



Technoscope

Meten

Zicht op **jong
techniektalent**
in jouw school

Colofon.

Auteur

dr. Tim Post

Contact

tim@technoscope.nl

Website

technoscope.nl

Datum

25 oktober 2025

Twente
Board



Kids4Twente

Voorwoord.

Misschien ken je **Technoscope** al.

Het is een instrument waarmee we inzichtelijk kunnen maken wat leerlingen in het basis- en voortgezet onderwijs *denken van* en *voelen bij* nieuwsgierig, onderzoekend en ontwerpend (O&O) leren. Zulk leren staat niet alleen centraal in nationaal beleid rondom techniekonderwijs, maar evengoed rondom burgerschap, digitale geletterdheid en kunst & cultuur.

Achter zulk leren schuilt een onzichtbare motor: de overtuiging van leerlingen dat nieuwsgierige vragen stellen, dingen uitpluizen en oplossen voor anderen zin heeft. Zulke overtuigingen vormen samen de *houding* die bepaalt in hoeverre leerlingen hun nieuwsgierigheid in de klas werkelijk durven volgen – en of ze dat later ook na school blijven doen, zoals bij het kiezen van een passend beroep.

Om onder die motorkap te kijken, moeten we die eerst zichtbaar maken. Daarvoor is Technoscope ontwikkeld. Technoscope geeft scholen inzicht in de houding van leerlingen t.a.v. O&O-leren en vormt zo een fundament om die houding over de jaren heen te volgen, te begrijpen en gericht te stimuleren. Zicht op die houding is immers de sleutel tot techniekonderwijs dat zich doelgericht kan verbeteren.

Technoscope bouwt voort op meer dan vijftien jaar onderzoek naar attitudes van leerlingen in de context van O&O-onderwijs. Het instrument is ontwikkeld volgens strenge psychometrische standaarden, zodat de resultaten betrouwbaar en betekenisvol zijn voor zowel scholen als beleidsmakers.

In deze brochure lees je hoe Technoscope tot stand kwam, hoe we de meetschalen hebben ontwikkeld, getest en verfijnd, en waarom dit instrument aansluit bij wetenschappelijke standaarden. Tegelijk laat Technoscope zich in de praktijk eenvoudig inzetten. Niet alleen op klas- en schoolniveau, maar ook op het niveau van schoolkoepels en zelfs voor hele onderwijsregio's.

Door Technoscope binnen jouw organisatie te gebruiken, neem je deel aan een regionale kennisbasis waarin scholen van en met elkaar leren. Zo wordt meten geen doel op zich, maar een middel om jong techniektalent eerder te herkennen en gericht te stimuleren richting een passend beroep, zoals in de technische sector.

Ik hoop dat deze brochure je helpt om met hernieuwde nieuwsgierigheid te kijken naar wat leerlingen drijft — en hoe we dat samen steeds beter kunnen begrijpen.

Tim Post

Ontwikkelaar
Technoscope

Inhoudsopgave.

Alvast samengevat	1
Houding doet ertoe	2
De kloof tussen beleid en praktijk	3
Metten is weten	4
Gereedschap voor groei	4
Ontmoet Technoscope	4
Technoscope	5
Overwegingen vooraf	5
Conceptualisatie	5
Operationalisatie	10
Onder de motorkap	14
Gemiddelde scores per component	14
Verschillen tussen leerjaren	15
Verschillen tussen andere groepen	15
Tot besluit	16
Van meten naar betekenis	16
Referenties	17

Alvast samengevat.

Technoscope maakt zichtbaar wat in het onderwijs vaak verborgen blijft: de *houding* van leerlingen (vanaf groep 6 in het basisonderwijs) ten aanzien van O&O-leren. Daarmee biedt het scholen, projectleiders en beleidsmakers een betrouwbaar meetinstrument voor wat leerlingen denken van en voelen bij dingen uitpluizen en oplossingen bedenken voor anderen.

En die houding is bepalend. Ze beïnvloedt in hoeverre leerlingen hun nieuwsgierigheid durven volgen, of ze geloven dat hun ideeën ertoe doen, en of ze later een bijpassend beroep kiezen. Pas wanneer we de houding van leerlingen ten aanzien van O&O-leren zichtbaar kunnen maken, kunnen we hun nieuwsgierigheid en inventiviteit doelgericht stimuleren met bijpassende onderwijsactiviteiten.

Dat is de bedoeling van Technoscope. **Het is niet zozeer een toets, maar een spiegel – een instrument dat inzicht geeft, gesprek oproept en doelgericht techniekonderwijs stimuleert.**

Technoscope is ontwikkeld volgens een strikt wetenschappelijk protocol voor de ontwikkeling van psychometrische instrumenten. De theoretische basis ligt in de *Theory of Planned Behavior* van Icek Ajzen, aangevuld met inzichten uit de onderwijspsychologie en recent attitudeonderzoek onder kinderen in de context van O&O-leren. Daarmee rust Technoscope op een solide combinatie van theorie en empirie, en voldoet het aan internationale wetenschappelijke standaarden voor psychometrisch onderzoek in het onderwijs.

Het instrument meet vijf verschillende, maar samenhangende componenten van de houding van leerlingen t.a.v. O&O-leren.

Voor elke component is een eigen meetschaal ontwikkeld met meerdere soortgelijke stellingen waarop leerlingen aangeven in hoeverre zij het (1) *helemaal oneens*, (2) *beetje oneens*, (3) *beetje eens* of (4) *helemaal eens* zijn. Deze 4-punten Likert-schaal blijkt goed hanteerbaar voor kinderen en maakt overtuigingen kwantitatief inzichtelijk zonder de nuance te verliezen.

- **Persoonlijk Belang:** de persoonlijke waarde die leerlingen hechten aan O&O-leren. Voorbeeldstelling: “Ik vind het belangrijk voor mezelf om te leren hoe dingen werken.”
- **Maatschappelijk Belang:** de overtuiging dat O&O-leren bijdraagt aan de samenleving. Voorbeeldstelling: “Ik vind mensen die dingen oplossen heel goed voor Nederland.”
- **Sociale Aanmoediging:** de ervaren sociale steun om te O&O-leren. Voorbeeldstelling: “Mensen vinden het heel handig als ik allerlei dingen kan maken.”
- **Zelfbekwaamheid:** het vertrouwen in het eigen vermogen tot O&O-leren. Voorbeeldstelling: “Ik vind mezelf heel goed in dingen begrijpen.”
- **Intentie:** de bereidheid om dit gedrag later in te zetten om anderen te helpen. Voorbeeldstelling: “Ik wil later heel graag nieuwe dingen bedenken voor mensen.”

De vragenlijst is zorgvuldig getest – eerst door experts en onder leerlingen uit groep 6, daarna onder ruim 4.500 leerlingen in Twente. Uit statistische factoranalyses blijkt dat de vijf attitude-componenten structureel samenhangend maar duidelijk onderscheidbaar zijn. **De model-fit indices (CFI = .96, TLI = .95, RMSEA = .05) tonen aan dat Technoscope psychometrisch robuust en betrouwbaar is.**

Oftewel: Technoscope kan het scholenveld dienen als wetenschappelijk onderbouwd kompas voor toekomstgericht onderwijs.

