken. Door samenwerking tussen docenten, leerlingen en leden van de gemeenschap te stimuleren, vergroot COSMOS niet alleen het wetenschappelijk inzicht, maar werkt het ook aan attitudes ten opzichte van technologie & wetenschap, actiecompetentie en vaardigheden zoals kritisch denken en probleemoplossend vermogen. Door deze inspanningen draagt COSMOS bij aan de

bredero doelen van onderwijs, door leerlingen voor te bereiden om geïnformeerde, betrokken burgers te worden die in staat zijn om complexe uitdagingen van de 21e eeuw aan te gaan.

Bij het COSMOS-project is een consortium van onderwijsinstellingen, NGO' s en overheidsinstanties uit heel Europa betrokken. Deze samenwerking zorgt voor een rijke uitwisseling van ideeën en succesvolle praktijkvoorbeelden, waardoor de effectiviteit en het bereik van het Open Schooling-model worden vergroot. Door het verbinden van natuurwetenschappelijk onderwijs met maatschappelijk-wetenschappelijke vraagstukken (SSI's) in samenspraak met stakeholders in een CoP (belanghebbende in de gemeenschap) heeft COSMOS een nieuwe aanpak en didactiek die betekenisvol leren ondersteunt.

2. Het doel van de Roadmaps

Het document "Roadmaps voor Open Schooling" biedt praktische richtlijnen/aanbevelingen voor scholen die geïnteresseerd zijn in het implementeren van open onderwijs volgens de COSMOS-benadering. Het is georganiseerd in fasen - volgens de belangrijkste concepten van COSMOS (Core ORganisational Structure for Promoting Open Schooling of 'Open Schooling team', CORPOS; Community of Practice, CoP; Socio-Scientific Inquiry-Based Learning, SSIBL; en Teacher Professional Development, TPD). Daarnaast biedt de roadmap verschillende suggesties en voorbeelden van scholen uit verschillende landen. Dit helpt om te oriënteren op Open Schooling en wat bij de eigen school van docenten past. Dit document biedt een kader voor het integreren van de COSMOS-benadering in verschillende onderwijsomgevingen. Er zijn **drie roadmaps**: een voor docenten, een voor schoolleiders en een voor beleidsmakers, die elk een specifieke route door het document voorstellen en daarmee op maat helpen bij het nemen van geïnformeerde beslissingen over het invoeren en ondersteunen van Open Schooling.

De verschillende roadmaps suggereren voor de lezers een volgorde van lezen, het suggereert hiermee niet een volgorde van het implementeren van COSMOS-onderdelen.

2.1. De eerste roadmap: COSMOS voor docenten

De eerste roadmap biedt een praktische gids voor docenten die leerlingen willen betrekken bij COSMOS-gebaseerde activiteiten. Het legt de kerncomponenten: Socio-Scientific Inquiry-Based Learning (SSIBL), Communities of Practice (CoP) en maatschappelijk-wetenschappelijke vraagstukken (SSI's) uit. De roadmap wil docenten in staat stellen om betekenisvolle activiteiten te ontwerpen, zodat leerlingen actief deelnemen aan onderzoekend leren over maatschappelijk-wetenschappelijke vraagstukken die een rol spelen in de omgeving van de school.

| | | |
|--|--|----------------------|
|  | <p>1. Inleiding tot de COSMOS-benadering</p> <p>Begint met "Wat de COSMOS-aanpak te bieden heeft" om de basisdoelen te begrijpen van de integratie van natuurwetenschappelijk onderwijs met maatschappelijk-wetenschappelijke vraagstukken (SSI's) en partnerschappen met de lokale gemeenschap. Dit hoofdstuk legt de theoretische basis, die cruciaal is voor het opzetten van activiteiten die leerlingen verbinden met hun lokale gemeenschap.</p> | <p>Pagina 11</p> |
|  | <p>2. Samenwerkingsverbanden met de lokale gemeenschap (CoP)</p> <p>In deze sectie kunnen docenten leren hoe ze kunnen samenwerken met lokale experts en belanghebbenden om de projecten van leerlingen te verrijken. Deze samenwerking brengt niet alleen praktische expertise in de klas, maar versterkt ook de banden met de lokale gemeenschap, waardoor projecten meer impact krijgen en relevanter worden. Speciale aandacht verdient de subsectie "Hoe de zwakke punten, obstakels en moeilijkheden in het functioneren van CoP's overwinnen".</p> | <p>Pagina 22</p> |
|  | <p>3. Maatschappelijk-wetenschappelijke vraagstukken en onderzoekend leren (SSIBL)</p> <p>De "SSIBL-benadering" staat centraal in COSMOS en beschrijft hoe leerlingen SSI's kunnen aanpakken door middel van onderzoek. Dit hoofdstuk introduceert de fasen van het SSIBL-model: "Vraag", "Zoek uit" en "Handel", die leerlingen begeleiden bij het onderzoeken en aanpakken van de vraagstukken. Speciale aandacht verdient de subsectie "Hoe mogelijke moeilijkheden tijdens de implementatie van SSIBL overwinnen".</p> | <p>Pagina 35</p> |
|  | <p>4. Hoe SSIBL en CoP integreren via de drie fasen (ASK, FIND OUT, ACT)</p> <p>De integratie van SSIBL en CoP kan 'leren' veranderen in een op een manier die niet alleen de onderwijsresultaten verbetert, maar ook een gevoel van betrokkenheid en verantwoordelijkheid bij leerlingen stimuleert. Dit hoofdstuk geeft nuttige informatie over hoe docenten deze integratie kunnen bewerkstelligen.</p> | <p>Pagina 45</p> |
|  | <p>5. Duurzaamheid van de COSMOS-aanpak op scholen bevorderen</p> <p>Om de duurzaamheid van de COSMOS-benadering op scholen te bevorderen, moet er een omgeving worden gecreëerd waarin Open Schooling en Socio-Scientific Inquiry-Based Learning (SSIBL) zijn ingebed in de schoolcultuur, het curriculum en de samenwerkingsverbanden met de lokale gemeenschap. Dit hoofdstuk biedt inzichten en uitvoerbare stappen voor docenten om ervoor te zorgen dat de COSMOS-benadering effectief en impactvol blijft.</p> | <p>Pagina 54</p> |
|  | <p><u>'COSMOS Checklist voor docenten'</u> met de belangrijkste stappen voor de implementatie van de COSMOS-aanpak in scholen op een rij.</p> | |






2.2. De tweede roadmap: COSMOS voor schoolleiders

De tweede roadmap helpt een schoolleider die geïnteresseerd is in het plannen en stimuleren van de implementatie van de COSMOS-benadering in zijn/haar school. Het behandelt basisconcepten, organisatiestructuren en gefaseerde implementatiestrategieën die aansluiten bij de doelstellingen van de school en de prioriteiten van de lokale gemeenschap. Het helpt schoolleiders bij het leiden van effectieve, duurzame open schooltransformaties, het bevorderen van samenwerkende leeromgevingen en het versterken van de banden tussen school en lokale gemeenschap.

| | | |
|--|--|------------------------|
|  | <p>1. Inleiding tot COSMOS en het Open Schooling Framework</p> <p>Begint met "Het doel van de Roadmap" en "Wat de COSMOS-aanpak biedt". Deze paragrafen introduceren de basisdoelen van COSMOS en benadrukken het belang van inbedding in de lokale gemeenschap en de principes van Open Schooling, die de context vormen voor het veranderen van het natuurwetenschappelijk onderwijs.</p> | <p>Pagina's 11</p> |
| | <p>2. Organisatiestructuur: CORPOS (Open Schoolteam)</p> <p>Het "CORPOS (Open Schooling Team)" is van cruciaal belang voor schoolleiders om inzicht te krijgen in de institutionele mechanismen voor het ondersteunen van Open Schooling. Dit hoofdstuk geeft een leidraad voor het opzetten van interne structuren binnen de school, zoals een team voor Open Schooling of een leiderschapscommissie, die essentieel zijn voor het institutionaliseren van COSMOS-praktijken.</p> | <p>Pagina 14</p> |
| | <p>3. Samenwerkingsverbanden met de lokale gemeenschap: een CoP oprichten</p> <p>Het onderdeel "Community of Practice (CoP)" bespreekt het vormen van partnerschappen met lokale belanghebbenden. Dit onderdeel beschrijft hoe schoolleiders relaties tussen docenten, leerlingen en experts uit de lokale gemeenschap kunnen faciliteren om maatschappelijk-wetenschappelijke vraagstukken aan te pakken, waardoor het onderwijs wordt verrijkt door samenwerking met de lokale gemeenschap.</p> | <p>Pagina 22</p> |
| | <p>4. Didactiek van maatschappelijk wetenschappelijk onderzoekend leren: SSIBL</p> <p>De "SSIBL (Socio-Scientific Inquiry-Based Learning)" is een didactiek voor het integreren van onderzoekend leren met maatschappelijk-wetenschappelijke vraagstukken. Dit deel is cruciaal om te begrijpen hoe docenten leerlingen kunnen begeleiden in projecten die een brug slaan tussen natuurwetenschappelijk onderwijs en burgerschapsvorming.</p> | <p>Pagina 35</p> |
| | <p>5. Professionele ontwikkeling van leraren (TPD)</p> <p>"Teacher Professional Development (TPD)" biedt inzichten in het ondersteunen van docenten via de COSMOS-benadering. TPD is opgezet als een training met meerdere onderdelen zoals een basisoriëntatie, implementatie in de klas en reflectiepraktijken om ervoor te zorgen dat docenten toegerust en gemotiveerd zijn.</p> | <p>Pagina 46</p> |
| | <p>6. Duurzaamheid van de COSMOS-aanpak op scholen bevorderen</p> <p>De duurzaamheid van de COSMOS-benadering op scholen wordt bevorderd als Open Schooling en Socio-Scientific Inquiry-Based Learning (SSIBL) zijn ingebed in de schoolcultuur, het curriculum en de samenwerkingsverbanden met de lokale gemeenschap. Dit hoofdstuk biedt inzichten en uitvoerbare stappen voor schoolleiders om ervoor te zorgen dat de COSMOS-aanpak effectief en impactvol blijft.</p> | <p>Pagina 54</p> |

2.3. De derde roadmap: COSMOS voor beleidsmakers

De derde roadmap leidt beleidsmakers langs de evaluatie van de implementatie van de COSMOS-aanpak. Het beschrijft de flexibiliteit, het aanpassingsvermogen en de capaciteit van het model om leerplannen te verrijken. Door de nadruk te leggen op het CORPOS-raamwerk, en de professionele ontwikkeling van docenten, stelt deze roadmap beleidsmakers in staat om de effectiviteit en duurzaamheid van de COSMOS-aanpak te beoordelen en inzicht te geven wat nodig om docenten in deze vernieuwing te ondersteunen.

| | | |
|--|--|---------------------------------|
|  | <p>1. Overzicht van COSMOS en het potentieel van Open Schooling</p> <p>Begint met "Het doel van de roadmap" en "Wat de COSMOS-aanpak biedt". Dit geeft een samenvatting van de doelstellingen van COSMOS en benadrukt hoe het natuurwetenschappelijk onderwijs op één lijn wordt gebracht met maatschappelijk-wetenschappelijke vraagstukken, betrokkenheid van de lokale gemeenschap en Open Schooling, die essentieel zijn voor een betekenisvol curriculum.</p> | <p>Pagina's 11 & 14</p> |
|  | <p>2. CORPOS: de Kernorganisatiestructuur (Open Schoolingsteam)</p> <p>Het onderdeel "Open Schooling team (CORPOS)" bespreekt de organisatiestructuren die nodig zijn voor duurzame initiatieven op het gebied van Open Schooling. Dit raamwerk laat zien hoe schoolleiderschap en belanghebbenden een samenwerkingsmodel kunnen opzetten binnen het curriculum voor voortgezet maatschappelijk gericht natuurwetenschappelijk onderwijs.</p> | <p>Pagina 14</p> |
|  | <p>3. CoP en SSIBL: Didactische elementen</p> <p>Dee hoofdstukken over "Communities of Practice (CoP)" en "Socio-Scientific Inquiry-Based Learning Approach (SSIBL)" geven inzicht in de didactische aanpak van COSMOS. Dit geeft inzicht hoe onderzoekend leren gekoppeld kan worden aan maatschappelijk-wetenschappelijke vraagstukken, wat de relevantie en impact van een leerplan vergroot.</p> | <p>Pagina's 22 & 35</p> |
|  | <p>4. Professionele ontwikkeling van docenten (TPD)</p> <p>Het hoofdstuk "Professionele ontwikkeling van docenten (TPD)" behandelt hoe COSMOS, docenten kan helpen van het ontwerpen van lessen in een CoP met de SSIBL aanpak. Dit hoofdstuk belicht de ondersteunende structuren en middelen die beschikbaar zijn voor docenten, waardoor de implementatie van COSMOS in het curriculum haalbaarder en duurzamer wordt.</p> | <p>Pagina 47</p> |
|  | <p>5. Duurzaamheid van de COSMOS-aanpak op scholen bevorderen</p> <p>De duurzaamheid van de COSMOS-benadering op scholen wordt bevorderd als Open Schooling en Socio-Scientific Inquiry-Based Learning (SSIBL) zijn ingebed in de schoolcultuur, het curriculum en de samenwerkingsverbanden met de lokale gemeenschap. Dit hoofdstuk biedt inzichten en uitvoerbare stappen voor beleidsmakers om ervoor te zorgen dat de COSMOS-aanpak effectief en impactvol blijft.</p> | <p>Pagina 55</p> |

3. Wat de COSMOS-aanpak biedt

Het COSMOS-project wil bijdragen aan het discours en de praktijk van Open Schooling. In dit hoofdstuk worden de uitgangspunten en hun onderlinge relaties besproken die te gronde liggen aan de kernconcepten uit hoofdstuk een en twee. De COSMOS-benadering van Open Schooling bestaat uit drie verschillende componenten:

1. Een multidimensionaal model Open Schooling (Ecologisch model van Open Schooling, Sarid et al., 2024¹);
2. Een specifieke focus op het creëren van organisatorische structuren om de implementatie en duurzaamheid van Open Schooling (CORPOS) te ondersteunen;
3. Een didactiek die het leren van (natuur)wetenschap als, met en voor de lokale gemeenschap (SSIBL-CoP) ondersteunt.

Naast de bespreking van de drie componenten worden hulpmiddelen voor het toepassen van de COSMOS-benadering van Open Schooling in scholen toegelicht, ondersteund door wetenschappelijk onderbouwde inzichten en aanbevelingen.

De drie componenten van de COSMOS-benadering van Open Schooling, en hun integratie in de praktijk, bieden een holistische visie op natuurwetenschappelijk onderwijs dat de motivatie van leerlingen om wetenschap te leren bevordert, evenals de vaardigheden en competenties om betekenisvol onderzoek te doen en authentieke maatschappelijk-wetenschappelijke vraagstukken aan te pakken. Het toepassen van de COSMOS-benadering vereist een schoolbrede aanpak die niet alleen betrekking heeft op de didactiek van het onderwijs, maar ook op het curriculum en de organisatie van de school. Het effect van de COSMOS-aanpak beperkt zich niet alleen tot de verbetering van het natuurwetenschappelijk onderwijs, maar ook op de ontwikkeling van betrokken burgers, die onderzoekend denken leren toepassen op maatschappelijke vraagstukken die ze nu en later tegenkomen.

De COSMOS-benadering (Creating Organizational Structures for Meaningful Science Education through Open Schooling for All) kan het natuurwetenschappelijk onderwijs veranderen door partnerschappen tussen scholen

¹ A. Sarid, J. Boeve-de Pauw, A. Christodoulou, M. Doms, N. Gericke, D. Goldman, P. Reis, A. Veldkamp, S. Walan & M. C. P. J. Knippels (2024). Herconceptualisering van Open Schooling: naar een multidimensionaal model van openheid van scholen. *Tijdschrift voor Leerplanstudies*, 1-19. <https://doi.org/10.1080/00220272.2024.2392592>



en lokale gemeenschappen te stimuleren, onderzoek naar maatschappelijk-wetenschappelijke vraagstukken (SSI's) te bevorderen. Het integreert maatschappelijk-wetenschappelijk onderzoekend leren (SSIBL) binnen Communities of Practice (CoP) om het leren van wetenschap te structureren rond maatschappelijk-wetenschappelijke vraagstukken (SSI's), waardoor de onderwijspraktijk wordt uitgebreid met het bijdragen aan oplossingen van vraagstukken vanuit de lokale gemeenschap.

Een belangrijk aspect van COSMOS is "**integratie in de lokale gemeenschap en relevantie voor de echte wereld**". Door middel van het Open Schoolingmodel wordt het natuurwetenschappelijk onderwijs gekoppeld aan de uitdagingen en vragen van de lokale gemeenschap, waardoor leerlingen zich bezighouden met herkenbare maatschappelijk-wetenschappelijke vraagstukken, zoals duurzaamheid en gezondheidskwesties (bijv. vaperen). In CoP's werken scholen nauw samen met lokale belanghebbenden, te denken valt aan overheidsinstanties, zorgverleners en milieuorganisaties, om samen leereenheden te ontwikkelen, zodat leerlingen de directe impact en relevantie van hun onderwijs kunnen zien.

COSMOS richt zich ook op "**empowerment van docenten als aanjagers van verandering**". Professionele ontwikkeling van docenten (TPD) staat hierbij centraal, waarbij docenten worden toegerust als curriculumontwikkelaars om leerlingen door de SSIBL-aanpak binnen CoP's te leiden. In de TPD leren docenten Socio-Scientific Inquiry-Based learning toe te passen, een didactische aanpak die maatschappelijk-wetenschappelijke-wetenschappelijke vraagstukken (SSI's) en onderzoekend leren verbindt. Ze faciliteren hiermee onderzoekend leren, stimuleren vaardigheden als kritisch denken, samenwerken en maatschappelijke verantwoordelijkheid. Het TPD-model kan in verschillende landen worden aangepast aan de verschillende culturele en onderwijsomgevingen.

"**Duurzaamheid en opschaalbaarheid door betrokkenheid van de lokale gemeenschap**" zijn een integraal onderdeel van COSMOS. COSMOS is gericht op het ontwikkelen van duurzame structuren, door het verankeren van onderwijspraktijken in het DNA van de lokale gemeenschap. Hierdoor ontstaat ook een reproduceerbaar model voor andere scholen. CORPOS (Core Organizational Structures for Promoting Open Schooling - Open Schooling Team) binnen COSMOS helpt bij het verduurzamen van samenwerking tussen scholen, lokale organisaties en (onderwijs)autoriteiten. Door belanghebbenden direct bij het onderwijsproces te betrekken, bevordert COSMOS gedeelde verantwoordelijkheid en eigenaarschap van het ontworpen onderwijs, wat essentieel is voor duurzaamheid op de lange termijn.

"**Aanpasbaarheid in verschillende onderwijscontexten**" is een ander sterk punt van COSMOS. Dit onderstreept de relevantie van COSMOS voor een breed scala aan scholen en lokale gemeenschappen in verschillende culturen en landen.

