



Brussel, 5.3.2025
COM(2025) 89 final

**MEDEDELING VAN DE COMMISSIE AAN HET EUROPEES PARLEMENT, DE
RAAD, HET EUROPEES ECONOMISCH EN SOCIAAL COMITÉ EN HET COMITÉ
VAN DE REGIO'S**

**Een strategisch plan voor STEM-onderwijs: vaardigheden voor concurrentievermogen
en innovatie**

1. Inleiding

Om haar potentieel ten volle te benutten, moet de EU **strategisch omgaan met haar belangrijkste troef: menselijk kapitaal**. In het kompas voor concurrentievermogen worden de lacunes van de EU op het gebied van productiviteit en innovatiecapaciteit duidelijk aangegeven en wordt de EU een duidelijk pad geboden om “de plaats te worden waar de technologieën, diensten en schone producten van morgen worden uitgevonden, geproduceerd en op de markt gebracht”¹. Er moet meer aandacht worden besteed aan belangrijke technologiesectoren om nieuwe uitdagingen aan te pakken. Deze sectoren vereisen dringend aandacht en zijn afhankelijk van geschoolde werknemers, onder meer in **STEM (wetenschap, technologie, engineering en wiskunde)**², waar de vraag toeneemt in het licht van technologische disruptie en veranderende behoeften aan vaardigheden, en het aantal werknemers afneemt als gevolg van een krimpende bevolking in de werkende leeftijd.

Hoewel onderwijs- en opleidingsstelsels reeds stappen hebben ondernomen om het bewustzijn te vergroten en acties ter verbetering van STEM-vaardigheden te ondersteunen, onder meer door samenwerking in het kader van de Europese onderwijsruimte, is een sterkere **nadruk op STEM-onderwijs en -opleiding** van essentieel belang om concurrentievermogen, paraatheid en technologisch leiderschap te behouden.

Uit de meest recente PISA-resultaten (Programme for International Student Assessment/Programma voor internationale leerlingenbeoordeling) blijkt een **duidelijke daling van sommige STEM-vaardigheden en van het aandeel hoogpresterende leerlingen** in de hele EU. In 2022 behaalde ongeveer 30 % van de leerlingen geen basisvaardigheid in wiskunde, tegenover ongeveer 23 % in 2018. Datzelfde jaar bleef 24 % van de leerlingen onder de basisdrempel voor wetenschap, een verslechtering ten opzichte van 22 % in 2018.

Er is een **tekort aan bepaalde gekwalificeerde STEM-afgestudeerden** uit beroepsonderwijs en -opleiding en tertiair onderwijs, met name in ambachtelijke beroepen, de creatieve en culturele sector, schone technologie en op gebieden als informatie- en communicatietechnologie (ICT), waar de vraag naar verwachting aanzienlijk zal toenemen³. Het aantal inschrijvingen in tertiaire STEM-gebieden neemt toe, zij het niet snel genoeg om in te spelen op de behoeften van de arbeidsmarkt.

De EU heeft ook te maken met een **hardnekkige genderkloof** onder haar STEM-studenten en -professionals, en zij heeft steeds meer moeite om **STEM-talent wereldwijd aan te trekken en te behouden**. Samen verzwakken deze trends **het vermogen van de EU om te concurreren in de wereldwijde wedloop naar technologie en haar strategische autonomie in belangrijke industriële sectoren te behouden**.

¹ [COM\(2025\) 30 final](#).

² Het toepassingsgebied van dit plan bestrijkt in grote lijnen de onderwijsgebieden “Natuurwetenschappen, wiskunde en statistiek (05)”; “Informatie- en communicatietechnologieën (06)” en “Engineering, productie en bouw” (07) van de International Standard Classification of Education (ISCED), alsmede aanverwante interdisciplinaire gebieden en studies.

³ [Employment and Social Developments in Europe 2023 - Addressing labour shortages and skills gaps in the EU](#).

Om STEM-vaardigheden te stimuleren, zijn nieuwe ambities en maatregelen van de EU en de lidstaten nodig. De verslagen van Draghi en Letta bevatten duidelijke aanbevelingen over de vraag waar de EU prioriteiten moet stellen. Het verbreden van de beschikbare vaardigheden is daar een van: naast basisvaardigheden op het gebied van rekenen en geletterdheid worden digitale vaardigheden, groene vaardigheden en STEM-vaardigheden in het verslag-Draghi aangemerkt als cruciaal om het gebruik van nieuwe technologieën te beheersen en de ontwikkeling ervan te bevorderen⁴. Een andere prioriteit is een betere afstemming van onderwijs en opleiding op de behoeften van de arbeidsmarkt, met name in STEM-disciplines⁵.

STEM-onderwijs is niet alleen van cruciaal belang voor het concurrentievermogen, maar kan ook een krachtige **motor zijn voor gelijkheid en sociale mobiliteit**. Het voorziet mensen van belangrijke technische en probleemoplossende vaardigheden, helpt mensen weerbaarder te maken tegen veranderingen op de arbeidsmarkt en opent deuren naar meer inzetbaarheid en hoogwaardige banen voor burgers van alle generaties⁶. Het ondersteunt ook de digitale en financiële geletterdheid door leerlingen de vaardigheden bij te brengen die nodig zijn om inzicht te krijgen in de werking van de digitale en financiële systemen.

