

BOUWSTENEN VOOR LEREN.

ONDERBOUWING & ONDERSTEUNING

Inhoudsopgave

INHOUDSOPGAVE	3
INLEIDING	4
THEORETISCHE ACHTERGROND	5
1.1 VORMEN VAN LEREN	6
<i>Uit het hoofd, associatief en diepgaand leren</i>	6
1.2 RIJPING VAN HET BREIN	7
<i>Overactiviteit emotionele kernen</i>	7
<i>Flexibele inzet prefrontale cortex</i>	7
1.3 NEUROPLASTICITEIT	8
<i>Betrokken bouwstenen:</i>	8
1.4 WERKING VAN HET GEHEUGEN	9
<i>Cognitieve Belasting Theorie</i>	9
1.5 MINDSET-THEORIE	10
<i>Growth mindset</i>	10
<i>Fixed mindset</i>	10
1.6 FEEDBACK	11
<i>Feedback en feedforward</i>	11
<i>4 niveaus van feedback</i>	12
1.7 MOTIVATIE	12
<i>Self determination theory</i>	12
<i>Metacognitieve strategieën</i>	13
1.8 COLLABORATIEF EN COÖPERATIEF LEREN	13
2 BOUWSTENEN	15
2.1 UITDAGEN VAN DE STUDENT	15
DOEL VAN DE BOUWSTEEN	15
KOPPELING AAN DE THEORIE	15
<i>Rijping van het brein</i>	15
<i>Mindset-theorie</i>	15
<i>Motivatie</i>	16
TIPS VOOR ONDERWIJS-ONTWIKKELAARS EN	
DOCENTEN	16
<i>Curriculum & blok/semester</i>	16
<i>Vak</i>	16
<i>Les</i>	17
2.2 VOORTBOUWEN	19
DOEL VAN DE BOUWSTEEN	19
KOPPELING AAN DE THEORIE	19
<i>Werking van het geheugen</i>	19
TIPS VOOR ONDERWIJS-ONTWIKKELAARS EN	
DOCENTEN	20
<i>Curriculum & blok/semester</i>	20
<i>Vak</i>	20
<i>Les</i>	21
2.3 HERHALEN	22
DOEL VAN DE BOUWSTEEN	22
KOPPELING AAN DE THEORIE	22
<i>Neuroplasticiteit</i>	22
<i>Werking van het geheugen</i>	22
<i>Vormen van leren</i>	22
TIPS VOOR ONDERWIJS-ONTWIKKELAARS EN	
DOCENTEN	23
<i>Curriculum & Blok/Semester</i>	23
<i>Vak</i>	24
<i>Les</i>	24
2.4 FOCUS AANBRENGEN	25
DOEL VAN DE BOUWSTEEN	25
KOPPELING AAN DE THEORIE	25
<i>Vormen van leren</i>	25
<i>Motivatie</i>	25
<i>Rijping van het brein</i>	26
<i>Werking van het geheugen</i>	26
TIPS VOOR ONDERWIJS-ONTWIKKELAARS EN	
DOCENTEN	27
<i>Curriculum & Blok/Semester</i>	27
<i>Vak</i>	27
<i>Les</i>	27
2.5 ONTWIKKELGERICHTE FEEDBACK	29
DOEL VAN DE BOUWSTEEN	29
KOPPELING AAN DE THEORIE	29
<i>Mindset-theorie</i>	29
<i>Motivatie</i>	30
<i>Feedback</i>	30
TIPS VOOR ONDERWIJS-ONTWIKKELAARS EN	
DOCENTEN	31
<i>Curriculum & blok/semester</i>	31
<i>Vak</i>	31
<i>Les</i>	31
2.6 SAMEN LEREN	33
DOEL VAN DE BOUWSTEEN	33
KOPPELING AAN DE THEORIE	33
<i>Collaboratief en coöperatief leren</i>	33
<i>Werking van het geheugen</i>	34
TIPS VOOR ONDERWIJS-ONTWIKKELAARS EN	
DOCENTEN	34
<i>Curriculum & blok/semester</i>	34
<i>Vak</i>	35
<i>Les</i>	35
3 BRONNEN	37

Inleiding

Avans Hogeschool heeft in 2015 een nieuwe onderwijsvisie geformuleerd, met daarin 6 bouwstenen voor leren. Deze bouwstenen gebruiken we bij de ontwikkeling van curricula, vakken en lessen. Ze zijn gebaseerd op recente inzichten uit de neuropsychologie, cognitieve psychologie en onderwijskunde. Deze publicatie van het Leer- en Innovatiecentrum (LIC) heeft als titel 'Bouwstenen voor leren – Onderbouwing & Ondersteuning'. Het LIC biedt hiermee een theoretische onderbouwing voor de bouwstenen voor leren en handvatten voor een praktische vertaling naar het onderwijs, om docenten te helpen bij het maken van onderbouwde keuzes in hun onderwijsontwerp en didactiek.

De bouwstenen uit de Avans Onderwijsvisie zijn:



Uitdagen van de student



Voortbouwen



Herhalen



Focus aanbrengen



Ontwikkelgerichte feedback



Samen leren

Hoofdstuk 1 geeft een uitgebreid overzicht van de theorieën waarop de bouwstenen gebaseerd zijn. In hoofdstuk 2 staat steeds 1 bouwsteen centraal. Elke paragraaf bevat een korte uitleg over wat het doel van de bouwsteen is. Deze informatie wordt gekoppeld aan de theorieën uit hoofdstuk 1 en gecompleteerd met tips voor docenten en onderwijsontwikkelaars op 3 niveaus:

- curriculum & blok/semester
- vak
- les

Theoretische achtergrond

In dit hoofdstuk wordt de achtergrond omschreven van 8 theorieën, die de basis vormen voor de bouwstenen. Tabel 1 geeft weer welke theorieën aan welke bouwstenen ten grondslag liggen.



Uitdagen van de student

Voortbouwen

Herhalen

Focus aanbrengen

Ontwikkelgerichte Feedback

Samen leren

1.1	Vormen van leren			•	•		
1.2	Rijping van het brein	•			•		
1.3	Neuroplasticiteit			•			
1.4	Werking van het geheugen		•	•	•		•
1.5	Mindset-theorie	•				•	
1.6	Feedback					•	
1.7	Motivatie	•			•	•	
1.8	Collaboratief en coöperatief leren						•

1.1 VORMEN VAN LEREN

De bouwstenen zijn bedoeld om het leren van Avansstudenten te optimaliseren. Maar wat verstaan we onder leren? En welke vormen van leren zijn er?

Volgens cognitief psychologen (e.g., Mayer, 2011) betekent leren dat er een langdurige verandering optreedt bij een persoon als gevolg van ervaringen. Dat kan in kennis zijn, in vaardigheden en in attitudes. Die verandering gebeurt in de interactie met de omgeving door activiteiten, zoals het lezen van een boek, het volgen van een les of het spelen van spel. Wat een persoon geleerd heeft, kunnen we afleiden uit het gedrag van deze persoon.

UIT HET HOOFD, ASSOCIATIEF EN DIEPGAAND LEREN

Er zijn diverse vormen van leren, zoals uit het hoofd leren, associatief leren en diepgaand leren (Fiorella & Mayer, 2015).

Uit het hoofd leren of memoriseren is nuttig als je iets vaak en snel moet kunnen gebruiken. Het is handig als je bijvoorbeeld de rekentafels bij wiskunde of de grammaticaregels van een vreemde taal hebt geautomatiseerd.

Associatief leren, ervaren dat een bepaalde stimulus steeds dezelfde response geeft, is nodig om een vaardigheid te 'automatiseren', zoals het leren autorijden. Echter, we verwachten van studenten in het hoger beroepsonderwijs dat zij ook complexe vraagstukken leren oplossen. Denk aan het weloverwogen geven van financiële of juridische adviezen, het stellen van diagnoses in de sociale en medische sector, het ontwerpen van een product of dienst of het doen van een onderzoek in een laboratorium (Andriessen, 2014). Om studenten daarop voor te bereiden is ook diepgaand leren nodig. Alleen memoriseren en associatief leren is niet voldoende.

Diepgaand leren vergt dat de student actief betekenis geeft aan nieuwe informatie, door deze te doorgronden en te integreren in wat hij¹ al weet of kan. Zo bouwt de student nieuwe kennis op; hij construeert kennis. Als je zo leert, is de kans op transfer, waarbij je het geleerde ook in nieuwe situaties gebruikt, het grootst. Door diepgaand leren wordt het gedrag toepasbaar in diverse contexten. Hoewel voor diepgaand leren feitenkennis belangrijk is, gaat het bij dit type leren om het echt begrijpen van een thema of onderwerp en het nadenken over hoe je het geleerde in meerdere situaties kunt toepassen. Met diepgaand leren geef je betekenis aan de inhoud van het materiaal. Daarbij zijn 3 dingen van belang (Fiorella & Mayer, 2015):

- 1) Selecteer informatie bewust
- 2) Koppel en organiseer de informatie in het werkgeheugen aan bestaande kennis
- 3) Integreer de informatie in het langetermijngeheugen.

Om het leren te kunnen bevorderen is het belangrijk om de mechanismen te kennen die ten grondslag liggen aan diepgaand leren. We hebben inzicht nodig in hoe het brein werkt en hoe het zich ontwikkelt, hoe het geheugen werkt en hoe studenten zelf invloed uit kunnen oefenen op hun leren. In de volgende hoofdstukken leggen we deze mechanismen verder uit.

BETROKKEN BOUWSTENEN:



Herhalen



Focus aanbrengen

¹ Daar waar hij staat kan ook zij gelezen worden.

1.2 RIJPING VAN HET BREIN

Ons brein verandert wanneer we leren. Er worden nieuwe verbindingen tussen neuronen gemaakt en naarmate we die verbindingen vaker gebruiken, worden ze sterker. Zo kunnen we kennis efficiënt organiseren en ophalen.

Het menselijke brein is als een universum van tientallen miljarden neuronen (zenuwcellen) die met elkaar zijn verbonden in neuronale netwerken. Het brein is waarschijnlijk ons meest complexe orgaan. Het zorgt voor waarneming, informatieverwerking, aansturing en beweging. In het brein ligt de bron van onze emoties, ons bewustzijn en ons denkvermogen. Ook reguleert het brein onze homeostatische lichaamsfuncties zoals ademhaling, bloeddruk en lichaamstemperatuur.

Het brein is een grootverbruiker van energie. Ongeveer 20 procent van de zuurstof die we inademen en het bloed dat door ons lichaam stroomt, gaat op aan de communicatie tussen neuronen en het aanleggen en verstevigen van nieuwe verbindingen in de neuronale netwerken. Omdat het brein zo ontzettend complex is, duurt het ook lang voordat het helemaal ontwikkeld is.

Onze studenten zijn adolescenten. Ook al lijken ze fysiek vaak uitgegroeid, wanneer we naar hun brein kijken zien we dat daar in sommige delen de groei nog doorgaat. Het brein van een zeventienjarige student is nog volop aan het rijpen. Dit proces gaat door tot zeker het 25^e jaar, al doen niet alle gebieden dit in hetzelfde tempo of op dezelfde manier (e.g., Jolles, 2007).

OVERACTIVITEIT EMOTIONELE KERNEN

De emotionele kernen diep in het brein, zijn op hersenscans zichtbaar overactief gedurende de adolescentie. Dit is mede het gevolg van de hormonen die vrijkomen tijdens deze levensfase. Deze emotionele gebieden zijn nauw betrokken bij sociaal leren. Bij adolescenten staat dit centraal. Contacten met leeftijdsgenoten, het volgen van de laatste modetrends of het gebruik van *social media*: de waardering van *peers* is erg belangrijk. Dit helpt adolescenten bij de vorming van een zelfbeeld: wie ben ik en welk gedrag en welke rollen passen bij mij?

Vooraf het beloningsgebied, de *nucleus accumbens*, is extra gevoelig. Activiteit in dit gebied maakt dopamine vrij, waardoor een beloning een prettig gevoel geeft. Een beloning, in de breedste zin van het woord, geeft in deze levensfase een éxtra fijn gevoel. Dat kan een schouderklopje zijn, een gezellig avondje uit of een like op *Facebook*. De stoffen die in het brein vrijkomen bij een beloning, maken dat adolescenten extra gericht zijn op het verkrijgen van waardering. Andersom, als adolescenten het gevoel krijgen dat zij 'er niet bij horen' of een mislukking ervaren, ervaart het brein dit als extra negatief. Hierdoor kunnen logischerwijs vermijdend gedrag of sterk emotionele reacties optreden (Crone & Dahl, 2012).

FLEXIBELE INZET PREFRONTALE CORTEX

Gedachten, gevoelens en gedrag gaan regelmatig alle kanten op gedurende de adolescentie. De overactieve emotionele kernen zijn daarvoor verantwoordelijk, maar ook de prefrontale cortex (PFC) speelt een duidelijke rol. De PFC is essentieel voor metacognitieve vaardigheden: het plannen van zaken, het overzien van de consequenties van eigen acties, het maken van weloverwogen keuzes en het corrigeren van eigen denken en gedrag. Dit hersengebied rijpt relatief laat en langzaam en wordt daardoor nog niet optimaal ingezet. De PFC houdt de overactieve emotionele gebieden dus niet altijd voldoende in balans.

De PFC wordt flexibel ingezet, afhankelijk van de taak en de motivatie van de adolescent (Crone & Dahl, 2012). De sociale context speelt bij motivatie een centrale rol. Als adolescenten bijvoorbeeld bij hun vrienden zijn, veel geld verdienen of status bereiken, dan reguleert de PFC hun gedrag nog niet zo goed. Vaak worden dan keuzes gemaakt die meer op de korte termijn zijn gericht of

impulsief van aard zijn (beloning of kick). In dat geval krijgen de emotionele gebieden de overhand en delft de PFC het onderspit. Dit meer experimenterend gedrag kan adolescenten ondersteunen om op ontdekking te gaan en hun eigen identiteit te ontwikkelen naar een zelfstandig individu.

Wanneer adolescenten gemotiveerd zijn voor een taak of alleen in een klaslokaal zitten zonder verleidingen, kan de PFC wel degelijk effectief functioneren. In een aantal onderzoeken werd bij bepaalde taken zelfs een hogere activiteit in de PFC gemeten dan bij volwassenen. Dit was vooral het geval bij taken op het gebied van onderzoekend leren, hypothesen testen of het zoeken van creatieve oplossingen (Crone & Dahl, 2012).