COSMOS legt bovendien de nadruk op "**het aanpakken van mondiale vraagstukken op lokaal niveau en lokale maatschappelijk-wetenschappelijke vraagstukken**". Het stimuleert de betrokkenheid van leerlingen bij zowel lokale als mondiale uitdagingen, zoals klimaatverandering, verlies van biodiversiteit en volksgezondheidskwesties, door middel van SSIBL-gebaseerd leren. Leerlingen worden niet alleen geïnformeerd over deze complexe problemen, maar worden ook in staat gesteld **om actie te ondernemen**, waardoor ze zich betrokken voelen.

Samenvattend kan worden gesteld dat de COSMOS-benadering zich onderscheidt doordat het natuurwetenschappelijk leren integreert met maatschappelijke betrokkenheid en door het ontwikkelen van **actiecompetentie**. Het bereidt leerlingen voor op het aanpakken van complexe maatschappelijk-wetenschappelijke vraagstukken. Daarnaast biedt de COSMOS aanpak een flexibel TPD-model, dat keuze biedt en aangepast kan worden in verschillende culturen.

OPMERKING: ga voor meer informatie over het COSMOS-kader naar deze [link](#):

<https://www.cosmosproject.eu/assets/front/files/repository/WP2-COSMOS-framework-EN.pdf>

4. De componenten van de COSMOS-benadering voor Open Schooling

4.1. CORPOS - ORganisatorische kernstructuur ter bevordering van Open Schooling (Open Schooling Team)

4.1.1. Definitie, doel en waargenomen/ontdekte mogelijkheden

De CORPOS is een schoolstructuur die functioneert als een Open Schoolingsteam die regelmatig bijeenkomt om een Open Schoolingscultuur en -praktijken op school te bevorderen. De CORPOS is samengesteld uit belanghebbenden, zowel van binnen (schoolpersoneel) als buiten de schoolorganisatie, m.a.w. een Open Schooling Team. In het COSMOS-project ligt de focus specifiek op het toepassen van de Open Schooling m.b.t. maatschappelijk-wetenschappelijke vraagstukken in de context van natuurwetenschappelijk onderwijs. Dit sluit samenwerking of toepassing met andere disciplines of vakken niet uit.

Alvorens in te gaan op de vorming van een CORPOS en de belangrijkste kenmerken en verantwoordelijkheden ervan, is het van cruciaal belang om de grondgedachte of het belang van CORPOS te benadrukken in de context van dit project en voor de verankering en bevordering van Open Schooling in elke schoolcontext. In de literatuur zijn voor het mislukken van schoolhervorming (en -verbetering) verschillende factoren geïdentificeerd die succesvolle schoolverandering in de weg staan. CORPOS richt zich op drie belangrijke factoren: (1) de kloof tussen een nieuwe aanpak en het begrip van schoolteams dat het nieuwe-aanpak-beleid gunstig is en verbonden is met hun eigen praktijk; (2) het negeren van de *specifieke context* (behoeften en waarden), dat wil zeggen, het beschouwen van scholen als homogene entiteiten en dus de hervorming als universeel toepasbaar; (3) het begrip dat een verscheidenheid aan stemmen in scholen gehoord moet worden, zodat de verandering besproken kan worden door relevante belanghebbenden, vooral docenten en leerlingen. CORPOS richt zich op deze drie factoren door het creëren van een structuur (en aanvullende routines) voor schoolteams en promotors van die nieuwe aanpak (bijv. externe belanghebbenden) om het veranderingsproces te bespreken, zodat Open Schooling gecontextualiseerd en aangepast wordt aan de specifieke cultuur en behoeften van de specifieke school. Ten tweede biedt CORPOS voor verschillende belanghebbenden binnen en buiten de school een plek om ideeën, opvattingen, waarden en meningen uit te wisselen over wat Open Schooling voor de school kan betekenen. Als

de CORPOS echt divers is, functioneert het als een 'holding environment' of **professionele leergemeenschap voor Open Schooling**, waarin verschillende stemmen worden gehoord. Ten slotte functioneert CORPOS als een **motivatie verhogend mechanisme** door binnen de school verbindingen te leggen tussen verschillende belanghebbenden (met name docenten van verschillende disciplines), waardoor een visie kan ontstaan die bijdraagt aan de school als geheel.

CORPOS **bevordert** effectief **duurzaam, gemeenschapsgericht onderwijs** door als intermediair te fungeren tussen de school en lokale gemeenschappen. Het stemt het natuurwetenschappelijk onderwijs nauw af op (lokale) maatschappelijk-wetenschappelijke vraagstukken en vergemakkelijkt de samenwerking tussen de school, lokale organisaties en leden van de lokale gemeenschap. Het resulterende maatschappelijk gericht natuurwetenschappelijk onderwijs verbindt leerlingen met urgente lokale problemen, waardoor de leerervaring niet alleen relevant is, maar ook gebaseerd op praktische, maatschappelijke toepassingen van wetenschap.

Een belangrijk aspect van CORPOS is **docenten en leerlingen in staat stellen om als actoren in de lokale gemeenschap te fungeren**. Dit aspect helpt om het natuurwetenschappelijk onderwijs te integreren met de werkelijke behoeften van de lokale gemeenschap. Deze rol ondersteunt de ontwikkeling van docenten buiten de klaslokalen en stelt hen in staat om initiatieven op het gebied van maatschappelijk-wetenschappelijke onderzoekend leren (SSIBL) te begeleiden.

Duurzaamheid en interdisciplinaire netwerkvorming zijn het doel van een CORPOS. Het cultiveert partnerschappen die **de school overstijgen** en lokale overheidsinstanties, NGO's, milieugroepen, gezondheidszorgorganisaties en bedrijven kunnen omvatten. Deze 'grensoverschrijdingen' verrijken de onderwijsinhoud en zijn gericht op het creëren van duurzame relaties die Open Schooling stimuleren.

Een andere belangrijke kracht van CORPOS ligt in de **nadruk op het onderzoeken van maatschappelijk-wetenschappelijke vraagstukken in het onderwijs**. Het stelt leerlingen en docenten in staat om SSI's (maatschappelijk-wetenschappelijke kwesties) onderzoeksmatig aan te pakken en daarbij burgerschapsvorming te bevorderen. Deze benadering ondersteunt kritisch denken, moreel redeneren en actief burgerschap, waarbij de directe maatschappelijk-wetenschappelijke vraagstukken, die de lokale gemeenschap beïnvloeden, worden aangepakt.

Ten slotte **bevordert** CORPOS **een cultuur van evaluatie en voortdurende verbetering binnen de onderwijsgemeenschap**. Door regelmatig de implementatie van SSIBL te evalueren kunnen docenten hun onderwijs aanpassen. Een voortdurende cyclus van leren, reflecteren en aanpassen stelt scholen in staat om hun Open Schoolingmodel te ontwikkelen in reactie op inzichten en behoeften van de docenten en hun partners in

de lokale gemeenschap, Dit resulteert in een adaptief model voor Open Schooling voor natuurwetenschappelijk onderwijs gericht op maatschappelijk-wetenschappelijke vraagstukken in de lokale gemeenschap (en daarbuiten).

OPMERKING: Ga voor meer informatie over CORPOS naar deze [link](#):

<https://www.cosmosproject.eu/assets/front/files/repository/WP2-COSMOS-framework-EN.pdf>

4.1.2. Verschillende voorbeelden van CORPOS (Open Schooling Team)

CORPOS-structuren kunnen divers zijn, inclusief docenten, schoolleiders, externe onderwijsorganisaties, instellingen voor hoger onderwijs en vertegenwoordigers uit lokale gemeenschap en organisaties. Tijdens het COSMOS-project werden in de verschillende landen verschillende Open Schooling-teams opgericht. Hier zijn enkele voorbeelden:

- In België bestond CORPOS van de Novaplus-school uit bèta/technische docenten, een coördinator schoolbeleid, onderwijsadviseurs van de onderwijsorganisatie Djapo, trainers en onderzoekers van de Karel de Grote Universiteit, die zich richtten op bèta&technisch onderwijs en het integreren van maatschappelijk-wetenschappelijke vraagstukken die relevant zijn voor de lokale gemeenschap. Dit laat zien hoe een school haar focus op bèta/techniek kan gebruiken om zich bezig te houden met bredere maatschappelijke vraagstukken, en toont de veelzijdigheid van CORPOS in het afstemmen van onderwijsprioriteiten op maatschappelijke behoeften.
- In Portugal werd het CORPOS-cluster van de Alfredo da Silva School gevormd door docenten uit het basis en secundair onderwijs, samen met leden van IE-ULisboa en Ciência Viva. Dit voorbeeld benadrukt het potentieel van CORPOS om verschillende onderwijsinstellingen te overbruggen, waardoor samenhangend onderwijs wordt bevorderd die de reis van een leerling van primair en secundair onderwijs omvat. Het laat ook zien dat *steun* van schoolleiding(en) cruciaal is, maar dat *actieve participatie* niet noodzakelijk is voor een succesvolle implementatie op de scholen. Verschillende leden kenden elkaar al van eerdere projecten, wat de samenwerking vergemakkelijkte. De meeste bijeenkomsten vonden online plaats, afhankelijk van de beschikbaarheid van de leden.
- In Israël bestond de CORPOS van de Elzahara-school uit leden van de school - de directeur, de schooldecaan, de sociaal coördinator en leerlingen van de schoolraad. Er waren ook deelnemers van buiten de school: vijf verschillende vertegenwoordigers van de lokale gemeenschap (een verpleegkundige van de plaatselijke gezondheidsdienst, een vertegenwoordiger van de plaatselijke vrijwilligersdienst, een vertegenwoordiger van een school voor speciaal onderwijs en een vertegenwoordiger van een instelling voor inclusie van mensen met een handicap). Deelname van de schoolleiding leidde tot facilitering van een grotere beschikbaarheid van tijd en middelen voor de docenten en andere deelnemers van de school.

- In Zweden werd een CORPOS gevormd door bèta-docenten van middelbare scholen, onderzoekers van de universiteit van Karlstad en een educatief medewerker van het Alma Löv Museum. In het project onderzochten leerlingen het SSI Genetisch Gemodificeerde Organismen (GGO) en maakten als eindproduct een kunstwerk. Dit voorbeeld behelsde een unieke aanpak door GMO-discussies te koppelen aan kunst m.b.v. het Alma Löv Museum. Het illustreert hoe Open Schooling vakgrenzen kan laten overschrijden.
- In Nederland bestond een van de CORPOS uit bèta-docenten van verschillende vakken (biologie, natuurkunde en scheikunde) en twee onderzoekers van de Universiteit Utrecht. Het schoolbestuur ondersteunde het COSMOS-project maar had geen rol in CORPOS om de docenten volledige autonomie en eigenaarschap te geven. Alle CORPOS-bijeenkomsten waren fysiek op de school, waardoor de beschikbare tijd voor de docenten geoptimaliseerd werd en diepgaande discussies en begrip van de SSIBL-CoP-benadering mogelijk werd.
- In het Verenigd Koninkrijk waren in de CORPOS vertegenwoordigd: drie bèta-docenten uit de onderbouw (waarvan één ook assistent-afdelingshoofd), één medewerker van het Winchester Science Centre en drie medewerkers van de universiteit van Southampton. Alle CORPOS-bijeenkomsten vonden fysiek plaats, wat volgens de deelnemers de betrokkenheid bevorderde en diepgaandere discussies en verkenningen van mogelijke maatschappelijk-wetenschappelijke vraagstukken mogelijk maakte.

4.1.3. Suggesties voor de implementatie van CORPOS in verschillende contexten/realiteiten

De implementatie van CORPOS (Open Schooling Team) in verschillende onderwijscontexten en -omgevingen vereist een zorgvuldige aanpassing om te voldoen aan de unieke omgeving, prioriteiten en lokale gemeenschap van elke school. Hoewel de kerndoelen van CORPOS gericht zijn op het bevorderen van samenwerking, openheid en duurzaamheid in het natuurwetenschappelijk onderwijs, zal de manier waarop deze doelen worden bereikt variëren afhankelijk van de behoeften en mogelijkheden van elke omgeving.

Deze roadmap biedt bruikbare suggesties voor het effectief opzetten en functioneren van CORPOS, waarbij de nadruk ligt op strategieën die zinvolle samenwerking, duurzaamheid van de aanpak en voortdurende evaluatie bevorderen. Het doel is om scholen in staat te stellen zich te ontwikkelen tot open leeromgevingen die belanghebbenden in staat stellen actief deel te nemen aan een gezamenlijke reis voor betekenisvoller onderwijs. N.a.v. de ervaringen van het project, volgen hier een aantal praktische suggesties:

- **Sluit aan bij lokale maatschappelijk-wetenschappelijke vraagstukken** - Richt je in **stedelijke gebieden** op zaken als luchtkwaliteit, afvalbeheer of duurzame stedelijke ontwikkeling. Samenwerkingsverbanden met lokale milieuagentschappen of volksgezondheidsfunctionarissen kunnen bijvoorbeeld projecten over fijnstof, recyclinginitiatieven of vapes vergemakkelijken. Deze partnerschappen stellen leerlingen in staat om



gegevens te verzamelen, samen te werken aan oplossingsgerichte discussies en de bevindingen te delen met de bredere lokale gemeenschap. Leg in **landelijke gebieden** de nadruk op projecten die relevant zijn voor lokale activiteiten en milieuproblemen, zoals landbouw, waterkwaliteit of behoud van biodiversiteit. Schakel lokale boeren, landbouwwetenschappers of milieugroepen in om specifieke problemen op het platteland **te onderzoeken**, zoals de gezondheid van de bodem of duurzame landbouwpraktijken, zodat het leren relevant wordt voor de leerlingen.

- **Gerichte en gedeelde doelen** - Definieer duidelijke, haalbare doelen voor CORPOS om naartoe te werken. Gedeelde doelen onder CORPOS-leden helpen om focus en momentum te behouden. Ontwikkel gedeelde taal, en wederzijds begrip voor de verschillende perspectieven. Stel mijlpalen en langetermijnresultaten vast om richting en motivatie te geven. Het ontwikkelen van een meerjarenplan voor CORPOS kan helpen om duurzame samenwerking en blijvende impact te bewerkstelligen. Blijf doelen aanpassen aan veranderingen binnen de school en de lokale gemeenschap.
- **Divers lidmaatschap en inclusie van belanghebbenden** - Zoek actief naar partnerschappen met lokale organisaties en belanghebbenden. Zorg voor een brede vertegenwoordiging van de lokale gemeenschap, waaronder lokale bedrijven, milieugroepen en culturele instellingen. Neem leden met verschillende achtergronden op, waaronder docenten, onderzoekers, leden van de lokale gemeenschap en beleidsmakers. Het opnemen van leden van buiten de directe schoolgemeenschap, zoals lokale bedrijven of culturele instellingen, kan nieuwe perspectieven en middelen in het CORPOS inbrengen en zo het proces van Open Schooling verrijken.
- **Betrokkenheid van de schoolleiding** - De betrokkenheid van de schoolleiders bij CORPOS is een belangrijke succesfactor, voor een duurzame implementatie.
- **Dynamisch lidmaatschap** – Een CORPOS is geen statische structuur. Door veranderingen in leden kan de CORPOS blijven inspelen op veranderende behoeften en kansen binnen en buiten de school, waardoor een blijvende relevantie en betrokkenheid wordt gewaarborgd.
- **Aansluiten bij de strategische prioriteiten van de school** - Zorgen voor een diverse samenstelling die de strategische prioriteiten en context van de school weerspiegelt. Zorg voor een flexibele aanpak, zodat de CORPOS zich kan aanpassen aan veranderende schoolprioriteiten en contexten.
- **In kaart brengen van de lokale gemeenschap** - De lokale gemeenschap in kaart brengen om potentiële lokale bronnen, uitdagingen en partners te identificeren die de initiatieven van CORPOS kunnen verrijken. Zoek naar mogelijkheden om CORPOS uit te breiden met nieuwe leden en partners.
- **Duidelijke roldefinitie en -verdeling** - Geef duidelijk aan wat de verwachtingen en bijdragen van elk lid zijn om overlap te voorkomen en de efficiëntie te maximaliseren. Het vaststellen van duidelijke rollen binnen CORPOS kan mogelijke overlappings in verantwoordelijkheden beperken en ervoor zorgen dat elk lid effectief kan bijdragen zonder redundantie.

- **Regelmatige bijeenkomsten en duidelijke communicatiekanalen** - Plan regelmatige bijeenkomsten voor planning, updates en om de vaart erin te houden. Zorg voor duidelijke communicatiekanalen en regelmatige bijeenkomsten om een gedeelde visie onder CORPOS-leden te bevorderen.
- **Flexibele vergadervormen** - Door een mix van fysieke en digitale vergaderingen is enerzijds diepgang mogelijk (fysiek overleg) en anderzijds een bredere deelname (digitaal overleg) mogelijk.
- **Ondersteuning bij professionele ontwikkeling** - Trainingssessies aanbieden voor docenten en andere CORPOS-leden gericht op concepten en principes van Open Schooling, onderzoekend leren en strategieën voor maatschappelijke betrokkenheid om een gemeenschappelijk begrip van doelen en methodologieën op te bouwen. Het organiseren van interactieve workshops waar CORPOS-leden kunnen brainstormen en prototypes van projectideeën kunnen ontwikkelen, waarbij diverse expertise wordt benut en een samenwerkingsgeest wordt gestimuleerd.
- **Betrokkenheid van leerlingen** - Betrek leerlingen actief bij het CORPOS-proces, zodat ze hun ideeën en interesses kunnen uiten, rechtstreeks kunnen bijdragen aan besluitvormingsprocessen en kunnen leren van mensen uit de praktijk. Een ander idee is het ontwikkelen van een alumninetwork voor oud-deelnemers om ervaringen uit te wisselen, huidige leden te begeleiden en de betrokkenheid op de lange termijn te behouden.
- **Evaluatie en reflectie** - Evaluatie van de projecten en de ervaringen van betrokken CORPOS-leden is van cruciaal belang voor het succes van CORPOS op de lange termijn.
- **Aansluiting bij regionaal of lokaal onderwijsbeleid** - Scholen kunnen CORPOS-initiatieven afstemmen op breder onderwijsbeleid of regionale doelen. Als door de CORPOS geïnitieerde projecten aansluiten bij de leerplandoelstellingen of onderwijsprioriteiten van de overheid, worden ze duurzamer en gemakkelijker op te schalen, omdat ze institutionele steun en relevantie hebben binnen het onderwijskader.
- **Intercollegiaal leren** - Uitwisselingen met andere scholen die aan Open Schooling doen, kunnen voor nieuwe inzichten en motivatie zorgen.
- **Erkenning en prijzen** - Erken en vier prestaties om blijvende betrokkenheid te motiveren. Het houden van regelmatige sessies waarin CORPOS-leden reflecteren op successen, uitdagingen en geleerde lessen kan voortdurende verbetering en aanpassingsvermogen bevorderen. Duurzaamheid integreren in het lesprogramma en de projecten om het belang van voortdurende inspanningen te verankeren.