Om de innovatiecapaciteit van de EU te waarborgen, is een sterkere toevoer nodig van STEM-talent naar startende en opschalende bedrijven. De EU moet toptalent op het gebied van STEM ontwikkelen, onder meer door ondernemers te stimuleren en te helpen hun ideeën om te zetten in winstgevendende bedrijven. Het is van cruciaal belang innovators aan te moedigen hun intellectuele eigendom te beheren en kruisbestuiving van producten en diensten op het gebied van AI, halfgeleiders, cyberbeveiliging, biowetenschappen, blockchain, schone technologie, biotechnologie of geavanceerde productiemethoden te bevorderen. Onderwijs en opleiding over disciplines heen, in combinatie met sterkere banden tussen onderwijs- en opleidingsinstellingen, onderzoeksorganisaties en het bedrijfsleven, kunnen de overgang van creatieve ideeën naar het op de markt brengen van producten en diensten versnellen.

Dit **strategisch plan voor STEM-onderwijs** bevat EU-maatregelen om **STEM-onderwijs en -opleiding te bevorderen om talent in de hele EU uit te breiden**. Het is een belangrijk initiatief van de vaardigheidsunie en vormt een aanvulling op het actieplan voor basisvaardigheden, dat tot doel heeft de basisvaardigheden in het basis- en middelbaar onderwijs, in beroepsonderwijs en -opleiding en in volwasseneneducatie en -opleiding te verbeteren. Het doel is maatregelen op het niveau van de EU en de lidstaten aan te moedigen en te sturen. Het plan zal dus ook bijdragen tot de doelstellingen van het beleidsprogramma voor het digitale decennium en de doelstelling inzake digitale basisvaardigheden en ICT-specialisten die in de EU werkzaam zijn⁷.

Het plan is een oproep tot een beter inzicht in vaardigheden, door gebruik te maken van het Europees Waarnemingscentrum voor informatie over vaardigheden dat volop in ontwikkeling is, om te anticiperen op toekomstige behoeften aan vaardigheden in kritieke of strategische sectoren, en om te zorgen voor een betere afstemming van STEM-onderwijs en -opleiding op de vraag op de arbeidsmarkt. Het zal bijdragen tot het bevorderen van uitmuntendheid in STEM-onderwijs

⁴ Verslag-Draghi “The future of European competitiveness – In-depth analysis and recommendations”, blz. 258.

⁵ Verslag-Draghi “The future of European competitiveness – In-depth analysis and recommendations”, blz. 272.

⁶ Demografische veranderingen in Europa: een toolbox voor actie, blz. 13.

⁷ <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/report-state-digital-decade-2024>.

door partnerschappen tussen bedrijfsleven en onderwijs te bevorderen en sectorspecifieke benaderingen te versterken.

Het succes van dit strategisch plan hangt af van de collectieve betrokkenheid van EU-instellingen, lidstaten, regionale en lokale autoriteiten, de particuliere sector, de sociale partners, maatschappelijke organisaties en onderwijs- en opleidingsinstellingen, en van hun inzet om de nationale STEM-onderwijsstrategieën uit te breiden en op elkaar af te stemmen op basis van gedeelde strategische doelstellingen van de EU.

2. Uitdagingen aanpakken en kansen benutten bij de ontwikkeling van STEM-vaardigheden

De EU neemt wereldwijd het voortouw in belangrijke industriële sectoren zoals de lucht- en ruimtevaart en de automobielsector. Naarmate de concurrentiedruk en de mondiale risico's echter toenemen, moet de EU op strategische en resolute wijze reageren. Het stimuleren van STEM-onderwijs is van cruciaal belang voor het aanbod van kritieke vaardigheden voor **alle belangrijke technologische en industriële sectoren**. De EU moet op twee fronten optreden: ten eerste, door ervoor te zorgen dat STEM-onderwijs van hoge kwaliteit is en op grote schaal beschikbaar is; en ten tweede door leerlingen en lerenden uit te rusten met de vaardigheden en competenties die nodig zijn om op deze gebieden te functioneren en uit te blinken. Zonder de juiste voorbereiding ervaren studenten STEM-disciplines mogelijk als te moeilijk en raken zij ontmoedigd om voor die richting te kiezen.

In het STEM-onderwijs op school moeten de lidstaten het kwaliteitsniveau verhogen, aangezien het achterblijft bij de basisvaardigheden op het gebied van STEM, zoals blijkt uit de PISA-verslagen. Uit recente resultaten blijkt dat Aziatische landen hierin aan de top staan. De EU heeft daarentegen te maken gehad met een toename van het aantal ondermaats presterenden op het gebied van wiskunde en wetenschappen *en* met een daling van het aantal toppresterders op het gebied van wiskunde⁸. In de EU heeft 43 % van de leerlingen in het tweede middelbaar (achtste jaar) geen digitale basisvaardigheden⁹, terwijl het vergelijkbare cijfer voor Zuid-Korea 27 % is¹⁰. Het feit dat de meeste EU-landen kampen met een aanzienlijk **tekort aan gekwalificeerde STEM-leerkrachten**¹¹, draagt bij tot deze slechte prestaties; de betrokkenheid van de ouders is gering; en minder ontwikkelde regio's, grensoverschrijdende, landelijke en

⁸ Volgens de PISA 2022 bedroeg het percentage ondermaatse prestaties op EU-niveau in 2022 29,5 % voor wiskunde en 24,2 % voor wetenschap (tegenover respectievelijk 22,4 % en 21,6 % in 2018). Het percentage is tussen 2018 en 2022 sterk gestegen: + 6,6 procentpunten voor wiskunde en + 2,0 voor wetenschappen. Tegelijkertijd daalde het percentage best presteerders op het gebied van wiskunde met 3,1 procentpunten, van 11 % in 2018 tot 7,9 % in 2022.

⁹ De aanbeveling van de Raad van 2018 inzake sleutelcompetenties voor een leven lang leren bevat een brede definitie van "zelfverzekerd, kritisch en verantwoord gebruik van en betrokkenheid bij digitale technologieën voor leren, op het werk en voor deelname aan de samenleving".

