

Inspiratiebron en innovatiecentrum voor bètaonderwijs

*Strategisch plan Freudenthal Instituut 2015-2020*¹

Missie

De missie van het Freudenthal Instituut (FI) is om door middel van onderwijs, onderzoek en valorisatie bij te dragen aan hoogwaardig onderwijs in wiskunde en natuurwetenschappen. Deze missie is leidend in het onderzoeksprogramma met de titel *Scientific and mathematical literacy for life*, waarin de hoofdvraag is hoe formele en informele educatie kunnen bijdragen aan wetenschappelijke geletterdheid en burgerschap.

Het Nederlandse bètaonderwijs staat voor grote uitdagingen.² De instroom van jonge, universitair opgeleide bètaleraren schiet tekort en heeft een structurele impuls nodig. Bovendien staan we voor de uitdaging hoe we in een snel veranderende samenleving leerlingen en studenten vertrouwd kunnen maken met actuele vraagstukken op het gebied van informatietechnologie, duurzaamheid, klimaat, en water en gezondheid.³ Het FI ondersteunt leraren en docenten bij het voorbereiden van leerlingen en studenten op een kennissamenleving waarin een beroep wordt gedaan op *21st century skills* zoals kritisch denken, creatief problemen oplossen en het vermogen tot reflectie en samenwerking. Het FI beantwoordt in zijn onderwijs- en onderzoeksprogramma aan de maatschappelijke vraag om de betrokkenheid van burgers bij keuzes in wetenschap en technologie te vergroten.⁴ *Scientific citizenship* vraagt om een realistisch inzicht in het proces van kennisontwikkeling en in de mogelijkheden en beperkingen van wetenschap en technologie.

Strategische beleidsagenda 2015-2020

Het FI bestaat uit de bètadidactische onderzoeksgroepen, de afdeling History and Philosophy of Science (HPS) en het Junior College Utrecht (JCU). Wij vinden het belangrijk om de expertises van de verschillende groepen te versterken en te verbinden om zo de meerwaarde van het instituut voor bètaonderwijs te vergroten. Het FI werkt daartoe samen met de Faculteit Sociale Wetenschappen (FSW, COLUU) en het Wetenschapsknooppunt (UU) op het gebied van doorlopende leerlijnen.

Succesvolle innovatie van onderwijs in de bètavakken staat of valt met samenwerking en kennisdeling tussen docenten, ontwikkelaars, onderzoekers, ondersteuners en andere stakeholders in de hele ontwikkelketen op landelijk én regionaal niveau. Als onderdeel van de Faculteit Bètawetenschappen van de Universiteit Utrecht wil het FI hierin een centrale rol spelen. De focus ligt daarbij binnen het FI primair op doorlopende leerlijnen in het voortgezet, hoger en post-initieel onderwijs.

Het Science Teaching & Learning Lab (STLL) en het U-Talentprogramma vormen belangrijke broedplaatsen voor innovatie binnen het FI op het gebied van onderwijs,

¹ Deze strategienotitie is in lijn met het Strategisch Plan 2013-2017 van de Faculteit Bètawetenschappen en sluit aan op de missie en kernwaarden van de Universiteit Utrecht.

² OECD (2014). Education at a Glance.

³ WRR (2013). Naar een lerende economie.

⁴ <http://www.rijksoverheid.nl/nieuws/2014/11/25/keuzes-in-wetenschapsbeleid.html>

onderzoek en valorisatie. U-Talent is het regionale partnerschap van het FI met vo-scholen, gericht op het realiseren van uitdagende en aantrekkelijke bètaleeromgevingen voor scholieren en op de professionele ontwikkeling van bètadocenten. Vakdidactische vernieuwingen worden in samenwerking met de vo-scholen ontwikkeld en in programma's voor geselecteerde groepen leerlingen getest. Vervolgens krijgen ze toepassing in het reguliere curriculum. FI-onderzoekers vormen samen met vo-docenten en schoolleiders de U-Talentgemeenschap, waarin onderwijsonderzoek en -praktijk vorm krijgen. De U-Talentscholen experimenteren zelf met innovatieve lesmaterialen en didactiek. Dit leidt tot nieuwe onderzoeksvragen.