Houding doet ertoe.

In het onderwijs praten we veel over de kennis en vaardigheden die leerlingen nodig hebben voor de toekomst: nieuwsgierig zijn, dingen uitpluizen en problemen helpen oplossen. Op vrijwel alle niveaus van de samenleving.

Die manier van leren – waarin leerlingen al onderzoekend en ontwerpend leren begrijpen hoe de wereld werkt en hoe zij zodoende (later) aan die wereld kunnen bijdragen – noemen we *onderzoekend en ontwerpend (O&O) leren*.

Minstens zo belangrijk daarbij is de *grondhouding* waarmee leerlingen tegen zulk leren kijken. Die houding – **de persoonlijke overtuiging dat nieuwsgierig zijn, dingen uitpluizen en oplossen waardevol is, voor nu én later** – bepaalt de mate waarin zij zich gedreven voelen tot

O&O-leren, en diepgaande kennis en vaardigheden verwerven ^[1]. Het bepaalt zelfs de mate waarin zij later een bijpassende studie en beroep kiezen, zoals in de technische sector ^[2].

Die houding is aangeleerd. Leerlingen nemen zulke overtuigingen over van hun ouders, vrienden, leraren en van wat ze zien in de media. Dat doen wij op onze beurt ook, allemaal. **Vaak gebeurt dit onbewust en zelfs onbedoeld.**

Niet vreemd dus, dat positieve attitudevorming bij leerlingen t.a.v. O&O-leren een rode draad vormt in nationaal en internationaal onderwijsbeleid ^[3]. Van de Europese *Key Competences* tot de Nederlandse kerndoelen, overal klinkt dezelfde missie: onderwijs moet niet alleen kennis en vaardigheden overdragen, **maar ook doelgericht een positieve houding in leerlingen cultiveren om nieuwsgierig te *willen* zijn, dingen te *willen* uitpluizen en dingen op te *willen* lossen.**



Die missie wordt al lange tijd onderbouwd door wetenschappelijk onderzoek: attitude-gericht lesgeven kan al binnen één schooljaar leiden tot een significant verbeterde houding van leerlingen ten aanzien van O&O-leren [4].

De aanpak: het cultiveren van een positieve houding bij leerlingen gaat in de kern over het *overtuigen* van het nut en plezier ervan [5]. Oftewel, leerlingen de *Why* aan te leren van O&O-leren, zoals tijdens lessen wereldoriëntatie en techniek. Het liefst al zo jong mogelijk.

Sociale beïnvloeding, in feite. **Wat je als leraar hierin voorleeft, benadrukt en waardeert, wordt door leerlingen opgepikt en geleidelijk omgezet in hun eigen overtuigingen.** (zie onze Technoscope *Stimuleren* brochure voor praktische handvatten voor scholen)

Geen rocket science, dus.

De kloof tussen beleid en praktijk.

Ik hoor je denken: 'Nou, gegeven deze wereldwijde aandacht, zal die positieve houding bij de meeste leerlingen inmiddels vast wel goed zitten'. Dat zou je denken.

Onderwijs is nog veelal gericht op de *How* en *What* van O&O-leren. Leerlingen leren bijvoorbeeld hoe een robot werkt, hoe ze onderzoek moeten doen of een technische oplossing kunnen maken. Maar de *Why* ervan – **waarom het ertoe doet om dingen te willen begrijpen en maken** – krijgt nog weinig aandacht. Terwijl juist dát besef in leerlingen zingeving cultiveert, zoals je inmiddels weet.

Dat ligt niet aan onwil van de leraar. Uit onderzoek blijkt dat, gemiddeld genomen, leraren het belang

van een positieve houding van leerlingen t.a.v. O&O-leren namelijk juist onderstrepen [5].

Maar er leeft tegelijk een hardnekkige misvatting: dat die houding vanzelf wel mee zou groeien in leerlingen met de verwerving van kennis en vaardigheden. Alsof 'houding' een natuurlijk bijproduct is van iets leren of kunnen. Helaas, die ballon gaat niet zo maar op.

Diezelfde misvatting zien we terug in veel vormen van techniekpromotie in het land. Jaarlijks worden talloze 'events' georganiseerd waarin kinderen in aanraking komen met technologie: van technieklokken tot maakfestivals en bedrijfsbezoeken. De zalen zitten vol, de activiteiten zijn leuk en de energie is voelbaar – maar dat betekent nog niet dat er iets hoeft te veranderen in de persoonlijke overtuiging van leerlingen dat technologie, en het O&O-leren dat daarbij hoort, persoonlijke en maatschappelijke zin heeft.

En die tekortkoming laat onderzoek zien [2].

Zulke *hands-on* activiteiten blijken nauwelijks effect te hebben op de houding van leerlingen, zolang we daarbij niet met hen *minds-on* in gesprek gaan over hun gerelateerde persoonlijke overtuigingen.

Het effect: de houding van basisschoolleerlingen ten aanzien van technologie, en het O&O-leren dat daarbij hoort, lijkt gemiddeld genomen nog onderontwikkeld.

Waar leerlingen redelijk positief zijn over de waarde van O&O-leren voor zichzelf (bijv. dingen beter begrijpen), zien zij daarbij nauwelijks een rol voor zichzelf weggelegd om daarmee wat te betekenen voor de samenleving. Terwijl we die visie al wel van hen mogen verwachten. Slagen we niet in het vroegtijdig inspireren van leerlingen hierin, dan

verliezen zij onnodig allerlei waardevolle studies en beroepen uit het oog. Zonde.

Oftewel, zolang we niet weten wat leerlingen werkelijk denken van en voelen bij O&O-leren, blijven we blind investeren in beleving zonder betekenis – en raken we het doel van techniekpromotie uit het oog.

Meten is weten.

Die blinde vlek kunnen we alleen belichten met betrouwbare evaluatie – een psychometrisch instrument dat zichtbaar kan maken wat onze onderwijsinspanningen werkelijk teweegbrengen in de hoofden en harten van onze leerlingen. Meten is weten, tenslotte.

Gereedschap voor groei.

Een dergelijk psychometrisch instrument kan meer dienen dan alleen *summatieve* evaluatie. Het biedt potentieel ook kansen voor *formatieve* evaluatie: het helpt ons gaandeweg te ontdekken welke onderwijsinspanningen wél en welke minder bijdragen aan positieve attitudevorming.

Door data te verzamelen, te vergelijken en te delen, wordt meten zo een middel voor collectieve kennisontwikkeling in de regio – een platform waarop scholen, bedrijven en beleidsmakers leren van elkaars verschillende aanpakken.

Daarnaast maakt de meting het mogelijk om betekenisvolle subgroepen te onderscheiden in onze leerlingpopulatie. Niet alle kinderen ontwikkelen zich immers hetzelfde. Door inzicht te krijgen in hun uiteenlopende attitudeprofielen kunnen interventies specifiekere worden afgestemd.