BETROKKEN BOUWSTENEN:



Uitdagen van de student



Focus aanbrengen

1.3 NEUROPLASTICITEIT

Ook al is het brein op een gegeven moment uitgegroeid, het betekent niet dat er geen ontwikkeling meer plaatsvindt. Het brein blijft namelijk veranderbaar en dus ontwikkelbaar. Onder invloed van nieuwe kennis en ervaringen is het brein in staat zich aan te passen en te reorganiseren. In wetenschappelijke termen wordt dit neuroplasticiteit genoemd. De neurowetenschap ziet leren als het vormen van verbindingen, waardoor connecties tussen neuronen in de hersenen worden versterkt en hun mogelijkheid om met elkaar te communiceren krachtiger wordt. Door herhaling en associaties worden verbindingen talrijker en steviger waardoor kennis en aangeleerde ervaringen beter opgeslagen en gemakkelijker te gebruiken worden. Verbindingen tussen neuronen die ophouden met communiceren, zijn niet langer functioneel en verdwijnen (Sitskoorn, 2004).

Een hersencel communiceert door via een lange uitloper (axon) contact te maken met een andere

hersencel. Dit is geen direct contact. De signaaloverdracht tussen 2 hersencellen gebeurt in een kleine ruimte tussen deze 2 cellen. Een elektrische impuls verplaatst zich langs het axon van de hersencel en zorgt aan het uiteinde ervan voor de afgifte van chemische stoffen, de zogenaamde neurotransmitters. De detectie van deze neurotransmitters door de ontvangende hersencel zorgt voor het ontstaan van een elektrische impuls in de ontvangende hersencel die vervolgens ook weer via het axon kan worden doorgegeven. De plaats waar de signaaloverdracht plaatsvindt noemen we synaps (Kandel, Schwartz & Jessell, 1995).

De nieuwe verbindingen die bij leren ontstaan zijn eigenlijk nieuw gevormde synapsen tussen hersencellen. Hierdoor veranderen communicatiepatronen in de hersenen.

Sitskoorn (2006, p. 8) zegt hierover: "Je hoeft je niet neer te leggen bij toeval, datgene wat je zelf doet, datgene waar je jezelf aan blootstelt, verandert je hersenen. Door de keuzes die je maakt en het gedrag dat daaruit volgt, ontwikkelen je hersenen zich op een unieke manier".

BETROKKEN BOUWSTENEN:



Herhalen

1.4 WERKING VAN HET GEHEUGEN

Het is maar goed dat het brein plastisch is, want zo kunnen we blijven leren. We leren vaak onbewust, maar in het onderwijs natuurlijk vooral bewust. We proberen onze studenten nieuwe kennis en vaardigheden bij te brengen, die ze opslaan in hun geheugen.

Ons geheugen bestaat uit een sensorisch geheugen, een werkgeheugen en een langetermijngeheugen (e.g., Eysenck, 2012). In het sensorisch geheugen komen prikkels binnen via onze ogen en oren. Als we niets doen, verdwijnt deze informatie weer uit ons geheugen. Als we aandacht hebben voor deze prikkels, wordt de informatie overgedragen naar het werkgeheugen. Als we er daar niets mee doen, sijpelt deze informatie ook weg. In het werkgeheugen moet dus gewerkt worden. Dat doen we door verwerkingsactiviteiten zoals herhalen of elaboreren (betekenis geven aan de informatie). In het werkgeheugen koppelen we nieuwe informatie aan reeds aanwezige kennis, ofwel voorkennis, waardoor we leren. Voorkennis wordt als het ware vanuit het langetermijngeheugen 'ingeladen' in het werkgeheugen. Zo worden nieuwe kennis en voorkennis aan elkaar verbonden en klaargemaakt voor opslag in het langetermijngeheugen (e.g., Eysenck, 2012).

COGNITIEVE BELASTING THEORIE

Het werkgeheugen is een tijdelijke opslagplaats voor informatie. Volgens de Cognitieve Belasting Theorie (*Cognitive Load Theory*, Sweller, 1988) kent het werkgeheugen 2 belangrijke aspecten:

- de kortdurende opslag van informatie
- het selecteren en verbinden van informatie met kennis uit het langetermijngeheugen, waardoor nieuwe kennis ontstaat

In ons werkgeheugen is slechts plaats voor een beperkt aantal eenheden (7 +/- 2, *the magical number 7*, Miller, 1956). Bovendien is onze voorkennis, als we nog niet zoveel over een onderwerp weten, niet betekenisvol georganiseerd. Dat betekent dat we de voorkennis in geïsoleerde elementen inladen in het werkgeheugen. Ook de nieuwe informatie komt in losse eenheden in het werkgeheugen. Samen kan dit leiden tot overbelasting van het werkgeheugen,

wat het leren belemmert (Sweller, Ayres, & Kalyuga, 2010). De Cognitieve Belasting Theorie gaat over het optimaal benutten van het werkgeheugen, om het leren te faciliteren. Naarmate de hoeveelheid voorkennis toeneemt, wordt de informatie in het langetermijngeheugen steeds beter georganiseerd, in zogenaamde mentale schema's. Een grote hoeveelheid informatie kan dan als 1 element (een schema) naar het werkgeheugen gebracht worden.

Een voorbeeld: een student moet de som $5 + 5 + (6 \times 4) + (3 \times 4) = ?$ oplossen. Wanneer de tafel van 4 nog niet geautomatiseerd is, moeten 6×4 en 3×4 apart in het werkgeheugen worden uitgerekend. De uitkomsten worden als losse elementen in het werkgeheugen bewaard omdat er nog mee gerekend moet worden. De totale som is dan een fikse belasting voor het werkgeheugen. Op het moment dat de tafel van 4 wél geautomatiseerd is, kan de student de schema's van 6×4 en 3×4 'inladen' in zijn geheugen. Daardoor gaat hij werken met 'maar' 4 elementen in zijn werkgeheugen: de student leest dan als som $5+5+24+12$. Hierdoor is de belasting voor het werkgeheugen veel kleiner en wordt de kans dat de student tot het goede antwoord komt groter.

In de Cognitieve Belasting Theorie kennen we 2 typen belasting:

- Intrinsieke belasting is cognitieve belasting door informatie die nodig is om te leren. Dit is afhankelijk van de complexiteit en moeilijkheid van de inhoud van de te leren stof.
- Extrinsieke belasting van het werkgeheugen is belasting door niet-relevante informatie. Omdat deze vorm van belasting niet samenhangt met de betreffende leertaak, kan het leren in de weg staan.

BETROKKEN BOUWSTENEN:



**Voort-
bouwen**



Herhalen



**Focus
aan-
brengen**



**Samen
leren**

1.5 MINDSET-THEORIE

Voorgaande hoofdstukken geven de werking van het brein aan, zonder daarbij de invloed te betrekken die wij zelf hebben op het uiteindelijke leerresultaat. Die invloed hangt onder andere af van onze overtuigingen over hoe en hoeveel we kunnen leren (Dweck, 2006).

Ieder van ons heeft overtuigingen over de ontwikkelmogelijkheden van onszelf en van anderen. Vaak zijn we ons hiervan niet bewust, maar onbewust werken deze overtuigingen wel door op ons gedrag. Carol Dweck, cognitief psycholoog en hoogleraar aan de Stanford Universiteit, ontwikkelde op basis van jarenlang onderzoek de *Mindset*-theorie. Een *mindset* is een set van vaak onbewuste opvattingen en overtuigingen over de eigen ontwikkelbaarheid en over de ontwikkelbaarheid van een ander. *Mindset* zegt iets over hoe je denkt over intellectuele vermogens en talenten. Denk je dat deze aangeboren zijn en vaststaan of juist dat deze meer flexibel zijn en door inspanning ontwikkeld kunnen worden. Dweck formuleert de polariteit in het denken over het eigen leervermogen als een

- gefixeerde zelfopvatting (*fixed mindset*) en
- een groeigerichte opvatting (*growth mindset*).

GROWTH MINDSET

Mensen met een *growth mindset* geloven dat intellectuele vermogens en capaciteiten kunnen groeien door inspanning en toewijding. Zij blijven proberen en geven niet snel op. Zij zien tegenslagen als een leermoment en niet als falen. Zij zijn geneigd tegenslagen het hoofd te bieden en proberen ervan te leren. Juist omdat zij doorzetten zullen zij uiteindelijk succeservaringen hebben, die hun idee dat ze zich inderdaad kunnen ontwikkelen bevestigen. Mensen met een *growth mindset* stellen zich leergierig op, staan open voor verandering en zoeken sneller situaties op waarvan ze kunnen leren.

Voorbeelden van groei-overtuigingen bij studenten:

- Als ik goed leer dan lukt het mij wel
- Ik leer graag van mensen die meer ervaring hebben
- Vaardigheden kun je leren, fietsen kan ik toch ook?
- Statistiek vind ik moeilijk, wat kan ik doen om dit beter te begrijpen?
- Ik wil ver komen in mijn vak, daar ga ik hard voor werken

FIXED MINDSET

Mensen met een *fixed mindset* geloven dat intellectuele vermogens en capaciteiten vastliggen en bepaald worden door natuurlijke aanleg of talent. "Ik ben nou eenmaal niet creatief" of "Hij is een natuurtalent" zijn herkenbare uitspraken bij een *fixed mindset*. Over het algemeen zullen mensen met een *fixed mindset* de focus leggen op het behalen van prestaties, als bewijs van hun 'talent'. Zij hebben er moeite mee om fouten te maken. Een fout is een teken van falen of het bewijs van onvermogen om de prestatie te kunnen leveren.

Bij een *fixed mindset* zijn mensen minder snel geneigd om veel inspanning te leveren voor een bepaalde taak. Veel inspanning leveren toont vanuit hun gedachtegang immers aan dat zij van huis uit niet veel capaciteiten hebben meegekregen. Hetzelfde geldt voor het aangaan van een uitdaging. De hobbel die een uitdaging met zich meebrengt, kan onthullen hoeveel capaciteiten iemand bezit. Vanuit die beperkende overtuiging is het logisch dat mensen met een *fixed mindset* moeite hebben om de uitdaging aan te gaan en deze liever vermijden. De tegenslagen die horen bij 'ergens voor gaan' kunnen ervoor zorgen dat ze voortijdig afhaken, wat hen zal demotiveren om het nog eens te proberen.

Voorbeelden van gefixeerde overtuigingen bij studenten:

- Het moet beter, ik ben niet goed genoeg
- Volgens mij ken ik de stof niet goed genoeg, ik ga maar niet naar de toets
- Het zit er voor mij niet in om een voldoende te halen
- Ik moet de beste zijn
- Ik ben gewoon niet goed in statistiek

Zoals beschreven in hoofdstuk 1.3 'Neuroplasticiteit', toont neurowetenschappelijk onderzoek aan dat het brein plastisch is. Onze hersenen passen zich voortdurend aan op basis van invloeden uit de omgeving. Dit buitengewone aanpassingsvermogen van het brein biedt perspectief voor leerprocessen. Met de juiste strategie en veel inspanning worden neurale verbindingen versterkt in de richting waarnaar we willen ontwikkelen. Het is niet exact bekend hoe invloedrijk de genetische component is. Dit staat bekend als het omstreden *nature-nurture* debat: hoeveel procent van onze capaciteiten wordt ingegeven door genetica en hoeveel procent door omgevingsinvloeden? Bekend is wel dat alleen al het idee dat er veel ruimte in ontwikkelmogelijkheden zit, een positieve doorwerking heeft op de inspanning die mensen willen leveren om zich iets eigen te maken, inclusief de bijbehorende uitdagingen (Dweck, 2006).

BETROKKEN BOUWSTENEN:



Uitdagen van de student



Ontwikkelgerichte feedback

1.6 FEEDBACK

De neurowetenschappelijke inzichten en *mindset*-theorie (hoofdstuk 1.5) onderschrijven sterk het belang van het leveren van een inspanning om iets nieuws te leren. Toch zijn wij vaak geneigd om het talent en de intelligentie te prijzen in plaats van de inspanning. Hiermee stimuleren we een fixed mindset in plaats van een growth mindset. Wat zeg je tegen iemand die zojuist een belangrijk tentamen heeft gehaald? Zeg je: "Wat ben jij toch goed, je hebt er echt talent voor." Of zeg je: "Wat heb je dit goed gedaan, al je harde werken wordt beloond." De laatste uitspraak heeft een positieve invloed op een *growth mindset*. Dat is wat we willen bereiken: de student stimuleren in zijn ontwikkeling via de feedback die we geven (Uit: *Mindset & Feedback*, Avans Hogeschool, 2014).

Feedback wordt groeigericht als we het brein aanzetten tot inspanning en het aanleggen en verstevigen van effectieve nieuwe verbindingen. Zo laten we ineffektieve verbindingen los.

FEEDBACK EN FEEDFORWARD

Feedback is informatie die je krijgt over iets wat je doet, het is een reactie op gedrag. Effectieve feedback vult de kloof tussen waar je staat en waar je zou moeten staan. Hattie en Timperley (2007, p. 86) noemen dit: "reducing the discrepancy between current and desired understanding".

Feedback gebruikt informatie uit het verleden als stimulus voor reflectie en een andere manier van denken en handelen in de toekomst. Het gaat erover hoe je het tot op heden doet. Als je feedback geeft is het belangrijk dat je vooruit kijkt. Hoe kan ik de student helpen het gewenste gedrag en het gewenste doel te bereiken? En hoe kan ik ervoor zorgen dat zijn prestaties in de toekomst verbeteren? Feedback is dus gerelateerd aan de gewenste situatie of het uiteindelijke doel. Omdat feedback ook gaat over toekomstige taken, noemen we ook de term *feedforward*. Dit is een vorm van leren en doceren waarbij je toont en illustreert wat het gewenste toekomstige gedrag is, of wat de stappen zijn naar een gewenst resultaat (Basso & Belardinelli, 2006).

Effectieve feedback geeft dus antwoord op 3 vragen:

- 1) Feed up: Wat is de gewenste positie van de student? Wat is het uiteindelijke doel? Dit is gekoppeld aan de toetscriteria.
- 2) Feedback: Hoe heeft de student gepresteerd? Wat laat hij nu zien?
- 3) Feedforward: Hoe kan de student zijn prestaties verbeteren richting de toekomst? Wat gaat hij nog doen?

4 NIVEAUS VAN FEEDBACK

Hattie en Timperley (2007) onderscheiden 4 niveaus waarop je feedback kunt geven:

- 1) Taakniveau: feedback op het resultaat van een taak.
Bijvoorbeeld: "Je hebt 7 van de 10 vragen goed beantwoord." of "De conclusie van je onderzoek ontbrak in je artikel."
- 2) Procesniveau: feedback op de uitvoering en aanpak van een taak. Bijvoorbeeld: "Het kan je helpen om de volgende keer eerst de stappen uit te tekenen, voordat je start met het daadwerkelijk bouwen."
- 3) Zelfregulatie niveau: feedback op het sturen van het eigen leerproces, zoals zelfdiscipline, het vertrouwen in het kunnen volbrengen van een taak, hulp zoeken, zelfbeoordeling en omgaan met kritiek.
Bijvoorbeeld: "Ik heb gezien dat je een tijdsplan hebt gemaakt om de voortgang van dit project te monitoren. Dat was een goede aanpak, want zo kon je tijdig bijsturen en is de opdracht tot een goed einde gebracht."
- 4) Persoonsniveau: feedback op de persoon zelf.
Bijvoorbeeld: "Wat ben je toch handig." of "Wat een slim antwoord heb je gegeven!"