Het Science Teaching & Learning Lab is een unieke proeftuin voor ontwikkeling, onderzoek en valorisatie van ICT-rijke leeractiviteiten. Het STLL heeft een virtuele en een fysieke omgeving: een digitaal platform voor actuele kennis en innovatieve lesmaterialen, en een up-to-date ingerichte, fysieke testlocatie. Het STLL richt zich op het voortgezet en hoger onderwijs. Daarnaast vormt het STLL een platform voor informele bèta-educatie. Het FI wil met het STLL een voortrekkersrol spelen op het gebied van *blended learning*.

De strategische beleidsagenda bestaat uit de volgende vijf speerpunten waarin de drie kernaspecten van het werk – onderwijs, onderzoek en valorisatie – samenkomen:

a. Het opleiden en professionaliseren van vakbekwame en inspirerende docenten

Het FI ontwikkelt en verzorgt de vakdidactische onderdelen van de bètalararenopleidingen. Inhoudelijk wordt dit onderwijs gevoed door de opbrengsten van het vakdidactische onderzoek van het instituut. Het STLL wordt ingezet om studenten de nieuwste mogelijkheden te bieden om op een effectieve wijze ICT-rijke leeromgevingen onderdeel te maken van hun onderwijs. Het FI vormt de brug tussen de Graduate School of Teaching en de Faculteit Bètawetenschappen en draagt actief bij aan de inbedding in en zichtbaarheid van de lerarenopleidingen in de faculteit om zo de instroom van studenten te vergroten. U-Talentscholen worden nauwer betrokken bij het opleiden van bètadocenten. Daarmee wordt de inhoudelijke verbinding tussen het U-Talentprogramma en de lerarenopleiding versterkt.

Ter bevordering van de professionele ontwikkeling van zittende bètadocenten en ter versterking van de kwaliteit van het bètaonderwijs op vo-scholen organiseert het FI in samenwerking met de afdeling O&T van de Faculteit Sociale Wetenschappen professionaliseringsactiviteiten en nationale docentenconferenties. De optimale vormgeving van deze professionaliseringstrajecten vormt onderwerp van onderzoek binnen het universitaire focusgebied *Educational Learning Sciences* (ELS) en de landelijke expertisecentra bètalararenopleiding ECENT en ELWIEr.

b. Het bevorderen van academische vaardigheden en normatieve professionaliteit in de bètawetenschappelijke opleidingen

Voor alle bètaopleidingen binnen de faculteit verzorgt het FI onderwijs op het gebied van wetenschapscommunicatie, wetenschapsgeschiedenis en -filosofie en integriteit. Door de inbreng van kennis en achtergronden van bètawetenschappen in heden en verleden draagt het onderzoek naar de geschiedenis en de filosofie van bètawetenschappen bij aan de duiding van wetenschappelijke kennis in het maatschappelijke debat. Hierbij wordt intensief samengewerkt met het Descartes Centre voor Wetenschapsgeschiedenis en

Wetenschapsfilosofie (UU), het Centrum voor Wetenschap en Cultuur (UU) en het Rathenau Instituut in Den Haag.

c. Het ontwikkelen van bèta-curricula en -leerinhouden

Het FI levert gezichtsbepalende bijdragen aan de ontwikkeling van curricula en leerinhouden zowel op stelselniveau als op regionaal niveau. Recente voorbeelden zijn de vernieuwingen van de examenprogramma's van de bètavakken in havo en vwo en de ontwikkeling van het schoolvak Natuur, Leven en Technologie. Lopende onderzoeks- en ontwikkeltrajecten zijn gericht op de implementatie en evaluatie van deze nieuwe curricula. Het FI heeft expertise in en ervaring met het vertalen van state-of-the-art kennis uit bètadidactisch onderzoek naar inspirerend en samenhangend bètaonderwijs. De intensieve samenwerking met vo-scholen vergroot de kansen op uitvoerbaarheid van nieuwe curriculumonderdelen in de onderwijspraktijk. Zowel nationaal als internationaal is hier sprake van een unieke positie omdat expertise op het gebied van wiskunde, natuurkunde, biologie, scheikunde, informatica en wetenschapsgeschiedenis binnen één instituut verenigd is. Hierbij wordt samengewerkt met FSW om curriculuminnovatie te versterken vanuit het hele ketenperspectief en de doorlopende leerlijnen.

