

# NOLAI | REFERENTIEKADER 2022

## **SAMENVATTING**

Binnen NOLAI werken schoolbestuurders, schoolleiders, leraren, lerarenopleiders, wetenschappers en mensen uit het bedrijfsleven samen om het basis- en voortgezet (speciaal) onderwijs te verbeteren via AI. Dat vraagt om een gedeelde taal. Dit referentiekader vormt onze leidraad.

### **Hamvragen**

Het leren van de leerling, en het lesgeven van de leraar vormen de uitgangspunten voor NOLAI en haar partners. Samen beantwoorden we de volgende vragen:

1. Hoe werkt de techniek? Ofwel, hoe werkt de intelligente technologie?
2. Wat biedt de techniek? Ofwel, welke vormen van adaptiviteit zijn mogelijk in de intelligente technologie?
3. Wie voert de regie? Ofwel, in welke mate is de leraar en/of de intelligente technologie aan zet?

### **Hoe werkt de techniek?**

De werking van de AI vormt het uitgangspunt voor de bestaande en te ontwikkelen technologieën. Globaal onderscheiden we dan drie onderdelen die in samenhang worden uitgevoerd: *detecteren*, *interpreteren* en *handelen*.

### **Wat biedt de techniek?**

Intelligente technologieën die worden ingezet voor leerlingen, leraren en/of handelingen verschillen in de vorm waaraan ze tegemoetkomen aan de ingeschatte leerbehoefte van de leerling. We onderscheiden adaptiviteit per *stap*, *taak* en *curriculum*. De adaptiviteit richt zich meestal het ondersteunen van kennisontwikkeling, maar kan ook worden ingezet voor andere leerfuncties zoals zelfregulatie, emotie en/of motivatie.

### **Wie voert de regie?**

Er zijn zaken waar AI beter in is, en er zijn zaken waar mensen beter in zijn. Kunstmatige en menselijke intelligentie kunnen elkaar aanvullen en versterken. We gaan daarom uit van hybride intelligentie: de betekenisvolle combinatie van menselijke en kunstmatige intelligentie. We maken daarbij onderscheid in zes niveaus: van helemaal niet naar volledig geautomatiseerd onderwijs.

### **Meer weten?**

Download de [NOLAI Referentiekader 2022](#) (pdf) voor meer tekst en uitleg. We kunnen ons voorstellen dat u na het lezen nog vragen heeft. Neem gerust contact met ons op via [nolai@ru.nl](mailto:nolai@ru.nl).

# NOLAI REFERENTIEKADER 2022

Dit referentiekader vormt een leidraad voor het vormgeven van de vraagarticulatie en het co-creatieprogramma van NOLAI. Elk jaar stellen we het referentiekader bij op basis van nieuwe inzichten en ontwikkelingen. Vragen? Stuur gerust een e-mail naar [nolai@ru.nl](mailto:nolai@ru.nl). Op [www.nolai.nl](http://www.nolai.nl) leest u meer over ons.

## Waarom een referentiekader?

Binnen NOLAI werken schoolbestuurders, schoolleiders, leraren, lerarenopleiders, wetenschappers en mensen uit het bedrijfsleven samen om het basis- en voortgezet (speciaal) onderwijs te verbeteren via AI. Dat vraagt om een gedeelde taal.

## Gezamenlijk vertrekpunt

We ontwikkelen intelligente onderwijsinnovaties met als doel via AI de kwaliteit van het primair en voortgezet onderwijs te verbeteren. De inzet van AI ondersteunt en versterkt de rol van de leraar, en bevordert de kansengelijkheid van alle leerlingen.

