

Deze tekst bevat een toelichting op een thema dat aan bod komt in:

EHBI 2.0. Eerste Hulp Bij Instructie

Wat elke onderwijsprofessional moet weten over de fundamenteën van de basisvaardigheden

Wied Ruijsenaars en Cécile Ruijsenaars-Elshoff (2023).

Antwerpen/'s Hertogenbosch: Gompel&Svacina

© 2023 A.J.J.M. Ruijsenaars & C.Th.G. Ruijsenaars-Elshoff

EHBI 2.0: Uitwerking QR-1



Voor de bijlagen over andere thema's zie:

[Dyslexie Centraal | Doen | Materialen](#)

QR-1 Automatiseren

Begripsomschrijving

Ter inleiding

1. Kenmerken van automatiseren

2. Leren en automatiseren

2.1 Leren

2.2 Condities voor het tot stand komen van volledig geautomatiseerde kennis

2.3 Het automatiseren van kennis van feiten en van kennis van procedures

3. Tot slot

Geraadpleegde literatuur

Begripsomschrijving (zie ook QR-10 en QR-11)

Automatiseren is het stap-voor-stap leren van (nieuwe) kennis (of een nieuwe vaardigheid) tot het uiteindelijk deel uitmaakt van iemands vaste repertoire aan kennis (of vaardigheden). In het ideale geval is de kwaliteit van het nieuw geleerde zodanig dat het op elk moment en in elke nieuwe situatie vlot, foutloos en efficiënt beschikbaar is.

**Ter inleiding**

De eerste paragraaf gaat in op de kwalitatieve kenmerken van automatiseren, de tweede bespreekt het leer- en instructieproces. Informatie over verschillende typen kennis (feiten/declaratief, procedureel, metacognitief) wordt hier bekend verondersteld (Zie QR-2: Typen kennis).

1. Kenmerken van automatiseren

We zijn gewend aan begrippen als automatiseren en geautomatiseerd zijn, maar het is belangrijk dat we beseffen wat ze precies inhouden.

Als we kennis benoemen als geautomatiseerd, dan hebben we het over een kwaliteit van die kennis. En aan kwaliteit zijn verschillende kenmerken te onderscheiden. Het voordeel van het onderscheiden van die kenmerken is, dat we beter kunnen begrijpen wat geautomatiseerde kennis is en er gericht over kunnen nadenken. Het maakt ook inzichtelijk waar de problemen zich kunnen voordoen én het levert handvatten op voor de instructie. Tegelijkertijd moeten we bedenken, dat het geen zwart-wit-indeling is, maar dat er overlap is en wederzijdse beïnvloeding. Schema's en indelingen zijn hulpmiddelen, geen absolute waarheden.

Onderstaand vatten we de kwalitatieve kenmerken van geautomatiseerde kennis samen. Volledig geautomatiseerde kennis voldoet aan alle genoemde kenmerken.

Kwalitatieve kenmerken van geautomatiseerde kennis

1. Losse kennisfeiten zijn vlot (in één stap) en foutloos beschikbaar.

[Geïsoleerde kennis]

Bijvoorbeeld: in één stap direct weten dat $8+7=15$. Of: het woord 'kilometer' direct herkenkend lezen, zonder afzonderlijke woorddelen te hoeven verklanken.

2. De kennis is vlot en foutloos te koppelen aan wat al eerder is geleerd en is toepasbaar in een vergelijkbare taak en context.

[Geïntegreerde kennis]

Bijvoorbeeld: $14-6=8$ is toepasbaar in $64-6=58$. Of: de spellingregel voor het verdubbelen van de medeklinker in het woord 'bakken' toepassen bij het schrijven van vergelijkbare woorden, zoals: pakken, takken, zakken, vakken,

3. De kennis is vlot en foutloos toepasbaar in andere typen taken en contexten (situaties, verhalen).

[Gegeneraliseerde kennis]

Bijvoorbeeld: direct weten hoeveel je van een plank van 64 centimeter moet afzagen om die precies op een lengte van 58 centimeter te krijgen. Of: de regels voor de werkwoordspelling toepassen bij het schrijven van een brief.

4. De kennis behoort tot het vaste kennisrepertoire dat onder alle omstandigheden is aan te spreken, vrijwel onbewust en ongevoelig voor afleiding of spanning. Door ervaring is er verdere uitbreiding.