d. Het ontwikkelen van ICT-rijke onderwijsmethoden en leeromgevingen

Digitale technologieën veranderen de maatschappij en het onderwijs. De wijze waarop ICT succesvol in bètaonderwijs kan worden gebruikt, is voortdurend onderwerp van onderzoek. Het FI ontwikkelt en onderzoekt de inzet van ICT-middelen in bèta-educatie, waaronder (1) onderzoekend leren en modelleren in bètadomeinen met ICT-middelen, (2) *serious games* voor het verwerven van kennis en vaardigheden op het gebied van vakinhoud en geschiedenis en filosofie van de natuurwetenschappen, (3) het gebruik van professionele tools zoals computeralgebrasystemen en geautomatiseerde meetsystemen) en (4) de inzet van digitale middelen bij monitoring en feedback. De focus zal daarbij onder meer liggen op de verdere ontwikkeling van de Digitale WiskundeOmgeving (DWO) voor het wiskunde- en statistiekonderwijs én andere bètavakken.

In het facultaire bacheloronderwijs ondersteunt het FI de ontwikkeling van *blended* leermodules om de kwaliteit en het studierendement te vergroten. Het STLL biedt een unieke infrastructuur om nieuwe ICT-leermiddelen en bijpassende onderwijsstrategieën op een doelmatige en innovatieve wijze te ontwikkelen, onderzoeken en integreren. Ook voor het voortgezet onderwijs biedt het STLL tal van mogelijkheden voor onderwijsvernieuwing en -evaluatie.

e. Het versterken en coördineren van regionaal en nationaal partnerschap bètatalentontwikkeling

Zowel op regionaal als op landelijk niveau speelt het FI een centrale rol in het versterken en coördineren van partnerschap rond bètatalentontwikkeling. Het U-Talentprogramma van het FI vormt de kern van een regionaal samenwerkingsverband gericht op bètatalentontwikkeling. In een partnership van vo-scholen, de HU en de UU wordt extra uitdaging geboden aan leerlingen die in een intensief programma kennismaken met actueel bètaonderzoek. Op de campus van de UU en HU volgen scholieren verdiepend en verrijkend bètaonderwijs, waarbij het STLL ook zal worden ingezet. De leraren op de

betrokken scholen ontwikkelen gezamenlijk eigen talentprogramma's met een uitstraling naar alle leerlingen binnen de school en naar eigen professionalisering. In het U-Talentprogramma wordt verdiepend en verrijkend bètaonderwijs ontwikkeld en getest en succesvolle elementen worden landelijk verspreid en beschikbaar gesteld aan het veld. Het U-Talentpartnerschap wordt versterkt met een intensief docentenprogramma en een doorlopende leerlijn bètatalentontwikkeling van onderbouw tot en met de bachelor.

Op landelijk niveau ondersteunt en faciliteert het FI bètapractica zoals het reizend stralingspracticum en organiseert het evenementen en wedstrijden voor scholieren zoals de Wiskunde B-dag en de Alympiade. Op het gebied van dergelijke bètabrede wedstrijden voor scholieren wordt samengewerkt met SLO.

Ambities in het kort

- Het FI speelt een (inter-)nationale voortrekkersrol bij de ontwikkeling en implementatie van hoogwaardig en vernieuwend onderwijs in wiskunde en natuurwetenschappen.
- Het FI draagt actief bij aan het vergroten van de instroom in de lerarenopleiding.
- Het FI speelt een voortrekkersrol op het gebied van *blended learning* in het vo en ho.
- Het FI bevordert academische vaardigheden (History and Philosophy of Science) en normatieve professionaliteit in de bètawetenschappelijke opleidingen.
- Het FI streeft naar integratie van onderwijs, onderzoek en valorisatie binnen de fysieke en virtuele omgeving van het Science Teaching & Learning Lab.
- Het FI streeft naar een structureel, regionaal samenwerkingsverband met scholen, gericht op bètatalentontwikkeling.