In plaats van breed te investeren in algemene promotiecampagnes, kan één gerichte interventie mogelijk al effectiever én efficiënter zijn. Winst, dus.

And last but not least: meten werkt niet alleen op beleidsniveau, maar werkt door tot in de klas. Door de houding van leerlingen zichtbaar te maken, worden onderwijsdoelen van O&O-leren concreter voor leraren. Het dwingt het scholenveld om scherp te formuleren wat we bij leerlingen eigenlijk precies willen ontwikkelen, voordat we bepalen met welke activiteiten we dat beogen te bereiken.



Ontmoet Technoscope.

Vanuit de bovenstaande noodzaak werd *Technoscope* ontwikkeld.

We wilden niet langer afgaan op indrukken of aannames, maar de houding van leerlingen ten aanzien van O&O-leren zichtbaar en handzaam maken. Alleen zo kunnen scholen, projectleiders en beleidsmakers leren wat er echt groeit, en hun inspanningen doelgerichter sturen.

Om dat te kunnen doen, moest *Technoscope* met zorg worden ontwikkeld. In het volgende hoofdstuk lees je hoe dat gebeurde.

Technoscope.

Technoscope is niet zo maar bedacht, maar met zorg gemaakt volgens een wetenschappelijk protocol voor het ontwikkelen van psychometrische instrumenten.

Dat betekent: eerst goed definiëren wat we willen meten, daarna bepalen hoe we dat kunnen meten en vervolgens empirisch toetsen of het instrument meet wat het bedoeld te meten.

Daarbij konden we voortbouwen op een rijke traditie van psychometrisch onderzoek naar 'houding' als construct. **Voor het meten van een 'houding' bestaan namelijk al gevalideerde instrumenten in uiteenlopende domeinen – van sociale psychologie tot onderwijskunde.**

Het meten van 'houding' kent bovendien een praktisch voordeel ten opzichte van kennis of vaardigheden: **het is relatief efficiënt en betrouwbaar te meten.** Een 'houding' laat zich goed vastleggen via individuele stellingen, waarbij leerlingen per stelling aangeven in hoeverre zij het eens of oneens zijn met de stelling (bijv. op basis van een Likert antwoordschaal).

Overwegingen vooraf.

Tegelijk vraagt efficiënt meten om enige bedachtzaamheid. **Een risico bij vragenlijsten is dat respondenten sociaal wenselijk antwoorden** – wat ze denken dat de onderzoeker of hun leraar graag wil horen. Bij kinderen blijkt dit risico echter beperkt, zeker bij dit onderwerp (men vindt nauwelijks "plafond" scores). Door bovendien in de instructie te benadrukken dat er geen goede of foute antwoorden zijn, wordt de kans op sociaal wenselijke respons nog verder geminimaliseerd.

Een ander risico van vragenlijst-onderzoek is dat het, hoe efficiënt ook, **een beroep doet op de taalvaardigheid en het reflectief vermogen van de leerling.** Leerlingen moeten immers kunnen begrijpen wat er in de stellingen wordt bedoeld en hun eigen mening daarover kunnen vormen. Eerder onderzoek laat zien dat leerlingen hiervoor pas vanaf 9 jaar voldoende vaardig zijn. **Om die reden richt Technoscope zich op leerlingen van ongeveer 9 jaar en ouder – vanaf groep 6 van het basisonderwijs.**

Al deze overwegingen vroegen om een instrument dat met zorg ontwikkeld werd. In de volgende secties lees je hoe Technoscope die zorgvuldigheid waarborgt: van de theoretische afbakening tot de ontwikkeling en toetsing van de stellingen zelf.

Conceptualisatie.

In de eerste ontwikkelfase van Technoscope hebben we het construct 'houding' t.a.v. O&O-leren eerst uitgewerkt op basis van een theoretisch kader. Daarvoor is gebruikgemaakt van de *Theory of Planned Behavior* (TPB) van Icek Ajzen ^[6]. Deze theorie is wereldwijd een van de meest bekende kaders om attitude te onderzoeken.

Attitude dimensies.

Volgens Ajzen wordt iemands gedrag vooral bepaald door de intentie om dat gedrag te vertonen, en die intentie wordt op haar beurt beïnvloed door drie verschillende, maar onderling samenhangende dimensies van houding: een *cognitieve*, *sociale*, en *controle* dimensie.

De cognitieve dimensie verwijst naar wat iemand zélf vindt van het beoogde gedrag: is dat gedrag waardevol, interessant of plezierig voor mezelf? In de context van O&O-leren gaat het hier om de gewenste overtuiging van leerlingen dat gedrag

zoals nieuwsgierige vragen stellen, dingen uitpluizen en oplossen zinnig en leuk is – dat het ertoe doet om iets te willen weten, creëren of oplossen. Is die overtuiging aanwezig, dan is de kans groter dat de betreffende leerling een positieve intentie (ofwel 'neiging') heeft om dat gedrag daadwerkelijk te vertonen.



De sociale dimensie beschrijft hoe iemand denkt dat de sociale omgeving over het beoogde gedrag oordeelt. Leerlingen worden voortdurend beïnvloed door de verwachtingen van leraren, ouders en leeftijdsgenoten. Wanneer zij ervaren dat de mensen om hen heen hun nieuwsgierigheid waardeert of trots is op zelfbedachte oplossingen, verbeterd en versterkt dat hun intentie om dat gedrag daadwerkelijk te vertonen.

De controle dimensie wordt vaak ook wel gevat als de ingeschatte bekwaamheid van de leerling in relatie tot het beoogde gedrag. Deze dimensie sluit daarmee nauw aan bij het begrip *self-efficacy*, dat binnen de onderwijspsychologie een belangrijke voorspeller is van motivatie en volharding. Leerlingen die vertrouwen hebben in hun eigen vermogen om onderzoekend of ontwerpend te leren – ongeacht of zij werkelijk bekwaam zijn – zijn eerder geneigd dit gedrag te vertonen dan leerlingen met een negatieve overtuiging.

Samen vormen deze drie dimensies de theoretische basis van de houding die Technoscope meet.

Attitude componenten.

De drie dimensies uit de TPB vormden het theoretische uitgangspunt voor de verdere uitwerking van Technoscope. Om deze algemene dimensies te vertalen naar de onderwijscontext van O&O-leren, hebben we de wetenschappelijke literatuur systematisch geraadpleegd.

Daarbij is onderzocht welke specifieke overtuigingen en houdingsaspecten binnen elk van deze dimensies in eerder onderzoek relevant bleken voor leerlingen. Op basis daarvan zijn vijf verschillende, maar samenhangende, attitude-componenten gedefinieerd – elk theoretisch verankerd en empirisch onderbouwd.

Deze componenten vormen de inhoudelijke kern van Technoscope en zijn in de volgende paragrafen toegelicht: *Persoonlijk Belang*, *Maatschappelijk Belang*, *Sociale Aanmoediging*, *Zelfbekwaamheid* en *Intentie*.