¹⁰ Europese Commissie: Directoraat-generaal Onderwijs, Jongerenzaken, Sport en Cultuur, International Computer and Information Literacy Study (ICILS) in Europe, 2023 — Main findings and education policy implications, Bureau voor publicaties van de Europese Unie, 2024, <https://data.europa.eu/doi/10.2766/5221263>.

¹¹ De meeste onderwijsstelsels in de EU melden tekorten aan permanente of tijdelijke STEM-leerkrachten, op slechts enkele uitzonderingen na (Griekenland, Italië, Cyprus, Hongarije, Portugal en Roemenië). Zie het [Eurydice-verslag 2022](#) over wiskunde en wetenschappen op school (schooljaar 2020-21) en de [Onderwijs- en opleidingsmonitor 2023](#).

afgelegen gebieden, waaronder de ultraperifere gebieden, worden nog steeds geconfronteerd met uitdagingen op het gebied van het onderwijsaanbod.

Om de uitdagingen op het gebied van STEM-onderwijs op school aan te pakken, moeten de leerplannen worden verbeterd zodat de belangstelling voor STEM-vakken groter wordt en moeten innovatieve onderwijsmethoden worden bevorderd. Dit omvat projectgebaseerd leren, dat studenten aanmoedigt theoretische kennis toe te passen op echte scenario's en onderwijs en opleiding over disciplines heen, dat creativiteit bevordert en de betrokkenheid van leerlingen vergroot. Leerkrachten krijgen echter onvoldoende steun voor professionele ontwikkeling, met name om slechte prestaties aan te pakken, terwijl onduidelijke beoordelingskaders voor STEM-competenties het moeilijk maken om de voortgang van leerlingen te volgen. Die twee factoren verslechteren de algemene situatie. Het gebrek aan toegang tot hoogwaardig STEM-onderwijs heeft met name gevolgen voor leerlingen met een kansarme sociaal-economische of migratieachtergrond.

Afgestudeerden in beroepsonderwijs en -opleiding vertegenwoordigen bijna de helft van alle STEM-afgestudeerden. Tussen 2015 en 2022 vertoonden de gecombineerde cijfers voor het niveau van hoger secundair en postsecundair niet-tertiair onderwijs een stijging van het percentage studenten in beroepsonderwijs en -opleiding dat is ingeschreven op STEM-gebieden van 34 tot 36,2 %. Afgestudeerden uit beroepsonderwijs en -opleiding op het gebied van engineering, productie en bouw worden het meest gezocht. Zij hebben een arbeidsparticipatie van 83,3 %, waaruit het belang van dit soort onderwijs blijkt, bijvoorbeeld in de context van de uitrol van schone technologie die nodig is voor de groene transitie, voor veiligheid en paraatheid. Andere wijdverspreide tekorten houden onder meer verband met beroepen in de bouwsector: 21 lidstaten hebben tekorten aan lassers, 20 lidstaten melden tekorten aan loodgieters en 17 lidstaten melden tekorten aan installateurs van gereedschapswerktuigen¹².

Wat het stelsel voor initieel beroepsonderwijs en -opleiding betreft, zijn de specifieke uitdagingen voor STEM: i) prestaties: in de meeste landen is de gemiddelde prestatie van leerlingen in beroepsonderwijs en -opleiding op het gebied van wiskunde op de leeftijd van 15 jaar aanzienlijk lager dan die van leerlingen in het algemeen secundair onderwijs [zie actieplan voor basisvaardigheden]. Dat komt vervolgens tot uiting in het niveau van de vaardigheden van volwassenen, zoals gemeten door de “PIAAC”-enquête, waaruit blijkt dat één op de vier volwassenen worstelt met basisrekenvaardigheid (wiskunde). De afgelopen tien jaar is de kloof tussen de laagst presterende en de best presterende volwassenen groter geworden. Met name voor ambachten (industrie, bouw) is echter een solide basis van STEM-vakken van cruciaal belang; ii) het tekort aan leerkrachten in beroepsonderwijs en -opleiding dat door verschillende landen wordt gemeld, in combinatie met een gemiddeld oudere leerkrachtenpopulatie, wat een extra uitdaging vormt voor vervangingen; iii) aantrekkelijkheid: in sommige landen wordt beroepsonderwijs en -opleiding, ook in STEM, niet altijd als aantrekkelijk beschouwd, met name wanneer het slechts weinig mogelijkheden biedt om toegang te krijgen tot hoger onderwijs of wanneer het onvoldoende verbonden is met bedrijven of werkplekleren.

¹² https://www.ela.europa.eu/sites/default/files/2024-05/EURES-Shortages_Report-V8.pdf

Op tertiair niveau voldoet het aantal STEM-afgestudeerden niet aan de vraag op sommige STEM-gebieden. Het aantal afgestudeerden in het tertiair STEM-onderwijs (ISCED 5-8) is tussen 2015 en 2022 met 14,4 % gestegen¹³, maar dat is niet voldoende om de huidige en toekomstige behoeften van de arbeidsmarkt op sommige gebieden bij te houden. Dat is met name het geval in ICT, een sector die, samen met engineering, essentieel is voor digitalisering en elektrificatie. In 2022 waren er ongeveer 9,8 miljoen ICT-specialisten in de EU. Dat zullen er tegen 2030 naar verwachting 12 miljoen zijn, wat ver onder de doelstelling (20 miljoen) van het digitale decennium ligt.

Er is ruimte voor een verdere **verhoging van het aantal inschrijvingen in STEM-programma's op tertiair niveau**. Een toegankelijker, inclusiever en genderneutraal STEM-onderwijs zou meer meisjes en vrouwen kunnen aantrekken, naast nieuwe talenten van studenten met speciale behoeften. Het huidige aanbod van STEM-vaardigheden staat voor uitdagingen in verband met ontoereikende informatie over vaardigheidsbehoeften en verouderde STEM-curricula die niet zijn aangepast aan opkomende technologische trends. De erkenning en invoering van microcredentials blijft beperkt en het gebrek aan praktische opleiding op het gebied van innovatie en ondernemerschap vergroot de vaardigheidskloof verder.