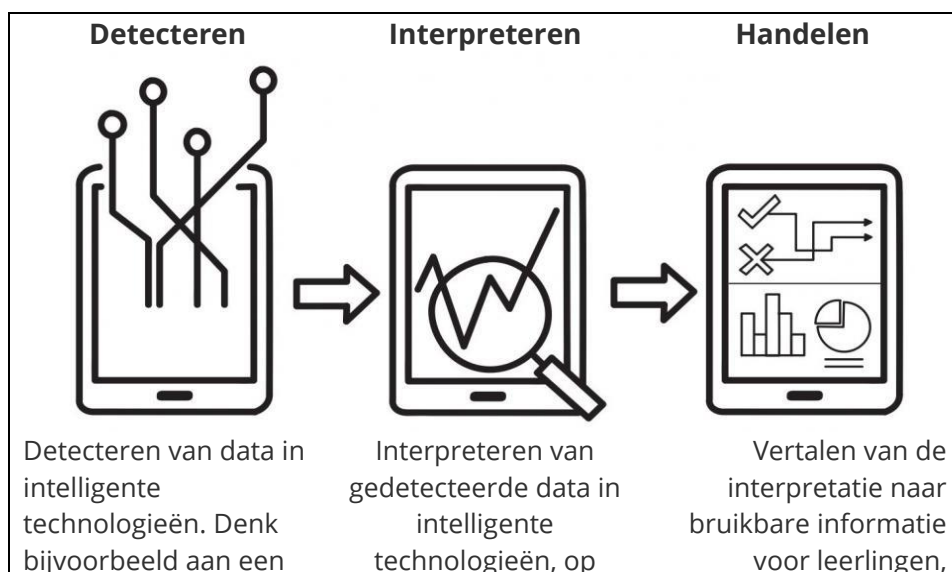
## Onze hoofdvragen

Het leren van de leerling, en het lesgeven van de leraar vormen de uitgangspunten voor NOLAI en haar partners. Samen beantwoorden we de volgende vragen:

1. Hoe werkt de techniek? Ofwel, hoe werkt de intelligente technologie?
2. Wat biedt de techniek? Ofwel, welke vormen van adaptiviteit zijn mogelijk in de intelligente technologie?
3. Wie voert de regie? Ofwel, in welke mate is de leraar en/of de intelligente technologie aan zet?

## Vraag 1 | Hoe werkt de techniek?

De werking van de AI vormt het uitgangspunt voor de bestaande en te ontwikkelen technologieën. Globaal onderscheiden we dan drie onderdelen die in samenhang worden uitgevoerd:



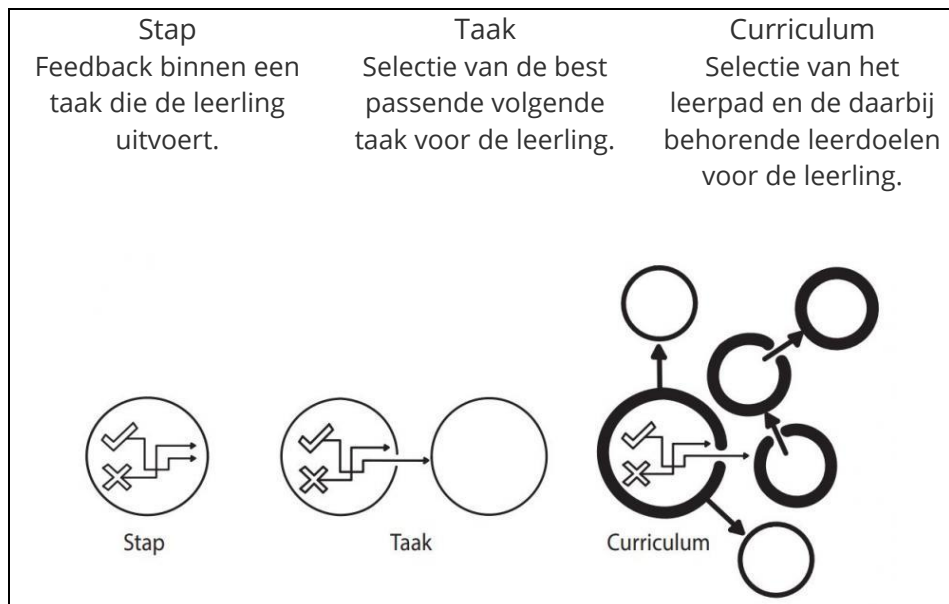
antwoord van de leerling op een vraag.	grond van belangrijke elementen. Denk bijvoorbeeld aan woordenschat.	leraren en/of handelingen. Denk bijvoorbeeld aan feedback of een dashboard.
--	--	---

### Vraag 2 | Wat biedt de techniek?

Intelligente technologieën die worden ingezet voor leerlingen, leraren en/of handelingen verschillen in de vorm waaraan ze tegemoetkomen aan de ingeschatte leerbehoefte van de leerling (adaptiviteit).

### Verschillende vormen van adaptiviteit

Intelligente technologieën kunnen één vorm van adaptiviteit, of een combinatie van adaptiviteit aanbieden.



### Verschillende leerfuncties

Deze vormen van adaptiviteit kunnen bovendien gericht zijn op de verschillende leerfuncties: kennis (cognitief), zelfregulatie (metacognitief), emotie (affectief) en motivatie. Huidige technologieën richten zich meestal op kennis, en dan met name op aspecten binnen gestructureerde domeinen zoals rekenen, spelling, lezen en wiskunde.

### Vraag 3 | Wie heeft de regie?

Kenmerkend voor intelligente technologieën is dat rollen tussen AI en mensen verschuiven. Het beeld 'Elke leerling een eigen tutor' stond lang centraal in ons denken over AI in het onderwijs. Dat kan de indruk hebben gewekt dat de leraar door technologie kan worden vervangen.