Persoonlijk Belang. De eerste attitudecomponent binnen Technoscope betreft het persoonlijk belang dat leerlingen toekennen aan O&O-leren. Deze component sluit rechtstreeks aan bij Ajzens concept *attitude toward the behavior*: de



persoonlijke evaluatie van het beoogde gedrag. In de context van O&O-leren gaat het om de overtuiging van leerlingen dat nieuwsgierig onderzoeken, dingen begrijpen en oplossingen bedenken zinvol en waardevol is voor henzelf — nu en in de toekomst.

Binnen de motivatieliteratuur wordt dit aspect vaak beschreven als de intrinsieke of identiteitsgebonden waarde van leren. Leerlingen die een hoog persoonlijk belang ervaren, zien O&O-leren niet als een incidentele schoolactiviteit, maar als iets dat bij hen past. Ze herkennen in dit type leren een mogelijkheid om hun eigen nieuwsgierigheid en creativiteit te ontplooiën, of om later iets te doen wat betekenis heeft. **Daarmee weerspiegelt Persoonlijk Belang de mate waarin leerlingen persoonlijke zingeving ontleenen aan het leren begrijpen en maken van dingen.**

Theoretisch vormt dit onderdeel een essentieel fundament van houding binnen de TPB. Volgens Ajzen is de persoonlijke waardering van gedrag een van de sterkste voorspellers van de intentie om dat gedrag daadwerkelijk te vertonen. Leerlingen die O&O-leren belangrijk vinden voor zichzelf, zijn dus eerder geneigd om zich actief en gemotiveerd in zulke leeractiviteiten te verdiepen.

In de context van onderwijsontwikkeling betekent dit dat Persoonlijk Belang niet alleen een uitkomstvariabele is, maar ook een krachtige ingang voor het stimuleren van duurzame motivatie en leerplezier.

Maatschappelijk Belang. De tweede attitudecomponent in Technoscope betreft het maatschappelijk belang dat leerlingen toekennen aan O&O-leren. Waar de vorige component het persoonlijke nut van O&O-leren raakt, richt deze zich op het bredere perspectief: de overtuiging dat

wetenschap en technologie essentieel zijn voor het functioneren en de vooruitgang van de samenleving.

Leerlingen die een hoog maatschappelijk belang ervaren, zien O&O-gericht werk als iets dat bijdraagt aan het oplossen van maatschappelijke vraagstukken, het verbeteren van levenskwaliteit of het verduurzamen van de wereld. Ze begrijpen dat O&O-leren niet alleen persoonlijke groei stimuleren, maar ook de wereld om hen heen beïnvloeden – van medische innovatie en klimaatoplossingen tot de technologie achter energie, mobiliteit of communicatie.

Theoretisch sluit deze component nauw aan bij de attitudedimensie van de TPB, waarin gedrag mede wordt gestuurd door de evaluatie van de verwachte gevolgen ervan. **Wie gelooft dat O&O-leren maatschappelijk waardevol is, ontwikkelt een positievere houding ten aanzien van het domein als geheel en is eerder geneigd zich daarvoor in te zetten.** Ook binnen motivatietheorie wordt deze overtuiging als een vorm van *utility value* gezien: leren omdat het relevant is voor doelen buiten jezelf – in dit geval de samenleving.

Binnen de context van techniekonderwijs is het Maatschappelijk Belang een bijzonder relevante component. Onderzoek laat zien dat leerlingen hun beeld van technologie sterk afleiden uit wat zij in de media, thuis of op school horen over het nut van technische beroepen. Wanneer zij leren dat O&O-gericht werk direct samenhangt met maatschappelijke vooruitgang, draagt dat bij aan een positiever en realistischer beeld van technologie. Anders gezegd: het vergroten van het besef van Maatschappelijk Belang vergroot niet alleen de waardering voor O&O-leren, maar versterkt ook de sociale legitimiteit van jong techniek talent.

Sociale Aanmoediging. De derde attitudecomponent in Technoscope betreft de sociale aanmoediging die leerlingen ervaren vanuit hun omgeving om te O&O-leren. Deze component weerspiegelt de invloed van anderen – leraren, klasgenoten, ouders en vrienden – op de houding en motivatie van leerlingen. Ze komt direct voort uit Ajzens concept van de *subjective norm*, oftewel de overtuiging dat belangrijke anderen een bepaald gedrag goedkeuren, waarderen of verwachten.

Leerlingen ontwikkelen hun houding niet in isolatie. Zij spiegelen voortdurend hun gedrag aan wat in hun sociale omgeving wordt gewaardeerd of ontmoedigd. Wanneer nieuwsgierigheid, eigen initiatief en creativiteit expliciet worden aangemoedigd, groeit hun motivatie om zich daarin verder te ontwikkelen. Voelen leerlingen daarentegen dat zulke eigenschappen niet opvallen of gewaardeerd worden, dan neemt hun neiging af om te O&O-leren, ook als zij daar persoonlijk wél interesse in hebben.

Binnen de motivatiepsychologie wordt Sociale Aanmoediging gezien als een krachtige bron van *relatedness* en *social approval*. Ze versterkt het gevoel van verbondenheid en competentie, wat op zijn beurt bijdraagt aan intrinsieke motivatie. **In de context van O&O-leren betekent dit dat een klas- of schoolcultuur waarin nieuwsgierig gedrag zichtbaar wordt beloond, leerlingen niet alleen actiever maakt, maar ook helpt om trots te zijn op hun eigen ontdekkingen.**

Theoretisch vormt Sociale Aanmoediging daarmee de sociale dimensie van houding binnen de TPB. Ze verklaart waarom twee leerlingen met een vergelijkbaar Persoonlijk Belang en gevoel van Zelfbekwaamheid toch verschillend kunnen handelen in de praktijk: de een voelt zich gesteund, de ander niet.

Technoscope maakt dit onderscheid zichtbaar, door te meten in welke mate leerlingen zich door

hun omgeving aangemoedigd voelen om hun nieuwsgierigheid en oplossingsgerichte denken te gebruiken. Zo brengt het instrument in kaart hoe de sociale context het leer- en gedragsrepertoire van leerlingen mede vormgeeft.

Zelfbekwaamheid. De vierde attitudecomponent in Technoscope betreft de zelfbekwaamheid van leerlingen: het vertrouwen in hun eigen vermogen om succesvol te O&O-leren. Belangrijk is dat het hier niet gaat om hun feitelijke bekwaamheid, maar om hun ingeschatte zelfbekwaamheid – het persoonlijke geloof dat ze dit kunnen, ongeacht hun huidige niveau. Deze overtuiging bepaalt in hoge mate of leerlingen de stap durven zetten om aan een onderzoekende of ontwerpende gerichte taak te beginnen, en of zij volhouden als het moeilijk wordt.

De component sluit rechtstreeks aan bij Ajzens *controle* dimensie, die beschrijft hoe sterk iemand gelooft invloed te kunnen uitoefenen op zijn eigen handelen. **Binnen de onderwijspsychologie is dit begrip verder uitgewerkt in Bandura's theorie van self-efficacy [7], waarin het vertrouwen in eigen kunnen geldt als een van de krachtigste voorspellers van motivatie, doorzettingsvermogen en leerprestaties.**

Leerlingen met een hoge zelfbekwaamheid ervaren obstakels als uitdaging in plaats van bedreiging. Zij tonen meer veerkracht, zoeken oplossingen en blijven langer gemotiveerd bij tegenslag.