4.1.4. Suggesties voor CORPOS-samenstelling en -vraagstukken

De samenstelling en aandachtsgebieden van CORPOS (Open Schooling Team) spelen een cruciale rol bij het bepalen van de manier waarop Open Schooling wordt gerealiseerd in de diverse onderwijsomgevingen. Door af te stemmen op lokale maatschappelijk-wetenschappelijke vraagstukken, middelen en belanghebbenden, kunnen



scholen zinvolle leermogelijkheden creëren die niet alleen de schoolresultaten kunnen verbeteren, maar ook bijdragen aan burgerschapsvorming en ontwikkelingen in de lokale gemeenschap.

Een goed samengesteld CORPOS brengt docenten, leerlingen, leden van de lokale gemeenschap en experts samen en faciliteert een samenwerkingsomgeving waarin alle leden bijdragen aan een natuurwetenschappelijk curriculum dat inspeelt op lokale vraagstukken:

- **Mogelijke kernleden:**
 - **Docenten en schoolbestuurders** - Betrek docenten uit meerdere disciplines (natuurwetenschappen, en bijv. aardrijkskunde) die een interdisciplinair perspectief op maatschappelijk-wetenschappelijke vraagstukken kunnen bieden. Het betrekken van beheerders zorgt ervoor dat het initiatief aansluit bij de doelen en het beleid van de school.
 - **Instellingen voor hoger onderwijs (HEI)** - Het betrekken van lokale universiteiten, hogescholen, lerarenopleidingen en musea brengt vakinhoudelijke en/of vakdidactische academische expertise in, en biedt toegang tot onderzoek, en bijv. faciliteiten zoals laboratoria. HEI-partners kunnen bijv. helpen bij het geven van vakinhoudelijke kennis en het begeleiden van het SSIBL-proces (Socio-Scientific Inquiry-Based Learning) en docenten ondersteunen bij natuurwetenschappelijk onderzoek.
 - **Lokale overheid en openbare diensten** - Vertegenwoordigers van gemeentelijke afdelingen (bijv. volksgezondheid, milieubescherming) kunnen gegevens en bronnen uit de praktijk leveren, waardoor projecten over vraagstukken die relevant zijn voor de lokale gemeenschap realistischer worden en het werk van leerlingen waardevol is voor de lokale autoriteiten.
 - **Niet-gouvernementele organisaties (NGO's)** - NGO's die zich richten op milieu-, sociale of gezondheidsvraagstukken kunnen dienen als partners die hun unieke inzichten, netwerken en middelen inbrengen. Hun betrokkenheid brengt leerlingen dichterbij actieve maatschappelijke problemen, wat de werkelijke impact van hun projecten vergroot.
 - **Belanghebbenden uit de lokale gemeenschap** - Het betrekken van leden van de lokale gemeenschap, zoals ouders, lokale bedrijfseigenaren en maatschappelijke leiders, bevordert niet alleen het gevoel van eigenaarschap, maar zorgt ook voor een meer divers perspectief op maatschappelijk-wetenschappelijke vraagstukken. Zij geven inzicht in de lokale behoeften en zorgen, en geven richting aan welke vraagstukken de meeste weerklank zullen vinden in de lokale gemeenschap.
- **Gespecialiseerde medewerkers:**
 - **Materiaaldeskundigen** - Specialisten in vakgebieden die relevant zijn voor het gekozen maatschappelijk-wetenschappelijke vraagstuk (bijv. klimatologen, stadsplanners, voedingsdeskundigen) voegen diepte toe aan de leerervaring en bieden deskundige inzichten die op school niet altijd beschikbaar zijn. Deskundigen kunnen workshops verzorgen, onderzoeksgegevens leveren of leerlingen begeleiden bij complexe vraagstukken.

- o **Technologen en Makerspace-vertegenwoordigers** - Door professionals van makerspaces of technologiecentra in te schakelen, kunnen leerlingen praktijkgerichte, innovatieve oplossingen verkennen. Deze medewerkers kunnen leerlingen begeleiden bij het gebruik van nieuwe gereedschappen en technologieën, vooral bij projecten die gericht zijn op technische of milieuplossingen.

4.1.5. Hoe kunnen de belemmeringen bij het functioneren van CORPOS worden overwonnen?

Het effectief implementeren van CORPOS (Open Schooling Team) vereist het aanpakken van verschillende belemmeringen of moeilijkheden die CORPOS tegen kan komen. Hoewel de doelstellingen van het bevorderen van Open Schooling waardevol zijn, kunnen de uitdagingen in de praktijk variëren van een gebrek aan middelen, slechte organisatie en communicatie intern en met de betrokkenen uit de duurzame lokale gemeenschap. Deze roadmap biedt praktische strategieën om deze uitdagingen te overwinnen en een robuust, dynamisch CORPOS op te bouwen die kan gedijen ondanks veelvoorkomende obstakels:

- **Gebrek aan middelen** - Zorg ervoor dat er voldoende middelen en tijd worden besteed aan CORPOS-activiteiten. Door in een vroeg stadium de middelen veilig te stellen, kan ervoor worden gezorgd dat CORPOS de nodige steun krijgt om zijn activiteiten uit te voeren, en duurzaam geïmplementeerd worden. Pak tijdsdruk en werklast aan door rollen en verwachtingen duidelijk af te bakenen. Verken verschillende financieringsstromen om afhankelijkheid van één bron te verminderen. Scholen en onderwijsautoriteiten kunnen binnen de roosters van docenten specifieke tijd vrijmaken voor CoP-planning en -activiteiten, waardoor de extra belasting wordt verminderd.
- **Gebrek aan organisatie** - Het aanstellen van een speciale coördinator voor CORPOS (bijvoorbeeld een teamleider Open Schooling) kan helpen bij het beheren van de logistiek, communicatie en het bijhouden van projecten, en zo de administratieve last voor docenten verlichten.
- **Problemen op het gebied van communicatie en samenwerking** - Zet communicatieplatforms op voor voortdurende dialoog en updates. Het gebruik van online samenwerkingstools kan de planning en het delen van middelen vergemakkelijken. Gebruik sociale mediaplatforms om, successen te delen, de lokale gemeenschap te informeren, en evt. nieuwe leden te werven. Kortom, het is belangrijk dat het momentum en de zichtbaarheid hoog blijven.
- **Gebrek aan gevoel van eigenaarschap** - Stimuleer leiderschap en autonomie binnen CORPOS om een gevoel van eigenaarschap en betrokkenheid bij het open schoolproces te bevorderen.
- **Conflicten tussen leden** - Implementeer strategieën voor het aanpakken van meningsverschillen of het niet op één lijn zitten van doelstellingen tussen leden.

- **Moeilijkheden bij het anticiperen op problemen en obstakels** - Het implementeren van regelmatige feedbackmechanismen binnen CORPOS kan helpen bij het identificeren en aanpakken van opkomende uitdagingen voordat ze obstakels worden, waardoor een proactieve benadering van het oplossen van problemen wordt bevorderd. Blijf flexibel in de planning om in te spelen op veranderingen in schoolprioriteiten, behoeften van de lokale gemeenschap en beschikbare middelen.
- **Gebrek aan betrokkenheid van de lokale gemeenschap** - Het opbouwen van relaties met wederzijdse afhankelijkheid kan de duurzaamheid bevorderen. Scholen kunnen starten met informatiesessies organiseren om de waarde van CORPOS uit te leggen en actief input vragen van leden van de lokale gemeenschap over projectthema's die inspelen op lokale behoeften. Het betrekken van invloedrijke personen of organisaties uit de lokale gemeenschap als voorvechters van het initiatief kan ook de zichtbaarheid en steun vergroten. Daarnaast kan het delen van positieve resultaten met de lokale gemeenschap en het erkennen van de bijdragen van partners een blijvende betrokkenheid bevorderen. \

4.2. De samenwerkingsverbanden met de lokale gemeenschap (CoP)

4.2.1. Definitie, doel en waargenomen/gedetecteerde mogelijkheden

De praktijkgemeenschap (CoP) is een onderscheidend element van de COSMOS-benadering, omdat het belanghebbenden van scholen en gemeenschappen verenigt (bijv. leerlingen, docenten, gezinnen, wetenschappers, bedrijven, ngo's, wetenschapscentra). CoP-leden delen een gezamenlijke zorg of passie en leren hoe ze hun kennis en gedrag kunnen verbeteren door samen te werken.

Het doel van CoP's in COSMOS is om maatschappelijk-wetenschappelijke vraagstukken aan te pakken door gebruik te maken van verschillende soorten onderzoek, die van belang zijn voor alle belanghebbenden in de gemeenschap, waardoor netwerken, het delen van expertise en kennis, en het vaststellen van beste praktijken tussen CoP-partners, met inbegrip van kleine en grote ondernemingen die kennis delen en uitwisselen via SSIBL, worden bevorderd. De CoP's kunnen lokaal worden ontwikkeld, maar ook nationaal of zelfs internationaal (groepen uit verschillende plaatsen met een gemeenschappelijk belang in een specifieke SSI verbinden). In COSMOS is de CoP beperkt in de tijd voor de duur van het SSIBL-ontwerp en de implementatie. Als er echter interesse is, kan de CoP in de tijd worden verlengd, wat resulteert in een duurzaam proces.

De Community of Practice (CoP), zoals geïmplementeerd in het COSMOS-project, toont een aanzienlijk potentieel om onderwijshervormingen te stimuleren en het natuurwetenschappelijk onderwijs te verbeteren door het creëren van gestructureerde samenwerking tussen scholen en hun omringende gemeenschappen. Deze aanpak biedt een aantal belangrijke mogelijkheden waardoor het een waardevol raamwerk is voor het integreren van maatschappelijk-wetenschappelijke vraagstuk onderzoek en community-based learning:

- CoP's moedigen docenten, leerlingen en belanghebbenden uit de gemeenschap aan om samen natuurwetenschappelijke leereenheden te ontwikkelen die maatschappelijk-wetenschappelijke vraagstukken uit de echte wereld aanpakken, waardoor een groter gevoel van eigenaarschap en betrokkenheid onder de deelnemers ontstaat. Uit het COSMOS-project blijkt dat zowel in het basisonderwijs als in het voortgezet onderwijs leerlingen die samen met leden van de gemeenschap werken aan vraagstukken die een directe invloed hebben op hun lokale omgeving, zoals afvalbeheer en biodiversiteitsverlies, een grotere betrokkenheid bij deze vraagstukken ervaren.
- Het CoP-model ondersteunt ook de aanpassing van natuurwetenschappelijk onderzoek aan lokale contexten, waardoor het natuurwetenschappelijk onderwijs relevanter en impactvoller wordt. Het verdiept niet alleen het begrip van wetenschap bij leerlingen, maar bevordert ook kritisch denken en probleemoplossende vaardigheden rond echte maatschappelijke vraagstukken, zoals milieuduurzaamheid en gezondheid gerelateerde vraagstukken. In Portugal richtte de CoP zich bijvoorbeeld op de voorbereiding op natuurrampen, terwijl in Zweden genetisch gemodificeerde organismen werden onderzocht, in overeenstemming met lokale prioriteiten en expertise.
- De CoP bouwt samenwerkingsverbanden op die verder reiken dan de schoolmuren en trekt verschillende leden van de gemeenschap aan, waaronder lokale overheden, milieuorganisaties en instellingen in de gezondheidszorg. Deze samenwerking verrijkt de ondervinding, geeft leerlingen een veelzijdig begrip van maatschappelijk-wetenschappelijke vraagstukken en stelt hen bloot aan verschillende gezichtspunten en expertise. In Israël stelden samenwerkingsverbanden met lokale activisten en milieuorganisaties leerlingen in staat om het spanningsveld tussen ontwikkeling en behoud te onderzoeken, waardoor een uitgebreide leeromgeving ontstond die de nadruk legde op praktische implicaties.
- Door middel van het CoP-model legt het COSMOS-project ook de basis voor een duurzaam raamwerk voor Open Schooling. De gestructureerde, iteratieve implementatie van CoP's in verschillende nationale en culturele contexten heeft geleid tot waardevolle inzichten in best practices en uitdagingen, waardoor uiteindelijk een model is ontstaan dat kan worden aangepast aan verschillende onderwijsomgevingen. Dit aanpassingsvermogen verzekert de levensvatbaarheid op lange termijn van CoPs als een middel voor Open Schooling en gemeenschapsintegratie in het natuurwetenschappelijk onderwijs.



4.2.2. Verschillende voorbeelden van CoP

Communities of Practice (CoP's) spelen een cruciale rol in het faciliteren van Open Schooling door diverse belanghebbenden samen te brengen om echte problemen aan te pakken via onderwijs. CoP's bieden een platform voor docenten, leerlingen, leden van de gemeenschap en experts om samen te werken aan verschillende projecten, waardoor de leerervaring wordt verbeterd en sterkere banden tussen scholen en hun gemeenschappen worden bevorderd. Elke CoP is uniek en wordt gevormd door de context, doelen en betrokken deelnemers, waardoor een rijk scala aan benaderingen van Open Schooling mogelijk is.

Deze roadmap presenteert een verscheidenheid aan voorbeelden uit verschillende landen, die laten zien hoe CoP's een scala aan thema's en problemen kunnen aanpakken. Deze voorbeelden illustreren de diverse mogelijkheden voor CoPs in verschillende contexten, die elk samenwerking, onderzoek en betrokkenheid bij de gemeenschap bevorderen:

- In Israël omvatte de CoP voor het bevorderen van een gezonde levensstijl en het aanpakken van welzijn in de gemeenschap door middel van onderwijs een breed scala aan belanghebbenden: docenten, leerlingenteams, gezinnen en externe leden van de gemeenschap zoals artsen en diëtisten. Het diverse lidmaatschap van deze CoP illustreerde hoe verschillende perspectieven de leerervaring en de impact op de gemeenschap kunnen verrijken.
- In het Verenigd Koninkrijk onderzocht de CoP van een middelbare school afvalbeheer en recycling binnen de gemeenschap. Deze CoP bestond uit docenten natuurwetenschappen en aardrijkskunde, de loopbaanadviseur van de school en milieuwetenschappers en onderzoekers van een universiteit, die samenwerkten om een lesprogramma op te stellen dat leerlingen stimuleerde om de levenscyclus en milieupact van materialen als plastic, batterijen en kleding te onderzoeken en duurzame alternatieven te overwegen. De betrokkenheid van professionals uit de gemeenschap (bijvoorbeeld de lokale voedsel- en kledingbank) en de schoolleiding aan wie de leerlingen hun bevindingen en mogelijke oplossingen presenteerden, bood leerlingen een uitgebreid perspectief op verantwoordelijkheid voor het milieu en bevorderde zinvolle verbanden tussen natuurwetenschappelijke concepten en hun praktische toepassingen in het dagelijks leven.
- De CoP's van Portugal hadden betrekking op twee verschillende vraagstukken in afzonderlijke schoolclusters: paraatheid voor aardbevingen en verlies van biodiversiteit. In één CoP werkten experts van civiele beschermingsinstanties samen met docenten en leerlingen om te discussiëren over de paraatheid bij rampen in seismisch actieve gebieden, waarbij de nadruk lag op hoe gemeenschappen zich kunnen voorbereiden op natuurrampen en de gevolgen ervan kunnen beperken. In een andere CoP betrokken entomologen, milieuvorlichters en botanici uit de stad leerlingen bij het onderzoeken van de gevolgen van het verlies aan biodiversiteit in stedelijke gebieden, zodat ze projecten konden ontwikkelen die milieubehoud in hun wijken bevorderden. Deze CoP's benadrukten de veelzijdigheid van het CoP-model bij het aanpakken van



verschillende maatschappelijk-wetenschappelijke vraagstukken en laten zien hoe lokale expertise de leerervaring kan verrijken.

- In Zweden werd een CoP ontwikkeld rond de maatschappelijk-wetenschappelijke vraagstukken kwestie van genetische modificatie, waarbij specifiek de vraag werd onderzocht "Zijn genetisch gemodificeerde organismen (GGO's) nuttig of schadelijk?". Bij de CoP waren wetenschapsdocenten, een lokale universitaire partner en een museum voor hedendaagse kunst betrokken dat schoolprogramma's heeft die gericht zijn op SSI's en inzicht verschaffen in biotechnologie en ethiek. Door middel van deze CoP maakten leerlingen kennis met de wetenschappelijke, ethische en gezondheid gerelateerde aspecten van GGO's, waardoor een evenwichtig onderzoek van het onderwerp mogelijk werd. Door samen onderzoek te doen werden leerlingen aangemoedigd om kritisch na te denken over de toepassingen en implicaties van biotechnologie, waardoor ze een breder perspectief kregen op wetenschap en volksgezondheid. Er werden verschillende activiteiten ontwikkeld waarin kunst en wetenschap over genetisch gemodificeerde organismen werden gecombineerd.
- In België richtte een CoP met bèta/technische docenten, een coördinator schoolbeleid, educatieve adviseurs van de educatieve organisatie Djapo, trainers en onderzoekers van de Karel de Grote Universiteit en rechtshandhavers zich op leefbaarheid en problemen rond de buurt (met name het grote park waarin de school ligt).
- In Nederland richtte een CoP zich op de luchtkwaliteit en de gevolgen daarvan voor de gezondheid in steden, waarbij de vraag centraal stond of voertuigen die op fossiele brandstoffen rijden, zoals scooters (het favoriete vervoermiddel van leerlingen), aan banden moeten worden gelegd in stedelijke gebieden. Deze CoP bracht wetenschapsdocenten en universitaire onderzoekers samen in het kader van het internationale GLOBE-project (<https://globenederland.nl/>). Leerlingen formuleerden hun eigen onderzoeksvraag en maten de fijnstofniveaus op weg naar school en vergeleken die met gegevens van het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu. De samenwerking stelde de leerlingen in staat om wetenschappelijke onderzoeksmethoden te begrijpen en tegelijkertijd aansluiting te vinden bij het bredere maatschappelijke debat over de gezondheid van het stadsmilieu. Dit voorbeeld laat de rol zien van leerlingen die bijdragen aan wetenschappelijk onderzoek, en het geheel dat burgerschapsvorming van leerlingen stimuleert.
- In Israël werd een CoP opgezet rond het milieugerichte maatschappelijk-wetenschappelijke vraagstuk van natuurbehoud versus stedelijke ontwikkeling, waarbij de nadruk lag op de Gazellevallei in Jeruzalem. Dit gebied wordt geconfronteerd met een spanningsveld tussen natuurbehoud en stadsuitbreiding en biedt een realistische context voor leerlingen om milieuwetenschap en ethiek te onderzoeken. Bij de CoP waren wetenschapsdocenten, lokale activisten, ouders en vertegenwoordigers van zowel gouvernementele als niet-gouvernementele milieuorganisaties betrokken, zodat leerlingen konden deelnemen aan discussies en activiteiten met betrekking tot biodiversiteit en duurzame ontwikkeling. De ervaring ondersteunt het potentieel van CoP's om een diepgaand begrip van milieubeheer te bevorderen door het leren op school direct te koppelen aan maatschappelijke uitdagingen.