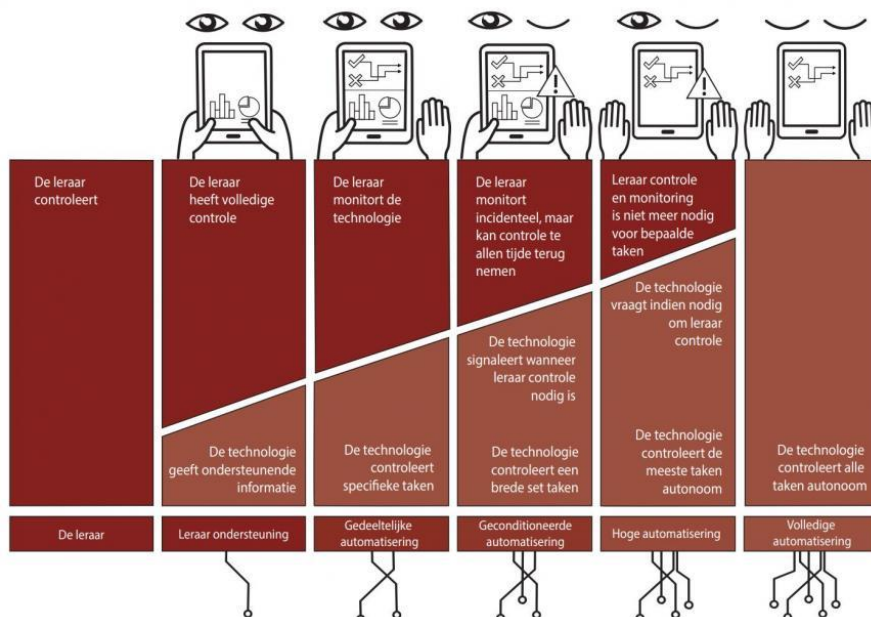
## Hybride intelligentie

Er zijn zaken waar AI beter in is, en er zijn zaken waar mensen beter in zijn. Kunstmatige en menselijke intelligentie kunnen elkaar aanvullen en versterken. We gaan daarom uit van hybride intelligentie: de betekenisvolle combinatie van menselijke en kunstmatige intelligentie.

Menselijke intelligentie	Kunstmatige intelligentie
<ul style="list-style-type: none"><li>• creatief denken</li><li>• samen problemen oplossen</li><li>• verschillende perspectieven verbinden en duiden</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• snel analyseren van data</li><li>• classificeren van bepaald gedrag</li><li>• diagnosticeren van kennis</li><li>• voorstellen van passende acties</li></ul>

## Niveaus in hybride intelligentie

Er zijn verschillende combinaties van menselijke en kunstmatige intelligentie mogelijk. In het ene uiterste controleert en monitort de leraar de intelligente technologie. In het andere uiterste werkt de intelligente technologie autonoom. Daartussen zijn nog vier andere niveaus van controle en monitoring te onderscheiden.



### Niveau 1 | geen enkele ondersteuning

De leraar handelt zelfstandig, zonder ondersteuning of tussenkomst van de intelligente technologie.

### Niveau 2 | leraarondersteuning

De leraar ontvangt aanvullende informatie van het leermiddel, maar de intelligente technologie handelt niet zelfstandig.

**Niveau 3 | gedeeltelijke automatisering**

De intelligente technologie neemt kleine taken over van de leraar. Een specifieke vorm van adaptiviteit wordt uitgevoerd door de intelligente technologie.

**Niveau 4 | geconditioneerde automatisering**

De intelligente technologie voert een bredere set aan taken uit en monitort de leraar wanneer extra menselijke handelingen nodig zijn. Hierbij combineert de intelligente technologie verschillende vormen van adaptiviteit.

**Niveau 5 | hoge automatisering**

De intelligente technologie handelt grotendeels zelfstandig, maar vraagt de leraar om input of aanvullingen als nodig. Verschillende vormen van adaptiviteit kunnen worden aangeboden, zonder tussenkomst van de leraar.

**Niveau 6 | geheel geautomatiseerd**

De intelligente technologie handelt zelfstandig, zonder tussenkomst van de leraar.

**Bronnen**

Een uitgebreide toelichting op deze modellen staat in deze twee internationale publicaties:

- Molenaar, I. (2022). [Towards hybrid human-AI learning technologies](#), *European Journal of Education*, online first
- Molenaar, I. (2021). Personalization of learning: [Towards hybrid human-AI learning technologies](#). In *OECD digital education outlook 2021: Pushing the frontiers with AI, blockchain, and robots* (pp. 57-77). OECD Publishing.