In de context van O&O-leren speelt deze ingeschatte zelfbekwaamheid een sleutelrol. O&O-leren vraagt immers om initiatief, experimenteren en omgaan met onzekerheid – allemaal situaties waarin fouten en mislukkingen onvermijdelijk zijn. Leerlingen die geloven dat zij met zulke situaties kunnen omgaan, durven hun nieuwsgierigheid te volgen en eigen ideeën te realiseren. Wie daarentegen twijfelt aan zijn of haar kunnen, zal eerder terughoudend zijn om te

verkennen of te proberen, hoe positief de houding ten aanzien van O&O-leren verder ook is.

De attitude component *Zelfbekwaamheid* fungeert dus als een psychologische "schakel" tussen attitude en daadwerkelijk gedrag: zonder het vertrouwen dat men iets kan, blijft intentie vaak zonder uitvoering. Technoscope maakt deze ingeschatte bekwaamheid zichtbaar en biedt scholen daarmee inzicht in een vaak onzichtbare maar doorslaggevende factor van leer- en gedragsontwikkeling.

Intentie. De vijfde attitudecomponent binnen Technoscope betreft de intentie van leerlingen om zich in de toekomst onderzoekend en ontwerpend te blijven gedragen. In de TPB vormt intentie het psychologische resultaat van de drie houdingsdimensies. Samen bepalen deze de mate waarin iemand het voornemen of neiging ontwikkelt om bepaald gedrag te vertonen. **Intentie kan dus worden gezien als de synergie van belang, norm en ingeschatte bekwaamheid** – de bereidheid om een positieve houding om te zetten in daadwerkelijk gedrag.

In Technoscope is Intentie bewust opgenomen als afzonderlijke attitudecomponent, ondanks dat ze in Ajzen's model formeel buiten de houdingsdimensies valt. Deze keuze is theoretisch en praktisch gemotiveerd.

Theoretisch omdat de intentie om iets te doen in de gedragswetenschappen wordt beschouwd als de meest directe voorspeller van toekomstig gedrag. Praktisch omdat het meten van intentie scholen en regio's in staat stelt een doelmaat van motivatie vast te leggen: een indicatie van hoe sterk leerlingen van plan zijn om hun O&O-leren in de toekomst in te zetten.

Leerlingen met een hoge intentiescore geven aan dat zij verwachten of van plan zijn om later iets met

O&O-leren te blijven doen — waarschijnlijk leidend naar een bijpassende profielkeuze, vervolgopleiding of beroep. Intentie weerspiegelt daarmee niet alleen de huidige motivatie, maar ook de toekomstgerichtheid van die motivatie: de mate waarin een positieve houding duurzaam is.

Samen vormen deze vijf attitudecomponenten de inhoudelijke en theoretische basis van Technoscope. Ze beschrijven de belangrijkste overtuigingen die het denken, voelen en handelen van leerlingen ten aanzien van onderzoekend en ontwerpend leren bepalen.

In de volgende ontwikkelfase is deze theoretische structuur vertaald naar concrete, meetbare schalen. Daarbij was het doel om elk van deze componenten zo te operationaliseren dat ze in de praktijk betrouwbaar, begrijpelijk en efficiënt meetbaar zijn; als handzame vragenlijst waarmee scholen de houding van hun leerlingen op een

wetenschappelijk verantwoorde manier in kaart kunnen brengen.

Operationalisatie.

De operationalisering van onze theorie vroeg om een zorgvuldige balans tussen wetenschappelijke precisie en praktische uitvoerbaarheid. De items moesten inhoudelijk representatief zijn voor de beoogde attitudecomponent, maar tegelijk begrijpelijk zijn voor alle leerlingen. Daarom werden de meetschalen van Technoscope ontwikkeld in meerdere iteraties, waarbij conceptuele consistentie samen ging met praktische bruikbaarheid.

Item ontwikkeling.

Bij het meten van houding is gebruikelijk om respondenten 'stellingen' (items) voor te leggen, waarop zij voor elke stelling kunnen aangeven in hoeverre zij het eens of oneens zijn. Deze methode – doorgaans vormgegeven via een Likert-



antwoordschaal – is wereldwijd de standaard binnen psychologisch en onderwijskundig onderzoek naar attitude. Het maakt het mogelijk om complexe, interne overtuigingen op een gestandaardiseerde en kwantitatieve manier te meten.

Het voordeel van deze aanpak is ook dat het efficiënt is (met relatief weinig items kan een betrouwbaar beeld van houding worden verkregen), betrouwbaar (door de statistische samenhang tussen stellingen), en tegelijk gevoelig voor nuance in de antwoorden van leerlingen. **Door meerdere stellingen te combineren die samen één onderliggende attitudecomponent representeren, ontstaat een samengestelde meetschaal van die component.** Deze meetwijze vormt dan ook de basis voor de operationalisatie van Technoscope.

De eerste versie van items werd ontwikkeld op basis van drie bronnen. Ten eerste zijn de theoretische componenten uit de voorgaande fase rechtstreeks vertaald naar bijpassende stellingen. Ten tweede is de wetenschappelijke literatuur over attitudevorming, motivatie en techniekonderwijs geraadpleegd om bestaande en bewezen formuleringen te hergebruiken of aan te passen aan de context van O&O-leren. Ten derde zijn bestaande instrumenten binnen verwante domeinen (zoals de VTB-Attitude Monitor ^[8] en de CIAC ^[9]) bestudeerd om terminologie, toon en consistentie te waarborgen.

Ter illustratie tonen onderstaande voorbeelden het type stellingen dat per attitudecomponent in Technoscope is opgenomen. Elke stelling is bewust eenvoudig, concreet en herkenbaar geformuleerd, zodat leerlingen zich er gemakkelijk toe kunnen verhouden.

Voor de schaal *Persoonlijk Belang* kregen leerlingen stellingen, zoals “Ik vind het heel belangrijk voor mezelf te leren hoe dingen werken.” Bij

Maatschappelijk Belang: “Ik vind mensen die dingen oplossen heel goed voor Nederland.” De component *Sociale Aanmoediging* bevatte stellingen zoals “Mensen vinden het heel handig als ik allerlei dingen kan maken.” Voor *Zelfbekwaamheid* kregen leerlingen stellingen zoals “Ik vind mezelf heel goed in iets begrijpen.” En bij *Intentie* werd onder meer gesteld: “Ik wil later heel graag nieuwe dingen bedenken voor mensen.”

Bij het formuleren van deze stellingen is er doelbewust voor gekozen om begrippen als ‘techniek’, ‘onderzoeken’ en ‘ontwerpen’ te vermijden. Zulke termen kunnen voor kinderen uiteenlopende betekenissen hebben en leiden tot verschillende interpretaties. Door in plaats daarvan te kiezen voor herkenbare, alledaagse formuleringen over dingen begrijpen, maken en oplossen, blijven de stellingen eenduidig, betekenisvol en goed aansluitend bij het taalbegrip van leerlingen.