Op doctoraatsniveau blijkt dat het STEM-onderzoekstalent in de EU de afgelopen jaren is afgenomen¹⁴. Tussen 2015 en 2022 was er sprake van een algemene daling (- 7%) van het aantal promovendi op STEM-gebied, met een daling van het aantal voor natuurwetenschappen, wiskunde en statistiek (- 13,1 %) en voor ICT (- 25,5 %); en alleen een stijging in engineering, productie en bouw (+ 9,4 %)¹⁵. Ter vergelijking: het aantal STEM-promovendi in de VS is met 16,3 % gestegen (2015-2022)¹⁶ en de meest recente beschikbare gegevens over China en India (2020) tonen veel hogere aantallen vergeleken met de rest van de wereld¹⁷. Er zijn verschillende uitdagingen die van invloed zijn op onderzoeksloopbanen in de EU, zoals: onzekere arbeidsomstandigheden (waaronder de sterke afhankelijkheid van kortlopende projectcontracten), starre academische hiërarchieën, een gebrek aan vaste functies, relatief lage lonen (d.w.z. in vergelijking met de VS of Japan) en een concurrerende industrie.

Bovendien is er een hardnekkige genderkloof op STEM-gebieden. Hoewel 53,7 % van de studenten in het tertiair onderwijs in 2022 vrouwen waren, vertegenwoordigden ze slechts 30,9 % in STEM op tertiair niveau. In beroepsonderwijs en -opleiding is de kloof nog groter: vrouwen vertegenwoordigen slechts 16,1 % van de inschrijvingen in STEM-vakken op middelhoog niveau. In 2023 waren vrouwelijke wetenschappers en ingenieurs goed voor 41 % van de werknemers in wetenschap en techniek¹⁸. Door de genderkloof worden niet alleen individuele kansen op deze gebieden beperkt, de EU loopt ook cruciale talenten en uiteenlopende perspectieven mis die nodig zijn voor technologische vooruitgang. De onderliggende oorzaken houden verband met hardnekkige gendergerelateerde maatschappelijke verwachtingen en stereotypen, die de

¹³ Eurostat educ_uoe_grad02.

¹⁴ Ook het totale aantal promovendi is tussen 2015 en 2022 met 6,1 % gedaald.

¹⁵ Eurostat educ_uoe_grad02.

¹⁶ <https://nces.nsf.gov/pubs/nsf24300/figure/5>.

¹⁷ Center for Security and Emerging Technology (2023): *The Global Distribution of STEM Graduates: Which Countries Lead the Way?*.

¹⁸ Eurostat, hrst_st_nsecsex2.

loopbaanambities en -keuzes van meisjes in een vroeg stadium beïnvloeden en gevolgen hebben voor hun houding, motivatie en prestaties in STEM-vakken.

Bewustmaking, de belangstelling en het enthousiasme voor STEM-vakken vergroten, met name bij jonge meisjes, is van essentieel belang om hen later aan te trekken voor STEM-loopbanen, maar het is niet voldoende. Onderwijsmethoden en -omgevingen kunnen jongens en meisjes op verschillende manieren beïnvloeden. Dit benadrukt het belang van genderbewuste onderwijsstrategieën en -materialen. De lidstaten die alomvattende strategieën hebben ingevoerd om vrouwen en meisjes bij STEM te betrekken, hebben meetbare verbeteringen in de participatiegraad en onderwijsresultaten waargenomen, maar de vooruitgang verloopt te traag. Zo is het aantal vrouwen in de energiesector gestegen van 19 % in 2010 tot 24 % in 2022; in ICT is het aandeel vrouwen de afgelopen tien jaar met 2,9 % gestegen, tot 19,3 % in 2023. Deze sectoren behoren echter nog steeds tot de sectoren die het meest door mannen worden gedomineerd in de economie van de EU¹⁹.

Sociaal-economische achtergrond blijft de sterkste voorspeller van de prestaties van studenten. Ondermaatse prestaties komen veel vaker voor bij kansarme studenten dan bij hun bevooroordeelde leeftijdsgenoten. Zo presteert de helft van de kansarme leerlingen (48 %) in de EU ondermaats op het gebied van wiskunde (PISA 2022). Leerlingen met een migratieachtergrond lopen een groter risico op ondermaatse prestaties.

De vraag naar STEM-vaardigheden zal met name blijven toenemen op de snelst groeiende gebieden, namelijk de technologiegerelateerde gebieden: “big data”-specialisten, fintech-ingenieurs, specialisten op het gebied van AI en machinaal leren en software- en applicatieontwikkelaars. Belangrijke industrieën zoals de halfgeleiderindustrie en de biotechnologie zijn voor technologisch leiderschap afhankelijk van STEM-talent. Om de doelstellingen van de groene transitie te halen, moet het aantal STEM-geschoolde werknemers in de energiesector tegen 2030 met 50 % zijn toegenomen. Ook functies voor de groene en energietransitie, waaronder specialisten in autonome en elektrische voertuigen, milieuingenieurs en ingenieurs hernieuwbare energie, behoren ook tot de snelst groeiende groepen. Het tekort aan STEM-vaardigheden beperkt zich niet alleen tot traditionele technische gebieden, maar strekt zich ook uit tot de creatieve en culturele industrie. Beperkte technische expertise belemmert daar het vermogen om AI en opkomende technologieën te benutten, waardoor het concurrentievermogen en groeipotentieel worden ondermijnd. Geavanceerde STEM-vaardigheden zijn van cruciaal belang voor defensie, lucht- en ruimtevaart, voor klimaatprognoses en voor de circulaire economie om de afhankelijkheid van niet-EU-leveranciers te verminderen. Gezondheidswerkers hebben behoefte aan een betere opleiding en bewustmaking op het gebied van cyberbeveiliging. De huidige demografische trends vormen in dit verband een extra uitdaging. In de gezondheidssector zijn deze uitdagingen duidelijk: een tekort van 1,2 miljoen medische professionals in 2022, dalende studentenbelangstelling sinds 2018 en toenemende druk van een vergrijzende bevolking²⁰. De groei van de STEM-beroepsbevolking in de EU blijft echter achter bij de vraag, met name in de ICT- en de engineeringsector die van cruciaal belang zijn voor de groene en de digitale transitie,