- In België draaiden sommige CoP's rond thema's als gezondheid en duurzaamheid. Eén school nam "De Groene Revolutie" als breed thema, met vertakkingen naar subthema's zoals duurzaam bouwen, gezonde sportactiviteiten en de invloed van interieurontwerp op welzijn. Docenten, maatschappelijke partners en externe deskundigen, zoals architecten en gezondheidscoaches, begeleidten leerlingen bij deze vraagstukken, waarbij ze betrokken werden bij het definiëren van onderzoeksvragen en het verkennen van duurzame oplossingen. Deze CoP illustreert hoe lokale professionals praktische inzichten kunnen inbrengen in onderwijsomgevingen, waardoor het leerproces zowel praktijkgericht als maatschappelijk relevant wordt.

4.2.3. Suggesties voor de implementatie van Communities of Practice in verschillende contexten/werkelijkheden

Het implementeren van Communities of Practice (CoP's) binnen verschillende educatieve contexten en realiteiten kan effectief een brug slaan tussen het leren op school en de behoeften en belangen van de gemeenschap. Hier volgen enkele suggesties voor de implementatie van CoP's op basis van de ervaringen van het COSMOS-project:

- **Stedelijke omgevingen: Focus op milieugezondheid en stedelijke duurzaamheid** - In dichtbevolkte stedelijke gebieden kunnen CoPs zich richten op milieugezondheidsvraagstukken, zoals luchtkwaliteit, afvalbeheer of groene stedelijke ruimten, die aansluiten bij de belevingswereld van leerlingen en leden van de gemeenschap. Om CoP's in deze omgevingen te implementeren:
 - Samenwerken met lokale gemeenten en gezondheidsorganisaties: Stedelijke CoP's hebben baat bij partnerschappen met lokale gezondheidsdiensten en milieu instanties. Deze belanghebbenden kunnen waardevolle gegevens en praktische inzichten verschaffen over vervuilingsniveaus, afvalbeheerpraktijken of stedelijke groene initiatieven.
 - Leg de nadruk op praktische gegevensverzameling en -analyse: Leerlingen kunnen lokale milieugegevens verzamelen, zoals luchtkwaliteit metingen of afvalstatistieken, en zo een praktische link leggen tussen hun studie en de gezondheid van de gemeenschap.
 - Openbare ruimten benutten: Activiteiten zoals het schoonmaken van parken of het planten van bomen in de stad betrekken leerlingen niet alleen bij hun gemeenschap, maar bevorderen ook een gevoel van milieubeheer, dat kan worden versterkt door samen te werken met plaatselijke miliegroepen of gemeenteraden.
- **Landelijke omgevingen: Landbouwpraktijken en natuurbehoud** - In landelijke gebieden kunnen CoP's zich richten op landbouw, biodiversiteit en natuurbehoud, zodat leerlingen zich kunnen bezighouden met vraagstukken die relevant zijn voor het economische en ecologische landschap van hun gemeenschap.
 - Werk samen met landbouwdeskundigen en natuurbeschermers: Lokale boeren, landbouwvoorlichtingsdiensten en natuurbeschermingsgroepen kunnen praktische kennis leveren over duurzame landbouw, biodiversiteit en het beheer van hulpbronnen.



- Integreer maatschappelijk-wetenschappelijke vraagstuk onderzoek over lokale ecosystemen: Leerlingen kunnen vraagstukken als bodemgezondheid, waterbehoud of habitats van wilde dieren onderzoeken. Veldwerk op lokale boerderijen of in natuurresevaten kan hen inzicht geven in de balans tussen landbouw en het behoud van ecosystemen.
- Workshops voor de gemeenschap organiseren: Plattelands-CoPs kunnen workshops organiseren waar leerlingen en leden van de gemeenschap hun bevindingen delen en duurzame landbouwpraktijken of natuurbehoudsinspanningen bespreken, waardoor een gezamenlijke leeromgeving wordt bevorderd.
- **Omgevingen met beperkte middelen: Focus op essentiële behoeften en gezondheid** - In gemeenschappen met beperkte middelen moeten CoP's zich richten op dringende lokale behoeften zoals gezondheid, sanitaire voorzieningen of veilige toegang tot hulpbronnen zoals water en energie.
 - Professionals uit de gezondheidszorg en sociale dienstverlening erbij betrekken: Door gezondheidswerkers, plaatselijke klinieken of deskundigen op het gebied van water en sanitaire voorzieningen in te schakelen, kunnen leerlingen leren over essentiële gezondheidspraktijken en de uitdagingen op het gebied van gezondheid in een gemeenschap.
 - Gebruik toegankelijke, goedkope leermaterialen: CoP's in omgevingen met beperkte middelen moeten zich richten op onderzoekende leermethoden waarvoor geen uitgebreide materialen nodig zijn. Zo zijn bijvoorbeeld enquêtes in de gemeenschap, lokale casestudies en observaties goedkope manieren voor leerlingen om zinvol te leren.
 - Prioriteit geven aan het oplossen van echte problemen: Door de gemeenschap gestuurde onderzoeksprojecten kunnen zich richten op lokale gezondheidsvraagstukken (bijv. toegang tot schoon water of voeding), waardoor leerlingen inzicht krijgen in de directe gevolgen van wetenschap op het dagelijks leven. Door zich te richten op praktische, nuttige resultaten voor de gemeenschap, kunnen samenwerkingsverbanden relevante en bruikbare leerervaringen creëren.
- **Cultureel diverse omgevingen: Inclusief en gecontextualiseerd leren** - In cultureel diverse gemeenschappen moeten CoPs de unieke culturele gebruiken, waarden en behoeften van elke subgroep binnen de gemeenschap erkennen en integreren.
 - Betrek leiders van de gemeenschap en culturele vertegenwoordigers: CoP's hebben baat bij samenwerking met gemeenschapsleiders of vertegenwoordigers van verschillende culturele achtergronden om ervoor te zorgen dat de activiteiten en thema's respectvol en relevant zijn voor alle betrokken groepen.
 - Selecteer inclusieve maatschappelijk-wetenschappelijke vraagstukken (SSI's): Vraagstukken zoals volksgezondheid, milieurechtvaardigheid of duurzaam leven vinden weerklank in verschillende culturen en kunnen vanuit verschillende perspectieven benaderd worden, waardoor ze geschikt zijn voor diverse groepen.

- Implementeer cultuursensitieve didaktiek: Moedig leerlingen aan om hun eigen ervaringen en culturele kennis in te brengen in discussies. CoP's kunnen casestudies of voorbeelden uit verschillende culturele contexten gebruiken, zodat leerlingen kunnen zien hoe natuurwetenschappelijk onderzoek wereldwijd op verschillende manieren wordt toegepast.
- **Instellingen met technologie: Digitaal leren en virtuele samenwerking** - In omgevingen met een sterke technologische infrastructuur kunnen CoP's gebruik maken van digitale hulpmiddelen om het leren te verbeteren en deelnemers over fysieke grenzen heen met elkaar in contact te brengen.
 - Gebruik digitale hulpmiddelen voor gegevensverzameling: Met sensoren, apps en andere digitale hulpmiddelen kunnen leerlingen in realtime gegevens verzamelen en analyseren over lokale vraagstukken zoals de luchtkwaliteit of het waterverbruik.
 - Virtuele samenwerkingsverbanden met bredere gemeenschappen mogelijk maken: Digitale platforms stellen leerlingen in staat om samen te werken met experts, andere scholen of zelfs internationale gemeenschappen, waardoor hun leernetwerk wordt uitgebreid en ze een breder perspectief krijgen op hun lokale problemen.
 - Projectmatig leren aanmoedigen door virtuele samenwerking: Digitale samenwerkingsverbanden kunnen projecten faciliteren die online onderzoek, virtuele excursies of consultaties van deskundigen op afstand omvatten, waardoor leerlingen zich kunnen bezighouden met bredere wetenschappelijke en sociaal-politieke contexten.

4.2.4. Suggesties voor CoP-samenstelling en vraagstukken

Het ontwerpen van een effectieve Community of Practice (CoP) samenstelling en het selecteren van relevante vraagstukken zijn sleutelfactoren in het creëren van zinvolle en duurzame leerervaringen. Inzichten uit het COSMOS-project illustreren hoe een goed gestructureerde CoP uiteenlopende expertise kan samenbrengen en lokaal relevante maatschappelijk-wetenschappelijke vraagstukken kan aanpakken. Hier volgen suggesties voor de samenstelling van CoP's en de selectie van vraagstukken op basis van deze inzichten:

- **Voorgestelde samenstelling van de CoP** - De effectiviteit van een CoP berust op een zorgvuldig geselecteerde mix van belanghebbenden die verschillende perspectieven, middelen en expertise in de groep inbrengen. Een gevarieerde samenstelling van de CoP bevordert een samenwerkingsomgeving waarin elk lid bijdraagt aan het aanpakken van maatschappelijk-wetenschappelijke vraagstukken vanuit unieke invalshoeken. Aanbevolen leden van de CoP zijn onder andere:
 - **Leraren en coördinatoren van scholen:** Docenten staan centraal in CoP's omdat zij het leerproces van leerlingen begeleiden. Docenten uit verschillende vakgebieden, zoals natuurwetenschappen,

maatschappijleer of taalvaardigheid, verrijken de CoP door interdisciplinaire benaderingen van vraagstukken mogelijk te maken.

- **Partners voor instellingen voor hoger onderwijs:** Onderzoekers, lerarenopleiders en onderwijsspecialisten van universiteiten kunnen op onderzoek gebaseerde inzichten, middelen en methodologische ondersteuning bieden. In COSMOS hielpen HEI-partners bij het introduceren van maatschappelijk-wetenschappelijke vraagstukken onderzoeksmethoden en bij het faciliteren van professionele ontwikkeling voor docenten.
 - **Vertegenwoordigers van de gemeenschap en lokale autoriteiten:** Ambtenaren van de lokale overheid, deskundigen op het gebied van volksgezondheid of vertegenwoordigers van milieuagentschappen brengen praktische, gemeenschapsgebonden kennis mee, waardoor de vraagstukken van de CoP beter aansluiten bij de vraagstukken van de lokale gemeenschap. Hun aanwezigheid biedt leerlingen ook waardevolle perspectieven op het beleid en de impact op de gemeenschap.
 - **Experts uit de praktijk:** Afhankelijk van de focus van de CoP kunnen experts op het gebied van volksgezondheid, milieuwetenschap of techniek de discussies verrijken met gespecialiseerde kennis en toepassingen in de praktijk. Deze experts helpen het leerproces tastbaar te maken door de nieuwste onderzoeken, gegevens of casestudies met betrekking tot het onderwerp van de CoP te delen.
 - **Leerlingen en leerlingenvertegenwoordigers:** Vertegenwoordigers van leerlingen betrekken bij de planningsfase van de CoP kan inzicht geven in hun interesses, motivaties en zorgen. Deze aanpak helpt ervoor te zorgen dat vraagstukken relevant zijn voor het leven van leerlingen en bevordert door leerlingen geleide initiatieven binnen de CoP.
 - **Ouders en leden van de lokale gemeenschap:** Het betrekken van ouders en leden van de lokale gemeenschap bevordert een bredere betrokkenheid en creëert een draagvlak voor CoP-activiteiten. Leden van de lokale gemeenschap kunnen hun visie geven op lokale culturele of milieuvraagstukken en hun deelname helpt de kloof tussen school en de gemeenschap te overbruggen.
- **Aanbevolen CoP-thema's** - Het selecteren van thema's die aanslaan bij zowel leerlingen als de bredere gemeenschap is essentieel voor het bevorderen van betrokkenheid en relevantie. Het COSMOS-project benadrukt verschillende thema's die zeer geschikt zijn voor CoP's, elk gericht op lokaal relevante maatschappelijk-wetenschappelijke vraagstukken (SSI's) en het bevorderen van interdisciplinair, onderzoekend leren. Voorgestelde vraagstukken zijn onder andere:
 - **Duurzaamheid en milieubehoud** - Biodiversiteitsverlies, waterbehoud, duurzame landbouw, aanpassing aan klimaatverandering en stedelijk groen. Milieuvraagstukken vinden weerklank in stedelijke en landelijke contexten, waardoor ze universeel relevant zijn. Vraagstukken als stedelijke vervuiling of natuurbehoud kunnen leerlingen betrekken bij levensechte wetenschappelijke activiteiten, zoals het verzamelen van gegevens over de plaatselijke biodiversiteit of het monitoren van de luchtkwaliteit. Deze



vraagstukken moedigen leerlingen aan om oplossingen voor duurzame praktijken in hun eigen gemeenschap te verkennen en te implementeren.

- **Gezondheid en welzijn** - Volksgezondheid, voeding, fysieke fitheid en bewustzijn van geestelijke gezondheid. Gezondheidsthema's zijn vooral relevant op scholen, waar leerlingen direct verband kunnen leggen met thema's als welzijn en levensstijl. CoP's die zich richten op volksgezondheidsvraagstukken kunnen samenwerken met lokale gezondheidsdeskundigen of gemeenschapsorganisaties om te onderzoeken hoe levensstijlkeuzes de gezondheid beïnvloeden. Deze focus maakt ook discussies mogelijk over wereldwijde gezondheidsvraagstukken, zoals pandemieën, en kan gezondheidsvaardigheden onder leerlingen bevorderen.
- **Wetenschap, technologie en samenleving (WTS)** - Genetische modificatie, kunstmatige intelligentie, dataprivacy en hernieuwbare energie. WTS-vraagstukken stellen leerlingen in staat om de ethische, sociale en economische gevolgen van wetenschappelijke vooruitgang te onderzoeken. Deze discussies moedigen kritisch denken aan als leerlingen zowel de voordelen als de mogelijke gevolgen van technologieën zoals AI of genetische manipulatie overwegen. In het COSMOS-project was genetische modificatie een SSI die in de Zweedse context werd gebruikt, om leerlingen te helpen de rol van wetenschappelijke innovatie in de samenleving en de ethische implicaties ervan te begrijpen.
- **Gemeenschap en sociale verantwoordelijkheid** - Afvalbeheer, recycling, stadsplanning en sociale rechtvaardigheidsvraagstukken zoals gelijkheid en inclusie in relatie tot SSI's. Vraagstukken met betrekking tot gemeenschap en sociale verantwoordelijkheid bevorderen het gevoel van burgerplicht en moedigen leerlingen aan om na te denken over hun rol in de samenleving. CoP's die zich richten op afvalvermindering of recycling kunnen samenwerken met lokale milieugroepen of gemeenteraden, waardoor leerlingen betrokken worden bij projecten die een directe impact hebben op de gemeenschap. Ook vraagstukken op het gebied van sociale rechtvaardigheid kunnen worden verkend, waarbij leerlingen in contact worden gebracht met zaken als gendergelijkheid, culturele diversiteit en mensenrechten.
- **Extra tips voor onderwerpselectie:**
 - Aansluiten bij lokale vraagstukken en prioriteiten: Vraagstukken die direct relevant zijn voor de uitdagingen of doelen van de lokale gemeenschap creëren een sterker gevoel van doelgerichtheid voor CoPs. Stedelijke scholen kunnen zich bijvoorbeeld richten op vervuiling en transport, terwijl plattelandsscholen zich kunnen verdiepen in duurzame landbouw of waterbeheer.
 - Gebruik onderzoekende thema's: Vraagstukken moeten zich lenen voor Socio-Scientific Inquiry-Based Learning (SSIBL), waarbij leerlingen vragen kunnen stellen, onderzoek kunnen doen en oplossingen kunnen implementeren. SSIBL-thema's ondersteunen actief leren en helpen leerlingen bij het ontwikkelen van probleemoplossende vaardigheden die relevant zijn voor problemen in de echte wereld.
 - Integreer vakoverschrijdende elementen: CoP-vraagstukken kunnen meerdere disciplines combineren, waardoor leerlingen worden aangemoedigd om de onderlinge verbondenheid van wetenschap, sociale



studies, ethiek en taalvaardigheid te zien. Deze interdisciplinaire aanpak verbreedt het begrip van leerlingen en maakt een uitgebreider onderzoek van elk onderwerp mogelijk.

4.2.5. Hoe kunnen de obstakels en moeilijkheden bij het functioneren van de CoP worden overwonnen?

Het implementeren van Communities of Practice (CoP's) binnen onderwijsomgevingen gaat gepaard met uitdagingen die de effectiviteit ervan kunnen belemmeren. Gebaseerd op de inzichten van het COSMOS-project, zijn hier de belangrijkste obstakels en moeilijkheden die zich voordoen bij CoP implementaties, samen met strategieën om ze aan te pakken:

- **Beperkte tijd en middelen** - Een van de meest genoemde problemen is de beperkte tijd die beschikbaar is voor docenten en leerlingen om volledig deel te nemen aan CoPs. Docenten hebben vaak een hoge werkdruk en CoP-activiteiten vereisen extra tijd voor planning, coördinatie en reflectie. Bovendien kunnen scholen met beperkte budgetten de middelen missen om CoP-activiteiten effectief te faciliteren, zoals materialen, vervoer of digitale hulpmiddelen. Om de beperkingen in tijd en middelen te overwinnen, kunnen CoP-projecten beginnen met kleinere, gerichte initiatieven die passen binnen bestaande lesprogramma's en minimale extra middelen vereisen. Scholen kunnen ook overwegen om roterende roosters te maken waarin docenten tijd krijgen om CoP te plannen. Door samen te werken met lokale organisaties of gebruik te maken van digitale hulpmiddelen, zoals virtuele vergaderingen of online bronnen, kunnen logistieke eisen en kosten worden beperkt.
- **Betrokkenheid van belanghebbenden** - Het kan een uitdaging zijn om alle belanghebbenden, waaronder schoolbestuurders, leden van de gemeenschap en zelfs leerlingen, volledig te betrekken. Sommigen zien CoP's misschien als extra werk of hebben moeite om de directe waarde van deelname in te zien. Zonder betrokkenheid kan de CoP lijden onder een gebrek aan motivatie en een lagere deelname. Om de betrokkenheid van belanghebbenden te waarborgen, moeten CoP's beginnen met duidelijke, haalbare doelen die snelle, positieve effecten laten zien. Scholen kunnen informatiesessies organiseren om de voordelen van de CoP uit te leggen en getuigenissen uitnodigen van deelnemers die waarde hebben gevonden in soortgelijke initiatieven. Daarnaast kan het laten zien van de eerste successen, zoals afgeronde projecten of positieve feedback van leerlingen, helpen om verdere steun en betrokkenheid te verwerven.
- **Inconsistente deelname en betrokkenheid** - Consistente deelname is cruciaal voor CoP's, maar scholen hebben vaak problemen met het handhaven van betrokkenheid, vooral als deelnemers te maken hebben met concurrerende prioriteiten. Veranderingen in het personeelsbestand of wisselende belangstelling van leerlingen kunnen de continuïteit ook verstoren. Het ontwikkelen van een gestructureerd CoP-schema met regelmatige, beheersbare sessies kan een routinematige deelname bevorderen. Scholen kunnen overwegen om CoP-leden een specifieke rol toe te kennen (zoals projectcoördinator of teamleider) om een gevoel van



verantwoordelijkheid en continuïteit te creëren. Het opnemen van CoP-activiteiten in het lesprogramma of de schoolkalender als formele vereisten, in plaats van optionele buitenschoolse activiteiten, kan helpen om de betrokkenheid in stand te houden.