[Geconsolideerde kennis]

Bijvoorbeeld: je rekent een bos bloemen af, ondertussen doorpratend met een kennis die je tegenkomt. Of: je leest de handleiding tijdens het testen van een nieuw apparaat.

Volledig geautomatiseerde kennis:

Geïsoleerd → Geïntegreerd → Gegeneraliseerd → Geconsolideerd

Ter illustratie toegepast op de basisvaardigheid rekenen: met volledig geautomatiseerde rekenfeiten-kennis bedoelen we dus méér dan losse feiten die direct zijn op te roepen. De tafels van vermenigvuldiging zijn daarom slechts gedeeltelijk geautomatiseerd wanneer ze als geïsoleerde feiten opgezegd kunnen worden (oneerbiedig ook wel 'opdreunen' genoemd). Een 'tafel diploma' is een belangrijke, zij het eerste stap, in de automatisering van de tafels.

De vier genoemde kwalitatieve kenmerken kunnen we ook opvatten als stadia in het tot stand komen van volledig geautomatiseerde kennis: het proces van automatiseren leidt in verschillende stadia tot volledig geautomatiseerde kennis. In het meest optimale geval is de kennis uiteindelijk bestand tegen afleidende informatie en is het geleerde overal en altijd toe te passen, ook in stressvolle situaties, zoals toetsen en examens.

Volledig geautomatiseerde kennis is vlot en foutloos beschikbaar in allerlei typen taken en contexten.

De opeenvolgende stadia in het tot stand komen van geautomatiseerde kennis gaan gepaard met veranderingen in de kwaliteit van de kennis. Anders gezegd: het gaat om leren (zie volgende paragraaf). Metacognitieve kennis maakt daar altijd deel van uit. Leerervaringen hebben gevolgen voor het zelfvertrouwen (autonomie), voor de motivatie en voor het kunnen inschatten en waarderen van wat met de eigen kennis mogelijk is (competentie).

2. Leren en automatiseren

Leren is een proces van kwalitatieve verandering.

Automatiseren is (veel) meer dan oefenen van geïsoleerde kennis op snelheid.

Gericht en frequent laten oefenen is een belangrijk instructieprincipe.

Leren kan tot automatiseren leiden, maar dat hoeft niet. Een reden om in dit thema leren en automatiseren in relatie tot elkaar te bespreken, heeft te maken met het centrale kenmerk van ernstige en hardnekkige leerproblemen. In die gevallen leidt het leren van basale lees-/spelling- en rekenfeiten per definitie niet of onvoldoende tot geautomatiseerde kennis (zie ook QR-10: Definities). Wat we bij leerlingen met hardnekkige leerproblemen in de basisvaardigheden zien, leert ons veel over de lichtere en al vroegtijdig optredende stagnaties. Dat biedt aanknopingspunten voor directe hulp en kan zo de kans op een toenemende negatieve emotionele belasting verkleinen.

2.1 Leren

We beperken ons tot het leren van cognitieve vaardigheden, in het bijzonder het leren van basale kennis en het leerproces dat gericht is op het volledig automatiseren van die kennis.

Leren betekent verandering. Maar wat verandert er precies? Voor de beantwoording gaan we uit van de volgende definitie (zie ook QR-10):

Leren is een voortgaand proces van (kwalitatieve) veranderingen in wat iemand weet en/of kan, waardoor het repertoire van mogelijke toepassingen toeneemt.

Leren gaat om een duurzame verandering in de kwaliteit van kennis. Daarmee ontstaan nieuwe mogelijkheden. Het begrip kwaliteit heeft betrekking op de mate waarin de kennis geschikt is voor een bepaald doel.

Stel, dat het doel is om een opgave als $5+3$ uit te rekenen. Het kan zijn dat dit de doortelprocedure oproept (...6, 7, 8) of dat het rekenfeit $5+3=8$ direct uit het geheugen beschikbaar is.

Het oplossen van $5+3$ vraagt om andere voorkennis dan het oplossen van de opgave $47+36$. Daarvoor is het niet alleen nodig om de stappen van, bijvoorbeeld, de rijgprocedure ($47+30+6$) te kennen, maar ook de tussenuitkomsten als feitenkennis ($47+30=77$; $77+6=83$, eventueel $77+3=80$ en $80+3=83$).