Als je feedback geeft is het belangrijk om te beseffen op welk niveau de feedback van toepassing is. Het ene niveau is namelijk effectiever dan het andere niveau en combinaties kunnen nog doeltreffender zijn. Alleen het geven van feedback op persoonsniveau, kan een averechtse invloed hebben op de effectiviteit. Bij de bouwsteen 'Ontwikkelgerichte feedback' kun je hier meer over lezen.

BETROKKEN BOUWSTENEN:



Ontwikkelgerichte feedback

1.7 MOTIVATIE

Voor veel docenten lijkt de motivatie van studenten om te leren niet of onvoldoende aanwezig. Een lage motivatie heeft een negatieve invloed op leren. Elke student kan gemotiveerd zijn, maar de motivatie hangt af van het onderwerp, de opdracht, de situatie en het tijdstip van de dag. Hoe groter de motivatie, hoe beter de focus, hoe beter het werkgeheugen informatie verwerkt tot nieuwe kennis in het langetermijngeheugen (Paas, Renkl, & Sweller, 2003). Een student gemotiveerd krijgen is dus een belangrijke voorwaarde voor leren.

SELF DETERMINATION THEORY

Motivatie heeft te maken met focus op een doel, met wilskracht en energie, met actie en inspanning (Fredricks, Blumenfeld & Paris, 2004; Reeve, 2006). Ryan en Deci (2000) ontwikkelden een theorie over menselijke motivatie: de *self determination theory*, in het Nederlands de zelfbeschikkingstheorie genoemd. Deze theorie gaat er vanuit dat elke mens 3 psychologische basisbehoeften heeft. Deze vormen het fundament onder gerichtheid op groei en ontwikkeling. Deze natuurlijke behoeften zijn:

- 1) autonomie: invloed kunnen uitoefenen op het eigen leerproces en leertaken
- 2) relationele en sociale verbondenheid: gevoelens van gehoord en gezien worden
- 3) competentie: gevoelens van geschikt zijn voor de taken die gevraagd worden

Als aan deze basisbehoeften is voldaan, dan ontstaan welbevinden, motivatie, inzet en zin in leren. Als ook maar aan één van die 3 criteria tekort wordt gedaan, dan schiet diezelfde positieve levens- en leerhouding onderuit.

METACOGNITIEVE STRATEGIEËN

Cognitieve functies zijn de processen die ons in staat stellen om informatie te verwerken en dus te leren. Metacognitieve strategieën zijn strategieën om deze cognitieve functies te reguleren en te controleren, zoals het plannen, monitoren en evalueren van ons eigen leerproces. In een studie van Zepeda, Richey, Ronevich, en Nokes-Malach (2015) bleek dat het toepassen van deze metacognitieve strategieën ook tot een toename in motivatie leidde. Bijvoorbeeld tot:

- een toegenomen *task value*; de mate waarin studenten een taak interessant, belangrijk en bruikbaar vonden
- een toename in *self-efficacy*: het eigen vertrouwen in het uitvoeren van een taak
- een *mastery approach*: een aanpak om studietaken zo goed mogelijk uit te voeren volgens een persoonlijke standaard in plaats van een extern gestelde norm. Bij deze aanpak worden successen of fouten toegeschreven aan de eigen aanpak van problemen en de eigen inspanning, in plaats van de oorzaak van falen buiten zichzelf te zoeken.

De inrichting van het onderwijs en de rol van de docent kunnen, met behulp van bovenstaande inzichten, de motivatie van studenten beïnvloeden en daarmee het leren bevorderen.

BETROKKEN BOUWSTENEN:



**Uitdagen
van de
student**



**Focus
aanbrengen**



**Ontwikkel-
gerichte
feedback**

1.8 COLLABORATIEF EN COÖPERATIEF LEREN

Leren is niet iets wat je alleen doet. Kennis en vaardigheden ontwikkelen zich in de sociale interactie met anderen en krijgt daar betekenis. In de context van samenwerkend leren komen we in de literatuur de termen *collaboratief leren* en *coöperatief leren* tegen. Hoewel deze termen vaak door elkaar worden gebruikt, zijn er wel verschillen. Bij collaboratief leren wordt samen aan

eenzelfde taak gewerkt, bij coöperatief leren wordt het werk verdeeld in subtaken. In ieder geval houdt samenwerkend leren meer in dan enkel studenten bij elkaar in een groepje plaatsen. Samenwerkend leren wordt gezien als: een leersituatie waarin studenten actief moeten bijdragen aan het bereiken van een gezamenlijk leerdoel of leeropbrengst (Janssen, Kirschner, Erkens, Kirschner, & Paas, 2010).

De vele positieve resultaten van samenwerkend leren hebben ertoe geleid dat het gebruik van deze onderwijsmethode zich uitbreidt over de hele wereld, in alle domeinen en van basisschool tot universiteiten en volwassenenonderwijs (Johnson & Johnson, 2009). In een uitgebreide review studie vergelijken Johnson en Johnson vele studies die de effecten van collaboratief leren en coöperatief leren hebben onderzocht. Zij stelden 5 variabelen vast die de effectiviteit van 'samen leren' beïnvloeden.

1) **Positieve onderlinge afhankelijkheid**

De productiviteit en inspanning van studenten verhogen als ze van elkaar afhankelijk zijn om het doel van de leertaak te halen. Dit kun je realiseren door studenten van elkaar afhankelijk te maken wat betreft hulpbronnen en –middelen. Dat kan bijvoorbeeld door hulpbronnen te verdelen over de studenten of je kunt studenten verschillende rollen (informatie winnen, informatie samenvatten, samenwerking stimuleren) toebedelen. Je kunt de taak ook zo complex maken, dat deze niet individueel op te lossen is.

2) **Individuele verantwoordelijkheid**

Als je niet (alleen) de groep toetst en/of beoordeelt, maar ook de individuele bijdrage van groepsleden, heeft dit een positief effect op de inspanning die de groepsleden leveren. Daarnaast is het belangrijk dat iemands bijdrage goed gedefinieerd kan worden en dat de kans op overtollige inspanningen zo klein mogelijk is. Groepsgrootte speelt hierbij een belangrijke rol. In grotere groepen zie je minder snel het belang van de eigen bijdrage voor het succes van de groep en neemt de individuele verantwoordelijkheid, en dus de productiviteit en inspanning af.

3) **Opbouwende interactie**

Om studenten goed te laten samenwerken, moet hun interactie positief en opbouwend zijn. Om dit te bereiken moeten studenten informatie uitwisselen, betrouwbaar zijn en hulp bieden aan elkaar. Ze moeten gemotiveerd zijn om het doel te bereiken, anderen motiveren om dit doel te behalen en hen van opbouwende feedback voorzien om dit te bereiken. Door medegroepsleden te bevragen op hun standpunten en conclusies, worden ze uitgedaagd om te argumenteren en redeneren. Dit kan leiden tot hogere creativiteit en betere kwaliteit van de besluitvorming.

4) **Sociale vaardigheden**

Om goed te kunnen samenwerken zijn sociale vaardigheden belangrijk. Het is belangrijk dat groepsleden elkaar kennen en vertrouwen, zorgvuldig communiceren, elkaar accepteren en eventuele conflicten constructief oplossen. Studenten moeten dus ook onderwezen en ondersteund worden in deze vaardigheden. Als de student individuele feedback krijgt op zijn sociale vaardigheden, leidt dit tot een grotere betrokkenheid van de student, dan wanneer je groepsfeedback geeft.

5) **Evaluatie van het groepsproces**

In een evaluatie van het groepsproces bekijk je het effect van de bijdrage van een deelnemer en besluit je welke acties een vervolg of aanpassing krijgen. Als de reflecties regelmatig en ook goed en respectvol verlopen, kan dit bij de deelnemers leiden tot grotere betrokkenheid bij de groep, meer inspanning voor de groepsopdracht en het gevoel gewaardeerd te worden door de groep.

Hoewel je studenten samen laat leren, is de rol van de docent hierbij van essentieel belang. Bij de bouwsteen 'Samen leren' wordt dieper ingegaan op de toepassing van samenwerkend leren.

BETROKKEN BOUWSTENEN:



Samen leren

2 Bouwstenen

2.1 UITDAGEN VAN DE STUDENT



“Onze beginnende student weet niet altijd waarom hij studeert. Het lange termijndoel is vaak niet helder. Voor de student is het daarom lastig om vanaf dag één gemotiveerd te zijn en doorzettingsvermogen te tonen. Daarom dagen we onze student uit om inspanning te leveren en we motiveren hem om zich actief in te zetten. We maken gebruik van actieve werkvormen en effectieve instructies. We stimuleren een proactieve houding van de student.” (Onderwijsvisie Avans Hogeschool, 2015, p. 25)

DOEL VAN DE BOUWSTEEN

Met de bouwsteen ‘Uitdagen van de student’ creëren we uitdaging, spanning en beloning binnen de leeromgeving van de student. Hiermee bevorderen we zijn motivatie. We zorgen er met deze bouwsteen voor dat we leerinterventies afstemmen op de ontwikkeling van het brein van de adolescent. Zo creëren we een leerproces, waarbij de student op een groeigerichte manier naar zijn ontwikkeling kijkt. Het leerresultaat verbetert hierdoor.

KOPPELING AAN DE THEORIE

De bouwsteen ‘Uitdagen van de student’ is gebaseerd op de volgende theorieën:

- Rijping van het brein
- Mindset-theorie
- Motivatie

RIJPING VAN HET BREIN

In de theoretische achtergrond in hoofdstuk 1.2 is uitgelegd dat de prefrontale cortex (PFC) nog niet helemaal is uitgerijpt en het effectief functioneren afhankelijk is van de sociale context en de motivatie van de student. De inrichting van de

leeromgeving heeft invloed op de flexibele inzet van de PFC. Bij onderzoekend leren, hypothesen testen of zoeken naar creatieve oplossingen is de PFC goed in staat zijn werk te doen. Maar ook een effectieve instructie, de inzet van activerende werkvormen en het minimaliseren van afleidende factoren hebben een grote invloed op de leeromgeving. In een zo optimaal mogelijke leeromgeving wordt de PFC in staat gesteld zijn werk te doen en krijgen de emotionele gebieden niet de overhand.

MINDSET-THEORIE

Carol Dweck (2006) heeft 2 types van *mindset* omschreven: een *fixed mindset* en een *growth mindset*. De theoretische achtergrond staat in hoofdstuk 1.5.

Een *growth mindset* van de student is een voorwaarde om hem te kunnen uitdagen. Immers, invloed uitoefenen op het leerklimaat met bijvoorbeeld uitdagende opdrachten, is voor studenten met een *fixed mindset* een lastige opgave. Voor deze studenten kan een uitdaging leiden tot angst voor falen en daarmee vermijding. Het is daarnaast van belang om niet alleen het zelfbeeld van de studenten te leren kennen, maar ook het eigen beeld dat je als persoon en als docent hebt van ontwikkelbaarheid en leervermogen. Zo herkennen we de fixatie in een

uitspraak als “*studenten zijn niet gemotiveerd*” en de groeigerichtheid in “*ik experimenteer met werkvormen om de motivatie van studenten te beïnvloeden*”. De mate van groeigerichtheid in de eigen opvatting is van directe invloed op de groeigerichtheid van studenten (Goddard, Hoy, & Hoy, 2000). De student groeigericht benaderen, is dus essentieel. Bij de bouwsteen ‘Ontwikkelgerichte feedback’ staan we hier ook bij stil.

MOTIVATIE

De *self-determination theory* in hoofdstuk 1.7 geeft aan dat ieder mens behoefte heeft aan autonomie, competentie en relationele en sociale verbondenheid (Ryan & Deci, 2000). Een positieve leerhouding kan gaan wankelen als aan een of meer van deze factoren niet wordt voldaan. Hier ligt een belangrijke sleutel tot veel van de motivatieproblemen van studenten. De invloed van de inrichting van de leeromgeving en de invloed van de docent spelen hierbij een cruciale rol. We kunnen rekening houden met deze factoren door een uitdagende leeromgeving aan te bieden, waarin studenten hun eigen keuzes maken en waarin docenten een autonomie-ondersteunende stijl van omgang ontwikkelen (Vansteenkiste, 2005). Door vertrouwen te hebben in de groei en capaciteiten van de studenten (*growth mindset*), ontstaat ruimte voor een veilig leerklimaat, waarin vertrouwd wordt op het kunnen van de student, de eigen verantwoordelijkheid van de student en waarin de docent steun biedt.

TIPS VOOR ONDERWIJS-ONTWIKKELAARS EN DOCENTEN

CURRICULUM & BLOK/SEMESTER

Tip: Begin vanuit het beroepsprofiel.

Breng in kaart wat de beroepspraktijk straks vraagt van studenten en vertaal dit naar het onderwijs.

Tip: Bouw aparte leerroutes in voor excellente studenten.

Door excellente routes aan te bieden daag je studenten uit een stap extra te zetten. Belangrijk is dat dit een zichtbaar resultaat oplevert, bijvoorbeeld in de vorm van certificaten.

Tip: Zorg voor integratie van vakken en leerlijnen.

In plaats van het volgen van losse vakken en leerlijnen is het voor een student uitdagender als je het onderwijs aanbiedt vanuit de context van het beroep. Als hij de inhoud in de gehele context ziet, wordt de materie waardevoller en interessanter, omdat hij weet waarvoor hij het nodig zal hebben. Zorg ook dat je de inhoudelijke kennis, die nodig is voor het uitvoeren van een project, *just-in-time* aanbiedt. Bij deze integratie hoort ook dat de toetsing integratief plaatsvindt. Hiermee bedoelen we het bedenken van een toetsvorm waarin alles samenkomt in plaats van de vakken en leerlijnen apart toetsen. Toets bijvoorbeeld bij een presentatie niet alleen de inhoud, maar ook de presentatietechnieken of Engelse spreekvaardigheid. Of toets bij een anamnese naast de inhoud ook op gesprekstechnieken.

VAK

Tip: Maak de gehele route van het vak zichtbaar voor de studenten.

Stel kortetermijndoelen en beloon deze als ze behaald worden (vier successen binnen je les). Zorg ervoor dat het langetermijndoel steeds in beeld is. Spreek ook regelmatig vertrouwen uit dat dit einddoel gehaald gaat worden.

Tip: Heb antwoord op de vraag “What’s in it for me”.

Voor de student is het belangrijk om te weten wat het geleerde uiteindelijk oplevert. Het kennen van het nut en de noodzaak verhoogt de motivatie. Denk hierbij bijvoorbeeld aan de toepasbaarheid in het latere beroep, de verbinding met andere vakken en waarom het nodig is om verder te komen.