- **Gebrek aan training en professionele ontwikkeling voor docenten** - Docenten hebben soms geen ervaring met CoP-modellen of op onderzoek gebaseerde leerbenaderingen, wat een effectieve begeleiding kan belemmeren. Dit gebrek aan training kan leiden tot onzekerheid bij het implementeren van CoP-activiteiten of het integreren ervan in bestaande leerplannen. Het aanbieden van gerichte professionele ontwikkeling voor docenten (Teacher Professional Development, TPD) over CoP-facilitering en maatschappelijk-wetenschappelijke vraagstukken onderzoeksmethoden, zoals aangetoond in het COSMOS-project, kan het vertrouwen en de competenties van docenten vergroten. Workshops, mentorprogramma's en hulpmiddelen op maat voor CoP-facilitering kunnen docenten helpen bij het effectief leiden en betrekken van leerlingen. Het aanmoedigen van gezamenlijke planningssessies tussen docenten kan ook een ondersteunende leergemeenschap bevorderen waar docenten ervaringen en strategieën kunnen uitwisselen.
- **Moeilijkheden bij het onderhouden van partnerschappen met de gemeenschap en externe partners** - Het onderhouden van doorlopende relaties met partners uit de gemeenschap kan moeilijk zijn vanwege verschillende schema's, prioriteiten of doelen. Externe partners, zoals lokale organisaties, zijn misschien niet direct beschikbaar om deel te nemen, of ze verbinden zich alleen voor kortlopende verbintenissen, wat de consistentie van de CoP beïnvloedt. Het opbouwen van duurzame partnerschappen begint met het selecteren van partners die een gevestigd belang hebben bij het thema en de resultaten van de CoP. Om de betrokkenheid te versterken, kunnen scholen samenwerkingsovereenkomsten opstellen waarin rollen, verantwoordelijkheden en verwachtingen worden beschreven. Daarnaast kan het organiseren van een jaarlijks CoP-evenement, zoals een gezamenlijke showcase of projectbeurs, externe belanghebbenden betrokken houden en zorgen voor periodieke verbinding en reflectie op de gezamenlijke voortgang.
- **Uitdagingen bij het afstemmen van inhoud op lokale behoeften en realiteiten** - CoP's hebben als doel om lokaal relevante maatschappelijk-wetenschappelijke vraagstukken aan te pakken, maar het kan ingewikkeld zijn om deze vraagstukken af te stemmen op verschillende onderwijsomgevingen en de behoeften van leerlingen. Docenten en leerlingen kunnen moeite hebben om de relevantie van bepaalde vraagstukken in te zien of om zich bezig te houden met vraagstukken die te breed lijken of te ver afstaan van hun directe omgeving. CoP's moeten prioriteit geven aan lokaal relevante thema's die weerklink vinden in de gemeenschap, zoals volksgezondheid, lokale milieuvraagstukken of cultureel erfgoed. Scholen kunnen inleidende enquêtes houden om vast te stellen welke vraagstukken betekenisvol zijn voor leerlingen en leden van de gemeenschap. Flexibiliteit in de CoP-structuur, waardoor elke school of klas de thema's kan aanpassen aan hun specifieke interesses, kan ook de relevantie en betrokkenheid vergroten.
- **Evalueren en aantonen van de impact van CoP's** - Het beoordelen van de resultaten en effecten van CoP's kan een uitdaging zijn, vooral bij het meten van kwalitatieve veranderingen zoals betrokkenheid van de



gemeenschap of verschuivingen in de houding van leerlingen ten opzichte van wetenschap. Zonder duidelijke beoordelingsmethoden kan het moeilijk zijn om de waarde van CoP's aan belanghebbenden aan te tonen. Scholen kunnen zowel kwalitatieve als kwantitatieve evaluatiemethoden toepassen, zoals enquêtes, interviews en reflectieverslagen, om een volledig beeld te krijgen van de impact van de CoP. Het bijhouden van de deelname van leerlingen, afgeronde projecten en feedback van partners uit de gemeenschap kan concrete indicatoren van succes opleveren. Daarnaast kunnen scholen de projecten en leerresultaten van leerlingen onder de aandacht brengen op openbare forums, zoals gemeenschapsevenementen of tentoonstellingen op school, om de tastbare voordelen van de CoP te laten zien en te vieren.

- **Navigeren door culturele en sociale diversiteit** - CoP's die opereren in cultureel of sociaal diverse gemeenschappen kunnen te maken krijgen met uitdagingen om inclusiviteit te waarborgen en om te gaan met verschillende perspectieven binnen een gedeelde leeromgeving. Deze verschillen kunnen, als ze niet worden erkend, leiden tot miscommunicatie of een gebrek aan cohesie binnen de CoP. Om inclusiviteit te bevorderen, moeten CoP's richtlijnen opstellen voor respectvolle communicatie en actief verschillende stemmen bij de planning en implementatie betrekken. Het betrekken van gemeenschapsleiders of vertegenwoordigers van verschillende culturele groepen kan ervoor zorgen dat de CoP verschillende perspectieven respecteert en integreert. Daarnaast kan het faciliteren van cultureel relevante vraagstukken en materialen helpen verschillen te overbruggen, waardoor een inclusieve omgeving ontstaat waarin alle deelnemers zich gewaardeerd en betrokken voelen.

4.2.6. Hoe sociale rechtvaardigheid binnen de CoP te bevorderen

Het ontwikkelen van Communities of Practice (CoP's) binnen onderwijsomgevingen biedt een belangrijke mogelijkheid om sociale rechtvaardigheid te bevorderen door het creëren van inclusieve, rechtvaardige en participatieve leeromgevingen. Een CoP moet diverse belanghebbenden omvatten die de culturele, sociale en economische samenstelling van de gemeenschap vertegenwoordigen. Dit zorgt ervoor dat er rekening wordt gehouden met verschillende perspectieven en dat alle stemmen worden gehoord. Scholen moeten docenten, leerlingen, leiders uit de gemeenschap, ouders, bedrijven en vertegenwoordigers van organisaties die zich inzetten voor kansgelijkheid en inclusie actief bij het overleg betrekken. Door de deelname te diversifiëren kunnen CoP's voorkomen dat ze te veel vertrouwen op machtige externe entiteiten waarvan de agenda de doelstellingen van de groep zou kunnen overschaduwen. Door bijvoorbeeld partnerschappen met multinationals te beperken tot adviesfuncties in plaats van besluitvormende posities, kan het evenwicht worden bewaard en kan de focus van de CoP op de behoeften van de gemeenschap worden behouden.

Om sociale rechtvaardigheid te respecteren, moeten de thema's van de CoP aansluiten bij de ervaringen en uitdagingen van de gemeenschap. Vraagstukken als gezondheidsgelijkheid, milieurechtvaardigheid of toegang tot



onderwijs moeten worden afgestemd op de specifieke behoeften van kansarme of kwetsbare groepen. In gebieden die te maken hebben met ongelijkheid op het gebied van milieu, kunnen CoP's zich bijvoorbeeld richten op de toegang tot schoon water of het terugdringen van lokale vervuiling. Er moet voor worden gezorgd dat samenwerkingen met bedrijven geen bekrompen bedrijfsgerichte oplossingen promoten die meer gericht zijn op marketingdoelen dan op echte voordelen voor de gemeenschap. Onafhankelijke lokale experts en basisorganisaties moeten een centrale rol spelen in het begeleiden van deze thema's.

Er moeten actieve maatregelen worden genomen om ervoor te zorgen dat alle deelnemers zich gesterkt voelen om een bijdrage te leveren. Docenten moeten inclusieve praktijken hanteren die rekening houden met uiteenlopende leerbehoeften en taalverschillen. Er moeten veilige discussieruimtes worden gecreëerd waar alle leden zich gerespecteerd en gewaardeerd voelen. Het vermijden van hiërarchische structuren in CoP's bevordert samenwerking in plaats van dominantie door een groep of individu. Er moeten regelmatig feedbackmechanismen worden geïmplementeerd om te controleren of alle deelnemers zich betrokken voelen en of de CoP gericht blijft op haar rechtvaardige en gemeenschapsgerichte doelen.

Sociale rechtvaardigheid principes moeten ook expliciet worden geïntegreerd in de CoP activiteiten. Dit houdt in dat deelnemers worden voorgelicht over systemische ongelijkheden en de invloed daarvan op de gemeenschap, dat onderzoekend leren wordt gebruikt om lokale en mondiale ongelijkheden te onderzoeken en dat kritische reflectie op machtsdynamiek wordt aangemoedigd, zowel binnen de CoP als in de bredere maatschappelijke context.

CoP's moeten proactief barrières identificeren en verminderen die volledige deelname in de weg kunnen staan. Dit kan bijvoorbeeld door te zorgen voor vervoer, kinderopvang of flexibele roosters voor deelnemers met logistieke problemen, het aanbieden van materialen en sessies in meerdere talen of het leveren van vertaaldiensten om taalkundige inclusiviteit te waarborgen, en het gebruik van digitale hulpmiddelen om virtuele deelname mogelijk te maken voor degenen die niet in staat zijn om persoonlijk aanwezig te zijn, terwijl gelijke toegang tot technologie wordt gewaarborgd. Ook zouden CoP's hun financieringsbronnen moeten diversifiëren om afhankelijkheid van één sponsor te voorkomen, die impliciete druk zou kunnen creëren om zich aan te passen aan hun belangen.

Samenwerking binnen CoP's moet gericht zijn op het in staat stellen van alle deelnemers om samen kennis en oplossingen te creëren. Dit vereist het erkennen en waarderen van de unieke expertise en ervaringen van alle leden, het aanmoedigen van gedeelde besluitvorming en het geven van prioriteit aan acties die systemische ongelijkheden aanpakken.

Tot slot breiden effectieve CoP's hun invloed vaak uit tot buiten de directe onderwijsomgeving door te pleiten voor systemische veranderingen. Dit kan inhouden dat ze samenwerken met beleidsmakers om bredere sociale en ecologische onrechtvaardigheden aan te pakken, voorstellen of publiekscampagnes ontwikkelen die de behoeften van de gemeenschap benadrukken en aandringen op hervormingen die gericht zijn op rechtvaardigheid, en lange termijnpartnerschappen opzetten met lokale organisaties om initiatieven op het gebied van sociale



rechtvaardigheid te ondersteunen. Deze pleitbezorging moet zich richten op grassroots oplossingen en beleid dat de werkelijke behoeften van de gemeenschap weerspiegelt.

OPMERKING: Ga voor meer informatie over Communities of Practice (CoP) naar deze [link](#):

<https://www.cosmosproject.eu/assets/front/files/repository/WP2-COSMOS-framework-EN.pdf>

4.3. De aanpak van maatschappelijk-wetenschappelijk onderzoekend leren (SSIBL)

4.3.1. Definitie, doel en waargenomenkansen

Socio-Scientific Inquiry-Based Learning (SSIBL) dient als een *didactiek* die Open Schooling in het natuurwetenschappelijk onderwijs bevordert. SSIBL is ontwikkeld en getest in lerarenopleidingen en nascholingsprogramma's voor het basisonderwijs en middelbaaronderwijs, in het FP7 PARRISE project. Door middel van SSIBL kunnen leerlingen de verbanden zien en ervaren tussen (natuur)wetenschap *in, voor* en *met* de samenleving. Dit wordt bereikt door de onderlinge relatie van drie belangrijke pijlers van het SSIBL-raamwerk: maatschappelijk-wetenschappelijke vraagstukken (SSI), onderzoekend leren (IBL) en burgerschapseducatie (CE), onder de paraplu van RRI (Responsible Research and Innovation). Maatschappelijk-Wetenschappelijk Onderzoekend Leren (SSIBL) operationaliseert RRI in de context van natuurwetenschappelijk onderwijs. Het is leren door authentieke vragen te stellen over controversiële vraagstukken die voortkomen uit de impact van wetenschap en technologie in de samenleving. Deze vragen hebben een open einde, betrekken verschillende belanghebbenden en zijn gericht op oplossingen die helpen om verandering teweeg te brengen. Een belangrijk doel van SSIBL is het bevorderen van actie. SSIBL onderzoeken kunnen kortlopend (één of twee lessen) of langlopend zijn. Kortlopende onderzoeken kunnen de resultaten in één of twee lessen voltooien. SSIBL bestaat uit drie fasen:

- Leerlingen en bèta-docenten *stellen specifieke onderzoeksvragen die verband houden met het echte leven* en waarbij meerdere belanghebbenden betrokken moeten worden (ASK),
- Alle betrokken belanghebbenden samen ondersteunen leerlingen ondersteunen bij het *uitvoeren van persoonlijk relevante onderzoeken* (FIND OUT),
- Leerlingen en belanghebbenden (bijv. gezinnen, wetenschappers, bedrijven, wetenschapscentra) gebruiken hun wetenschappelijke kennis en leren hoe deze kan worden toegepast op de gekozen SSI. Hierna ontwikkelen ze *besluitvormingsvaardigheden en formuleren ze actiemogelijkheden* (bijv. campagne voeren voor

het klimaat, adviezen schrijven naar de lokale autoriteiten) die hen in staat stellen om op verantwoorde wijze bij te dragen aan hun gemeenschap (ACT).

De activiteiten die binnen het COSMOS-project zijn ontwikkeld, hebben verschillende mogelijkheden van de SSIBL-benadering aangetoond:

- **Betrokkenheid en handelingsmogelijkheden van leerlingen vergroot** - Het SSIBL raamwerk stelt leerlingen in staat om actieve deelnemers aan natuurwetenschappelijk onderzoek te worden door SSI's te onderzoeken die van invloed zijn op hun directe omgeving en die voor hen persoonlijk relevant zijn. Door de nadruk te leggen op vraagstukken uit het dagelijks leven, verhoogt SSIBL de relevantie, waardoor het natuurwetenschappelijk onderwijs boeiender wordt. Deze relevantie moedigt leerlingen aan om kritisch denken en probleemoplossende vaardigheden te ontwikkelen en voedt een gevoel van **e** handelingsbekwaamheid, omdat leerlingen zien dat zij kunnen bijdragen aan het welzijn van hun gemeenschap.
- **Ontwikkeling van universele competenties en verantwoordelijk burgerschap** - SSIBL bevordert wetenschappelijke geletterdheid en burgerschap door thema's als klimaatverandering, volksgezondheid en duurzaamheidskwesties aan te pakken. Leerlingen leren informatie kritisch te analyseren, vragen te formuleren en onderzoeken uit te voeren binnen hun lokale gemeenschap, wat aansluit bij universele competenties zoals samenwerking, ethisch redeneren en sociale verantwoordelijkheid. Deze benadering stelt leerlingen ook in staat om complexe ethische en maatschappelijke vragen aan te pakken, waardoor ze beter in staat zijn tot geïnformeerde besluitvorming in het dagelijks leven.
- **Samenwerkende leergemeenschappen bouwen** - Het SSIBL-model maakt gebruik van CoP's, waarin docenten, leerlingen, (ouders) en lokale experts samen leereenheden ontwerpen en implementeren. Deze samenwerkingsverbanden bieden rijke, diverse perspectieven op SSI's en ondersteunen een interdisciplinaire aanpak die verder gaat dan het traditionele natuurwetenschappelijk onderwijs.
- **Empowerment van docenten en professionele ontwikkeling** - Het TPD-kader focust zich op het leren begrijpen van de SSIBL-didactiek, waarbij docenten worden toegerust met de vaardigheden die nodig zijn om onderzoekend leren en Open Schooling effectief te implementeren. Docenten doen praktijkervaring op in het ontwerpen van SSIBL-activiteiten, het reflecteren op hun praktijk en het aanpassen van hun ontworpen activiteiten aan diverse onderwijscontexten. Deze empowerment van docenten als "aanjagers van verandering" is van vitaal belang voor duurzame didactische innovatie.
- **Aanpassingsvermogen binnen verschillende onderwijscontexten** - Een van de sterke punten van SSIBL is de flexibiliteit, waardoor contextuele aanpassing binnen verschillende scholen en culturen mogelijk is. Implementatierapporten laten zien dat SSIBL toepasbaar is op verschillende vraagstukken uit de lokale gemeenschap, onderwijsprioriteiten en middelen, waarbij verschillende landen zich richten op regiospecifieke SSI's. Dit aanpassingsvermogen onderstreept niet alleen de robuustheid van SSIBL, maar bevestigt ook dat het een inclusieve aanpak kan zijn die aansluit bij verschillende culturele en institutionele contexten.

OPMERKING: Ga voor meer informatie over de SSIBL-benadering naar deze [link](#):

<https://www.cosmosproject.eu/assets/front/files/repository/WP2-COSMOS-framework-EN.pdf>

4.3.2. Verschillende voorbeelden van SSIBL vragen en contexten (ASK)

Socio-Scientific Inquiry-Based Learning (SSIBL) stimuleert kritisch denken en probleemoplossing door leerlingen aan te moedigen om echte vragen te onderzoeken die natuurwetenschappen, sociale vraagstukken en maatschappelijke betrokkenheid integreren. SSIBL-omgevingen zijn ontworpen om authentieke contexten te bieden waarin leerlingen complexe, controversiële vraagstukken kunnen onderzoeken en kunnen deelnemen aan geïnformeerde discussies, waarbij ze reflecteren op zowel wetenschappelijk inzicht als maatschappelijke implicaties.

Deze roadmap presenteert een verscheidenheid aan SSIBL-voorbeelden die gebruikt zijn in COSMOS, uit verschillende contexten en landen, en laat zien hoe verschillende vragen en leeromgevingen leerlinggericht onderzoek en handelen stimuleren. Hier volgen enkele voorbeelden:

- **Is GGO goed of slecht** (Zweden): Leerlingen onderzochten deze vraag door middel van kunst- en natuurwetenschappelijke activiteiten in een museum en op school, wat de interdisciplinaire aard van SSIBL aantoonde.
- **Hoe kunnen we duurzaam leven op een planeet die schudt?** (Portugal): Aardbevingsgereedheid en de maatschappelijke implicaties daarvan aanpakken door middel van onderzoek en activisme.
- **Hoe kunnen we een gezonde levensstijl in onze gemeenschap bevorderen?** (Israël): Gericht op voeding, beweging en welzijn, met inbegrip van natuurwetenschappelijk onderwijs en welzijn van de gemeenschap.
- **Wat zijn de effecten van e-bikes die door parken racen** (België): Onderzoek naar de maatschappelijke en milieu-impact.
- **Hoe kunnen we het aantal daklozen in onze gemeenschap verminderen?** (België): Leerlingen ontwikkelden oplossingen via onderzoek en betrokkenheid bij de lokale gemeenschap, waarbij maatschappelijk en natuurwetenschappelijk onderzoek werden geïntegreerd.
- **Wat moeten we doen aan afvalbeheer op onze school** (Verenigd Koninkrijk): Leerlingen identificeerden oplossingen voor het afvalbeheer op hun school.
- **Moeten voertuigen die op fossiele brandstoffen rijden, zoals scooters, worden beperkt in onze stad?** (Nederland): Leerlingen onderzochten de luchtkwaliteit door de fijnstofniveaus te meten met sensoren op hun fiets op weg van huis naar school. Dit onderzoek werd ondersteund door milieudeskundigen die de leerlingen hielpen bij het analyseren van de gegevens. Het project bevorderde het bewustzijn van de gevolgen



van luchtvervuiling voor de gezondheid en leidde tot door leerlingen gegenereerde voorstellen om de verkeersuitstoot in de stad te verminderen.