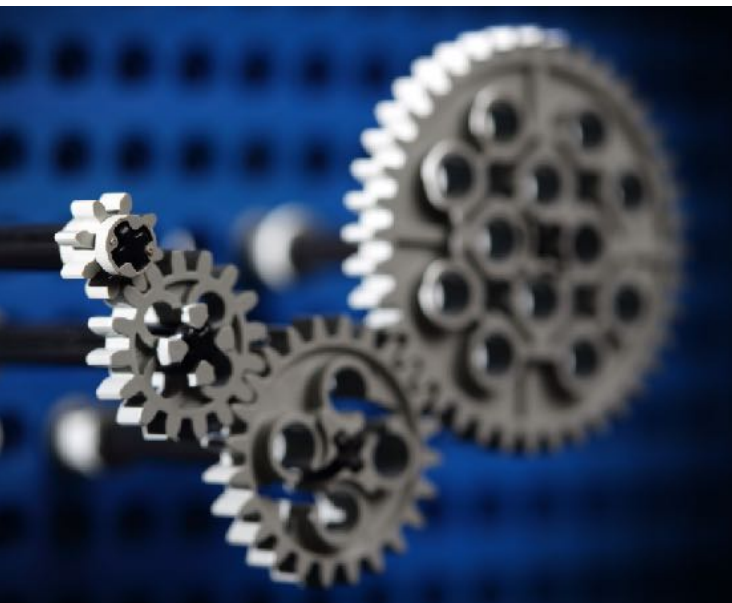
Antwoordschaal.

Bij de beantwoording van de stellingen is gekozen voor een 4-punten Likert-schaal, variërend van (1) *helemaal oneens*, (2) *beetje oneens*, (3) *beetje eens* tot (4) *helemaal eens*. Deze schaalvorm is in attitudeonderzoek onder kinderen het gebruikelijk, omdat deze schaal het keuzeproces vereenvoudigt zonder aan meetkwaliteit in te boeten. Een schaal met meer antwoordcategorieën – bijvoorbeeld vijf of zeven punten – biedt theoretisch wel meer nuance, maar vraagt ook een hoger reflectief onderscheidingsvermogen van de leerling. Dit kan leiden tot problemen bij de afname.

Met een 4-punten Likert-schaal worden leerlingen gestimuleerd om een duidelijke positie te kiezen, terwijl de schaal verfijnd genoeg blijft om individuele verschillen betrouwbaar vast te leggen.

Feedback.

De eerste conceptversie van de vragenlijst werd vervolgens voorgelegd aan onderwijspsychologen, onderwijs-kwaliteitsmedewerkers, leraren en vakdidactici. Zij beoordeelden de stellingen op inhoudsvaliditeit (de mate waarin elk stelling de beoogde component daadwerkelijk weerspiegelt), helderheid van formulering en verwachte begrijpelijkheid voor leerlingen. Op basis van hun feedback zijn formuleringen aangescherpt, te complexe stellingen herschreven en zijn schaalverdelingen getest op begrijpelijkheid.



De resulterende versie van de vragenlijst werd vervolgens in de praktijk getest bij leerlingen uit groep 6 van verschillende basisscholen in achterstandswijken van Enschede. Deze leerlingen vormden een belangrijke doelgroep, juist omdat zij gemiddeld minder talig zijn en daardoor een goede toetssteen bieden voor de begrijpelijkheid en handzaamheid van het instrument. Tijdens deze afnames vulden de leerlingen een papieren versie van de vragenlijst hardop in, onder toezicht van mij als onderzoeker.

Door hun reacties, vragen en denkstappen te observeren, konden eventuele taalproblemen of interpretatieverschillen direct worden opgespoord. Op basis van deze bevindingen zijn enkele stellingen taalkundig verbeterd en vereenvoudigd.

Het resultaat van deze fase was een pilotversie van de vragenlijst, bestaande uit een vijftal soortgelijke stellingen per attitudecomponent – **in totaal 25 stellingen die willekeurig werden verdeeld over de vragenlijst.** Deze versie vormde het uitgangspunt voor de empirische pilotstudie in de volgende ontwikkelfase, waarin de psychometrische kwaliteit van de items empirisch werd getoetst.

Grootschalige afname.

De papieren versie van Technoscope digitaliseerden we vervolgens tot een gebruiksvriendelijke online vragenlijstomgeving.

Begin 2025 werd deze digitale pilotversie afgenomen onder ruim 4.500 leerlingen uit zowel het primair als voortgezet onderwijs in de regio's Enschede, Hengelo, Almelo en Losser. De afname vond plaats binnen de context van *Kids4Twente*, een regionaal schoolontwikkelprogramma dat zich richt op het stimuleren van O&O-gericht onderwijs in basisscholen. Enkele VO-scholen in Enschede sloten zich vrijwillig aan bij deze pilot, gemotiveerd door hun interesse in de waarde van Technoscope.

De afnames vonden plaats in nauwe samenwerking met schoolbesturen en hun coördinatoren, en zijn uitgevoerd volgens de geldende AVG-richtlijnen. Scholen informeerden ouders vooraf en vroegen toestemming (consent) voor deelname van hun leerlingen. Er zijn geen persoonsgegevens of herleidbare leerlinggegevens verzameld; de antwoorden van leerlingen werden direct na afname automatisch gepseudonimiseerd. Elke leerling

kreeg een persoonlijke inlogcode en voltooide de digitale afname binnen ongeveer vijftien minuten tijdens lestijd. Het online platform registreerde de antwoorden foutloos en exporteerde de gegevens beveiligd voor statistische analyse.

Deze werkwijze garandeerde zowel de privacy van leerlingen als de betrouwbaarheid en integriteit van de data, terwijl de belasting voor scholen minimaal bleef.

Empirische toetsing.

Hoewel Technoscope theoretisch was opgebouwd op basis van de eerder beschreven vijf attitudecomponenten, moesten deze nog empirisch worden getoetst. Omdat het hier namelijk ging om een nieuw instrument met niet eerder gevalideerde stellingen, is gekozen voor een exploratieve factoranalyse (EFA) als eerste stap.

Deze methode maakt zichtbaar hoe de stellingen zich empirisch groeperen: welke items samen één onderliggende factor vormen, en welke mogelijk een andere factor weerspiegelen dan oorspronkelijk bedacht. Een volledig exploratieve analyse, zou je dus kunnen zeggen, zonder vooraf opgelegd model, zodat de data vrij konden uitwijzen welke factorstructuur empirisch aanwezig zou zijn.

Voordat de factoranalyses werden uitgevoerd, is de dataset eerst descriptief verkend om de verdeling van de antwoorden per stelling te beoordelen. Deze eerste inspectie – een zogeheten *eye-ball check* – liet een gezonde spreiding van antwoorden zien. De gemiddelden van de items lagen overwegend rond het midden van de antwoordschaal. Leerlingen gebruikten de volledige schaalbreedte, zonder dat stellingen massaal extreem hoog of laag werden beantwoord. Dat betekent dat de stellingen voldoende differentieerden tussen leerlingen, wat essentieel is voor een betrouwbare factoranalyse. Op basis van

deze positieve eerste indruk is vervolgens overgegaan tot de EFA.