Tip: Creëer een rijke leeromgeving.

Een rijke leeromgeving creëer je door een verscheidenheid aan opdrachten te bedenken voor je vak. Baseer ze op het toetsen van hypothesen of op probleemstellingen, waarbij studenten oplossingen of analyses kunnen bedenken. Zorg voor een goede balans tussen kennisoverdracht en verwerking van deze kennis. Zet bijvoorbeeld studenten in twee- of viertallen aan het werk met een verwerkingsopdracht na een moment van luisteren. Geef studenten bovendien de keuze uit verschillende opdrachten.

Tip: Zorg voor haalbare doelstellingen.

Verwacht en vraag iets van studenten. Zorg dat de doelstellingen binnen bereik zijn, zodat de studenten succesvol kunnen zijn. Lage verwachtingen en eenvoudige taken leiden tot verveling en matige uitkomsten. Te hoog gegrepen opdrachten leiden tot frustratie en aantasting van het zelfvertrouwen. Tijdige en groeigerichte feedback tijdens de uitvoering houdt de studenten aan de gang en ondersteunt het zelfvertrouwen (Margolis & McCabe, 2006).

Tip: Geef rolmodellen een podium.

Betrek inspirerende rolmodellen bij de lessen. Nodig aansprekende beroepsbeoefenaren, ouderejaarsstudenten of afgestudeerden uit om een rol te vervullen in de les. Dit draagt bij aan focus op het doel dat een student met de studie kan bereiken (Berg, Rademakers, & Ten Cate, 2006).

Tip: Maak gebruik van adaptieve toetsing.

Maak een adaptieve toets. Als de student een hoger niveau heeft gehaald, beloon dit dan met extra studiepunten of bonuspunten. Naar de analogie van turnen: maak onderscheid tussen een cijfer voor de moeilijkheidsgraad van de opdracht en een cijfer voor de uitvoering van de opdracht. Het gemiddelde van deze cijfers vormen het uiteindelijke cijfer. Studenten worden op deze manier uitgedaagd om hun sterkste kwaliteiten in te zetten. Maar ook om risico's te nemen om een iets moeilijkere opdracht te maken in een veilige setting.

LES

Tip: Formuleer doelen aan het begin van elk lesmoment.

Geef aan wat de studenten gaan doen in de betreffende les (haalbare doelen). Leg duidelijk uit waar de les zit in het geheel van het programma (routekaart). Geef daarbij aan waarom het belangrijk is de stof te leren en wat de student weet en kent aan het einde van deze les/bijeenkomst/project (formatieve toetsing).

Tip: Geef effectieve instructie.

Naast dat het doel van de les belangrijk is (het *wat*), is het ook belangrijk om de student duidelijk te maken *hoe* er in de les aan de slag wordt gegaan. Instrueer hem aan het begin van de les over de aanpak.

Tip: Maak het voorstelbaar. Gebruik 'echte' opdrachtgevers en werk met beroepsproducten.

Met 'echte' vraagstukken uit de praktijk maak je de inhoud voorstelbaar voor studenten. Hoe dichter een vraagstuk bij de praktijk staat, hoe eerder het positieve ervaringen van studenten uitlokt. Bovendien is het gevoel dat zij bij een authentiek probleem van betekenis zijn uitermate motivatie verhogend. Laat de toetsing ook aansluiten bij de praktijk van het beroep.

Tip: Geef aandacht aan de individuele student én groepssamenstellingen.

Investeer enerzijds in de relatie met de student voor een veilige leeromgeving (Marzano, 2007). Denk bijvoorbeeld aan:

- het bij naam kennen van de studenten
- het gesprek aangaan over het leven van de studenten (door vragen te stellen)
- het benoemen van gedrag dat je ziet en erop doorvragen
- waardering tonen voor het aangaan van uitdagingen, nieuwsgierigheid, het leveren van inspanning en het overwinnen van obstakels. Geef ook feedback op het leerproces en de strategieën die studenten hierbij ingezet hebben.

Schenk anderzijds ook aandacht aan de studenten als groep. Zorg voor wisselende groepssamenstellingen. Bijvoorbeeld door groepen te formeren op basis van kaarten of andere manieren (het lot beslist) en laat studenten niet altijd zelf beslissen. Realiseer je dat naarmate de groep groter wordt, de kans op meeliftgedrag ook steeds groter wordt en de kans op uitdaging dus kleiner (Karau & Williams, 1993). Realiseer je dat de taak die een groep krijgt, dusdanig uitdagend moet zijn, dat de student hem in zijn eentje niet zou kunnen oplossen (Kirschner, Paas, & Kirschner, 2009). Meer hierover lees je bij de bouwsteen 'Samen leren'.

Tip: Maak gebruik van uitdagende werkvormen.

Bij uitdagende werkvormen kun je denken aan bijvoorbeeld:

- weddenschappen
- uitdagingen, bijvoorbeeld welke student maakt het meest volledige 'allergie-alfabet', hoeveel soorten drogredeneringen kun je noemen
- competitie: studenten in groepjes opgaven laten oplossen. Ze ontvangen pas een nieuwe

opdracht als eerste opdracht goed is toegelicht
door een willekeurig groepslid.

2.2 VOORTBOUWEN



“We bouwen op een efficiënte manier voort op bestaande kennis en daarmee op bestaande en al krachtig aangelegde neurale verbindingen. We besteden tijd en aandacht aan de koppeling en integratie van informatie uit eerdere leeractiviteiten, algemene kennis en aangeleerde vaardigheden.”

(Onderwijsvisie Avans Hogeschool, 2015, p.25)

DOEL VAN DE BOUWSTEEN

Nieuwe kennis beklijft het beste als deze gekoppeld wordt aan eerder opgedane kennis. Met de bouwsteen ‘Voortbouwen’ houden we rekening met de werking van ons geheugen. We zetten de bouwsteen in om het onderwijs zo in te richten, dat voortbouwen op eerdere kennis mogelijk is. Daarnaast hanteren we de bouwsteen om studenten te stimuleren om al aanwezige voorkennis te activeren, voor we nieuwe informatie aanbieden.

KOPPELING AAN DE THEORIE

De bouwsteen ‘Voortbouwen’ is gebaseerd op de volgende theorie:

- Werking van het geheugen

WERKING VAN HET GEHEUGEN

Tijdens het leren is het essentieel dat we nieuwe kennis koppelen aan reeds bestaande kennis. Dit is onder andere aangetoond in een onderzoek van Van Kesteren, Rijpkema, Ruiters, Morris en Fernandez uit 2014. In dit onderzoek werd studenten nieuwe feitenkennis geleerd die deels wel en deels niet voortbouwde op reeds aanwezige kennis. Uit dit onderzoek bleek dat studenten gemiddeld ruim 25% meer vragen goed beantwoordden op een eindtest als ze nieuwe kennis hadden geleerd die voortbouwde op bestaande kennis. Nog optimaler is het wanneer

deze voorkennis eerst wordt geactiveerd (Ausubel, 1960).

Het is belangrijk dat we rekening houden met het kennisniveau van de student met betrekking tot het betreffende onderwerp.

Zoals in hoofdstuk 1.4 is uitgelegd, kan het werkgeheugen maar een beperkt aantal losse elementen vasthouden. Is er veel voorkennis, dan is de bestaande kennis al geschematiseerd. De kennis over een bepaald onderwerp wordt dan als 1 schema, dus slechts 1 element, geactiveerd in het werkgeheugen. Er is dan meer plaats voor nieuwe informatie. Is er nog weinig voorkennis, dan is deze kennis nog niet geschematiseerd en bestaat het nog uit losse elementen. Deze kennis wordt dan in geïsoleerde elementen geactiveerd in het werkgeheugen. Hierdoor is er minder ruimte vrij om nieuwe informatie te verwerken en kan het werkgeheugen gauw overbelast raken.

Een optimale cognitieve belasting zorgt ervoor dat kennis beter wordt opgeslagen. Helaas zijn we ons niet altijd bewust van de eventuele onder- of overbelasting van het werkgeheugen. We kunnen hier invloed op uitoefenen door bijvoorbeeld de omvang en complexiteit van leertaken af te stemmen op de voorkennis van studenten. Het ordenen van leertaken of het aanbieden van ingewikkelde informatie van simpel naar complex voorkomt overbelasting (Van Merriënboer, Kirschner, & Kester, 2003).

Als je studenten aanmoedigt om na te denken over wat ze al weten van een onderwerp, kan nieuwe informatie beter opgenomen worden in al

bestaande schema's. Het wordt gebruikt als 'kapstok'. Dit heet het kennisactivatieprincipe (De Grave, Schmidt, & Boshuizen, 2001): door het expliciteren van bestaande kennis kan de student nieuwe informatie beter begrijpen en onthouden.

TIPS VOOR ONDERWIJS-ONTWIKKELAARS EN DOCENTEN

CURRICULUM & BLOK/SEMESTER

Tip: Kies in het curriculum voor een logische volgorde van de verschillende onderdelen.

Ontwerp het curriculum zodanig dat studenten kunnen voortbouwen op eerder opgedane kennis en vaardigheden. Dit doe je door de vakken en de inhoud van de vakken in een logische volgorde aan te bieden.

Tip: Faciliteer overleg tussen kerndocenten van een leerlijn/fase/vakken die inhoudelijk gerelateerd zijn in het curriculum.

Je kunt alleen terugrijpen op eerder gegeven lesstof als je weet wat studenten hebben geleerd. Door kennis met elkaar uit te wisselen, weet je van elkaar wat aan bod komt in de vakken en lessen binnen een blok of semester, waardoor je in je eigen lessen voort kunt bouwen op reeds geleerde kennis en vaardigheden. Door overleg bewaken we ook de samenhang. Faciliteer deze afstemming als organisatie.

Tip: Richt een samenhangend toetsprogramma in.

Vaak worden toetsprogramma's achteraf gemaakt. Alle toetsen bij elkaar opgeteld vormen het toetsprogramma. Effectiever is het om vooraf na te denken over hoe het toetsprogramma eruit moet zien. Bedenk van tevoren vanuit de eindtermen/competenties hoe de opbouw moet worden. Wat wordt op verschillende momenten in het curriculum van studenten gevraagd, zodat zij de gevraagde eindtermen/competenties optimaal kunnen ontwikkelen? Op deze manier bouw je voort op wat een student al kan en kent. Zo kun je bijvoorbeeld garanderen dat een bepaalde kennisbasis is gelegd, voordat je de student vraagt om de kennis toe te passen. Dit voortbouwen zorgt voor opbouw en samenhang, zodat de competentieontwikkeling als een rode draad door

het toetsprogramma loopt en dus ook door het curriculum.

Tip: Voer voortgangstoetsing in het curriculum in.

Met een voortgangstoets toets je studenten meerdere malen per jaar op de kennis en/of vaardigheden die gedurende het jaar of jaren daarvoor aan bod zijn gekomen. Studenten worden hierdoor gedwongen om zodanig te studeren, dat kennis langer beklijft. Bijvoorbeeld door het inzetten van effectieve studiestrategieën, zoals het spreiden van studiemomenten in plaats de avond van te voren 'stampen'. Daarnaast zorgt herhaaldelijk toetsen voor het steeds opnieuw activeren van kennis. Hierdoor worden de geheugensporen sterker. In de lessen is het zo gemakkelijker om voort te bouwen op eerder opgedane kennis in het curriculum, omdat het minder ver is weggezakt.

Tip: Maak een raamwerk waarin zichtbaar wordt dat er een logische opbouw in de blokken zit.

Door de opbouw te visualiseren, wordt duidelijk wanneer je kennis uit voorgaande vakken kunt laten activeren om er nieuwe kennis aan te koppelen. Maak ook hier weer een koppeling met de competentiematrix en het toetsprogramma. Door de visualisatie wordt tevens duidelijk hoe lang het geleden is dat de kennis en/of vaardigheden, waarop je als docent wilt voortbouwen, aan bod zijn gekomen. Dit bepaalt mede of je een gedeelte van die stof eerst moet herhalen voordat je kunt voortbouwen of dat je kunt volstaan met het activeren van de voorkennis.

VAK

Tip: Zorg dat je op de hoogte bent van de voorkennis van studenten voordat je je vak ontwerpt.

Krijg inzicht in de voorkennis van studenten, door het vak in breder perspectief te plaatsen. Zie hiervoor de tips bij curriculum & blok/semester). Ook door je goed te oriënteren op je doelgroep krijg je inzicht.

Tip: Stem de omvang en complexiteit van leertaken af op de voorkennis van studenten.

Nieuwe kennis moet gekoppeld worden aan bestaande kennis in het geheugen. Als studenten nog weinig voorkennis hebben of de stof heel complex vinden, raakt hun werkgeheugen

gemakkelijk overbelast. Houd hier rekening mee bij de inrichting van het vak.

Tip: Gebruik formatieve toetsing om inzichtelijk te maken waar studenten staan, zodat binnen een vak ook goed voortgebouwd kan worden.

Voortbouwen kan alleen als bekend is wáár op wordt voortgebouwd. Tijdens het vak is het daarom goed om te monitoren of de studenten de stof daadwerkelijk hebben geleerd, die ze moesten leren. Indien dit niet het geval is, beklijft de nieuw aangeboden stof niet en wordt er nauwelijks nog iets nieuws geleerd. Met het gebruik van formatieve toetsen kun je monitoren wat er geleerd is en waar je dus in de volgende les op voort kunt bouwen. Dit kan betekenen dat je soms eerst nog iets moet (laten) herhalen van vorige lessen, voordat je door kunt gaan met je geplande programma.

Tip: Maak duidelijk hoe het vak zich verhoudt tot eerdere en latere vakken in het semester/curriculum.

Geef studenten inzicht in de samenhang van de verschillende vakken, zodat de opbouw van het curriculum voor hen logisch wordt.

LES

Tip: Activeer relevante voorkennis door middel van een groepsdiscussie, een brainstormsessie of het stellen van vragen.

Voorkennis activeren betekent niet vertellen wat de voorkennis is, maar de student zelf de kennis laten ophalen en benoemen. Start bijvoorbeeld een groepsdiscussie over een probleem dat

gerelateerd is aan de inhoud van de les die volgt. Ook kun je studenten een mind-map laten maken of laten brainstormen over het onderwerp. Let erop dat je je onderwerp goed afbakt, anders krijg je niet-relevante associaties. Daarnaast kun je voorkennis activeren door het stellen van vragen of studenten vooraf vragen op te laten stellen.

Tip: Activeer relevante voorkennis door middel van animaties of plaatjes.

Een animatie is goed te gebruiken als de voorkennis beperkt is. Als studenten al meer van een onderwerp weten, kunnen we hun voorkennis beter activeren met statische plaatjes, omdat zij dan al in staat zijn statische plaatjes mentaal te animeren. Ze activeren hun eigen kennis over de bewegingen en dit vergemakkelijkt de integratie van nieuwe informatie in bestaande informatie. Kortom: het mentaal animeren van plaatjes is meer effectief, maar vereist meer voorkennis (Kester & Van Merriënboer, 2013).