²⁰ OESO/Europese Commissie (2024), “Health at a Glance: Europe 2024: State of Health in the EU Cycle, OECD Publishing, Parijs, https://www.oecd.org/en/publications/health-at-a-glance-europe-2024_b3704e14-en.html. blz. 36.

alsook voor veiligheid en paraatheid, met name in belangrijke sectoren zoals cyberbeveiliging, defensie en ruimtevaart.

Door een langetermijnstrategie voor STEM-onderwijs te ontwikkelen die de hele onderwijsketen bestrijkt en rekening houdt met de demografische verschuivingen en territoriale verschillen, kan de EU tegelijkertijd kritieke tekorten aan arbeidskrachten aanpakken, duurzame en toegankelijke werkgelegenheidstrajecten creëren en opwaartse sociale mobiliteit ondersteunen. Dit houdt bijvoorbeeld in dat bepaalde specialisaties in de snelst groeiende gebieden worden versterkt, dat leerprogramma's voor arbeidsintegratie en om- en bijscholing van de beroepsbevolking wordt bevorderd en dat wordt gezorgd voor nauwere samenwerking tussen onderwijs- en opleidingsinstellingen en de publieke en particuliere sector.

Verschillende EU-initiatieven pakken al bestaande tekorten aan STEM-vaardigheden aan, maar de uitvoering ervan, onder meer via een sectorale aanpak, moet worden versterkt en gestroomlijnd. De vaardigheidsunie zal voortbouwen op eerdere bijscholingsinitiatieven van de EU. Daarbij gaat het onder meer om: i) de uitrol van Europese individuele leerrekeningen; ii) het gebruik van microcredentials als flexibele leeroplossingen voor de om- en bijscholing van volwassenen; en iii) het pact voor vaardigheden, waarin de leden hebben toegezegd 25 miljoen werknemers bij te scholen tegen 2030 via grootschalige partnerschappen die alle 14 industriële ecosystemen van de EU bestrijken. Ook zullen de EU-academies voor vaardigheden (waaronder de academies voor nettonultechnologie, de academie voor een interoperabel Europa, de academie voor geavanceerde materialen en de academies voor digitale vaardigheden) om- en bijscholing vergemakkelijken die tegemoetkomen aan de STEM-behoefte. Deze academies zullen de samenwerking tussen het bedrijfsleven, het hoger onderwijs en instellingen voor beroepsopleiding benutten om studenten en professionals op verschillende technologische gebieden op te leiden, om- en bij te scholen.

3. Ambitie omzetten in actie

Om deze uitdagingen het hoofd te bieden en kansen te benutten, zal het strategisch plan voor STEM-onderwijs van de EU worden gestuurd door drie hoofddoelstellingen:

- STEM verankeren als strategische pijler in het onderwijs- en vaardighedenbeleid van de EU (HET VOORTOUW NEMEN)
- bouwen aan een sterkere en inclusievere STEM-talententoevoer (OPWAARDEREN)
- vrouwen in STEM bevorderen en toekomstige innovators inspireren (belemmeringen WEGNEMEN).



3.1 STEM verankeren als strategische pijler in het onderwijs- en vaardighedenbeleid van de EU

De EU heeft een hoogopgeleide bevolking en kan voortbouwen op een sterke traditie van STEM. **Verder prioriteit geven aan onderwijs en opleiding op het gebied van STEM vereist betere gegevens en governance en betere samenwerkingsmechanismen tussen de EU en haar lidstaten.** Om het totale aanbod aan STEM-vaardigheden te vergroten, moeten de lidstaten hun toezegging nakomen om ondermaatse prestaties op het gebied van basisvaardigheden (waaronder wiskunde en wetenschappen) onder 15-jarigen tegen 2030 terug te dringen tot minder dan 15 %. Een flexibelere samenwerking met het bedrijfsleven en de sociale partners om beter in te spelen op hun behoeften is van cruciaal belang om sneller te kunnen reageren op tekorten aan STEM-vaardigheden. Uitgebreider inzicht in STEM-vaardigheden, met vergelijkbare gegevens in de hele EU, kan doeltreffender en tijdiger anticiperen op sectorspecifieke behoeften aan STEM-vaardigheden mogelijk maken. Door de maatregelen inzake beleidshervorming van de lidstaten en de EU-steun op elkaar af te stemmen, op basis van gegevens en gedeelde goede praktijken door middel van EU-brede samenwerking, zal de excellentie in STEM-onderwijs worden bevorderd. Daartoe stelt de Commissie de volgende maatregelen voor:

HET VOORTOUW NEMEN

A. Nieuwe **STEM-doelstellingen op EU-niveau voor 2030** voorstellen. Tegen 2030:

- i) moet het percentage leerlingen dat initieel beroepsonderwijs of initiële beroepsopleiding op middelhoog niveau in een STEM-richting volgt, minstens 45 % bedragen²¹; minstens 1 op de 4 leerlingen moet van het vrouwelijk geslacht zijn²².
- ii) moet het percentage studenten dat tertiair onderwijs in een STEM-richting volgt, minstens 32 % bedragen²³, en minstens 2 op de 5 leerlingen moet van het vrouwelijk geslacht zijn.
- iii) moet het percentage studenten dat een doctoraatprogramma op ICT-gebied volgt minstens 5 % bedragen²⁴, en minstens 1 op de 3 studenten moet vrouw zijn.