- **Is kunstmatige intelligentie (AI) goed of slecht voor de samenleving?** (Zweden): Leerlingen onderzochten AI door technologieën te onderzoeken zoals virtuele assistenten, zelfrijdende auto's en aanbevelingsalgoritmen. Ze bespraken de ethische implicaties van AI in de samenleving en dachten na over de invloed ervan op het dagelijks leven door middel van debatten, waardoor een kritisch engagement met technologie werd bevorderd.
- **Wat is de invloed van de aanleg van een nieuwe weg op de lokale flora en fauna en op lokale gemeenschappen?** (Israël): Leerlingen voerden ecologische en milieuonderzoeken uit naar de gevolgen van een voorgestelde aanleg van een weg. Ze maakten excursies naar nabijgelegen bossen, bestudeerden lokale diersoorten en interviewden milieudeskundigen. Deze activiteiten verschaften inzicht in de verstoring van ecosystemen en de gevolgen van vervuiling en stimuleerden kritisch denken over duurzame stadsplanning.
- **Hoe zien duurzame gebouwen voor de toekomst eruit?** (Portugal): Leerlingen onderzochten duurzame architectuur door middel van verschillende activiteiten. Oudere leerlingen onderzochten energiezuinige materialen en methoden om water te besparen en deelden hun bevindingen met jongere leerlingen, waardoor van elkaar werd geleerd. Het project werd afgesloten met de bouw van modelgebouwen met groene daken en zonnepanelen.

4.3.3. Verschillende voorbeelden van het integreren van maatschappelijk, persoonlijk en natuurwetenschappelijk onderzoek bij het verkennen van open vragen (FIND OUT)

Door maatschappelijk, persoonlijk en natuurwetenschappelijk onderzoek te integreren in het onderzoeken van open vragen (SSIs), kunnen leerlingen complexe, vraagstukken aanpakken die wetenschap, maatschappij en de omgeving met elkaar verbinden. Door zich bezig te houden met deze veelzijdige vraagstukken leren leerlingen hun eigen positie en waarden te overwegen, gegevens te verzamelen en te analyseren, oplossingen te ontwikkelen voor maatschappelijke uitdagingen en te pleiten voor positieve verandering. Deze aanpak vergroot niet alleen hun wetenschappelijke geletterdheid, maar bevordert ook hun maatschappelijke betrokkenheid en kritisch denken.

Hieronder een aantal voorbeelden die laten zien hoe deze benadering het begrip kan verdiepen en tot actie kan aanzetten:

- **Involed van stedelijke ontwikkeling op biodiversiteit en welzijn van de gemeenschap**
 - **Vraag:** "Hoe zal de aanleg van een nieuwe weg het lokale ecosysteem en het gemeenschapsleven beïnvloeden?"



- **Maatschappelijk onderzoek:** Leerlingen hielden enquêtes en interviews met bewoners om inzicht te krijgen in de zorgen van het publiek, waaronder geluidsoverlast en verkeersdruk. Ze werkten samen met milieudeskundigen en vertegenwoordigers van de plaatselijke gemeente, wat hun onderzoek verrijkte door verschillende perspectieven en authentieke maatschappelijke gegevens te integreren.
- **Natuurwetenschappelijk onderzoek:** Tijdens excursies naar het bos waar de bouw zou plaatsvinden, verzamelden de leerlingen gegevens over het plaatselijke microklimaat en de soortenrijkdom. Met behulp van sensoren en gegevensanalyse maten ze microklimaatvariabelen en vervuilingniveaus, documenteerden ze de soortenrijkdom en observeerden ze de ecologische gevolgen, waardoor ze een natuurwetenschappelijk inzicht kregen in milieuveranderingen.
- **Persoonlijk onderzoek:** Leerlingen dachten na over hun persoonlijke mening en waarden in deze kwestie, door hun standpunt en overwegingen op te schrijven. Hierna namen ze een positie in in de klas op een denkbeeldige lijn tussen 'voor' en 'tegen' (stellingenspel, beweegredeneren). Leerlingen gingen vervolgens met elkaar in gesprek en bevroegen elkaars overwegingen om op een bepaalde positie te staan. Op deze manier onderzochten en verhelderden ze hun eigen normen en waarden en die van anderen.
- **Onderzoek naar stedelijke duivenpopulaties en de interactie tussen mens en dier**
 - **Vraag:** "Welke rol spelen duiven in stedelijke omgevingen en hoe percipiëren verschillende belanghebbenden hun aanwezigheid?"
 - **Maatschappelijk onderzoek:** Leerlingen interviewden buurtbewoners, toeristen en bedrijfseigenaren om verschillende meningen te verzamelen over de aanwezigheid van duiven in de stad. Deze interactie hielp leerlingen om verschillende standpunten over stadsdieren te begrijpen, hielp hen om een genuanceerde eigen mening te ontwikkelen en droeg bij aan een holistisch begrip van de relaties tussen mens en dier.
 - **Persoonlijk onderzoek:** Leerlingen noteerden hun eigen mening en overwegingen in deze kwestie en bespraken ze in kleine groepjes. De placemat methode is hiervoor ook een optie. Vervolgens gingen ze in dialoog met klasgenoten om hun waarden en overtuigingen verder te onderzoeken.
 - **Natuurwetenschappelijk onderzoek:** Leerlingen voerden een 'citizens science' project uit in samenwerking met een universiteit, waarbij ze gegevens verzamelden over de verspreiding van duivenpopulaties in stedelijke gebieden. Deze data werden gedeeld met de onderzoekers van de universiteit (Citizens science). Dit wetenschappelijk onderzoek ondersteunde de verkenning van ecologische effecten, waardoor leerlingen kwantitatieve gegevens konden koppelen aan kwalitatieve inzichten uit de gemeenschap (interviews).
- **Implicaties van stedelijke luchtverontreiniging voor de gezondheid**
 - **Vraag:** "Hoe beïnvloedt de luchtkwaliteit de volksgezondheid in onze stad en moet het beleid het vervoer op basis van fossiele brandstoffen beperken?"



- **Maatschappelijk onderzoek:** Leerlingen bespraken gezondheidsproblemen met plaatselijke gezondheidswerkers en kregen zo inzicht in de sociale en economische gevolgen van luchtvervuiling op de gezondheid van de gemeenschap. Door zich bezig te houden met verschillende perspectieven leerden leerlingen over de maatschappelijke verantwoordelijkheid van milieugerelateerde gezondheidsinterventies.
- **Persoonlijk onderzoek:** Leerlingen dachten na over hun persoonlijke mening en waarden in deze kwestie, door hun standpunt en overwegingen te noteren. Ze gingen vervolgens in gesprek (dialogo) met klasgenoten om hun waarden en overtuigingen (en die van hun klasgenoten) te onderzoeken.
- **Natuurwetenschappelijk onderzoek:** Met behulp van luchtkwaliteitssensoren maten de leerlingen deeltjes op verschillende locaties in de stad. Het verzamelen en analyseren van de gegevens leverde een wetenschappelijke basis op voor pleitbezorging voor de volksgezondheid, waarbij een brug werd geslagen tussen empirisch bewijs en het perspectief van de gemeenschap op het beleid voor luchtkwaliteit.
- **Ethische overwegingen en sociale impact van kunstmatige intelligentie (AI)**
 - **Vraag:** "Is AI gunstig of schadelijk voor de samenleving en welke ethische overwegingen moeten de ontwikkeling ervan sturen?"
 - **Maatschappelijk onderzoek:** Leerlingen onderzochten de maatschappelijke opvattingen over AI door interviews af te nemen met belanghebbenden, waaronder onderwijzers, lokale technologie-experts en leden van de gemeenschap. Dit sociale perspectief liet leerlingen kennismaken met ethische zorgen over privacy, werkgelegenheid en de toekomst van AI.
 - **Persoonlijk onderzoek:** Leerlingen noteerden hun persoonlijke meningen en overwegingen in deze kwestie. Door vervolgens in discussie te gaan met klasgenoten communiceerden en verhelderden ze hun eigen normen en waarden en kregen een beter zicht op de overtuigingen van anderen.
 - **Natuurwetenschappelijk onderzoek:** Door middel van een reeks activiteiten onderzochten leerlingen de technische fundamenteën van AI, waaronder algoritmen voor machinaal leren en gegevensgebruik, waardoor ze een evenwichtig beeld kregen van zowel wetenschappelijke innovaties als de maatschappelijke impact.
- **Duurzaam afvalbeheer in scholen en gemeenschappen**
 - **Vraag:** "Hoe kunnen scholen bijdragen aan duurzaam afvalbeheer?"
 - **Maatschappelijk onderzoek:** Leerlingen werkten samen met deskundigen op het gebied van afvalbeheer en ondervroegen schoolpersoneel en gezinnen om de houding ten opzichte van recycling en duurzaamheid te beoordelen. Deze interactie bracht sociale motivaties en barrières voor afvalbeheer binnen hun gemeenschap aan het licht.



- **Persoonlijk onderzoek:** Leerlingen noteerden hun persoonlijke mening en overwegingen in deze kwestie. Door vervolgens in dialoog te gaan met klasgenoten communiceerden en verhelderden ze hun eigen normen en waarden en kregen een beter zicht op de overtuigingen van anderen.
- **Natuurwetenschappelijk onderzoek:** Leerlingen analyseerden de afvalproductie op school door afvalsoorten te categoriseren en recyclingopties te bestuderen. Dit onderzoek was praktijkgericht en bevorderde het milieubewustzijn door middel van directe actie op school.

4.3.4. Verschillende voorbeelden van oplossingen geformuleerd om verandering teweeg te brengen (ACT)

Door verandering te bewerkstelligen via praktische oplossingen kunnen leerlingen en gemeenschappen ideeën omzetten in tastbare acties die een positieve impact hebben. Deze voorbeelden illustreren hoe onderzoekend leren en maatschappelijk-wetenschappelijke vraagstukken kunnen leiden tot de ontwikkeling van projecten en initiatieven die duurzaamheid, gezondheid, sociaal bewustzijn en technologische geletterdheid bevorderen. Door interdisciplinaire benaderingen toe te passen, moedigen deze oplossingen praktijkgericht leren aan, bevorderen ze de betrokkenheid van de gemeenschap en bieden ze kansen voor leerlingen om probleemoplossende vaardigheden te ontwikkelen om uitdagingen aan te pakken:

- **Biodiversiteitsverbetering op school in het Verenigd Koninkrijk** - In een project gericht op lokale biodiversiteit werkten leerlingen samen met ouders, docenten en lokale natuurorganisaties aan actieplannen om hun schoolterrein te verbeteren. Tot de activiteiten behoorden het planten van bestuiversvriendelijke planten en het bouwen van egel habitats. Om hun inspanningen te ondersteunen, schreven de leerlingen brieven aan de gemeenteraad waarin ze pleitten voor bredere steun van de gemeenschap voor biodiversiteitsinitiatieven op lokale scholen.
- **Duurzaam schoolontwerp in Portugal** - Bij dit project werkten leerlingen van zowel de basisschool als de middelbare school samen aan "De school van de toekomst". Middelbare scholieren maakten digitale modellen met duurzame kenmerken zoals zonnepanelen, groene daken en verbeterde temperatuurregeling en waterbeheersystemen, terwijl leerlingen van de basisschool fysieke modellen bouwden. De oplossingen werden gepresenteerd aan de lokale autoriteiten en het bestuur van de school, wat resulteerde in acties zoals het planten van bomen rond het schoolterrein, het aanleggen van bloembedden om de groene ruimten en de waterafvoer te verbeteren.
- **Dieetveranderingen en duurzame voeding in Israël** - In een poging om duurzame eetgewoonten te bevorderen, onderzochten leerlingen de vermindering van voedselverspilling en gezonde eetgewoonten. Ze ontwikkelden educatieve spellen en maakten cadeaupakketten voor de feestdagen van herbruikbare materialen, die ze verspreidden binnen de schoolgemeenschap. Dit project breidde zich uit naar de gezinnen



van de leerlingen, waar de leerlingen initiatieven leidden om thuis duurzame voedingsgewoonten in te voeren, waardoor de impact verder reikte dan het klaslokaal.

- **Architectuur en milieubewustzijn in Nederland:** Leerlingen bestudeerden duurzame bouwmaterialen, energiebesparing en architectonisch ontwerp door deskundigen te interviewen. Op basis van hun onderzoek presenteerden ze hun aanbevelingen voor een duurzamer schoolgebouw aan de schoolleider. Dit project legde de nadruk op praktische duurzame toepassingen in het huidige schoolgebouw en benadrukte het belang van milieuverantwoord bouwen voor hun nieuwe schoolgebouw.
- **Beheer van voedselverspilling en bewustmaking van de gemeenschap in België** - Om voedselverspilling aan te pakken, werkten leerlingen samen met lokale organisaties en leiders uit de gemeenschap om een initiatief voor voedselrecycling op te zetten. Ze zorgden voor bewustwording in de schoolgemeenschap, onder andere door het plaatsen van speciale bakken voor het scheiden van voedsel en het promoten van verantwoorde consumptie door middel van posters en workshops. Deze op de gemeenschap gebaseerde oplossing stimuleerde gewoonten voor afvalvermindering op de lange termijn onder leerlingen en personeel.
- **Kledingafval verminderen door schooluniformen te recyclen in het Verenigd Koninkrijk** - Om kledingafval aan te pakken, stelden leerlingen voor om een tweedehandswinkel voor schooluniformen op te richten, naar het voorbeeld van platforms als Vinted, waar ouders en leerlingen gebruikte uniformen kunnen verhandelen. Deze oplossing zou niet alleen afval verminderen, maar ook inclusiviteit bevorderen door betaalbare opties te bieden voor leerlingen uit alle economische achtergronden. Het voorstel bevorderde een open dialoog binnen de school, waarbij zorgen over stigmatisering werden aangepakt en door de gemeenschap aangedragen oplossingen werden aangemoedigd.
- **Biodiversiteit en groene ruimten op school in Portugal** - Leerlingen identificeerden vraagstukken met betrekking tot groene ruimten en ecologische duurzaamheid op hun school. Ze stelden voor om bomen te planten, zonnepanelen te installeren en waterafvoersystemen te verbeteren om een duurzamere omgeving te bevorderen. Deze oplossingen werden vastgelegd in gedetailleerde kosten- en actieplannen en gepresenteerd aan het bestuur van de school en de lokale overheid. Met de steun van het gemeentehuis werden er verschillende bomen en planten rond de school geplaatst en werden er organische composters ter beschikking gesteld door zowel de school als de lokale gemeenschap.
- **Openbare demonstratie en petitie tegen stedelijke ontwikkeling in Israël** - Geconfronteerd met een geplande aanleg van een weg die gevolgen heeft voor lokale ecosystemen, deden leerlingen en hun familie maatschappelijk en wetenschappelijk onderzoek naar de mogelijke gevolgen van de weg aanleg voor het milieu. Om te pleiten voor verandering organiseerden ze een openbare demonstratie, verspreidden ze een petitie en spraken ze met plaatselijke functionarissen over alternatieven. Dit project was een voorbeeld van actieve burgerbetrokkenheid, waarbij leerlingen verantwoordelijkheid namen voor het lokale milieubeleid.

4.3.5. Hoe mogelijke moeilijkheden tijdens de implementatie van SSIBL overwonnen kunnen worden

Het implementeren van Socio-Scientific Inquiry-Based Learning (SSIBL) kan uitdagingen met zich meebrengen, zoals beperkte middelen en tijd, betrokkenheid en afstemming op het curriculum. Met doordachte strategieën en een proactieve aanpak kunnen deze moeilijkheden echter aangepakt worden. Hieronder enkele praktische oplossingen

- **Tijdsbeperkingen en werkdruk van docenten** - Docenten hebben vaak moeite om voldoende tijd te vinden om de SSIBL-fasen uit te voeren, vooral de ACT-fase, vanwege krappe agenda's en een hoge werkdruk. Door SSIBL-activiteiten eerder in het schooljaar te starten, kan geleidelijk door elke fase worden gegaan. Bovendien helpt het inbedden van SSIBL in het bestaande curriculum - in plaats van het te behandelen als iets extra's - docenten om het efficiënter te integreren in hun lesplannen, waardoor er minder extra voorbereidingstijd nodig is.
- **Tijdsbeperkingen voor leerlingen** - Gebruik flexibele roosters om leerlingen tijd te geven voor projectwerk zonder dat dit ten koste gaat van andere verantwoordelijkheden. Adviseer over het vereenvoudigen van de reikwijdte van projecten om ervoor te zorgen dat ze beheersbaar en haalbaar zijn binnen de gestelde tijd. Planningsconflicten aanpakken door SSIBL-projecten waar mogelijk te integreren in het reguliere curriculum. Grote projecten beheren door ze op te splitsen in beheersbare fasen. De werkdruk en stressniveaus in verband met SSIBL-projecten bewaken en ervoor zorgen dat ze een positieve bijdrage leveren aan het welzijn van leerlingen.
- **Gebrek aan training en vertrouwen van docenten in SSIBL** - Veel docenten voelen zich onvoorbereid om maatschappelijk-wetenschappelijk onderzoekend leren (SSIBL) en gemeenschapsgerichte acties te faciliteren vanwege beperkte training in SSIBL-methodes. Het aanbieden van voortdurende professionele ontwikkeling voor docenten (TPD) gericht op SSIBL rust docenten uit met de benodigde vaardigheden en vertrouwen. Trainingssessies kunnen bijvoorbeeld betrekking hebben op het gezamenlijk ontwerpen van SSIBL-projecten met andere docenten, of met leerlingen en externe belanghebbenden. ([D5.2 – COSMOS Handboek voor docentprofessionalisering](#)).
- **Opzetten en onderhouden van partnerschappen met de gemeenschap** - Het opzetten en onderhouden van partnerschappen met organisaties uit de gemeenschap voor SSIBL-projecten is een uitdaging, vaak vanwege beperkte wederzijdse interesse of logistieke beperkingen. In een vroeg stadium netwerken en duidelijk communiceren over de potentiële voordelen van samenwerking (zoals gedeelde doelen bij het aanpakken van lokale maatschappelijk-wetenschappelijke kwesties) kan helpen bij het opzetten van duurzame partnerschappen. Het identificeren van en focussen op belanghebbenden wier missies overeenkomen met het projectthema, zoals lokale milieugroepen voor een biodiversiteitsproject, kan meer betrokken partnerschappen bevorderen. Moedig betrokkenheid van ouders aan door ze te laten bijdragen vanuit hun expertise aan de projecten. Organiseer panels met verschillende experts uit de gemeenschap om inzichten



en advies te geven over leerlingenprojecten. Gebruik openbare vitrines en lokale media om SSIBL-projecten en -prestaties onder de aandacht te brengen, waardoor de belangstelling en potentiële steun vanuit de gemeenschap toeneemt.

