Opgesteld door: Rena Punt (kennismakelaar Kennisrotonde)
Vraagsteller: Leraar voortgezet onderwijs
Referentie: Kennisrotonde. (2019). *Wat onthouden leerlingen na verloop van tijd van de kennis die ze opdoen in het voortgezet onderwijs?* (KR. 651). Den Haag: Kennisrotonde.

12 augustus 2019

Vraag
Wat onthouden leerlingen na verloop van tijd van de kennis die ze opdoen in het voortgezet onderwijs?

Kort antwoord
Een deel van de kennis die leerlingen vergaren in het voortgezet onderwijs (vo) verliezen ze als deze niet meer gebruikt wordt. Dat gebeurt met name in de eerste jaren nadat de kennis verworven is. Een substantieel deel van de resterende kennis is na lange tijd (50 jaar) nog beschikbaar, ook als deze in de tussenliggende periode niet gebruikt is, zo blijkt uit onderzoek. De kennis wordt dan nog herkend of herinnerd, of kan sneller opnieuw geleerd worden dan wanneer de kennis niet eerder aanwezig geweest zou zijn. Over het precieze percentage kennis dat beschikbaar is na een bepaalde tijd zijn de onderzoekers het niet eens. Dit percentage blijkt ook te verschillen afhankelijk van onder andere de duur van het onderwijs, het aanvankelijk behaalde kennisniveau, het (school)vak en het type kennis (passief of actief).

Toelichting antwoord

Begripsverkenning: wat is retentie?
In deze vraagbeantwoording focussen we op wat we nog onthouden van *kennis*, opgedaan bij schoolvakken op de middelbare school. Dit onthouden wordt ook wel de retentie van kennis genoemd: de retentie is de hoeveelheid te reproduceren materiaal na een bepaalde tijd waarin de kennis niet gebruikt wordt. Deze periode heet het retentie-interval (Custers, 2010).

Het 'meten' van retentie van kennis
Om op betrouwbare wijze te kunnen vaststellen wat er na een bepaalde tijd nog overgebleven is van geleerde kennis, moeten in onderzoek naar retentie vier aspecten meegenomen zijn:

1. het aanvankelijke kennisniveau, gebaseerd op tests of een inschatting op basis van niveau en duur van het genoten onderwijs;
2. de hoeveelheid verstreken tijd tussen het aanvankelijke leren en het moment waarop het onderzoek plaatsvindt;
3. de mate waarin en de manier waarop de kennis in de tussentijd al dan niet onderhouden of geoefend is, gebaseerd op informatie verkregen van of over de proefpersonen;
4. de kennis die beschikbaar is aan het einde van een bepaalde periode, gebaseerd op basis van toetsing en/of op basis van eigen inschatting van de proefpersonen.
   In de literatuur worden drie vormen van 'beschikbaar zijn' van kennis onderscheiden:
   - de mate waarin kennis herkend wordt (passieve kennis).
   - de mate waarin kennis herinnerd wordt (actieve kennis).
   - de mate en tempo waarin kennis opnieuw kan worden geleerd.

(Ontleend aan Arzi et al., 1982 en Bahrick, 2000).
De onderzoeken die gedaan zijn naar retentie verschillen van elkaar wat betreft de wijze waarop en de mate waarin aspect 3 is meegenomen. Het is niet altijd duidelijk of/hoe is vastgesteld dat de kennis niet onderhouden of geoefend is in de tijd tussen het onderwijs en de retentietest(en). Daarnaast is niet in alle onderzoeken duidelijk (gedocumenteerd) wat er bij de retentietest gemeten is: herkennen, herinneren of de mate waarin de kennis opnieuw (snel) geleerd kan worden (zie aspect 4). De onderzoeken hadden verder betrekking op uiteenlopende (school)vakken en retentie-intervallen. Ondanks deze onduidelijkheden en verschillen laten de onderzoeken vergelijkbare patronen zien, die we in de navolgende paragrafen bespreken.

Onderzoek naar retentie van kennis: laboratoriumsetting
Sinds de negentiende eeuw wordt er onderzoek gedaan naar wat leerlingen na verloop van tijd nog weten van wat ze hebben geleerd. Aanvankelijk gebeurde dit in een laboratoriumsetting. Een bekend voorbeeld hiervan is het onderzoek van Ebbinghaus uit 1880 en 1884. Hij leerde een lijst met pseudowoorden uit zijn hoofd en na intervallen van enkele minuten tot een maand testte hij hoeveel van deze woorden hij zich nog kon herinneren en hoe lang het duurde voordat hij de woorden opnieuw geleerd had. Hieruit kwam de in de leerpsychologie veel aangehaalde vergeetcurve van Ebbinghaus voort:

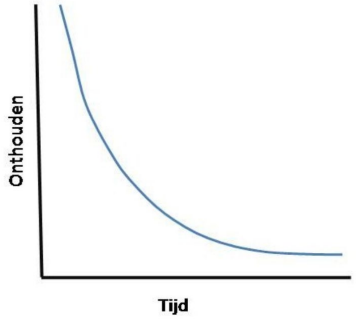


Fig: vergeetcurve (overgenomen uit Kok, z.j.).