De twee voorbeeldopgaven ($5+3$; $47+36$) en de benodigde voorkennis verschillen in *objectieve* moeilijkheidsgraad ($47+36$ is complexer). De *subjectieve* moeilijkheid hoeft daarmee niet overeen te komen. Voor een leerling die net leert rekenen is $5+3$ wellicht moeilijker dan $47+36$ voor een oudere, zeer goede rekenaar. Het betekent dat we voor de kwaliteit van de kennis vooral naar kenmerken moeten kijken die op dát moment in het leerproces van belang zijn:

1. *Geïsoleerd*: de opzichzelfstaande kennis (op welk niveau van moeilijkheid dan ook) is vlot en foutloos beschikbaar.
2. *Geïntegreerd*: de kennis is in vergelijkbare contexten vlot en foutloos te koppelen aan wat eerder geleerd is.
3. *Gegeneraliseerd*: de kennis is in andere/nieuwe contexten vlot en foutloos toepasbaar.
4. *Geconsolideerd*: de kennis behoort onder alle condities tot het beschikbare repertoire.

Volledig geautomatiseerde, geconsolideerde kennis is het eindproduct van een leerproces waarin kwalitatieve veranderingen geleidelijk zijn ontstaan.

2.2 Condities voor het tot stand komen van volledig geautomatiseerde kennis

In de literatuur over leren en kennis komt al snel het belang van oefening ter sprake. Gladwell (2008) bespreekt in zijn bestseller *Outliers (Uitblinkers)* de tienduizend-urenregel om een expert te kunnen worden. Het gaat dan vooral om *vaardigheden*, zoals het bespelen van een instrument.

In de wetenschappelijke literatuur richt de aandacht zich wat genuanceerder op leersucces in het algemeen (bijv. Ericsson & Pool, 2016). Bijvoorbeeld:

- Om iets goed te kunnen is *veel (blijvende) oefening* noodzakelijk, maar er is meer.
- Het is belangrijk dat het proces van *gericht en gepland* leren en oefenen gebeurt *onder leiding* van iemand die zelf goed is in het domein waar het over gaat.
- Er is een *duidelijk en realistisch doel* nodig op basis van een analyse van de sterke en de zwakke punten. Het aanpakken van de zwakke punten vereist haalbare, kleine stappen die gezamenlijk worden gepland.
- Belangrijk is het geven van *opbouwende feedback* wanneer iets nog niet lukt, door aan te geven wat al goed gaat en hoe een fout is te voorkomen of eenvoudig te herstellen.
- Het is nodig om na te gaan of de *feedback begrepen* is door te laten aangeven hoe de beste aanpak verloopt en waarom dat zo is. Het maakt (metacognitieve) zelfcontrole mogelijk.
- De goede uitvoering wordt *beloond*.

2.3 Het automatiseren van kennis van feiten en van kennis van procedures

Wanneer het in het bijzonder om *het leren van feiten* gaat, dan laat wetenschappelijk onderzoek zien dat de kans dat een feit herinnerd kan worden in ieder geval afhangt van:

1. *Frequentie*: Het aantal keren dat een feit in het verleden in het geheugen is opgeslagen of succesvol is herinnerd.
2. *Recentheid*: Hoe lang geleden deze herinneringen waren.
3. *Spreiding*: Hoe meer de herinneringen zijn uitgespreid over de tijd, des te groter is de kans is dat het feit nog in het geheugen zit.
4. *Tegengaan van fouten*: De hersenen maken geen onderscheid tussen goede en foute informatie, dus is het belangrijk dat er geen foute associaties ontstaan.
5. *Overhoren*: Bij het overhoren van feitenkennis is het belangrijk dat het gebeurt door iemand die kan inspelen op wat goed en minder goed wordt gekend. Dat kan ook in de vorm van een interactief computerprogramma.
6. *Van goed naar goed én (zeer geleidelijk) sneller*: Het uiteindelijk laten toenemen van de snelheid mag niet gepaard gaan met een grotere kans op fouten. Fouten zijn immers contraproductief (zie punt 4).
7. *Van geïsoleerd naar geïntegreerd, gegeneraliseerd en geconsolideerd*.