- **Gebrek aan steun van de school** - Inconsistente betrokkenheid van de schoolleiding kan het bereik en de duurzaamheid van SSIBL-implementaties beperken. Scholen met een sterke ondersteuning van SSIBL door de schoolleiding zien vaak een grotere integratie en een blijvend effect. Het vroeg betrekken van schoolleiders bij het SSIBL-planningsproces, bijvoorbeeld door hen te betrekken bij de selectie van maatschappelijk-wetenschappelijke vraagstukken, kan steun opbouwen. Het aanmoedigen van schoolleiders om SSIBL-evenementen bij te wonen en de prestaties van leerlingen te laten zien, versterkt hun investering in het programma.
- **Starre leerplanstructuur of organisatiecultuur van scholen** - Sommige scholen kunnen een starre leerplanstructuur of organisatiecultuur hebben die zich verzet tegen verandering, waardoor het moeilijk is om de meer flexibele, op onderzoek gebaseerde SSIBL-aanpak te implementeren. Aantonen hoe SSIBL aansluit bij bestaande onderwijsdoelen, zoals het ontwikkelen van kritisch denken of maatschappelijke verantwoordelijkheid, kan helpen om draagvlak te creëren. Waar de weerstand groot is, kunnen kleinschalige pilots SSIBL-elementen introduceren in de lessen en docenten en schoolleiders de voordelen van de aanpak laten zien. Werk binnen en over curriculaire grenzen heen om ruimte te vinden voor SSIBL-projecten. Gebruik thematische eenheden die SSIBL integreren met kerncurriculumonderdelen - zorg ervoor dat het aansluit bij onderwijsdoelstellingen en interesses van leerlingen - om de relevantie en toepassing te verbeteren. Streef naar een flexibele integratie van SSIBL-projecten in het curriculum, zodat diepgaande verkenningen mogelijk zijn zonder de kerninhoud in gevaar te brengen. Als SSIBL ingebed wordt in het curriculum vermindert dit de perceptie dat het een "toevoeging".
- **Uitdagingen voor betrokkenheid van leerlingen** - Gebruik relevante vraagstukken uit het dagelijks leven van leerlingen om interesse en betrokkenheid te wekken. Stem projecten af op de behoeften van de lokale gemeenschap. Door leerlingen in het middelpunt van het SSIBL-proces te plaatsen en hen de onderzoeks- en actiefasen te laten aansturen, kan de betrokkenheid worden vergroot. Erken en vier de leerervaringen en persoonlijke groei van leerlingen door middel van SSIBL-projecten.
- **Gebrek aan autonomie van leerlingen** - Hoewel SSIBL de autonomie van en het onderzoek doen door leerlingen benadrukt, kunnen sommige leerlingen moeite hebben met het open karakter van maatschappelijk-wetenschappelijke vraagstukken, wat de betrokkenheid kan belemmeren. Het bieden van gestructureerde begeleiding binnen elke fase van SSIBL, zoals het gebruik van filmpjes om het dilemma te introduceren of werkvormen voor het in kaart brengen van de controversie in de ASK-fase, helpt leerlingen bij het navigeren door complexe vraagstukken. Meer [praktische suggesties en strategieën voor het gebruik van SSIBL in de les zijn hier te vinden](#).



- **Beperkte middelen** - Gebruik maken van bronnen in de gemeenschap en digitale hulpmiddelen om het leren buiten het klaslokaal uit te breiden. Ontwikkel een netwerk van bronnen, waaronder lokale experts, gemeenschapsorganisaties en online platforms om diverse SSIBL-projecten te ondersteunen. Breng de gemeenschap in kaart om potentiële projectvraagstukken, partners en hulpbronnen te identificeren.

4.4. Hoe SSIBL en CoP integreren via de drie fasen (ASK, FIND OUT, ACT)

De integratie van SSIBL en CoP vereist een gezamenlijke aanpak die gebruik maakt van de sterke punten van de school, de leerlingen en de bredere gemeenschap. In alle stadia kan de integratie van SSIBL en CoP het leren veranderen in een maatschappelijk betrokken proces dat niet alleen de onderwijsresultaten verbetert, maar ook het gevoel van eigen verantwoordelijkheid bij leerlingen bevordert. Door gebruik te maken van de sterke punten en hulpbronnen van de CoP kunnen scholen verrijkte leerervaringen bieden die leerlingen voorbereiden op de complexiteit van hedendaagse maatschappelijke uitdagingen. Hier volgen enkele voorbeelden van integratie van SSIBL en CoP:

- **ASK-fase: Het formuleren van een maatschappelijk-wetenschappelijk vraagstuk (SSI) en het betrekken van de leden van de CoP** - De ASK-fase omvat het identificeren van een relevante SSI en het formuleren van vragen die de leerlingen, gaan onderzoeken. Het vergroot het eigenaarschap en onderzoeksvaardigheden van leerlingen als ze zelf de vragen mogen formuleren. Deze fase is essentieel om de richting van het onderzoek te bepalen en het te verankeren in de **praktijk van elke dag**. De integratie van CoP en SSIBL in dit stadium kan voor de lokale gemeenschap relevantere maatschappelijk-wetenschappelijke vraagstukken en onderzoeksvragen **opleveren**. Het bieden van platforms voor brainstormsessies met lokale belangbehartigers kan de relevantie en steun voor SSIBL-projecten vergroten.
- **FASE FIND OUT:** In de FIND OUT-fase onderzoeken leerlingen de geformuleerde vragen door middel van onderzoek en verzamelen gegevens, waarbij de CoP-leden vaak een cruciale rol spelen in het begeleiden van het onderzoek, deelnemen aan het onderzoeksproces of hulpbronnen beschikbaar stellen. Tijdens deze fase kunnen CoP-leden expertise, persoonlijke kennis of middelen aanbieden die de onderzoekscapaciteiten van leerlingen uitbreiden. Collaboratief onderzoek stelt verschillende belanghebbenden in staat om kennis te delen, kennis op te bouwen en persoonlijke ervaringen te delen die relevant zijn voor een alomvattend begrip van een bepaald probleem. Leerlingen die de luchtkwaliteit in Nederland onderzochten, werkten bijvoorbeeld samen met milieudeskundigen van de CoP, die hen apparatuur verschaften om de lucht te monitoren en hielpen bij het analyseren van de vervuilingsgegevens. Dergelijke partnerschappen verrijken het onderzoek

door technische ondersteuning en inzichten te bieden die verder gaan dan de kennis in de klas. Om de betrokkenheid van de CoP te maximaliseren, moeten scholen specifieke vaardigheden of middelen identificeren die elk lid van de CoP kan bijdragen, zoals hulpmiddelen voor gegevensanalyse of expertise op milieugebied. Regelmatige updates en communicatie met CoP-leden zorgen ervoor dat ze op de hoogte blijven en klaar staan om te helpen naarmate leerlingen verder komen in het onderzoek.

- **ACT-fase: oplossingen implementeren in samenwerking met CoP** - De ACT-fase treedt op wanneer leerlingen, bij voorkeur samen of met de steun van andere CoP-leden, hun bevindingen toepassen om maatschappelijk verantwoorde actie te ondernemen. Deze fase heeft veel baat bij de betrokkenheid van CoP's, omdat de leden de toepassing van de oplossingen van leerlingen in de praktijk kunnen vergemakkelijken. CoP-leden kunnen helpen om door leerlingen geleide initiatieven tot leven te brengen door ofwel actief deel te nemen aan deze acties (zoals familieleden), of door relevante middelen en ondersteuning voor actie te bieden. In Portugal stelden leerlingen duurzame schoolvoorzieningen voor, zoals groene daken en schaduwplekken, die met steun van de lokale overheid en CoP-partners werden geïmplementeerd. Door CoP-leden bij deze laatste fase te betrekken, krijgen leerlingen een platform om **daadwerkelijk** veranderingen teweeg te brengen en wordt de relevantie van hun onderzoek versterkt. In sommige landen werkt Het is aan te bevelen als scholen moeten hun toezeggingen van CoP-leden tijdens de planningsfase formeel vastleggen om de ACT-fase te ondersteunen, door ervoor te zorgen dat middelen, begeleiding en toegang tot gemeenschapsplatforms beschikbaar zijn wanneer leerlingen klaar zijn om in actie te komen. Dit kan worden gefaciliteerd door middel van presentaties in de gemeenschap, waarbij leerlingen hun bevindingen en voorgestelde acties delen, wat de verantwoording en zichtbaarheid binnen de CoP bevordert ([D2.1 – COSMOS Framework](#)).

OPMERKING: Voor meer informatie over hoe SSIBL en CoP geïntegreerd kunnen worden via de drie fasen van ASK, FIND OUT, ACT, ga naar [link: https://www.cosmosproject.eu/assets/front/files/repository/WP2-COSMOS-framework-EN.pdf](https://www.cosmosproject.eu/assets/front/files/repository/WP2-COSMOS-framework-EN.pdf)

4.5. De professionele ontwikkeling van docenten (TPD)

Het implementeren van Open Schooling volgens de COSMOS-benadering vereist professionele ontwikkeling van docenten (TPD). Het succes van deze initiatieven hangt af van effectieve planning, flexibiliteit en aanpasbaarheid aan verschillende contexten. Dit uitgebreide overzicht biedt bruikbare inzichten om scholen te begeleiden bij het creëren van succesvolle TPD-initiatieven, die uiteindelijk de onderwijservaring verbeteren en een betekenisvolle betrokkenheid bij de gemeenschap bevorderen.

4.5.1. Hoe kunnen initiatieven voor professionele ontwikkeling van docenten worden geïmplementeerd om hun begrip van de COSMOS-benadering te ontwikkelen?

Het implementeren van Teacher Professional Development (TPD)-initiatieven om het begrip van docenten van de COSMOS-benadering te verdiepen, omvat een gestructureerd proces dat voortbouwt op de COSMOS-principes van Open Schooling en gemeenschapsgericht natuurwetenschappelijk onderwijs. Het is ontworpen om docenten in staat te stellen als 'change agents' hun capaciteiten te vergroten en hun natuurwetenschappelijk onderwijs te verbinden met maatschappelijk-wetenschappelijke vraagstukken (SSI's) door middel van samenwerkend en onderzoekend leren. Het is te adviseren als de TPD de volgende aspecten omvat:

- **Vertrouwd raken met de COSMOS-aanpak en kernconcepten** - TPD-initiatieven beginnen met het introduceren van docenten in de basisprincipes van de COSMOS-aanpak, met de nadruk op Open Schooling en de integratie van SSIBL (Socio-Scientific Inquiry-Based Learning) didactiek. Deze fase omvat gestructureerde oriëntatiesessies waar docenten kennismaken met de theorie en de doelen van COSMOS, hun natuurwetenschappelijk onderwijs verbinden met echte vraagstukken binnen de gemeenschap. Docenten verkennen concepten zoals Communities of Practice (CoP's), Core Organizational Structures for Promoting Open Schooling (CORPOS) en het Open Schoolingmodel, die samen de basis vormen van COSMOS.
- **Ontwikkelen van CoP-gebaseerde leereenheden met SSIBL** - Na de introductie in de benadering is de volgende stap het ontwikkelen van CoP's met belanghebbenden uit de gemeenschap, waaronder lokale experts, overheidsvertegenwoordigers en ouders. Door middel van workshops en samenwerkingsbijeenkomsten werken docenten met deze CoP's samen om relevante SSI's te selecteren die aansluiten bij zowel het leven van de leerlingen als de behoeften van de gemeenschap. Deze fase omvat het gezamenlijk ontwerpen van leereenheden op basis van het SSIBL-model, dat de stadia "Vraag", "Zoek uit" en "Handel" omvat.
- **Reflectieve praktijk bevorderen** - Evaluatie en reflectie is een integraal onderdeel van het TPD-proces binnen COSMOS en stelt docenten in staat om hun implementatie van Open Schooling en SSIBL-didactiek kritisch te beoordelen. Reflectie workshops worden georganiseerd om docenten aan te moedigen hun ervaringen te bespreken in een ondersteunende omgeving. Door hun aanvankelijke begrip van het COSMOS-raamwerk te herzien en na te denken over de toepassing ervan, ontwikkelen docenten een dieper begrip van Open Schooling en de voordelen ervan voor het natuurwetenschappelijk onderwijs.
- **Contextuele aanpassing en flexibiliteit** - Het implementeren van op COSMOS gebaseerde TPD vereist ook dat de training wordt aangepast aan de specifieke context en behoeften van elke school. COSMOS ondersteunt dit door richtlijnen en materialen aan te bieden die zijn afgestemd op verschillende onderwijsomgevingen. Aanpassing omvat overwegingen zoals de mate van openheid van de school, de behoeften van de



4.5.2. Wanneer initiatieven voor professionele ontwikkeling van docenten implementeren?

Het implementeren van Teacher Professional Development (TPD)-initiatieven om het begrip van docenten over de COSMOS-benadering te cultiveren, vereist een strategische timing die is afgestemd op het schooljaar, mogelijkheden voor betrokkenheid van de gemeenschap en iteratieve leercycli. Deze initiatieven zijn het meest effectief als ze geleidelijk worden ingevoerd, zodat docenten de tijd hebben om zich de COSMOS-principes eigen te maken en ze in hun lessen te integreren. Enkele voorbeelden van optimale timing voor het implementeren van op COSMOS gebaseerde TPD-initiatieven:

- **Vroeg in het schooljaar voor fundamentele oriëntatie** - De eerste fasen van op COSMOS gebaseerde TPD moeten vroeg in het schooljaar plaatsvinden om een fundamenteel begrip van Open Schooling, SSIBL (Socio-Scientific Inquiry-Based Learning) en COSMOS-principes te creëren. Deze vroege start is ideaal om docenten te oriënteren met de COSMOS-doelen en het COSMOS-raamwerk, zodat ze een conceptuele basis hebben voordat ze beginnen met het integreren van SSIBL-activiteiten in hun lesplannen. In de praktijk kunnen introductiesessies bestaan uit workshops en seminars over de kernconcepten van COSMOS, zoals het belang van gemeenschapsintegratie in natuurwetenschappelijk onderwijs en de rol van CoP's (Communities of Practice). Door de TPD vroeg te lanceren, kunnen docenten het schooljaar beginnen met een frisse kijk op natuurwetenschappelijk onderwijs en hun plannen en doelstellingen vanaf het begin af aan afstemmen op de COSMOS-idealën.
- **Vóór de start van gezamenlijke SSIBL projectplanning** - De COSMOS benadering houdt in dat docenten SSIBL-eenheden ontwerpen met belanghebbenden uit de gemeenschap, zoals lokale experts, onderzoekers en beleidsmakers, binnen CoPs. Ter voorbereiding op deze samenwerking is het cruciaal om TPD te implementeren voorafgaand aan de daadwerkelijke planning en co-design fases. Deze timing stelt docenten in staat om de structuur van het SSIBL-model - "Vraag, Zoek uitt, Handel" - te begrijpen en het belang ervan in te zien bij het aanpakken van maatschappelijk-wetenschappelijke vraagstukken die relevant zijn voor het leven van leerlingen. **Halverwege het school jaar tijd van evaluatie en aanpassing** - Halverwege het schooljaar is een ideaal moment voor TPD-sessies gericht op reflectie. Terwijl docenten de eerste op SSIBL gebaseerde lessen implementeren, hebben ze baat bij gestructureerde evaluatie en reflectiesessies die door verschillende belanghebbenden worden gefaciliteerd. Deze sessies helpen docenten om hun vooruitgang te beoordelen, uitdagingen te delen en gebieden voor aanpassing of verbetering te identificeren. Het implementeren van TPD in dit stadium maakt gebruik van de recente ervaringen van docenten en biedt hen de gelegenheid om tijdig te reflecteren op hun betrokkenheid bij leerlingen en CoP's. Deze reflectieve praktijk is integraal voor het verfijnen van hun begrip van COSMOS en om ervoor te zorgen dat hun onderwijsmethoden overeenkomen met de doelstellingen van het project.



- **Eindejaarssessies voor consolidatie en toekomstplanning** - Als het schooljaar ten einde loopt, kunnen TPD-initiatieven gericht zijn op het consolideren van de leerervaringen van docenten, het beoordelen van de impact van SSIBL-implementaties en het voorbereiden van toekomstige cycli. In deze fase kunnen docenten reflecteren op de resultaten en uitdagingen van het jaar en verbeteringen voor het komende schooljaar overwegen. TPD-sessies aan het einde van het jaar omvatten vaak een uitgebreide evaluatie van de COSMOS-principes, het delen van best practices tussen scholen en het bespreken van lopende ondersteuningsbehoeften. Deze timing is gunstig voor het bevorderen van een gevoel van voltooiing, het stimuleren van duurzaamheid en het vaststellen van doelen voor het verdiepen van de COSMOS-aanpak in het volgende jaar.

4.5.3. Waar moeten initiatieven voor professionele ontwikkeling van docenten worden geïmplementeerd?

Het implementeren van Teacher Professional Development (TPD)-initiatieven gericht op het verdiepen van het begrip van docenten van de COSMOS-benadering is het meest effectief wanneer deze plaatsvinden in diverse onderwijs- en gemeenschapsomgevingen. Hieronder volgen enkele voorbeelden van settings voor COSMOS-gebaseerde TPD initiatieven:

- **Op school**
- **In aan de gemeenschap verbonden instellingen die deelnemen aan de CoP's**
- **Op hoger onderwijs instellingen**
- **Op Virtuele platforms voor flexibele, doorlopende ondersteuning**

4.5.5. Mogelijke noodzakelijke aanpassingen aan initiatieven voor professionele ontwikkeling van docenten door partners in elke nationale of schoolcontext

Het implementeren van Teacher Professional Development (TPD) initiatieven binnen de COSMOS-aanpak in verschillende nationale en schoolcontexten vereist het op maat maken van strategieën om te voldoen aan specifieke culturele, logistieke en educatieve behoeften. Door TPD-initiatieven aan te passen aan de unieke kenmerken van elke context, ondersteunt het COSMOS-project zinnige betrokkenheid en duurzame adoptie van Open Schooling en SSIBL (Socio-Scientific Inquiry-Based Learning) methodologieën. Enkele voorbeelden van mogelijke aanpassingen voor TPD-initiatieven in nationale en schoolcontexten:

- **Aanpassing van de inhoud op basis van sociaal-culturele relevantie** - TPD-initiatieven van COSMOS moeten vaak de gekozen maatschappelijk-wetenschappelijke vraagstukken (SSI's) en inhoud aanpassen aan lokaal relevante vraagstukken die aanslaan bij zowel leerlingen als belanghebbenden in de lokale gemeenschap. In

Zweden bijvoorbeeld worden thema's als milieubehoud en biodiversiteit benadrukt om aan te sluiten bij lokale ecologische prioriteiten, terwijl in Portugal seismische activiteiten tot de vraagstukken kunnen behoren omdat de regio gevoelig is voor aardbevingen. Het aanpassen van SSIBL-vraagstukken aan de sociaal-culturele context verhoogt de relevantie van COSMOS door ervoor te zorgen dat docenten en leerlingen vraagstukken onderzoeken die een directe invloed hebben op hun lokale gemeenschap.