Tip: Gebruik analogieën of metaforen in de instructies.

Door iets nieuws te vergelijken met iets bekends, wordt het nieuwgeleerde verbonden aan al bestaande schema's.

Tip: Pas de oefening voor het activeren van voorkennis aan aan het niveau van de studenten.

Pas de instructie om de voorkennis te activeren dusdanig aan, dat het activeren van de voorkennis een niet al te grote belasting voor het werkgeheugen oplevert. Stem dit af op de hoeveelheid voorkennis van de student.

2.3 HERHALEN



“We herhalen onderwerpen binnen de opleiding. Wij variëren in de manier van herhalen door eerder behandelde informatie in verschillende contexten aan te bieden. Hierdoor beklijft het geleerde beter, maakt de student zich de informatie eigen en kan hij deze toepassen in toekomstige situaties.”

(Onderwijsvisie Avans Hogeschool, 2015, p.25)

DOEL VAN DE BOUWSTEEN

Leren is het leggen van nieuwe verbindingen in de hersenen. Door te herhalen worden deze verbindingen sterker. We zetten de bouwsteen ‘Herhaling’ in om het onderwijs zo in te richten, dat gelegde verbindingen worden onderhouden en opgedane kennis behouden blijft. In verschillende leerstrategieën heeft herhalen een centrale plek.

KOPPELING AAN DE THEORIE

De bouwsteen ‘Herhalen’ is gebaseerd op de volgende theorieën:

- Neuroplasticiteit
- Werking van het geheugen
- Vormen van leren

NEUROPLASTICITEIT

In hoofdstuk 1.3 wordt leren omschreven als het vormen van verbindingen. Leren versterkt de connecties tussen neuronen in de hersenen en hun mogelijkheid om met elkaar te communiceren wordt krachtiger. Herhaling speelt hierbij een essentiële rol. Herhaling maakt de verbindingen uitgebreider en steviger. Het geleerde wordt geconsolideerd. Het ‘onderhouden’ van de verbindingen is zeer belangrijk: met leren worden nieuwe verbindingen gevormd, maar verbindingen die we niet meer gebruiken, worden afgebroken (Low & Cheng, 2006). Dit wordt het ‘*use it or lose it*’-principe genoemd.

WERKING VAN HET GEHEUGEN

Herhaling zorgt ervoor dat de neurale netwerken efficiënt en snel communiceren, maar ook dat de informatie wordt opgenomen in mentale schema’s in het langetermijngeheugen. De kennis wordt geautomatiseerd. Hierdoor kunnen we de informatie als 1 element inladen in ons werkgeheugen. In hoofdstuk 1.4. is te lezen dat het werkgeheugen op deze manier minder wordt belast. Er is ruimte om nieuwe informatie op te nemen en deze te koppelen aan de bestaande kennis. Zie ook de bouwsteen ‘Voortbouwen’ voor meer informatie over dit principe.

VORMEN VAN LEREN

In hoofdstuk 1.1 staat dat diepgaand leren van belang is voor hbo-studenten. Zij moeten immers de aangeleerde kennis en vaardigheden tijdens en na hun studie kunnen toepassen. Hoe een student leert is daarom van groot belang om nieuwe informatie op een effectieve manier op te nemen. Het gaat erom welke leerstrategieën de student inzet, welke manier hij kiest om informatie te verwerken.

Herhaling speelt een belangrijke rol bij de 2 leerstrategieën die Dunlosky (2013) beschrijft als het meest effectief: *retrieval practice* en *spacing*.

Retrieval practice is gebaseerd op het terughalen van informatie uit het langetermijngeheugen, waardoor het reeds aanwezige geheugenspoor voor die informatie sterker wordt. Als iemand veel oefent met het ophalen van bepaalde kennis uit het geheugen, zal dit steeds minder moeite kosten (Karpicke, Lehman, & Aue, 2014).

Retrieval practice, bijvoorbeeld door jezelf vragen te stellen, geeft een hoger leerrendement dan het puur herlezen van de leerstof. Daarnaast maakt jezelf testen ook duidelijk welke onderdelen van de leerstof je nog niet of minder goed beheerst. Zo wordt duidelijk welke stof het beste opnieuw kan worden bestudeerd. Open vragen waarbij de antwoorden echt uit het geheugen moeten worden opgehaald, hebben een sterker effect dan vragen waarbij herkenning van het juiste antwoord voldoende is, zoals bij meerkeuzevragen (Agarwal & Roediger, 2011). Dit *testing*-effect is onder veel verschillende omstandigheden en met veel verschillende materialen aangetoond. Het *retrieval practice*-effect is sterk, met name als dit wordt gecombineerd met feedback. Zie hiervoor ook de bouwsteen 'Ontwikkelgerichte feedback'.

Een andere effectieve leerstrategie is *spacing*, oftewel gespreid leren. Studenten zijn geneigd om de dag voor een tentamen hard en lang te studeren. Waarschijnlijk halen ze het tentamen ook nog, want op korte termijn is het leerrendement van 'blokken' mogelijk zelfs een klein beetje hoger dan bij gespreid leren. Maar het geleerde zal ook weer snel verdwijnen, omdat de neurale verbindingen niet sterk zijn aangelegd. Gespreide herhaling zorgt voor het versterken van de verbindingen, waardoor de opgedane kennis veel langer zal beklijven en ook later in de opleiding toegepast kan worden. Belangrijk: het effect wordt sterker naarmate de tijd tussen leermomenten groter wordt, hoewel het gat ook weer niet té groot moet worden (Delaney, Verkoeijen, & Spiguel, 2010).

Herhaling aanbieden op steeds dezelfde manier is heel geschikt als een vaardigheid automatiseren het doel is. Het is minder geschikt als het doel is om de kennis in te zetten in verschillende situaties (transfer). Belangrijk is dus om herhaling in te zetten in verschillende contexten. Als de kennis moet worden toegepast bij het oplossen van complexe vraagstukken is herhaling niet voldoende. De student moet de kennis of vaardigheid dan goed kunnen doorgronden, er betekenis aan geven en kunnen integreren in eerder opgedane kennis. Om dit te bereiken zijn andere verwerkingsmethoden nodig, zoals elaboreren, analyseren, relateren en structureren.

TIPS VOOR ONDERWIJS-ONTWIKKELAARS EN DOCENTEN

CURRICULUM & BLOK/SEMESTER

Tip: Ontwerp het curriculum zo dat aangeleerde kennis en vaardigheden regelmatig terugkomen.

Wanneer een curriculum ontworpen wordt, is er vaak aandacht voor het voorkomen van overlap. Als er echter goede afstemming is tussen docenten in de manier van aanbieden van de kennis (gevarieerd, met het oog op transfer) is het laten terugkomen van bepaalde kennis en vaardigheden juist een manier om het geleerde echt te laten beklijven.

Tip: Zorg dat docenten van elkaar weten wat ze in de verschillende modules van de opleiding onderwijzen.

Je kunt alleen teruggrijpen op eerder gegeven lesstof als je weet wat studenten bij andere vakken hebben geleerd. Herhaal deze lesstof ook kort om de kennis weer te activeren bij studenten. Zie hiervoor ook de bouwsteen 'Voortbouwen'.

Tip: Geef in het curriculum ook aandacht aan breineducatie.

Geef aandacht aan de werking van ons brein, bijvoorbeeld in studieloopbaanbegeleiding (SLB) of een studievaardighedenprogramma. Het leer- en innovatiecentrum (LIC) heeft hiervoor de driedelige module Breineducatie ontworpen. Door studenten te leren hoe de hersenen en het geheugen werken en over het belang van jezelf testen en gespreide herhaling, zullen zij beter in staat zijn om een goede planning voor hun studie te maken en efficiënter te studeren. Maak parallellen met alledaagse voorbeelden, waaruit blijkt dat gespreide herhaling leidt tot ergens beter in worden. Bijvoorbeeld in teksten leren, autorijden en tafels leren. Maak ook duidelijk dat stampen op de korte termijn soms effectief kan zijn, maar op de lange termijn geen effect heeft.

VAK

Tip: Herhaal kort de lesstof uit de vorige les(sen).

Door lesstof te herhalen in de vorm van een test of oefening, kun je gebruik maken van het *testing effect*. Zo versterk je het geheugen van de studenten en krijg je inzicht in welke onderwerpen nogmaals aan bod moeten komen. Testen kan op de volgende manieren:

- *Free recall*: studenten laten noteren wat ze zich nog herinneren van de vorige les of van wat je net verteld hebt.
- *Cued recall*: aan de hand van vragen de lesstof herhalen. Hiervoor kun je bijvoorbeeld ook voorbeeldvragen van een toets gebruiken. Bijkomend voordeel is dat studenten dan meteen een indruk krijgen van de opgaven zoals deze in de toets worden gesteld.

Tip: Stimuleer studenten om zichzelf te testen op kennis met quizen en flash cards.

Studenten zijn vaak geneigd om ter voorbereiding op een tentamen vooral lesstof en samenvattingen te bestuderen. Probeer studenten te stimuleren om zichzelf eerst te testen op hoe goed ze iets al kennen en, afhankelijk van het resultaat, alleen die zaken te opnieuw te bestuderen die nog niet goed begrepen/onthouden zijn.

Tip: Bespreek huiswerkopdrachten, zodat de stof weer herhaald wordt.

Huiswerkopdrachten bespreken kan op de volgende manieren:

- Klassikaal, waarbij het geven van beurten aan studenten motiverend werkt om het huiswerk te maken (stok achter de deur). Belangrijk bij het bespreken van huiswerk is dat de feedback opbouwend is. Zo raken studenten gemotiveerd om huiswerk te maken en voelen ze zich vrij het toe te lichten als ze aan de beurt komen, zonder de angst om 'afgeschoten' te worden.
- In kleine groepjes, waarbij studenten de uitwerkingen van het huiswerk onderling bespreken en gezamenlijk het uiteindelijke antwoord vaststellen. Het aan elkaar uitleggen van de stof, is ook een zeer nuttige studiestrategie.

N.B. Huiswerk hoeft niet altijd per se aan het begin van een les besproken te worden. Soms is een ander moment in de les beter geschikt om terug te kijken naar de huiswerkopdrachten. Zo profiteer je van de aandacht en focus die studenten aan het begin van de les nog hebben om nieuwe kennis te introduceren.

LES

Tip: Herhaal aan het einde van de les de hoofdzaken.

Dit kan op de volgende manieren:

- Laat studenten de hoofdpunten van de les samenvatten.
- Laat de studenten een *mindmap* of een schema maken.

Tip: Varieer oefeningen over nieuwe stof met oefeningen over eerder behandelde onderwerpen.

Het afwisselen van oefeningen over verschillende onderwerpen dwingt studenten eerst te bedenken welke oplossingsstrategie ze moeten gebruiken. Dit stimuleert het probleemoplossend vermogen van de student.

Tip: Gebruik probleemstellingen die voor herhaling geschikt zijn.

Gebruik problemen die qua oppervlaktekenmerken verschillen, maar qua onderliggende structuur gelijk zijn (isomorfe problemen). Dit bevordert de transfer. Dat dwingt studenten om de gemeenschappelijke onderliggende structuur van verschillende problemen te analyseren. Dit helpt hen bij het oplossen van nieuwe problemen.

2.4 FOCUS AANBRENGEN



“We helpen de student focus aan te brengen door de context van het geleerde te schetsen in relatie tot de beroepspraktijk. Daarnaast beperken we het aantal afleiders in het leerproces van de student. ‘Less is more’.”

(Onderwijsvisie Avans Hogeschool, 2015, p.25)

DOEL VAN DE BOUWSTEEN

Ons brein is ingesteld om aandacht te geven aan nieuwe dingen. Nieuwe prikkels kunnen belangrijk zijn om te overleven. Ze stellen ons in staat om grenzen te verleggen en nieuwe invalshoeken te proberen. Zo kunnen wij ons aanpassen aan een veranderende omgeving (Jolles, 2011). Focus vindt dan automatisch plaats. Ook als we bijzonder geïnteresseerd zijn in een bepaald thema of bekend zijn met een bepaald thema, wordt onze aandacht er als vanzelf naar toe getrokken. Maar in veel situaties, bijvoorbeeld in leersituaties die gericht zijn op langetermijndoelen, vergt focus bewuste, gecontroleerde aandacht en het afremmen van prikkels die niet relevant zijn. Focus kan motivatie verhogen, wat weer méér focus tot gevolg heeft. De bouwsteen ‘Focus aanbrengen’ zetten we in om:

- in te zoomen op een doel of onderwerp vlakbij of in de toekomst
- de aandacht te kunnen richten
- afleiders in de leersituatie te minimaliseren
- de motivatie te verhogen

KOPPELING AAN DE THEORIE

De bouwsteen ‘Focus aanbrengen’ is gebaseerd op de volgende theorieën:

- Vormen van leren
- Motivatie
- Rijping van het brein
- Werking van het geheugen

VORMEN VAN LEREN

In hoofdstuk 1.1 is uitgelegd dat diepgaand leren een van de noodzakelijke vormen van leren is in het hbo. De eerste stap in diepgaand leren is informatie selecteren. De tweede stap is het organiseren van die informatie in het werkgeheugen. In de derde stap integreren we de nieuwe informatie in bestaande schema’s in het langetermijngeheugen. Het *SOI model* van Fiorella en Mayer (2015) onderscheidt deze 3 cognitieve processen (selecteren, organiseren, integreren) waarbij het de taak van de docent is om studenten te helpen bij het doorlopen van deze fasen. Focus is gedurende het gehele leerproces belangrijk, maar zeker tijdens de fase van selecteren. In deze fase heeft de student alle aandacht nodig om relevante informatie van irrelevante informatie te onderscheiden, met het oog op zowel korte- als langetermijndoelen. De student heeft hiervoor gerichte selectieve aandacht nodig, moet mentale inspanning leveren en afleidende prikkels onderdrukken.

MOTIVATIE

Motivatie speelt een belangrijke rol bij het richten en vasthouden van de aandacht. De motivatie om te leren is bij veel studenten nog niet altijd op volle sterkte. Wie verwacht dat studenten voortdurend op het puntje van hun stoel zitten om nieuwe informatie op te nemen zal teleurgesteld worden. Intrinsieke motivatie om informatie te selecteren (en dus te beginnen met leren) kan zich prima ontwikkelen, maar moet vaak wel aangewakkerd worden. Studenten moeten daarvoor uit hun comfortzone komen; van een passieve naar een actieve situatie. Docenten kunnen studenten hierbij helpen door bepaalde instructie- en

leerstrategieën te gebruiken. Bijvoorbeeld door studenten metacognitieve strategieën te leren. In hoofdstuk 1.7 staat dat het toepassen van metacognitieve strategieën tot een toename van motivatie kan leiden. Een belangrijk aspect bij de ontwikkeling van metacognitieve vaardigheden is dat studenten ook leren hoe zij deze strategieën zelf kunnen toepassen. Ze leren dan hoe ze zichzelf in een actieve 'leerstand' kunnen zetten. Bovendien is het van belang dat studenten zich bewust worden van het feit dat leren inspanning blijft vergen: als je moeite doet, worden er impasses overwonnen.