Om de EFA betrouwbaar uit te voeren, werd de totale dataset van 4.500 leerlingen willekeurig gesplitst in twee even grote delen. De eerste helft van de data werd gebruikt voor de EFA, terwijl de tweede helft werd gereserveerd voor de confirmatieve factoranalyse (CFA) in de vervolgfase (zie verderop). Deze werkwijze voorkomt dat de gevonden factorstructuur wordt “overgetraind” op dezelfde steekproef en verhoogt daarmee de generaliseerbaarheid en validiteit van de resultaten.

De EFA werd uitgevoerd in Mplus versie 7 op basis van een Weighted Least Squares Means and Variance adjusted (WLSMV) methode met Oblimin-rotatie, om samenhang tussen factoren toe te staan, aangezien de theoretische componenten onderling verwant zijn. De verwachting was dat vijf factoren naar voren zouden komen, in lijn met de theoretische structuur van *Persoonlijk Belang*, *Maatschappelijk Belang*, *Sociale Aanmoediging*, *Zelfbekwaamheid* en *Intentie*.

De resultaten toonden een duidelijke structuur die in grote lijnen overeenkwam met de theoretische opzet: de meeste items groepeerden zich zoals verwacht rond de vijf beoogde factoren. Na een drietal iteraties van EFAs verwijderden we in totaal drie stellingen die te grote kruisladingen vertoonden tussen verwante factoren. Deze stellingen zijn verwijderd, zodat enkel de betrouwbare stellingen overbleven.

De aldus vastgestelde factorstructuur vanuit de EFA vormde de basis voor de daaropvolgende CFA (wederom op basis van de WLSMV methode), waarmee in de andere (onafhankelijke) helft van de dataset is getoetst om te kijken of dezelfde factorstructuur ook statistisch stand hield. En dat bleek evengoed het geval.

De resultaten lieten een overtuigende 'model fit' zien, zoals dat wetenschappelijk wordt gezegd:

- CFI = .96
- TLI = .95
- RMSEA = .05
- WRMR = 1.87

De waarden van deze statistische indices liggen binnen de algemeen aanvaarde richtlijnen voor een goed passend model.

Onze empirische toets bevestigt dus dat de vijf onderliggende componenten van Technoscope — *Persoonlijk Belang*, *Maatschappelijk Belang*, *Sociale Aanmoediging*, *Zelfbekwaamheid* en *Intentie* — ook empirisch als samenhangende maar onderscheidbare componenten van de houding t.a.v. O&O-leren functioneren.

Met andere woorden: **de resultaten tonen dat de Technoscope vragenlijst structureel consistent en psychometrisch robuust is, en daarmee geschikt is om de houding van leerlingen (vanaf groep 6 in het basisonderwijs) t.a.v. O&O-leren betrouwbaar te meten.**

Onder de motorkap.

De validatiestudie van Technoscope bood niet alleen inzicht in de psychometrische kwaliteit van het instrument, maar leverde ook waardevolle informatie op over de houdingen van leerlingen zelf.

De afname onder ruim 4.500 leerlingen fungeerde in die zin tevens als *nulmeting*: een eerste regionale momentopname van hoe leerlingen in Twente denken en voelen over O&O-leren. Deze nulmeting markeert het begin van een meerjarige,

longitudinale studie naar attitudevorming, zoals binnen de context van Kids4Twente.

Gemiddelde scores per component.

De resultaten geven een representatief beeld van de gemiddelde houding van leerlingen ten aanzien van O&O-leren in de regio Twente. De onderstaande gemiddelden en standaarddeviaties zijn berekend over alle deelnemende leerlingen.

Tabel 1. Gemiddelde scores per attitude component van alle leerlingen ($n \approx 4.500$); de schaalwaarden lopen van 1 (helemaal oneens), 2 (beetje oneens), 3 (beetje eens) tot 4 (helemaal eens).

Attitude component	Gemiddelde score (M)	Standaard deviatie (SD)
Persoonlijk Belang	3.35	0.52
Maatschappelijk belang	3.23	0.57
Sociale Aanmoediging	3.17	0.58
Zelfbekwaamheid	2.97	0.55
Intentie	2.56	0.75

De resultaten laten zien dat leerlingen onderzoeken, maken en oplossen als persoonlijk waardevol zien, wat blijkt uit de positieve score op *Persoonlijk Belang* (redelijk eens). In mindere mate voelen zich zich aangemoedigd door hun sociale omgeving (beetje eens) en zien zij in dat O&O-leren maatschappelijk betekenis heeft (beetje eens).

De relatief lagere scores op *Zelfbekwaamheid* (beetje eens) en vooral *Intentie* (onverschillig) tonen echter dat leerlingen voor zichzelf nog nauwelijks een rol zien weggelegd om hun nieuwsgierigheid en inventiviteit later te gebruiken om anderen te helpen. **Met andere woorden: leerlingen lijken vooral te vertrouwen op anderen om de samenleving verder te helpen met O&O, ondanks de persoonlijke waarde die zij toekennen aan dit soort leren.**

Opmerkelijk is dat dit beeld nauw aansluit bij de uitkomsten van eerder onafhankelijk onderzoek in Nederland ^[2], waarover we bij aanvang van deze brochure spraken. Ook daar werd een vergelijkbare kloof gevonden tussen de persoonlijke waardering die leerlingen geven aan technologie en hun beperkte intentie om daar later actief wat mee te doen.

Het beeld cross-valideert Technoscope tevens als nieuw meetinstrument met eerdere soortgelijke gevalideerde instrumenten, **en benadrukt ook de hardnekkigheid van de uitdaging om deze kloof te overbruggen na zulke lange tijd – een uitdaging die vraagt om doelgerichte, meerjarige aandacht voor attitudevorming in het onderwijs.**

Verschillen tussen leerjaren.

Wanneer de resultaten worden uitgesplitst naar leerjaar – groep 6, 7 en 8 in het primair onderwijs, en klas 1 en 2 in het voortgezet onderwijs – ontstaat een interessant patroon. De gemiddelden laten een geleidelijke, statistisch significante daling zien over de leerjaren heen, voor alle attitudecomponenten. Leerlingen in groep 6 scoren het meest positief, terwijl de houding in klas 2 van het voortgezet onderwijs het meest negatief is.

Hoewel de verslechtering klein is, wijst het mogelijk op een systematische trend: naarmate leerlingen ouder worden, verslechtert hun houding ten aanzien van O&O-leren.

Volgens eerdere studies ligt een verklaring hiervoor mogelijk in de toenemende nadruk op toetsing, leeropbrengsten en cognitieve prestaties in de bovenbouw van het primair onderwijs en de onderbouw van het voortgezet onderwijs ^[5, 9]. De ruimte voor nieuwsgierigheid, experiment en eigen initiatief lijkt daardoor kleiner te worden. Dit zou

erop kunnen duiden dat onze huidige vormen van onderwijs leerlingen onbedoeld afleren om nieuwsgierig en oplossend te zijn. Extra onderzoek is echter nodig om deze trend uit te pluizen en de onderliggende oorzaken beter te begrijpen.