De lidstaten wordt verzocht samen met de Commissie deze streefcijfers op EU-niveau vast te stellen en op basis daarvan eigen nationale streefcijfers te ontwikkelen, als leidraad voor nationale of regionale STEM-strategieën.

- B. In 2025 een **Europees uitvoerend STEM-panel** op het hoogste zakelijke/politieke/administratieve niveau oprichten om advies te verlenen over strategische kwesties, waaronder de modernisering van curricula, feedback van het bedrijfsleven over vaardighedenbehoeften in alle industriële sectoren, innovatief onderwijs en innovatieve inhoud, en het integreren van samenwerking tussen academici en bedrijven in het STEM-onderwijs. Het STEM-panel zou de **Europese raad op hoog niveau voor vaardigheden** uitvoerbare aanbevelingen doen om nauwe samenwerking tussen het bedrijfsleven en STEM-onderwijs te bevorderen en de resultaten van zijn werkzaamheden openbaar maken voor alle andere belanghebbenden.
- C. De algemene **informatie over STEM-vaardigheidsbehoeften** verbeteren op basis van internationale indicatoren en benchmarks, door de resultaten van afgestudeerden in beroepsonderwijs en -opleiding en tertiair onderwijs te meten door middel van de Eurograduate-enquête, en door beter te anticiperen op sectorspecifieke behoeften aan vaardigheden als onderdeel van het toekomstige Europese Waarnemingscentrum voor informatie over vaardigheden en door de gemeenschappelijke Europese dataruimte voor vaardigheden te benutten.

3.2 Bouwen aan een sterkere en inclusievere STEM-talententoevoer in de EU

Voor de ontwikkeling van een grotere en inclusievere STEM-talententoevoer zijn **grondigere hervormingen en een alomvattende aanpak van STEM-onderwijs en -opleiding door de lidstaten nodig**. Bij het moderniseren van de leerplannen en het verbeteren van de

²¹ tegen 36,2 % in 2022.

²² tegen 16,1 % in 2022.

²³ tegen 27,1 % in 2022.

²⁴ tegen 3,7 % in 2022.

onderwijsmethoden, moet de toegankelijkheid en inclusiviteit nauwlettend in aanmerking worden genomen. Daarnaast moeten de partnerschappen in het bedrijfsleven worden **versterkt** om alle studenten praktische toegang te geven tot STEM-loopbanen. Onderwijsaanbieders moeten in staat worden gesteld feedback van het bedrijfsleven en vereisten op de werkplek directer op te nemen in het STEM-onderwijsaanbod. Het creëren van leertrajecten op maat van de sector die toegankelijke mogelijkheden bieden voor leerlingen en volwassenen, kan de aantrekkelijkheid vergroten. Bovendien vereist de toenemende vraag naar STEM-professionals een alomvattende en flexibele aanpak van het onderwijs die verder reikt dan de traditionele klasomgeving. Het aantrekken van STEM-talenten uit bevolkingsgroepen waarvan het potentieel nog onbenut blijft, ook uit plattelandsgebieden, is van cruciaal belang om het bereik van de inspanningen te vergroten en resultaten te behalen. De integratie van geavanceerde digitale vaardigheden zoals datawetenschap, algoritmegeletterdheid, computationeel denken, versleuteling of cyberbeveiliging in STEM-curricula en in microcredentials kan de leerervaring verbeteren en de beroepsbevolking dynamischer maken. Professionele ontwikkeling voor STEM-leerkrachten en -opleiders is van cruciaal belang en vereist duurzame investeringen. Daartoe stelt de Commissie de volgende maatregelen voor:

OPWAARDEREN

- A. ***Toekomstgerichte STEM-curricula in scholen, beroepsonderwijs en -opleiding en tertiair onderwijs bevorderen door:***
 - i) ***uiterlijk in 2026 een STEM-competentiekader te ontwikkelen voor alle lerenden in alle onderwijsstadia en een taxonomie van STEM-vaardigheden binnen de ESCO-classificatie.*** Dit zal het ontwerp van leerplannen en beoordelingskaders voor STEM-vaardigheden ***inspireren en bevorderen.***
 - ii) ***Werken aan een Europees diploma voor ingenieurs, door voort te bouwen op de allianties van Europese universiteiten en lopende Erasmus+-proefprojecten, rekening houdend met de behoeften van werkgevers.***
- B. ***In de hele EU proefprojecten opstarten voor STEM-onderwijscentra voor schoolonderwijs, waaronder beroepsonderwijs en -opleiding, met als doel de manier waarop STEM wordt aangeboden en ervaren in het primair en secundair onderwijs te verbeteren. Met steun van Erasmus+ zullen deze centra dynamische **leerecosystemen** creëren die innovatie op het gebied van STEM-onderwijs en -leren op scholen stimuleren, door de samenwerking met bedrijven, wetenschapsmusea, STEM-organisaties, bibliotheken, culturele verenigingen, de creatieve sector, universiteiten en onderzoeksinstituten te intensiveren.***
- C. ***Meer studenten van uiteenlopende achtergronden aantrekken voor STEM-studies in het secundair onderwijs, beroepsonderwijs en -opleiding en tertiair onderwijs door:***

- i) **technisch talent met STEM te laten kennismaken.** Het Europees Instituut voor innovatie en technologie (EIT) zal introductieactiviteiten uitvoeren die erop gericht zijn jongeren aan te trekken voor STEM-loopbanen en waarbij rolmodellen en ondernemers worden betrokken.
- ii) **Europese wedstrijden voor geavanceerde digitale vaardigheden** te organiseren om Europese jongeren te betrekken bij geavanceerde digitale technologieën door maatschappelijke, technologische of industriële uitdagingen aan te gaan, voortbouwend op bestaande wedstrijden zoals de International Cybersecurity Challenge en de European Cybersecurity Challenge.