Door het aanleren en gebruiken van metacognitieve vaardigheden zullen studenten dus meer gemotiveerd raken en meer focus krijgen op wat ze leren. Metacognitieve vaardigheden spelen ook een belangrijke rol bij het aanleren van vaardigheden voor kritisch denken. In de Avans onderwijsvisie (Avans Hogeschool, 2015) staat dat de lerende en onderzoekende houding van studenten gestimuleerd dient te worden. Door het aanleren van metacognitieve vaardigheden creëren we niet alleen focus, maar dragen we ook bij aan een kritische denkhouding. Deze is nodig voor de lerende en onderzoekende houding van onze toekomstige beroepsprofessionals.

RIJPING VAN HET BREIN

Voor het vasthouden van focus speelt mee dat het brein van de student nog niet volledig uitgerijpt is. In hoofdstuk 1.2 wordt uitgelegd dat er een soort competitie gaande is tussen de overactieve emotionele kernen (verleidingen die op de loer liggen) en de prefrontale cortex (PFC) (het sturen en controleren van gedrag). Voor het behouden van focus dient de prefrontale cortex deze competitie te winnen: cognitieve controle is nodig. We weten dat adolescenten steun en sturing nodig hebben om de functie van de PFC goed te benutten (Jolles, 2007). Daar komt nog bij dat als ze nieuwe dingen willen leren, er ook de wil moet zijn om te leren; er moet motivatie aanwezig zijn om inspanning te leveren. De omgeving (onder andere *peers*, ouders, maar ook docenten) heeft een belangrijke invloed op de motivatie en op de balans tussen emotionele gebieden en de PFC. In de lessituatie is het aan de docent om de juiste leeromgeving te creëren, zodat de PFC effectief kan worden ingezet.

WERKING VAN HET GEHEUGEN

Focus is belangrijk om de juiste informatie te selecteren en deze naar ons werkgeheugen te brengen. Hoofdstuk 1.4 omschrijft dat de capaciteit van ons werkgeheugen, die we nodig hebben om nieuwe dingen te leren, zeer beperkt is. In lessituaties en in lesmaterialen kan de focus gemakkelijk verdwijnen als docenten geen rekening houden met dit gegeven.

In het hbo zullen studenten vooral met complexe taken aan de slag gaan. Echter, té complexe leertaken kunnen de student vrij gemakkelijk op een dwaalspoor zetten. De focus is daardoor laag of ontbreekt volledig. De hoeveelheid en ongerichtheid van informatie kan de capaciteit van het werkgeheugen gemakkelijk overschrijden, waardoor een student onvoldoende leert. Door te monitoren hoeveel moeite een opdracht kost en dit af te zetten tegen de prestatie die studenten laten zien, kun je daar als docent zicht op krijgen. Bijvoorbeeld een grote cognitieve belasting tijdens lessen zonder voldoende resultaat, betekent een inefficiënte leerinspanning. Die inefficiënte leerinspanning kan samenhangen met individuele factoren, bijvoorbeeld onvoldoende voorkennis of met de didactische werkvormen die de docent hanteert. De extrinsieke belasting kan te groot zijn, wat het leren in de weg staat. De gekozen werkvorm kan het werkgeheugen van de student over- of onderbelasten. Het is een kunst - of liever een kunde - om leeractiviteiten te ontwerpen die ervoor zorgen dat een student focus krijgt en houdt, binnen de grenzen van zijn cognitieve capaciteit.

TIPS VOOR ONDERWIJS- ONTWIKKELAARS EN DOCENTEN

CURRICULUM & BLOK/SEMESTER

Tip: Bouw het aanleren van metacognitieve strategieën op curriculumniveau in.

Het aanleren van deze metacognitieve strategieën verhoogt de motivatie van studenten:

- het *plannen* van de aanpak van leertaken (wat is je doel op korte termijn, op lange termijn, hoe ga je het probleem aanpakken, heb je dit al eens eerder gedaan, wat werkte wel/niet)
- het *monitoren* van voortgang (weet je bij welke stap je bent, hoever ben je van de oplossing af, hoe weet je dat je op de goede weg bent)
- het *evalueren* van succesvolle of minder succesvolle leerresultaten (wat was je doel, hoe draagt je oplossing bij aan het doel) (Zepeda et al, 2015).

Meer motivatie leidt tot meer focus. Het aanleren en monitoren van deze strategieën kan het beste als een rode draad door het hele curriculum lopen.

Tip: Maak het mogelijk voor studenten om hun persoonlijke interesses te volgen.

Als studenten hun eigen interesses kunnen volgen en keuzevrijheid ervaren, verhoogt dit hun motivatie en geeft hen meer focus.

Tip: Zorg voor duidelijke eindkwalificaties en een duidelijke opbouw in het curriculum/blok/semester.

Als een curriculum geen duidelijk beeld geeft van waar het toe opleidt, zal de student automatisch ook moeite hebben met focus krijgen en vasthouden.

VAK

Tip: Communiceer de leerdoelen van het vak duidelijk en laat studenten waar mogelijk persoonlijke leerdoelen formuleren.

Wanneer de leerdoelen duidelijk zijn, vergroot dit de focus van de student. Als studenten ook nog persoonlijke leerdoelen kunnen formuleren, verhoogt dit de motivatie en daarmee de focus nog meer.

Tip: Maak gebruik van authentieke leersituaties.

Werken met 'echte' opdrachtgevers en beroepsproducten, die relevant zijn voor de toekomstige beroepspraktijk, verhoogt de motivatie en stimuleert de focus. Ze bieden studenten de mogelijkheid om nieuwe informatie te koppelen aan bestaande kennis (Brown, Collins, & Duguid, 1989). Let ook hier weer op het gevaar van overbelasting van het werkgeheugen wanneer studenten weinig voorkennis hebben. Stem de complexiteit van de leertaken goed af op het niveau van de student. Hierbij geldt: té complex leidt tot verlies van focus.

LES

Tip: Creëer focus door de aandacht van de studenten te richten op de meest essentiële elementen in leermaterialen.

We kunnen verschillende strategieën gebruiken om te focussen. Belangrijk is om het werkgeheugen optimaal te belasten, zodat studenten zich kunnen concentreren op de leertaken en gemotiveerd blijven. Je kunt dit bijvoorbeeld realiseren door:

- het markeren van de kernaspecten van een taak of opdracht. Hierdoor wordt de aandacht weggenomen van irrelevante aspecten. Alle capaciteit wordt zo gebruikt voor de essentiële elementen van een taak (Mayer & Moreno, 2010)
- kernzinnen onderstrepen, *headings* gebruiken
- een duidelijke *outline* hanteren
- verbindende woorden gebruiken in opdrachten (dus, daarom, omdat).

Tip: Stimuleer bij complexe problemen een effectieve cognitieve belasting van het werkgeheugen van studenten.

Een effectieve cognitieve belasting realiseer je door:

- uitgewerkte voorbeelden te geven (Sweller & Cooper, 1985)
- pas als het voorbeeld goed begrepen is naar het volgende voorbeeld te gaan
- oefeningen met het invullen/afmaken van voorbeelden te geven
- visuele informatie (teksten, plaatjes, powerpointpresentaties) en auditieve informatie (gesproken woorden) nauwkeurig op elkaar af te stemmen, zonder redundant of afleidend te zijn (Sweller, 1999)
 - informatie geclusterd aan te bieden in tijd en in fysieke omgeving (geen verdeelde aandacht)
 - alleen relevante informatie te geven en geen informatie dubbel aan te bieden (redundant)

Tip: Sta stil bij de metacognitieve vaardigheden van de studenten tijdens je les.

Vraag studenten regelmatig hoe ze iets hebben aangepakt, of ze zicht hebben op het effect van hun aanpak, etcetera en geef hier feedback op.

2.5 ONTWIKKELGERICHTE FEEDBACK



“Feedback geeft de student waardevolle informatie over waar hij staat in zijn leerproces en hoe hij zich verder kan ontwikkelen. We geven de student actief feedback en gaan met hem in gesprek over zijn ontwikkeling. We geven procesgerichte feedback op de stappen die de student heeft gezet. Dat stimuleert hem op zoek te gaan naar nieuwe uitdagingen. Hij ontwikkelt daarmee zijn doorzettings-vermogen. De student gebruikt onze feedback om op zijn ontwikkeling te reflecteren.”

(Onderwijsvisie Avans Hogeschool, 2015, p.26)

DOEL VAN DE BOUWSTEEN

Het onderwijs wil motiveren en uitdagen en past didactische methoden toe die de aanleg en versterking van verbindingen tussen cellen in ons brein bevorderen. De bouwsteen ‘Ontwikkelgerichte feedback’ zetten we hiervoor in. Feedback moet de kloof verkleinen tussen waar de student is en waar de student hoort te zijn; het is het verschil tussen de huidige resultaten en de succescriteria (Sadler, 1989). Om feedback effectief te laten zijn moeten docenten dus precies weten wat de huidige positie van de student is. Maar ook moeten zij weten naar welk doel de student zich moet ontwikkelen; de gewenste positie. Doelen moeten daarom helder zijn en succescriteria goed omschreven. Feedback richt zich op de taak, het leerproces, en het zelfregulerend vermogen van de student en de zelfevaluatie door de student. Feedback, mits op de juiste manier gegeven, is een van de meest krachtige instrumenten die je kunt inzetten om studiesucces te verhogen (Hattie, 2009).

KOPPELING AAN DE THEORIE

De bouwsteen ‘Ontwikkelgerichte feedback’ is gebaseerd op de theorieën:

- Mindset-theorie
- Motivatie
- Feedback

MINDSET-THEORIE

Carol Dweck (2006) heeft 2 types van *mindset* omschreven: een *fixed mindset* en een *growth mindset*. Zie hiervoor hoofdstuk 1.5. Studenten met een *growth mindset*, een groeigerichte opvatting, ontvangen gemakkelijker feedback. Deze studenten blijven proberen en geven niet snel op. Doordat zij doorzetten, zullen zij succes behalen en krijgen zij de bevestiging dat zij zich kunnen ontwikkelen door inspanning. Deze studenten zijn eerder geneigd zich leergierig op te stellen en op zoek te gaan naar bruikbare feedback.

Lastiger is het om feedback door te laten klinken bij studenten met een *fixed mindset*. Deze studenten hebben er moeite mee om fouten te maken, omdat het voor hen een bevestiging is dat zij het vermogen missen om de gevraagde prestatie te leveren. Het resultaat van hun inspanningen en het gevoel van eigenwaarde zijn bij hen nauw met elkaar verbonden. Zij zullen bepaalde uitdagingen vermijden uit angst voor kritiek en een gevoel van falen.

Bij het geven van feedback is het van belang om inzicht te hebben in de *mindset* van de student, maar ook in het beeld dat de docent zelf heeft over ontwikkelbaarheid en leervermogen. Zijn opvatting over groeigerichtheid is van directe invloed op de groeigerichtheid van de eigen studenten (Goddard et al., 2000). De eigen overtuiging klinkt in de feedback door.

MOTIVATIE

Effectieve, groeigerichte feedback is gebaseerd op een goede relatie, op erkenning van de eigenheid en autonomie van de lerende en op geloof in het kunnen van de lerende (Stevens, 1997). Deze principes herkennen wij ook bij de *self-determination theory* uit hoofdstuk 1.7. Effectieve feedback leidt tot meer inspanning en betere leerresultaten. Hoe gemotiveerder de student, hoe groter de kans dat feedback effect heeft. Maar vice versa geldt dit ook: hoe effectiever de feedback, hoe groter de kans dat de student gemotiveerd raakt om ermee aan de slag te gaan. Er is dus een wisselwerking tussen de kwaliteit van de feedback en de motivatie van de student.

FEEDBACK

In de theoretische achtergrond (hoofdstuk 1.6) zijn 4 niveaus beschreven waarop feedback gegeven kan worden: op het niveau van de taak, het proces, zelfregulatie of de persoon zelf. Centraal staat dat je voor een effectief resultaat van feedback, rekening moet houden met het niveau van de feedback. Hattie en Timperley (2007) voerden een uitgebreide analyse uit om de effectiviteit van feedback te onderzoeken. Hun conclusies zijn:

1. **Taakniveau:** Taakgerichte feedback kan effectief zijn, afhankelijk van de situatie en eventuele feedback op een ander niveau. Taakgerichte feedback is effectief wanneer deze ook bruikbaar is om het leerproces en de zelfregulatie te stimuleren. Feedback alleen gericht op de taak kan studenten teveel laten focussen op het doel *an sich*, in plaats van op de aanpak of strategie om het doel te bereiken. Feedback op taakniveau combineren met feedback op de persoon zelf, is weinig effectief.
2. **Procesniveau:** Procesgerichte feedback, gericht op de aanpak of strategie, leidt tot diepgaande verwerking. Vooral feedback op dit niveau is zeer effectief.

Taakgerichte en procesgerichte feedback zullen minder impact hebben wanneer het basisbegrip ontbreekt. Uitgebreidere instructies geven is dan effectiever.

3. **Zelfregulatie-niveau:** Feedback op het niveau van *zelfregulering* kan zeer effectief zijn, maar is afhankelijk van verschillende aspecten bij de student zelf. De effectiviteit hangt af van:
 - het vermogen van de student tot zelfreflectie
 - de bereidheid om energie te steken in het opzoeken en benutten van feedback
 - het relateren van de feedback aan inspanning danwel persoonlijke eigenschappen. Wanneer feedback wordt gekoppeld aan inspanning, kan dit de student overtuigen dat meer aandacht en inspanning tot het gewenste resultaat leidt. Dit stimuleert een *growth mindset*. Wanneer de feedback wordt gekoppeld aan persoonlijke eigenschappen, kan dit juist het tegenovergestelde effect teweegbrengen.
4. **Persoonsniveau:** Feedback geven op het persoonlijke niveau, ongeacht of het positief of negatief is, wordt afgeraden. Het effect van dit soort feedback is onvoorspelbaar, omdat het afhankelijk is van het zelfbeeld van de ontvanger. Feedback op de persoon zelf spreekt de persoon in zijn totaal aan en maakt geen onderscheid tussen het *gedrag* en de *eigenschappen* van de persoon. Dit kan onbedoeld weerstand oproepen en een *fixed mindset* oproepen.