De curve beschrijft hoe de beschikbaarheid van de kennis (retentie) aanvankelijk snel daalt. De curve vlakt vervolgens af.

Onderzoek in een authentieke context
De vraag is in hoeverre Ebbinghaus' theorie ondersteund wordt door onderzoek dat plaatsvond binnen een schoolsetting, met een relevante onderzoeksgroep, op basis van kennis opgedaan bij schoolvakken in het vo en over een langere periode. Het beschikbare onderzoek zoals dat hieronder wordt toegelicht, laat op hoofdlijnen een vergelijkbare curve zien, maar niet zo snel en zo ver dalend. Ook levert het onderzoek een aantal aanvullende inzichten op, onder meer wat betreft de duur van het aanvankelijke onderwijs en het effect van vervolgcursussen.

Arzi et al. (1986) onderzochten onder een grote groep studenten uit het voortgezet onderwijs wat er overblijft van geleerde scheikundige kennis (bijv. het periodieke stelstel) na 1, 2 en 3 jaar. Uit dit onderzoek bleek dat basiskennis behouden bleef, maar dat het kunnen toepassen van de kennis na 3 jaar 'drastisch daalt'. Als de kennis actief gebruikt wordt, is de daling significant minder sterk. Ook een vervolgcursus in een aanpalend domein verhoogt de retentie van kennis die geleerd is in eerder onderwijs (Arzi et al., 1985).

In 1984 publiceerde Bahrick een omvangrijk Amerikaans onderzoek naar de langetermijnretentie van woordenschat Spaans, opgedaan in high school. Hij bracht in kaart hoe testscores (begrijpend lezen en herkennen c.q. herinneren van Spaanse woorden) verlopen na 1 tot en met bijna 50 jaar: hoewel de beschikbaarheid van de kennis aanvankelijk relatief sterk daalt in de eerste 3 jaar, blijft een substantieel deel van de kennis behouden. Ook werd duidelijk dat het retentieniveau van actieve kennisreproductie (herinneren) lager ligt dan de het niveau van passieve kennis (herkennen) (Barick, 1984).

Bovenbeschreven bevindingen bleken zes jaar later ook op te gaan voor kennis over wiskunde (meetkunde en algebra) (Bahrick & Hall, 1991). De resultaten van beide onderzoeken kwam sterk met elkaar overeen. Voor de duur en het niveau van de retentie maakt het wel uit hoe lang de studenten les hebben gehad en welk kennisniveau zij daarbij bereikten. Studenten die maar kort les hebben gehad en/of alleen elementaire kennis verwierven in het initiële onderwijs, scoren na verloop van tijd op de retentietest

niet hoger dan verwacht mag worden van iemand die het antwoord gokt (Bahrick & Hall, 1991).

Bahrick (1984; 2000) ziet een patroon in de retentiecurves en onderscheidt op basis daarvan drie fases van retentie. Tijdens de eerste fase - tot zes jaar na het leren - daalt de beschikbaarheid van kennis sterk, analoog aan de vergeetcurve van Ebbinghaus. In de tweede fase - 6 tot ongeveer 30 jaar na het leren - is de curve vlak(ker). De resterende kennis kan tijdens deze periode permanent worden opgehaald, Bahrick noemt dit 'permastore'. Na ongeveer 30 jaar is er weer een daling te zien van de beschikbare kennis, waarschijnlijk toe te schrijven aan de stijgende leeftijd van de betrokkenen (Bahrick, 1984).

Weliswaar wat buiten de context van het voortgezet onderwijs, maar inhoudelijk wel relevant, is het onderzoek van Conway (1991) naar volwassenen die onderwijs volgden op het gebied van cognitieve psychologie. Op de korte termijn (3 maanden na afronding van het onderwijs) scoorden zij 80% op een retentietest (herkennen van informatie). Na 3 jaar was de gemiddelde score nog 65%. Deze score daalde daarna nauwelijks meer tot het einde van het onderzoek, ruim 10 jaar na afronding van het onderwijs.