- **Aanpassen van trainingsmethoden aan de bekendheid van docenten met Open Schooling** - In landen waar Open Schooling minder gebruikelijk is, zoals in sommige regio's in België, moeten TPD-sessies misschien meer gericht zijn op inleidende concepten, zoals het opbouwen van een begrip van gemeenschapsgericht onderwijs en het ontwikkelen van partnerschappen met externe belanghebbenden. Daarentegen, in contexten waar Open Schooling en gemeenschapsgerichte praktijken al meer geïntegreerd zijn, zoals sommige scholen in Nederland, kan TPD meer op persoonlijke behoeften gebaseerd zijn met individuele bijeenkomsten, inclusief de SSIBLdidactieken het aanpassen van bestaande praktijken.
- **Duur en intensiteit van TPD aanpassen aan schoolroosters en -middelen** - Schoolroosters, beschikbare middelen en tijdsbeperkingen variëren aanzienlijk tussen verschillende nationale en schoolcontexten. In Israël bijvoorbeeld, waar docenten een zwaardere werklast hebben, worden TPD-initiatieven aangepast naar kortere, intensievere sessies die passen binnen de kalender van het schooljaar. In omgevingen waar docenten meer tijd kunnen besteden, kan TPD extra workshops, samenwerkingssessies met collega's en meer diepgaande SSIBL-lesplanningsactiviteiten omvatten.
- **Het integreren van de betrokkenheid van de lokale gemeenschap en belanghebbenden** - COSMOS legt de nadruk op het bouwen van CoP's die een divers scala aan lokale belanghebbenden omvatten; de beschikbaarheid en mate van betrokkenheid van deze belanghebbenden kan echter per context verschillen. In stedelijke contexten, zoals scholen in het Verenigd Koninkrijk, zijn partnerschappen met lokale musea of milieuagentschappen toegankelijker, terwijl scholen op het platteland zich kunnen richten op het betrekken van lokale boeren of kleinere maatschappelijke organisaties. Partners passen TPD aan door stakeholders te identificeren en te betrekken die relevant en gemakkelijk beschikbaar zijn binnen elke lokale gemeenschap, om ervoor te zorgen dat de COSMOS-benadering uitvoerbaar is en impact heeft voor de unieke omgeving van elke school.
- **Flexibiliteit in evaluatie en follow-up ondersteuning** - Evaluatie en reflectie is een kernelement van COSMOS TPD, maar de manier waarop het wordt gestructureerd en opgevolgd varieert om aan te sluiten bij de lokale onderwijspraktijk. In contexten zoals Portugal leggen TPD follow-upsessies de nadruk op gestructureerde groepsreflecties die worden gefaciliteerd door partners van instellingen voor hoger onderwijs, terwijl in andere contexten, zoals Zweden, reflectie meer individueel wordt toegepast. Bovendien kunnen sommige landen extra (online) ondersteuning nodig hebben vanwege geografische ligging of tijdsdruk.
- **Hulpmiddelen afstemmen op nationale leerplanvereisten** - Het onderwijssysteem van elk land heeft specifieke leerplanvereisten, waardoor aanpassingen in COSMOS TPD nodig zijn om aan te sluiten bij



ationale curriculum-eisen. In Israël bijvoorbeeld zijn de TPD-middelen afgestemd op de doelstellingen van het nationale wetenschapsleerplan om ervoor te zorgen dat de SSIBL-eenheden naadloos kunnen worden geïntegreerd zonder de voorgeschreven inhoud aan te tasten. Omgekeerd hebben docenten in landen met flexibelere curricula, zoals de onderbouw van het voortgezet onderwijs in Nederland, meer vrijheid om te experimenteren met SSIBL en Open Schooling-benaderingen.

4.5.6. Hoe kunnen sommige problemen in verband met initiatieven voor professionele ontwikkeling van docenten worden aangepast?

Het implementeren van Teacher Professional Development (TPD) initiatieven binnen de COSMOS aanpak kan verschillende uitdagingen met zich meebrengen die variëren binnen educatieve en culturele contexten. Het erkennen van deze mogelijke zwakke punten, of beperkingen is essentieel voor het ontwikkelen van strategieën die ervoor zorgen dat TPD initiatieven leraren effectief kunnen ondersteunen bij het invoeren van COSMOS' Open Schooling. Hier volgen enkele van de belangrijkste problemen die we zijn tegengekomen, samen met suggesties voor oplossingen om ze aan te pakken:

- **Beperkte tijd en conflicten met roosters** - Docenten hebben vaak veeleisende roosters met minimale tijd beschikbaar voor aanvullende professionalisering, waardoor het een uitdaging is om consequent deel te nemen aan TPD-sessies. Een aanpak kan zijn om COSMOS TPD aan te bieden als modulaire, flexibele training met korte, intensieve sessies die in de agenda's van docenten passen. Virtuele TPD-componenten, zoals webinars en online bronnen, kunnen persoonlijke sessies aanvullen, zodat docenten asynchroon kunnen deelnemen. Daarnaast kan het inpassen van TPD in bestaande professionele ontwikkelingsdagen binnen de schoolkalender helpen om de opkomst te maximaliseren.
- **Onvoldoende bekendheid met concepten van Open Schooling** - Op veel scholen hebben docenten beperkte ervaring met Open Schooling en maatschappelijkgericht natuurwetenschappelijk onderwijs. Deze onbekendheid kan leiden tot aarzeling bij de toepassing van COSMOS-principes, omdat docenten zich onvoorbereid voelen om het leren in de klas te verbinden met maatschappelijkgerichte SSIBL-activiteiten. Het helpt bij implementeren als de hele sectie TPD volgt zo wordt gezamenlijke taal en invulling van de begrippen ontwikkeld. Een andere mogelijkheid is om COSMOS TPD initiatieven beginnen met basisworkshops die de concepten van Open Schooling introduceren aan de hand van herkenbare voorbeelden en stap-voor-stap handleidingen. Interactieve sessies waarin docenten werken met casestudies of gesimuleerde SSIBL-scenario's kunnen het vertrouwen en de vertrouwdheid vergroten. Het helpt bij implementeren als de hele sectie TPD volgt zo wordt gezamenlijke taal en invulling van de begrippen ontwikkeld.
- **Moeilijkheden bij het aangaan van partnerschappen met de lokale gemeenschap** - Het aangaan en onderhouden van relaties met belanghebbenden uit de lokale gemeenschap, zoals lokale deskundigen en



organisaties, is een kernaspect van de COSMOS-benadering. In sommige regio's kan het echter een uitdaging zijn om deze partnerschappen tot stand te brengen vanwege een gebrek aan direct beschikbare belanghebbenden of onvoldoende middelen om samenwerking te ondersteunen. Initiatieven op het gebied van TPD kunnen bestaan uit training in het opbouwen en beheren van samenwerkingsverbanden binnen de lokale gemeenschap, waarbij docenten worden voorzien van netwerkstrategieën en sjablonen voor communicatie naar buiten toe. Ook helpt het als scholen iemand de taak geven om contactpersoon te zijn voor de lokale gemeenschap. Daarnaast kunnen virtuele partnerschappen (bijv. webinars met externe experts of virtuele excursies) als alternatief dienen wanneer lokale partnerschappen niet haalbaar zijn.

- **Beperkingen in middelen en gebrek aan financiering** - Voor het uitvoeren van SSIBL-activiteiten zijn vaak materialen, transport of externe middelen nodig, die het budget van sommige scholen te boven gaan. In dat geval kan binnen de TPD een workshop worden aangeboden in het schrijven van subsidies of het vinden van lokale sponsors. Virtuele componenten van SSIBL-activiteiten, zoals online gegevensbronnen of virtuele experimenten, kunnen ook helpen om de afhankelijkheid van fysieke middelen te verminderen en toch een interactieve leerervaring te bieden.
- **Weerstand tegen didactische verandering** - Docenten die gewend zijn aan bepaalde methodes voor natuurwetenschappelijk onderwijs kunnen weerstand hebben tegen het invoeren van nieuwe didactische methoden, vooral als deze methoden aanzienlijke veranderingen in hun manier van lesgeven vereisen. Om deze overgang te vergemakkelijken kan TPD beginnen met kleine, hanteerbare SSIBL-activiteiten in een les of (onderdeel), succes hiermee kan vertrouwen geven voor grotere en/of interdisciplinaire projecten. **Taal- en cultuurverschillen** - In samenwerking met de lokale gemeenschap is het goed om sensitief te zijn voor culturele nuances of verschillen bij het gebruik van concepten en contexten voor SSI's.
- **Uitdagingen in het afstemmen van TPD op nationale curriculum-eisen** - Verschillende landen hebben specifieke curriculumnormen en docenten kunnen moeite hebben om de principes van Open Schooling van COSMOS toe te passen binnen de tijd die het nationale curriculum vraagt. Dit kan de mate beperken waarin docenten vinden dat ze COSMOS-didactieken kunnen toepassen binnen hun voorgeschreven onderwijskaders. Het werkt om binnen de COSMOS TPD het curriculum te bekijken op mogelijkheden van halen van de eindtermen met behulp van maatschappelijk-wetenschappelijke vraagstukken (SSI's).

OPMERKING: Voor meer informatie over de COSMOS Professionele Ontwikkeling van Docenten, ga naar deze webpagina: [hyperlink](#)

5. De duurzaamheid van de COSMOS-aanpak op scholen bevorderen

Voor het bevorderen van de duurzaamheid van de COSMOS-benadering in scholen wordt geadviseerd dat er een omgeving wordt gestimuleerd waarin Open Schooling en Socio-Scientific Inquiry-Based Learning (SSIBL) zijn ingebed in de schoolcultuur, leerplan en samenwerkingsverbanden met de gemeenschap. Met de duurzaamheid van de benadering wordt het vermogen bedoeld om de leerresultaten, voordelen en activiteiten op lange termijn te behouden, zonder dat er voortdurend externe middelen of ondersteuning nodig zijn. Een duurzame aanpak is ontworpen om ook na afloop van het project van waarde te blijven. Dit hoofdstuk biedt inzichten en bruikbare stappen voor docenten, schoolleiders en beleidsmakers om ervoor te zorgen dat de COSMOS-aanpak effectief en impactvol blijft.

5.1. Bouwen aan een cultuur van Open Schooling binnen de school

5.1.1. Voor docenten

Om de COSMOS-benadering in de dagelijkse onderwijspraktijk te verankeren, moeten docenten zich richten op het verbinden van hun natuurwetenschappelijke lessen met authentieke vraagstukken die relevant zijn voor leerlingen en hun lokale gemeenschap of daarbuiten. Het selecteren van maatschappelijk-wetenschappelijke vraagstukken (SSI's) die relevant zijn voor het leven van leerlingen bevordert actieve deelname en helpt leerlingen de waarde van hun leren buiten het klaslokaal in te zien. Docenten kunnen lesplannen ontwikkelen die SSIBL-activiteiten bevatten, waardoor onderzoekend leren een integraal onderdeel wordt van het natuurwetenschappelijk onderwijs.

5.1.2. Voor schoolleiders

Het bevorderen van een cultuur van Open Schooling begint met het creëren van een ondersteunende omgeving voor docenten. Schoolleiders kunnen helpen door tijd vrij te maken voor professionele ontwikkeling, vakoverstijgende samenwerking aan te moedigen en middelen beschikbaar te stellen waarmee docenten de



COSMOS-principes in hun lessen kunnen integreren. Door initiatieven te ondersteunen die samenwerkingsverbanden met de lokale gemeenschap en SSIBL inhouden, laten schoolleiders zien dat ze zich inzetten om de COSMOS-benadering in de cultuur van hun school te verankeren.

5.1.3. Voor beleidsmakers

Beleidsmakers spelen een cruciale rol bij het ondersteunen van de duurzaamheid van de COSMOS-benadering door de principes van Open Schooling te integreren in nationale onderwijskaders. Dit kan aanpassingen van curricula inhouden om SSIBL-gebaseerd onderzoek en projectgebaseerd leren aan te moedigen als kerncomponenten van het natuurwetenschappelijk onderwijs. Beleid dat mogelijkheden voor professionele ontwikkeling in Open Schooling stimuleert of financiert, kan scholen verder ondersteunen bij het invoeren en onderhouden van de COSMOS-benadering.

5.2. Betrokkenheid bij de lokale gemeenschap en belanghebbenden versterken

5.2.1. Voor leraren

Docenten kunnen duurzaamheid van de aanpak bevorderen door relaties aan te gaan en te onderhouden met lokale stakeholders of deskundigen, zoals milieuwetenschappers, professionals uit de gezondheidszorg of onderzoekers uit de industriële, die praktijkperspectieven kunnen inbrengen in het lesprogramma van SSIBL. Het uitnodigen van belanghebbenden om deel te nemen aan klassikale activiteiten of het organiseren van bezoeken aan lokale organisaties versterkt de relevantie van Open Schooling en verdiept de betrokkenheid van leerlingen.

5.2.2. Voor schoolleiders

Schoolleiders kunnen samenwerkingsverbanden met belanghebbenden vergemakkelijken door een contactpersoon of coördinator aan te stellen die de relaties met externe organisaties beheert. Het organiseren van schoolevenementen waarbij het werk van leerlingen aan SSI's onder de aandacht wordt gebracht, zoals wetenschapsbeurzen of tentoonstellingen, versterkt de band tussen de school en lokale belanghebbenden. Deze consistente betrokkenheid versterkt de rol van de school als actief onderdeel van de gemeenschap en bevordert de COSMOS-benadering.

5.2.3. Voor beleidsmakers

Beleidsmakers kunnen duurzaamheid bevorderen door beleid te ondersteunen dat de betrokkenheid van de lokale gemeenschap bij scholen stimuleert. Subsidies, belastingvoordelen of erkenningen voor organisaties die actief deelnemen aan schoolactiviteiten kunnen meer leden van de lokale gemeenschap aanmoedigen om zich in te zetten voor de COSMOS-aanpak. Het creëren van platforms voor netwerken tussen scholen en lokale organisaties maakt het ook makkelijker voor scholen om in contact te komen met potentiële partners.

5.3. Voortdurende professionele ontwikkeling van docenten (TPD) garanderen

5.3.1. Voor docenten

Voortdurende professionele ontwikkeling is essentieel voor docenten om op de hoogte te blijven van best practices in Open Schooling en SSIBL. Docenten kunnen deelnemen aan peer-mentoring programma's, workshops en online cursussen die hen helpen te inspireren, en kennis en vaardigheden verder te ontwikkelen. Peerfeedback, zoals het evalueren en/of bespreken van ontworpen SSIBL-activiteiten met collega's, zorgt voor voortdurende verbetering van het onderwijs.

5.3.2. Voor schoolleiders

Schoolleiders kunnen duurzaamheid van de aanpak ondersteunen door TPD-mogelijkheden toegankelijk te maken en docenten aan te moedigen om regelmatig deel te nemen. Het toewijzen van begrotingsmiddelen voor training en tijd binnen het schoolrooster voor docenten om COSMOS-workshops bij te wonen, bevordert een leercultuur. Het faciliteren van uitwisselingen of samenwerkingsverbanden tussen docenten en andere scholen die de COSMOS-aanpak gebruiken, kan ook de perspectieven en vaardigheden van docenten verbreden.

5.3.3. Voor beleidsmakers

Om de COSMOS-aanpak in stand te houden, is het advies aan beleidsmakers om TPD-programma's gericht op Open Schooling te ondersteunen. Het financieren van TPD-programma's, het oprichten van regionale centra voor SSIBL-training, of het aanbieden van accreditatie voor docenten die bekwaam zijn in Open Schooling-methoden stimuleren een voortdurende groei.

5.4. COSMOS integreren in leerplannen en beleid van scholen

5.4.1. Voor docenten

Docenten kunnen binnen het bestaande curriculum werken om domeinen te identificeren waar de SSIBL-didactiek bij aansluit. Docenten kunnen pleiten voor het opnemen en gebruiken van de SSIBL-didactiek door te wijzen op de positieve invloed van deze activiteiten op de betrokkenheid en leerresultaten van leerlingen in dit project. Daarnaast kunnen docenten die deelnemen aan een vernieuwingscommissie van school of op nationaal niveau pleiten voor het opnemen van SSI's als onderdeel van het leerplan en SSIBL-CoP als aanpak en daarbij behorende didactiek adviseren.

5.4.2. Voor schoolleiders

Schoolleiders kunnen de duurzaamheid van de aanpak bevorderen door schoolbeleid en leerplannen af te stemmen op SSI's en de COSMOS-aanpak te adviseren. Het stimuleren van (interdisciplinaire) projecten en flexibele lesplanning bevordert een schoolomgeving die bevorderlijk is voor onderzoekend leren. Schoolleiders kunnen ook samenwerken met docenten om succesvolle SSIBL-projecten te documenteren en te delen, zodat er een portfolio ontstaat dat de effectiviteit van de aanpak benadrukt en de voortdurende integratie van het leerplan ondersteunt.

5.4.3. Voor beleidsmakers

Beleidsmakers kunnen leerplanintegratie ondersteunen door flexibele normen te formuleren die het mogelijk maken om Open Schooling en SSIBL-CoP activiteiten op te nemen in het onderwijs. Het financieren van projecten en docenten die de integratie van SSIBL in verschillende vakken testen, kan inzicht geven in effectieve strategieën voor implementatie op de eigen school.

5.5. Monitoren en evalueren van de impact

5.5.1. Voor docenten

Docenten kunnen zelfbeoordelingsinstrumenten, feedback van leerlingen en observaties in de klas inzetten om de effectiviteit van SSIBL-activiteiten te controleren. Reflecteren op de reacties van leerlingen op COSMOS-gebaseerde projecten helpt docenten om hun aanpak aan te passen en levert gegevens op voor toekomstige verbeteringen. Het delen van bevindingen en ervaringen met collega's bevordert de gezamenlijk ontwikkeling en verbetering van de COSMOS-benadering binnen de school.

5.5.2. Voor schoolleiders

Schoolleiders kunnen de duurzaamheid van de aanpak ondersteunen door het evalueren van de invloed van COSMOS-aanpak op het leren van leerlingen en de schoolcultuur te evalueren. Door regelmatige evaluaties, enquêtes en feedback kunnen schoolleiders de effectiviteit van SSIBL-initiatieven meten. Het erkennen en vieren van successen, zoals een verbeterde betrokkenheid van leerlingen of de gemeenschap, versterkt de betrokkenheid van de school bij COSMOS.

5.5.3. Voor beleidsmakers

Beleidsmakers spelen een essentiële rol in het ondersteunen van COSMOS door onderzoeksinitiatieven te ondersteunen die de langetermijneffecten van Open Schooling meten. Het vaststellen van de SSIBL-impact, het financieren van longitudinale studies en het verspreiden van bevindingen op regionaal of nationaal niveau, helpt bij de implementatie van COSMOS. Het publiceren van casestudies van succesvolle COSMOS-scholen biedt waardevolle modellen die anderen kunnen volgen.