Hoofdstuk 1.6 maakt onderscheid tussen feedback en feedforward. Het verschil tussen feedback en feedforward is subtiel. Feedforward is bedoeld om vooruit te kijken en niet om het gedrag of de resultaten te benadrukken die verbeterd moeten worden. Bij feedforward ligt de nadruk op gewenst gedrag en resultaat. Een student die een slechte prestatie heeft geleverd en dat krijgt ingepeperd, zal niet gemakkelijk tot een veel betere prestatie komen. Een student die de positieve elementen in de prestatie te horen krijgt, samen met tips om het wat anders aan te pakken, zal sneller gemotiveerd zijn om er nog een keer tegenaan te gaan. Voorwaarde is dat de student zelf deze tips heeft doordacht en geformuleerd door de effectieve vragen van de docent ("Wat ga je nu doen?", "Hoe kun je het aanpakken?"). Bij feedforward wordt de actie overgelaten aan de lerende student, wat de kans op een groeigerichte mindset vergroot. Groeigerichte feedback is dus

een subtiel samenspel van feedback en feedforward.

TIPS VOOR ONDERWIJS-ONTWIKKELAARS EN DOCENTEN

CURRICULUM & BLOK/SEMESTER

Tip: Laat portfolio-opbouw en zelfreflectie onderdelen zijn van het curriculum.

Belangrijk is dat studenten het monitoren van hun eigen ontwikkeling en zelfreflectie als een standaard onderdeel van hun studie gaan zien. Daardoor zullen ze hun eigen studiegedrag beter leren sturen en zelf om feedback gaan vragen. Dit kan alleen als hier in het gehele curriculum aandacht voor is. Bijvoorbeeld in de SLB-leerlijn, maar nog mooier is het als het ook in de 'gewone' onderwijsonderdelen is verwerkt.

Tip: Maak de student bewust van het eigen zelfbeeld en leergedrag.

Inzicht in het functioneren van het eigen brein helpt de student om meer grip te krijgen op zijn eigen (studie)gedrag. Informeer studenten over de maakbaarheid van hun brein en op welke manier zij hierop zelf invloed kunnen uitoefenen. Het leer- en innovatiecentrum (LIC) heeft een driedelige module ontworpen: Breineducatie, die in te zetten is in studieloopbaanbegeleiding (SLB) of een studievoordighedenprogramma. Breineducatie stimuleert een *groeimindset*, en daarmee een grotere bereidheid of motivatie om leerinspanningen te leveren en uitdagingen aan te gaan.

Tip: Laat zelfevaluaties uitvoeren.

Begeleid studenten in de ontwikkeling van zelfgestuurd leren. Dit gaat niet alleen over één vak of over één moment tijdens de studie. Bouw momenten in het curriculum in waar studenten zelfevaluaties uitvoeren over een bepaalde onderwijsperiode. Denk aan een gestructureerde zelfbeoordeling (STAR-methodiek), het benoemen van leer- en ontwikkelpunten uit de afgelopen periode of het maken van een stappenplan voor de toekomst.

Tip: Zorg als docent voor ervaring in het geven van groeigerichte feedback.

Essentiële elementen voor een groeigerichte leeromgeving zijn: het herkennen van *mindsets* en het groeigericht begeleiden van studenten. Docenten en begeleiders vormen een belangrijke schakel in dat leerproces, ervan uitgaand dat zij groeigerichte feedback kunnen geven. Minstens zo belangrijk zijn een omgeving waar deze aspecten vanzelfsprekend zijn en docenten die zelf actief werken aan hun deskundigheidsbevordering (uit: *Mindset & Feedback*, Avans Hogeschool, 2014).

VAK

Tip: Bouw peer feedbackmomenten in.

Peer feedbackmomenten kun je inbouwen aan de hand van observatieformulieren, reflectieformulieren en beoordelingsformulieren. Studenten kunnen feedback geven op de inhoud maar ook op procesniveau, bijvoorbeeld op de onderlinge samenwerking.

Tip: Formuleer doelstellingen en maak deze expliciet voor de student (feed-up).

Effectieve feedback vult de kloof tussen waar de student staat en waar hij zou moeten staan (Sadler, 1989). Dit vraagt om een duidelijk beeld van de beoogde positie van de student. Zonder zicht hierop is het geven van effectieve feedback (en feedforward) onmogelijk. Deze beoogde positie is gekoppeld aan specifieke doelstellingen; maak deze inzichtelijk voor de student.

LES

Tip: Zorg voor een veilige leeromgeving.

Een veilige leeromgeving is van essentieel belang voor een succesvol leerproces. Wanneer de student feedback als een bedreiging voor zijn eigen ego of capaciteiten ervaart, gaan er stressalambellen af in zijn brein en werkt dit door op het lichaam. Er komt cortisol vrij en dat activeert eeuwenoude verdedigingsmechanismen, die iemand snel in staat stellen om te vechten of te vluchten. Geen van beide zijn gunstige reacties, omdat emoties de overhand nemen over rationele gedachten. Uitgangspunt: de docent geeft de student het gevoel dat hij hem verder wil helpen (uit: *Mindset & Feedback*, Avans Hogeschool, 2014).

Tip: Straal uit dat je vertrouwen hebt in de leermogelijkheden van de student.

Geloof in de ontwikkelbaarheid van de student is onvoorwaardelijk verbonden aan groeigerichte feedback. Want als de ander zich kan ontwikkelen is de vraag: op welke manier kan ik hieraan bijdragen? Bij een gebrek aan geloof in de leermogelijkheden van de ander, beperkt dat de eigen bijdrage hierin: 'hij kan het immers toch niet'. Dus geloven in de ontwikkelbaarheid van een ander biedt ruimte om groeigerichte feedback in te zetten (uit: *Mindset & Feedback*, Avans Hogeschool, 2014).

Tip: Zorg als docent voor inzicht in de eigen mindset

Groeigerichte feedback begint bij de *mindset* van de gever: in hoeverre gelooft de docent in de ontwikkelbaarheid van zichzelf of anderen? In welke mate je zelf groeigericht bent is van directe invloed op de groeigerichtheid van de studenten (Goddard et al., 2000).

Tip: Bouw in de les feedbackmomenten in.

Vaak wordt tijdens de les informeel feedback gegeven door vragen te beantwoorden of te reageren op studenten wanneer ze met elkaar samenwerken. Plan daarnaast bewust formele feedbackmomenten, om inzicht te krijgen in waar de studenten nu staan en de kloof tussen de huidige en de gewenste positie helder te krijgen. Dit kan met een formatieve toets die het te behalen eindniveau meet. Denk bijvoorbeeld aan een vergelijkbare toets als de eindtoets of aan mondeling enkele vragen te stellen die studenten moeten kunnen beantwoorden als ze de stof voldoende beheersen. Gebruik de resultaten voor het geven van feedback.

Tip: Bevestig inspanningen van studenten en geef erkenning.

Onderzoek van Dweck (2006) laat zien dat de manier waarop we positieve feedback geven belangrijk is bij het aanleren van een *groeimindset*. Bij waardering en lof over het aangaan van

uitdagingen, nieuwsgierigheid, het leveren van inspanning en het overwinnen van obstakels, stijgen studenten boven zichzelf uit, tonen zij meer doorzettingsvermogen en kunnen zij beter met kritiek omgaan. Voorbeelden van groeigerichte feedback zijn: 'Je hebt hard je best gedaan' of 'Je hebt een goede manier gevonden om dit probleem aan te pakken'.

Tip: Voorkom feedback op de student als persoon.

Feedback op persoonlijk niveau, zowel positieve als negatieve feedback, kan een *fixed mindset* oproepen. Denk hierbij aan uitingen als 'Wat ben je toch slim' of 'Jij hebt nou eenmaal geen talenknobbel'. Dit kan tot gevolg hebben dat studenten uitdagingen gaan vermijden, minder inzet tonen of een defensieve reactie op falen geven.

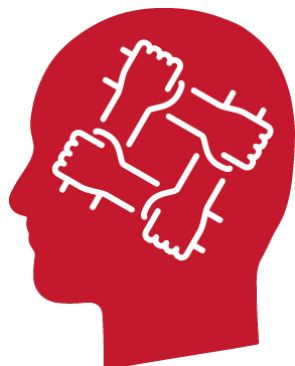
Tip: Wees concreet en specifiek in de feedback

Groeigerichte feedback gebruik je om de student stappen in zijn ontwikkeling te laten zetten. De breinnetwerken die er al liggen moeten verder uitgebouwd worden; bestaande breinverbindingen worden versterkt of zelfs helemaal opgebouwd. Dit gaat in kleine stapjes en kost tijd. Maak verbeter suggesties daarom concreet en specifiek. Houd het *to-the-point* op een manier die de student kan begrijpen, om te voorkomen dat de student door de bomen het bos niet meer ziet en vervolgens geen enkele breinverbinding krachtig vastlegt (uit: *Mindset & Feedback*, Avans Hogeschool, 2014).

Tip: Kies het juiste moment voor het geven van feedback.

Geef het denkproces van de student de ruimte en verstoor dit niet met te snelle feedback. Wacht echter ook niet te lang: kies een moment waarop de activiteit nog vers in het geheugen zit. Kom ook met feedback als de student daar zelf om vraagt.

2.6 SAMEN LEREN



“De student interpreteert informatie op zijn eigen manier, op basis van zijn voorkennis en ervaringen. Iedereen slaat informatie op een andere manier op in het geheugen. Door kennis te spiegelen aan opvattingen van anderen verrijkt de student zijn kennis en maakt deze objectiever. Onze studenten leren met elkaar én van elkaar.”

(Onderwijsvisie Avans Hogeschool, 2015, p.26)

DOEL VAN DE BOUWSTEEN

Met de bouwsteen ‘Samen leren’ laten we studenten leren door samen te werken aan projecten of opdrachten. Als studenten samenwerken aan een opdracht, betekent dit niet alleen dat ze informatie moeten delen. Ze moeten ook oplossingsstrategieën bespreken, hun interpretatie van de resultaten geven en hun conclusie kunnen onderbouwen. ‘Samen leren’ voert verder dan alleen het opzoeken en uitwisselen van informatie. Door met anderen samen te werken leert de student zijn eigen standpunt te kiezen, toe te lichten en te verdedigen. Daarnaast leert de student om de standpunten van anderen mee te wegen. Hierdoor stimuleert ‘samen leren’ het kritisch denkvermogen van studenten. Dit sluit aan bij de onderzoekende en lerende houding die onze toekomstige beroepsprofessionals mee moeten krijgen volgens onze onderwijsvisie.

KOPPELING AAN DE THEORIE

De bouwsteen ‘Samen leren’ is gebaseerd op de volgende theorieën:

- Collaboratief en coöperatief leren
- Werking van het geheugen

COLLABORATIEF EN COÖPERATIEF LEREN

De vele studies naar samenwerkend leren in de review van Johnson en Johnson (2009), zoals beschreven in hoofdstuk 1.8 lopen enorm uiteen qua type, inhoud en aanpak. De uitkomsten van al deze studies brengen Johnson en Johnson onder in 3 categorieën:

- 1) inspanning om het doel te behalen
- 2) positieve onderlinge relaties
- 3) psychologisch gezondheid.

Studenten die samenwerkten om te leren, scoorden in al deze categorieën hoger dan studenten die leerden in een competitieve of individuele setting. Samen leren resulteerde in meer inzicht, betere metacognitieve vaardigheden, grotere tijdsbesteding aan de taak, hogere intrinsieke motivatie, betere retentie op lange termijn en betere transfer. Samen leren bleek te leiden tot een verdere emotionele rijpheid, betere sociale relaties, meer zelfvertrouwen, onafhankelijkheid en autonomie, een beter zelfbeeld en meer vertrouwen in andere personen.

Hoewel Johnson en Johnson hun review ‘samen leren’ als een groot succesverhaal presenteren, wordt dit door anderen genuanceerd. Kuhn (2015) is kritisch over de vele positieve effecten die worden toegekend aan ‘samen leren’. De betere prestaties die in groepsverband worden gemeten, laten zich soms ook verklaren door het simpele feit dat het werk kon worden verdeeld of doordat de student die het meest competent is de uitkomst van de leertaak heeft bepaald, zonder de kennis of vaardigheid noodzakelijkerwijs over te brengen op

groepsleden. Daarnaast wordt een positief effect op het leerrendement vaak toegeschreven aan het 'samen leren', terwijl dit volgens Kuhn ook een effect kan zijn van probleemgestuurd leren, een methode die veel wordt ingezet voor het aanleren van concepten in groepsopdrachten.

Volgens Janssen et al. (2010) kijken Johnson en Johnson vooral naar het effect van 'samen leren': prestatie van student, tijdsbesteding aan de taak, motivatie, gebruik van metacognitieve vaardigheden. Zij gaan te veel voorbij aan het onderliggende proces, waardoor het moeilijk is om te begrijpen hoe de effecten ontstaan en waarom in sommige studies geen positieve effecten worden gevonden. Om het belang van het proces te illustreren verwijzen Janssen et al. (2010) naar de studies van Webb die zij met verschillende collega's heeft uitgevoerd (e.g., Webb & Farivar, 1999). Deze studies toonden aan dat uitleg tijdens 'samen leren' alleen een positief effect op het leerrendement heeft als in deze uitleg wordt toegelicht *waarom* het probleem op die manier moet worden aangepakt. Daarnaast moet de ontvanger de informatie zelf kunnen toepassen op een probleem om het effectief te laten zijn. Een andere voorwaarde voor een positief effect van uitleg op het leerrendement is dat er enige expertise in de groep nodig is om de kwaliteit van de uitleg te verhogen.

WERKING VAN HET GEHEUGEN

Onderzoek naar het proces van 'samen leren' zou gecombineerd moeten worden met de cognitieve belastingtheorie (e.g., Sweller et al. 2010). De principes van deze theorie zijn gebaseerd op studies naar individueel leren, maar zijn ook van toepassing voor 'samen leren'. De cognitieve belastingtheorie gaat uit van een beperkte capaciteit van het werkgeheugen, waarbij het werkgeheugen zowel intrinsiek als extrinsiek belast kan worden. Dit staat beschreven in hoofdstuk 1.4.

Door studenten samen aan opdrachten te laten werken wordt de intrinsieke belasting van het werkgeheugen verlaagd, doordat de taken over meerdere personen worden verdeeld. Daar staat tegenover dat de gevonden informatie ook gedeeld moet worden met medestudenten. Dit kan een positief effect hebben, omdat dit van de studenten vraagt dat ze de eigen kennis goed

beheersen en kunnen toelichten. Echter, het kan ook een negatief effect hebben. Als de samenwerking niet goed verloopt door bijvoorbeeld onduidelijkheid, gebrek aan communicatie of conflicten, zorgt deze niet-relevantie informatie voor een verhoogde extrinsieke belasting van het werkgeheugen. Als het werkgeheugen daardoor overbelast wordt, gaat dit ten koste van het leerrendement.