Semb en Ellis maakten in 1994 een meta-analyse van 56 geselecteerde onderzoeken die betrekking hadden op retentie van de lesstof van school na een retentie-intervallen van 6 tot 108 weken. Zij concluderen op basis daarvan dat de vergeetcurve niet zo stijl of afvlakkend is als in de traditionele laboratoriumstudies en dat er 'bewijs is voor substantiële retentie van kennis op de lange termijn' (p.253 en 279). Kennis herkennen (passief) kent een langere en hogere retentie dan het herinneren van kennis (actief).

In 2010 deed Custers eveneens een reviewstudie. De door Custers beschouwde retentieonderzoeken die plaatsvonden in een authentiek (school)setting leverden een curve op met de vorm van die van Ebbinghaus, maar de curves verschilden nogal van elkaar wat betreft snelheid van dalen en het niveau waarop de retentiecurve afvlakt. Over het algemeen is er van de op school verworven kennis, na één jaar nog 66-75% beschikbaar (Custers, 2010). Custers haalt in zijn publicatie de constatering van Conway et al. (1991) aan: 'De aanname dat kennis die opgedaan is tijdens het formeel onderwijs snel - en bijna geheel - verloren gaat, is niet juist. In feite is bijna het omgekeerde waar: kennis opgedaan in het onderwijs blijft in grote mate behouden, voor vele jaren na afronding van secundair en tertiair onderwijs. Dit is zelfs het geval als de kennis ongebruikt is gebleven sinds de school- of studietijd *(p. 467, vertaald)* (in Custers, 2010, p.118).

Bronnen

Arzi, H.J., Ben-Zvi, R., & Ganiel, U. (1985). Proactive and retroactive facilitation of long term retention by curriculum continuity. *American Educational Research Journal, 22*(3), 369-388.

Arzi, H.J., Ben-zvi, R., & Ganiel, U. (1986). *Forgetting versus savings: the many facets of long-term retention.* Rehovot, Israel: The Weizman Institute of Science. Verkrijgbaar via: https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1002/sce.3730700211

Bahrick, H.P. (1984). Semantic memory content in permastore: Fifty years of memory for Spanish learned in school. *Journal of Experimental Psychology: General, 113*(1), 1-29. Verkrijgbaar via: https://psycnet.apa.org/doiLanding?doi=10.1037%2F0096-3445.113.1.1

Bahrick, H.P. (2000). *Long-term maintenance of knowledge*. In E. Tulving & F. I. M. Craik (Eds.), The Oxford handbook of memory (pp. 347-362). New York: Oxford University Press.

Bahrick, H.P., & Hall, L.K. (1991). Lifetime maintenance of high school mathematics content. *Journal of Experimental Psychology: General, 120*(1), 20-33. Verkrijgbaar via: http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.1020.7785&rep=rep1&type=pdf

Conway, M.A., Cohen, G., & Stanhope, N. (1991). On the very long-term retention of knowledge acquired through formal education: Twelve years of cognitive psychology. *Journal of Experimental Psychology, 120*(4), 395-409. Verkrijgbaar via: https://pdfs.semanticscholar.org/6f3a/dad81cf63b72de04eada45a8a4c23c2d7cd5.pdf

Custers, E.J.F.M. (2010). Long-term retention of basic science knowledge: A review study. *Advances in Health Sciences Education, 15*(1), 109-128.

Ebbinghaus, H. (1885). *Über das Gedächtnis*. Leipzig: Dunker. Verkrijgbaar via: https://scholar.google.com/scholar_lookup?title=%C3%9Cber+das+Ged%C3%A4chtnis&author=H+Ebbinghaus&publication_year=1885&

Ellis, J.A., Semb, G.B., & Cole, B. (1998). Very long-term memory for information taught in school. *Contemporary Educational Psychology, 23*(4), 419-433. Verkrijgbaar via; https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0361476X97909760

Kok, A. (z.j.). *Hermann Ebbinghaus*. Opgeroepen op 5 augustus 2019, van Wikipedia: https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=8744588

Semb, G.B., Ellis, J.A. (1994). Knowledge Taught in School: What Is Remembered? *Review of Educational Research, 64*(2), 253-286. Verkrijgbaar via: https://www.jstor.org/stable/1170695?seq=1#page_scan_tab_contents

Willingham, D.T. (2015). Ask the cognitive scientist: Do students remember what they learn in school? *American Educator*, *6(2015),* 33-38. Verkrijgbaar via: https://www.aft.org/sites/default/files/ae_fall2015willingham.pdf

Onderwijssector
Voortgezet onderwijs

Trefwoorden
Retentie, kennis

NRO NATIONAAL REGIEORGAAN ONDERWIJSONDERZOEK

LAAN VAN NIEUW OOST INDIË 300 2593 CE DEN HAAG
POSTADRES POSTBUS 93461 2509 AL DEN HAAG
T 070 349 44 58 W WWW.KENNISROTONDE.NL