D. Tegemoet te komen aan de behoeften van werkgevers op het gebied van beroepsonderwijs en -opleiding en tertiair onderwijs door middel van de volgende acties:

- i) **Gezamenlijke transnationale programma's en korte cursussen ontwikkelen die leiden tot microcredentials in strategische STEM-sectoren, zoals vastgesteld in het kompas voor concurrentievermogen,** via de kenniscentra voor beroepsopleiding en allianties van Europese universiteiten. In nauwe samenwerking met hun respectieve innovatie-ecosystemen en met EU-academies voor vaardigheden: i) het beschikbare scala aan gezamenlijke programma's en microcredentials in STEM stimuleren, onder meer met een STEAM-benadering (wetenschap, technologie, engineering, kunst en wiskunde), ii) de centra en allianties aanmoedigen hun STEM-aanbod te coördineren en hun investeringen in STEM-infrastructuur, -apparatuur en -onderwijstechnologieën te bundelen en te delen; iii) de centra en allianties aanmoedigen om particuliere investeringen aan te trekken voor de ontwikkeling van microcredentials op maat van de om- en bijscholing van de Europese beroepsbevolking in strategische STEM-sectoren; iv) werknemers ondersteunen en monitoren in het aanwerven van talent met microcredentials die met EU-steun zijn afgegeven.
- ii) De ontwikkeling ondersteunen van **gezamenlijke onderwijsprogramma's** (bachelor-, master- en doctoraatsniveau) en gespecialiseerde opleidingen voor strategische STEM-sectoren, waarbij gebruik wordt gemaakt van de academies voor vaardigheden en de allianties van Europese universiteiten. Dit omvat gezamenlijke en toekomstige Europese diploma's op het gebied van **digitale technologieën** (bv. AI, kwantumtechnologie, cyberbeveiliging) en interdisciplinaire studies die deze technologieën toepassen op sectoren als gezondheid en biotechnologie, naast opleiding in technologieën voor Destination Earth²⁵ (bv. klimaatmodellering, circulaire techniek).

²⁵ Een vlaggenschipinitiatief van de Europese Commissie voor de ontwikkeling van een zeer nauwkeurig digitaal model van de aarde (een digitale tweeling van de aarde) om een model te maken van natuurverschijnselen, bedreigingen en aanverwante menselijke activiteiten, ze te monitoren en te simuleren. <https://destination-earth.eu/>.

- iii) **Om- en bijscholing** bevorderen via bootcamps, korte cursussen van instellingen voor formeel beroepsonderwijs en -opleiding en instellingen voor hoger onderwijs die leiden tot microcredentials, en platforms voor **digitaal immersief leren** en opleiding om innovatieve mogelijkheden voor een leven lang leren te creëren.
 - iv) Tegen 2028 specifieke opleidingen op het gebied van **innovatie, ondernemerschap en het beheer van intellectuele eigendom** verstrekken aan 200 000 studenten, academici en personeel in het hoger STEM-onderwijs, voortbouwend op het initiatief inzake instellingen voor hoger onderwijs van het EIT, in synergie met de allianties van Europese universiteiten en de kennis- en innovatiegemeenschappen van het EIT.
- E. In 2026 een proefproject opstarten voor de ontwikkeling van **bouwplaatsen voor STEM-vaardigheden** in strategische sectoren door bedrijven te betrekken bij de **begeleiding van jonge studenten-ondernemers**, in samenwerking met aanbieders van beroepsonderwijs en -opleiding en met instellingen voor hoger onderwijs. De bedrijven verlenen de studenten hierbij toegang tot hun laboratoria, technische infrastructuur en uitrusting, begeleiden de ontwikkeling van intellectuele eigendom en vergemakkelijken de toegang tot durfkapitaal. Dit moet ook aanbieders van beroepsonderwijs en -opleiding en hoger onderwijs, getalenteerde studenten in beroepsonderwijs en -opleiding en hoger onderwijs en de financiële wereld, met name durfkapitaal, bij elkaar brengen.
- F. “**Capaciteitsopbouw voor STEM**” voorstellen voor onderwijsinstellingen in uitbreidingslanden en andere prioritaire partnerlanden van de EU, zoals begunstigden van EU-talentpartnerschappen, en “internationale STEM-partnerschappen” voorstellen om **STEM-excellentie** te bevorderen. Het komende nieuwe pact voor het Middellandse Zeegebied biedt in dit verband ook bijzondere kansen.

3.3 Vrouwen in STEM bevorderen en toekomstige innovators inspireren

Meer vrouwen aantrekken voor STEM-onderwijs vereist meer inspanningen van de lidstaten om STEM aantrekkelijker te maken als studie- en loopbaankeuze voor meisjes en vrouwen:

i) genderstereotypen aanpakken; ii) de toegang tot STEM-onderwijs vergemakkelijken door zich te richten op cruciale leeftijdscohorten; en iii) meer institutioneel ondersteunde mentorschapsprogramma's met rolmodellen bevorderen. Dergelijke maatregelen moeten worden aangevuld met nationale en Europese voorlichtings- en bewustmakingsinitiatieven. Om de volgende generatie vrouwelijke innovators te stimuleren, moet het STEM-onderwijs worden gemoderniseerd door middel van interdisciplinaire programma's waarbij technische vaardigheden worden aangevuld met creatieve probleemoplossende en ondernemersvaardigheden. Een toename van het aantal innovators in STEM-studies kan ook worden bereikt door betere trajecten voor internationaal STEM-talent om naar Europa te komen of terug te keren, zoals beschreven in de mededeling over een vaardigheidsunie. Daarnaast zal de Commissie maatregelen stimuleren om:

belemmeringen WEG te NEMEN

- A. **Meer meisjes en vrouwen aantrekken voor STEM** door in 2025 een nieuw **“Girls go STEM” -initiatief** te lanceren. dat is erop gericht vrouwelijke middelbare scholieren aan te trekken voor STEM-studierichtingen, onder meer in beroepsonderwijs en -opleiding, en vrouwelijke studenten in het hoger onderwijs aan te trekken voor STEM-beroepen en hun technische en ondernemersvaardigheden op STEM-gebieden te ontwikkelen, onder meer door introductieperioden en mentorschap. Het doel is om **tegen 2028 een miljoen meisjes** op te leiden via Erasmus+, de allianties van Europese universiteiten, de Europese Alliantie voor leerlingplaatsen, de academies voor digitale vaardigheden en het EIT.
- B. **“STEM futures” lanceren** om inclusieve en succesvolle STEM-onderwijspraktijken in kaart te brengen en te delen, waaronder de meest veelbelovende door de EU ondersteunde STEM-onderwijsprojecten, in bestaande gemeenschappen en netwerken. In 2026 zal de nadruk liggen op de **meest succesvolle praktijken voor meisjes en vrouwen in STEM**. In het kader van dit initiatief zal een **Europese STEM-week** worden georganiseerd, in synergie met door de EU gefinancierde projecten. Daarbij zal de nadruk liggen op het bereiken van jongeren, met name meisjes en hun gezinnen, op een toegankelijke manier.
- C. **Goede praktijken onder de aandacht brengen en uitwisselen en wederzijds leren over het aantrekken en ondersteunen van meisjes en vrouwen op STEM-leerlingplaatsen bevorderen**. Samenwerken met bedrijven, onderzoeksinstituten, onderzoeks- en technologieorganisaties en andere belanghebbenden in het kader van de **Europese Alliantie voor leerlingplaatsen**, met bijzondere aandacht voor het verhogen van het percentage vrouwelijke leerlingen.
- D. Het proefproject **“STEM-beurs voor specialisten”** opstarten in het kader van het huidige MFK om internationale topdeskundigen met verschillende achtergronden aan te trekken voor instellingen voor hoger onderwijs en onderzoek in de EU, alsook door de EU gesteunde publiek-private partnerschappen in belangrijke strategische sectoren.

4. Volgende stappen

De uitvoering van het strategisch plan voor STEM-onderwijs start in 2025 en zal in de governance-structuren van de vaardigheidsunie worden geïntegreerd.

De belangrijkste manieren om dit strategisch plan uit te voeren zijn de beleidscoördinatie van hervormingen en investeringen, op basis van informatie over vaardigheidsbehoeften. De coördinatie tussen de lidstaten kan verder worden versterkt door extra aandacht te besteden aan STEM bij de follow-up van hervormingen op het gebied van onderwijs en vaardigheden in het Europees Semester.

Het uitvoerend STEM-panel zal uitvoerbare, door het bedrijfsleven gestuurde aanbevelingen doen ter ondersteuning van STEM-onderwijsbeleid van wereldklasse, op basis van de ervaring en behoeften van het bedrijfsleven in de praktijk. Deze aanbevelingen zullen worden meegenomen in de Europese raad op hoog niveau voor vaardigheden.

De uitvoering van het strategisch plan voor STEM-onderwijs en de daarmee verband houdende projecten en activiteiten vallen onder het huidige meerjarig financieel kader, met financiering uit de herstel- en veerkrachtfaciliteit, de fondsen van het cohesiebeleid en Erasmus+, naast andere fondsen en instrumenten zoals Horizon Europa, het programma Digitaal Europa en het instrument voor technische ondersteuning (TSI). De proefprojecten van de STEM-onderwijscentra en de bouwplaatsen voor STEM zullen afhankelijk zijn van de beschikbare financiering in de huidige programma's.

De toekomstige EU-financiering zal onderwijs en opleiding ondersteunen en tegelijkertijd de versnippering van de middelen over meerdere programma's aanpakken. Dit omvat de verschuiving van (individuele) acties op korte termijn naar investeringsproducten voor de langere termijn die particuliere bijdragen aantrekken, gebruik maken van publiek-private partnerschappen, maatschappelijke en territoriale verschillen aanpakken en nationale en subnationale hervormingen ondersteunen. Het voorstel van de Commissie om in de toekomst voor elk land een plan op te stellen waarin belangrijke hervormingen en investeringen aan elkaar worden gekoppeld, zou kunnen helpen deze doelstelling beter te verwezenlijken door te zorgen voor samenhang en efficiëntie.

Om deze ambitie waar te maken, moet de EU strategisch het voortouw nemen, talent opwaarderen en de belemmeringen wegnemen voor het onderwijs, de opleiding en de prestaties van STEM die de Europese economie nodig heeft. De EU moet een gecoördineerde aanpak hanteren die bruggen slaat tussen onderwijs, industrie en beleid. Met dit strategisch plan versterkt de EU haar inzet voor inclusief onderwijs en inclusieve opleiding als hoeksteen van economische groei en maatschappelijke vooruitgang, waarbij ervoor wordt gezorgd dat iedereen kan bijdragen aan en profijt kan trekken van de toekomst en welvaart van Europa.

De Commissie verzoekt het Europees Parlement, de Raad en de sociale partners het strategisch plan voor STEM-onderwijs goed te keuren en actief steun te verlenen en bij te dragen aan de uitvoering van de bijbehorende initiatieven.