Verschillen tussen andere groepen.

Naast verschillen tussen leerjaren zijn ook verschillen onderzocht tussen schoolkoepels, individuele scholen en geslacht.

De analyses laten zien dat er geen statistisch significante verschillen bestaan tussen de schoolkoepels die deelnamen aan de studie – ondanks hun uiteenlopende onderwijsvisies en -beleidsplannen. Sommige koepels startten nog maar net met O&O-gericht onderwijs, terwijl andere koepels al jaren inspanningen pleegden.

Deze uitkomst bevestigt vermoedelijk een observatie die eerder in deze brochure al werd benoemd: het onderwijs richt zich nog vooral op de *How* en *What* van O&O-leren – op hands-on aanpakken van techniekpromotie – maar besteedt nog weinig expliciete aandacht aan de onderliggende *Why* ervan bij leerlingen. En dan nog, geven leerlingen via Technoscope aan maar een beetje vertrouwen te hebben in hun eigen bekwaamheid om tot O&O-leren te komen. Werk aan de winkel, dus.

Wanneer we echter inzoomen op individuele scholen, zien we wel duidelijke verschillen in de gemiddelde houding van leerlingen. Hoewel het buiten de scope van deze brochure valt om die variatie hier diepgaand te analyseren, lijkt de boodschap zich af te tekenen: de schoolleider en leraar maken het verschil. Waar leraren nieuwsgierigheid actief waarderen, leerlingen ruimte geven om vragen te stellen en onderzoekend te werken, ontstaan merkbaar positievere houdingen.

Het bevestigt dat attitudevorming uiteindelijk niet primair een beleidskwestie is, maar een menselijke interactie in de dagelijkse onderwijspraktijk.

Tot slot zien we tussen jongens en meisjes geen significante verschillen in hun scores. De vaak veronderstelde gender-stereotype verschillen – bijvoorbeeld dat jongens zichzelf competentere zouden vinden in dingen onderzoeken en maken dan meisjes – blijken hier dus niet (meer) op te gaan. Leerlingen van beide geslachten blijken vergelijkbare overtuigingen te hebben over de waarde, het plezier en hun eigen bekwaamheid in O&O-leren. Dat is een hoopvol signaal, dat erop wijst dat de "genderkloof" aan dit front onder jongeren mogelijk aan het verkleinen is.

Tot besluit.

Deze resultaten geven een eerste, regionaal representatief beeld van de houding van leerlingen ten aanzien van O&O-leren. De nulmeting laat zien dat ten dele positief is: leerlingen zijn van nature nieuwsgierig en waardierend ten aanzien van O&O-leren, maar missen nog deels het zelfvertrouwen en de toekomstgerichte intentie om dit gedrag vol te houden.

Daarmee vormen de bevindingen een krachtig startpunt voor vervolgonderzoek. In de komende jaren zullen nieuwe afnames van Technoscope worden ingezet om te volgen hoe deze houding zich ontwikkelt, en welke onderwijspraktijken en interventies bijdragen aan hun verbetering. De uitgebreide statistische analyses en verdieping per doelgroep worden in afzonderlijke onderzoeksbrochures gepubliceerd.

Van meten naar betekenis.

Met Technoscope beschikt het onderwijsveld over een betrouwbaar en wetenschappelijk onderbouwd instrument om zichtbaar te maken wat leerlingen werkelijk denken en voelen bij O&O-leren.

Maar meten alleen is nooit het doel. De kracht van Technoscope ligt in wat erna komt: het *gesprek* dat de data op gang brengt, de *reflectie* die het stimuleert en de *ontwikkeling* die daaruit volgt.

Elke meting opent een nieuw venster op de heersende onderwijscultuur van een school. De cijfers laten zien waar nieuwsgierigheid bloeit, waar twijfel leeft, en waar leerlingen steun of aanmoediging missen. Zulke inzichten nodigen uit tot dialoog – tussen leraren, schoolleiders, beleidsmakers en zelfs leerlingen zelf. Ze helpen schoolteams om niet alleen te vragen hoe goed we O&O-leren aanbieden, maar wat het bij leerlingen teweegbrengt en waarom dat ertoe doet.

Daarmee wordt Technoscope meer dan een thermometer. Het wordt een *spiegel*: een gereedschap om het onderwijs stap voor stap te verfijnen vanuit het perspectief van de leerling. In plaats van incidentele techniekpromotie ontstaat zo een duurzame cultuur van nieuwsgierigheid, zelfvertrouwen en maatschappelijke betrokkenheid – precies de houding die jonge mensen nodig hebben om later betekenisvol te kunnen bijdragen aan een wereld vol verandering.

De uitdaging voor de komende jaren is om die beweging te blijven voeden. Door data te vertalen naar verhalen, en resultaten naar vernieuwing in de klas. Zo groeit Technoscope mee met de scholen die het gebruiken: als instrument voor *groei*.

Referenties.

1. De Jong, T. et al. (2023). Let's talk evidence—The case for combining inquiry-based and direct instruction. *Educational Research Review*, 39, 100536.
2. Post, T., & Walma van der Molen, J. H. (2014). Effects of company visits on Dutch primary school children's attitudes toward technical professions. *International Journal of Technology and Design Education*, 24(4), 349-373.
3. Post, T. (2019). Fostering inquiry-based pedagogy in primary school: A longitudinal study into the effects of a two-year school improvement project (proefschrift). Enschede: Universiteit Twente.
4. Post, T., & Walma van der Molen, J. H. (2021). Effects of an inquiry-focused school improvement program on the development of pupils' attitudes towards curiosity, their implicit ability and effort beliefs, and goal orientations. *Motivation and Emotion*, 45(1), 13-38.
5. Post, T., & Walma van der Molen, J. H. (2018). Do children express curiosity at school? Exploring children's experiences of curiosity inside and outside the school context. *Learning, Culture and Social Interaction*, 18, 60-71.
6. Ajzen, I. (1991). The theory of planned behavior. *Organizational behavior and human decision processes*, 50(2), 179-211.
7. Bandura, A. (1982). Self-efficacy mechanism in human agency. *American psychologist*, 37(2), 122.
8. Walma van der Molen, J. H. (2007). Eindrapportage VTB Attitude Monitor. De ontwikkeling van een attitude-instrument op het gebied van wetenschap en techniek voor leerlingen in het basisonderwijs. Den Haag: Platform Beta Techniek.
9. Post, T., & Walma van der Molen, J. H. (2019). Development and validation of a questionnaire to measure primary school children's images of and attitudes towards curiosity (the CIAC questionnaire). *Motivation and emotion*, 43(1), 159-178.



Nieuwsgierig?

Technoscope inzetten in jouw organisatie vraagt natuurlijk meer dan een brochure. Het vraagt maatwerk, structuur en begeleiding. Die hulp is er. Ook voor jouw organisatie.

Neem daarvoor gerust contact op met
Tim Post via tim@technoscope.nl.