Als we kijken naar het *leren van procedures*, dan is ook daarvoor een aantal handvatten aan te geven:

1. *Voorkom overbelasting*: Procedures doen een beroep op het werkgeheugen waarin de verschillende tussenstappen korte tijd moeten worden vastgehouden voor verdere bewerking. Onduidelijkheid over een te nemen stap of door onvolledige declaratieve (feiten-) kennis leidt tot problemen in het werkgeheugen.
2. *Bied zekerheid*: Voorkom onzekerheid over de te nemen stappen door een eenduidige procedure aan te leren, inclusief zelfcontrole. Pas als een procedure met 100% zekerheid succesvol is uit te voeren en minstens is gegeneraliseerd zijn alternatieve procedures veilig te verkennen.
3. *Wees bewust van de declaratieve (feiten-) kennis als voorwaarde*: Procedurele problemen zijn vaak terug te voeren op tekorten in declaratieve voorkennis. Bij het aanleren van procedures moet de kwaliteit van de benodigde declaratieve voorkennis goed zijn of moet een compenserend middel beschikbaar zijn. Het goed leren gebruiken van compenserende middelen vereist instructie!

4. *Bespreek het waarom, waartoe en wanneer (metacognitie):* Het leren van procedures dient een doel. Inzicht hierin is belangrijk. Dit vereist overleg, samenwerking en afstemming op het individuele leerproces en de individuele mogelijkheden. Het gaat niet alleen om het leren *hoe* een procedure verloopt, maar ook om een zo goed mogelijk inzicht in de inhoudelijke reden *waarom* een bepaalde procedure tot het gewenste doel leidt. Bovendien moet geleerd en geoefend worden *wanneer* een bepaalde procedure geschikt is en hoe je dat kunt weten. Stel vragen over het waarom, waartoe en wanneer!
5. *Geef procesgerichte en persoonsgerichte feedback:* In het leerproces van een procedure gaat het om het kennen van de stappen, de volgorde ervan en het ervaren dat de goede (tussen)resultaten te danken zijn aan de eigen aanpak. Het voorkomt de neiging om (te) snel een goede oplossing te willen geven en ondersteunt het zichzelf controleren. Reductie van het aantal stappen is pas aan de orde als er geen kans is op fouten.
6. *Ga, net als bij het aanleren van feitenkennis, ook bij het leren van procedures uit van: frequentie, recentheid, spreiding, tegengaan van fouten, overhoren en uiteindelijk een geleidelijke versnelling/verkorting.*
7. *Ga van geïsoleerd naar geïntegreerd, gegeneraliseerd en geconsolideerd.*

3 Tot slot

Het aanleren van zo volledig mogelijk geautomatiseerde basisvaardigheden is een belangrijke opgave voor ons onderwijs. In *EHBI 2.0* visualiseren we dat aan de hand van het *Huis van de basisvaardigheden* en wijzen we op het belang van stevige fundamenteen. Het leerproces van de basisvaardigheden blijft doorgaan gedurende alle onderwijsjaren én daarna. We zijn nooit te oud om te leren en blijven dat ook doen. In *EHBI 2.0* stellen we:

De beeldspraak van het bouwen van een goed gefundeerd huis passen we toe op de basisvaardigheden: de eis van optimale kwaliteit is van toepassing op de totale fundering. Een zwakke tussenlaag kan op ieder moment tot problemen leiden. Elke nieuwe kennis en iedere volgende stap vraagt om een leerproces dat een maximaal solide basis oplevert voor het vervolg. Dit is een taak voor het voltallige team, onafhankelijk van onderwijsvisie, methode, leeftijd en onderwijsniveau.

De nadruk op alle tussenlagen, elke nieuwe kennis en iedere volgende stap in het leerproces geeft aan:

- a) dat het systeem van instructieprincipes (zie QR-5) van toepassing is en blijft op elk niveau waarop onderwijs wordt gegeven;
- b) dat altijd duidelijk moet zijn om wat voor declaratieve (feiten-) kennis, procedurele kennis of metacognitieve kennis het gaat (zie QR-2);
- c) dat, om fouten te vermijden, het goed isoleren van de aan te leren kennis belangrijk is;
- d) dat het vermengen (integreren) met andere, eerder geleerde kennis pas aan bod komt wanneer de nieuwe kennis vlot en foutloos beschikbaar is.

Geraadpleegde literatuur

Basispublicatie voor deze tekst

Ruijsenaars, A.J.J.M. & Ruijsenaars-Elshoff, C. Th. G. (2021). *Berekend! Van rekenprobleem tot dyscalculie. Niet-geautomatiseerde basiskennis als centraal probleem*. Antwerpen/'s Hertogenbosch: Gompel&Svacina.

Nederlandstalige bronnen

- Dussel, D., Kirschner, P. Langerak, P., Ruijsenaars, W., Versfelt, J., & Zonnenberg, L. (2022). *Acht praktische handvatten op school en in de les voor beter rekenonderwijs. Hoe je door automatisering van basisbewerkingen bij het rekenen betere reken- en wiskunderesultaten realiseert*. Stichting LeerKRACHT.
<https://doorloopjes.nl/2022/11/acht-praktische-handvatten-op-school-en-in-de-les-voor-beter-rekenonderwijs/>
- Elshoff, C.Th.G. (2001). *Effectstudies en het optimaliseren van individuele behandeling. Literatuuronderzoek en oordelen van experts in de praktijk*. Leiden: Universiteit Leiden (thesis Orthopedagogiek/Leerproblemen).
- Ghesquière, P., & Ruijsenaars, W. (2019). Kinderen en jongeren met een leerstoornis. In: H. Grietens, J. Vanderfaellie, & B. Maes (Eds.), *Handboek Jeugdhulpverlening* (pp. 59-85). Leuven/Den Haag: Uitgeverij Acco.
- Ruijsenaars, A.J.J.M., Bron, G.W., Loykens, E.H.M., & Van Mameren-Schoehuizen, G.M.M. (2009a). Protocol voor gespecialiseerde dyslexiebehandeling. In: A. Desoete, C. Andries & P. Ghesquière (Red.), *Leerproblemen. Evidence-based voorspellen, onderkennen en aanpakken. Bijdragen uit onderzoek* (pp. 53-71). Leuven/Leidschendam: Acco.
- Ruijsenaars, A. J. J. M., Bron, G. W., Loykens, E. H. M., & Van Mameren-Schoehuizen, G. M. M. (2009b). Protocol voor gespecialiseerde dyslexiebehandeling. *Tijdschrift voor Orthopedagogiek*, 48, 3-18.
- Ruijsenaars, A.J.J.M., Van Luit, J.E.H., Van Lieshout, E.C.D.M., & Kroesbergen, E.H. (2021). *Handboek Dyscalculie en Rekenproblemen. Een dynamisch ontwikkelingsperspectief*. Rotterdam: Lemniscaat.
- Ruijsenaars, A.J.J.M., Ruijsenaars-Elshoff, C.Th.G., Smeets, M.H.G., Willemsen-Bouwman, M., & Van Mameren-Schoehuizen, G.M.M. (2009). *Geregeld! Methodiek voor de aanpak van de meest hardnekkige spellingproblemen. Achtergronden, opbouw en werkwijze*. Leuven/Voorburg: Acco.
- Schmeier, M. (2017, 2021). *Effectief rekenonderwijs op de basisschool*. Huizen: Uitgeverij Pica/Pelckmans Pro.
- Taatgen, N.A. (2009). Kennisopslag, vergeten en geheugen. In: R. Klarus & R.J. Simons (Red.). *Wat is goed onderwijs? Bijdragen uit de psychologie* (pp. 33-46). Den Haag: Lemma.
- Van Rijn, H., & Nijboer, M. (2016). *Optimaal feiten leren met ICT*.
<https://wij-leren.nl/ict-kennis-geheugen.php>.

Engelstalige bronnen

- Ericsson, A., & Pool, R. (2016). *Peak: Secrets from the new science of expertise*. Boston: Houghton Mifflin Harcourt.
- Gladwell, M. (2008). *Outliers: The story of success*. Boston: Little, Brown & Co.

Meer bronnen

- CalcuMapp: de (gratis) app voor het automatiseren van basale rekenkennis:
<https://www.calcumapp.com/>
- Letterpins: de (gratis) app voor het automatiseren van letterkennis en het beginnend lezen.
<https://www.letterprins.nl/landing>

Zie QR-12: Literatuur & bronnen