De effectiviteit van 'samen leren' wordt dus bepaald door de balans tussen enerzijds de mogelijkheid om de intrinsieke belasting van het werkgeheugen te verlagen (door de opdracht in een groep uit te voeren) en anderzijds de extra belasting die de onderlinge communicatie en afstemming van het werkgeheugen vraagt. Dit betekent dat de leertaak zodanig uitdagend moet zijn, dat het delen van de intrinsieke belasting een meerwaarde biedt die de extrinsieke belasting door de samenwerking overstijgt.

TIPS VOOR ONDERWIJS-ONTWIKKELAARS EN DOCENTEN

CURRICULUM & BLOK/SEMESTER

Tip: Creëer ruimte voor het aanleren van het geven van constructieve feedback.

Om 'samen leren' effectief te laten zijn is het belangrijk dat studenten over goede sociale vaardigheden beschikken. Zij moeten kunnen reflecteren op hun eigen aandeel in het groepswerk en moeten hun medestudenten opbouwende feedback kunnen geven.

Tip: Geef aandacht aan kritische denkvaardigheden, zoals argumenteren en redeneren.

Uit het werk van Howe (2014) en Kuhn (2015) is gebleken dat 'samen leren' vooral effectief is als er in de groep verschillende meningen zijn die worden besproken en afgewogen. Het verlagen van de extrinsieke belasting van het werkgeheugen, kan dus bereikt worden door studenten te leren om constructief met elkaar in discussie te gaan en niet door groepen samen te stellen uit gelijkdenkenden. Deze discussies kunnen alleen goed verlopen, als studenten kunnen argumenteren en redeneren. Uit

onderzoek blijkt dat je vaardigheden om kritisch te denken kunt aanleren. Dat kan het best door deze in te bedden in het curriculum, in de context van de beroepspraktijk (Abrami et al. 2008).

VAK

Tip: Stel heterogene groepen samen.

Heterogene groepen hebben de voorkeur omdat de 'betere' en de 'mindere' student hier beide rendement uit halen. De 'betere' student kan zich verder ontwikkelen door uitleg te geven aan een 'mindere' student. De 'mindere' student kan door de extra uitleg van zijn medestudent meer bereiken, dan hij op eigen kracht had gekund (Janssen et al., 2010). Binnen heterogene groepen worden meningen en standpunten ook eerder uitgewisseld, wat de effectiviteit van het 'samen leren' kan bevorderen (Howe, 2014). Zie ook de tip bij Curriculum & blok/semester.

Tip: Stel niet al te grote groepen samen.

We kunnen geen harde uitspraak doen over de optimale groeps grootte. Dat is mede afhankelijk van hoe goed ieders individuele aandeel herleidbaar is, hoe de deelnemers zelf hun competentie inschatten, hoe belangrijk zij de taak ervaren, hoe groot zij hun invloed op het eindresultaat ervaren, wat de consequenties zijn van het niet goed uitvoeren van de taak, etc. Zeker is dat naarmate de groep groter wordt, de inzet van het individu kleiner wordt. Richtlijn is: maximaal 5 à 6 studenten (Kassin, Fein, & Markus, 2014).

Tip: Zorg voor voldoende niveau en complexiteit in de opdracht, zodat studenten elkaar nodig hebben om de opdracht te kunnen uitvoeren.

Je kunt onderlinge afhankelijkheid bewerkstelligen door studenten expert te laten worden op verschillende gebieden of door verschillende rollen in de groep te verdelen. Ook interdisciplinaire opdrachten bieden goede mogelijkheden voor 'samen leren'.

Bovendien moeten de opdrachten van het juiste niveau en complexiteit zijn voor een optimale belasting van het werkgeheugen. Bij een te laag niveau van de leertaak is samenwerken niet nodig en is het effect mogelijk zelfs negatief, omdat het extrinsieke belasting van het werkgeheugen veroorzaakt. Een te complexe of te onduidelijke opdracht zal het werkgeheugen overbelasten en ook de afstemming in de groep belast het

werkgeheugen, wat ten koste gaat van het leerrendement (Kirschner et al., 2009).

Tip: Houd regelmatig (wekelijkse) bijeenkomsten om de voortgang (zowel inhoudelijk als procesmatig) van de groepsopdracht te bespreken.

Tijdens de besprekingen delen studenten informatie en worden zij uitgedaagd om ook in te gaan op 'waarom-vragen' en elkaar te bevragen. Ook is er ruimte om de samenwerking van de groep en de bijdragen van de groepsleden te evalueren. Iedere student is verantwoordelijk voor het behalen van het doel en aansprakelijk voor zijn aandeel in het proces.

Tip: De ontwikkeling van een groepsopdracht vraagt een goede voorbereiding, houd hier rekening mee.

'Samen leren' kan op vele fronten heel effectief zijn. Om dat leerrendement te halen moet wel aan bepaalde randvoorwaarden worden voldaan. Zie hiervoor de opgestelde variabelen van Johnson en Johnson (2009) in hoofdstuk 1.8. De ontwikkeling van groepsopdrachten moet zorgvuldig gebeuren met aandacht voor die variabelen, anders komt het leerrendement veel lager uit.

LES

Tip: Maak in de individuele lessen gebruik van opdrachten waarbij studenten moeten samenwerken.

Laat studenten in duo's of kleine groepen met elkaar discussiëren. De werkvorm 'Think-Pair-Share' (Kagan, 2009) is hier geschikt voor. Studenten krijgen een minuut om over een vraag of standpunt na te denken, vervolgens delen zij hun ideeën over de vraag/standpunt met een medestudent.

Tip: Zorg ervoor dat de inrichting van de ruimte directe interactie bevordert.

De opstelling van de tafels en de positie van de docent binnen de klas, spelen een belangrijke rol bij het bevorderen van samen leren. Laat de inrichting van de ruimte afhangen van de gekozen werkvorm.

Tip: Pas de beoordeling aan bij het samen leren.

Beoordeel bij opdrachten waarvoor studenten hebben samengewerkt niet alleen het eindproduct, maar ook het samenwerkingsproces. Zorg naast de

groepsbeoordeling ook voor een individuele beoordeling.

Tip: Zorg als docent voor een juiste procesbegeleiding van het samen leren.

De rol van de docent bij het begeleiden van groepen die samenwerken bepaalt het succes van het samen leren. Hierbij komen de variabelen voor samenwerkend leren uit hoofdstuk 1.7 weer in beeld:

- 1) Zorg voor onderlinge afhankelijkheid en monitor deze.
- 2) Spreek studenten aan op hun individuele bijdrage, om meeliftgedrag te voorkomen.
- 3) Stimuleer de directe interactie. Geef ontwikkelgerichte feedback op vaardigheden als argumenteren, redeneren en kritisch denken.
- 4) Geef individuele feedback op sociale vaardigheden als communiceren en samenwerken.
- 5) Faciliteer evaluatiemomenten.

Tip: Zorg voor ondersteunende materialen om werk- en leerprocessen voor de studenten zichtbaar te maken bij het samen leren.

Bied ondersteunende middelen aan de studenten om het samen werken te faciliteren. Denk hiervoor, afhankelijk van de werkvorm, aan een logboek, afsprakenlijsten, evaluatieformulieren of feedbackformulieren.

3 Bronnen

- Abrami, P. C., Bernard, R. M., Borokhovski, E., Wadem, A., Surkes, M. A., Tamim, R., & Zhang, D. (2008). Instructional interventions affecting critical thinking skills and dispositions: A stage 1 meta-analysis. *Review of Educational Research, 78*, 1102-1134.
- Agarwal, P. K., & Roediger, H. L. (2011). Expectancy of an open-book test decreases performance on a delayed closed-book test. *Memory, 19*, 836-852.
- Andriessen, D. (2014). *Praktisch relevant én methodisch grondig? Dimensies van onderzoek in het hbo*. Openbare les. Utrecht: Hogeschool Utrecht.
- Ausubel, D. P. (1960). The use of advance organizers in the learning and retention of meaningful verbal material. *Journal of Educational Psychology, 51*, 267-272.
- Avans Hogeschool (2015). *Samen het maximale uit jezelf halen. Onderwijsvisie Avans Hogeschool*. Verkregen van http://www.iflipbook.nl/en_gb/flipbook/447-samen-het-maximale-uit-jezelf-ha.html op 24-11-2016.
- Avans Hogeschool. (2014). *Mindset en feedback*. Verkregen van http://lic.avans.nl/binaries/content/assets/iavans/service/lic/publicaties/bl_krachtig-geheugen_def_web.pdf op 01-11-2016.
- Basso, D., & Belardinelli, M. O. (2006). The role of the feedforward paradigm in cognitive psychology. *Cognitive Processing, 7* (2), 73-88.
- Berg, J., Rademakers, J. J. D. J. M., & Ten Cate, Th. J. (2006). De invloed van rolmodellen op de specialismekeuze van toekomstige artsen. *Tijdschrift voor Medisch Onderwijs, 5*(25), 227-234.
- Brown, J., Collins, A., & Duguid, P. (1989). Situated cognition and the culture of learning. *Educational Researcher, 18*, 32-41.
- Crone, E.A., & Dahl, R.E. (2012), Understanding adolescence as a period of social-affective engagement and goal flexibility, *Nature Reviews/Neuroscience, 13*(9), 636-650.
- De Grave, W.S., Schmidt, H.G., & Boshuizen, H.P.A. (2001). Effects of problembased discussion on studying a subsequent text: A randomized trial among first year medical students. *Instructional Science, 29*, 334-344.
- Delaney, P. F., Verhoeijen, P. P., & Spigel, A. (2010). Spacing and testing effects: A deeply critical, lengthy, and at times discursive review of the literature. *Psychology of Learning and Motivation, 53*, 63-147.
- Dunlosky, J. (2013). Strengthening the student toolbox: Study strategies to boost learning. *American Educator, 37*(3), 12-21.
- Dweck, C. (2006). *Mindset: The New Psychology of Success*. NY: Random House.
- Eysenck, M. W. (2012). *Fundamentals of Cognition*. NY: Psychology Press.
- Fiorella, L., & Mayer, R. E. (2015). *Learning as a generative activity: Eight learning strategies that promote understanding*. Cambridge University Press.
- Fredricks, J. A., Blumenfeld, P. C., & Paris, A. H. (2004). School engagement: Potential of the concept, state of the evidence. *Review of Educational Research, 74*(1), 59-109.
- Goddard, R. D., Hoy, W. K., & Hoy, A. W. (2000). Collective teacher efficacy: Its meaning, measure, and impact on student achievement. *American Educational Research Journal, 37* (2), 479-507.
- Hattie, J. (2009). *Visible Learning: A synthesis of over 800 Meta-Analyses relating to achievement*. Londen: Routledge.

- Hattie, J., & Timperley, H. (2007). The power of feedback. *Review of Educational Research*, 77(1), 81-112.
- Howe, C. (2014). Optimizing small groups discourse in class rooms: Effective practices and theoretical constrains. *International Journal of Educational Research*, 63, 107-115.
- Janssen, J., Kirschner, F., Erkens, G., Kirschner, P.A., & Paas, F. (2010). Making the black box of collaborative learning transparant: Combining process-oriented and cognitive load approaches. *Educational Psychology Review*, 22, 139-154.
- Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (2009). An educational psychology success theory: Social interdependence theory and cooperative learning. *Educational Researcher*, 38, 365-379.
- Jolles, J. (2011). *Ellis en het verbreinen. Over hersenen, gedrag en educatie*. Amsterdam: Neuropsych Publishers.
- Jolles, J. (2007). Neurocognitieve ontwikkeling en adolescentie: enkele implicaties voor het onderwijs. *Onderwijsinnovatie, maart 2007*, 30-32.
- Kagan, S. (2009). *Cooperative learning*. San Juan Capistrano, CA: Resources for Teachers, Inc.
- Kandel, E. R., Schwartz, J. H., & Jessell, T. M. (1995). *Essentials of neural science and behavior*. Appleton & Lange.
- Karau, S. J., & Williams, K. D. (1993). Social loafing: A meta-analytic review and theoretical integration. *Journal of Personality and Social Psychology*, 65(4), 681-706.
- Karpicke, J. D., Lehman, M., & Aue, W. R. (2014). Retrieval-based learning: An episodic context account. *The Psychology of Learning and Motivation*, 61, 237-284.
- Kassin, S. Fein, S., & Markus, H. R. (2014). *Social Psychology*. Wadsworth, OH: Cengage Learning
- Kester, L., & Van Merriënboer, J. J. G. (2013). Effectief leren van multimediale leerbronnen. *Weten wat werkt en waarom*, 2(4), 14-51
- Kirschner, F., Paas, F., & Kirschner, P. A. (2009). A cognitive load approach to collaborative learning: United brains for complex tasks. *Educational Psychology Review*, 21(1), 31-42.
- Kuhn, D. (2015). Thinking together and alone. *Educational researcher*, 44, 46-53.
- Low, L. K., & Cheng, H-J. (2006). Axon pruning: An essential step underlying the developmental plasticity of neuronal connections. *Philosophical Transactions of the Royal Society*, 361, 1531-1544.
- Margolis, H., & McCabe, P. P. (2006). Improving self-efficacy and motivation what to do, what to say. *Intervention in School and Clinic*, 41(4), 218-227.
- Marzano, R. J. (2007). *Wat werkt op school. Research in actie. Meta-analyse van 35 jaar onderwijs-research direct toepasbaar in beleid en praktijk*. Middelburg, Nederland: Bazalt.
- Mayer, R. E. (2011). *Applying the science of learning*. Boston: Pearson/Allyn & Bacon.
- Mayer, R., & Moreno, R. (2010). Techniques that reduce extraneous cognitive load and manage intrinsic cognitive load during multimedia learning. In J. C. Plass, R. Moreno, & R. Brünken (Eds.), *Cognitive load Theory* (pp. 131-152). Cambridge: Cambridge University Press.
- Miller, G. A. (1956). The magical number seven, plus or minus two: Some limits on our capacity for processing information. *Psychological Review*, 63, 81-97.
- Paas, F., Renkl, A., & Sweller, J. (2003). Cognitive load theory and instructional design: Recent developments. *Educational Psychologist*, 38 (1), 1-4.

- Reeve, J. (2006). Teachers as facilitators: What autonomy-supportive teachers do and why their students benefit. *The Elementary School Journal*, 106 (3), 225-236.
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000). Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *American Psychologist*, 55(1), 68-78.
- Sadler, D. R. (1989). Formative assessment and the design of instructional systems. *Instructional Science*, 18, 119-144.
- Sitskoorn, M. M. (2004). Cognitie, beweging en plasticiteit van het brein. *Neuropraxis*, 8, 63-68.
- Sitskoorn, M. M. (2006). *Het maakbare brein: gebruik je hersens en word wie je wilt zijn*. Amsterdam: Bert Bakker
- Stevens, L. M. (1997). *Overdenken en doen: een pedagogische bijdrage aan adaptief onderwijs*. Den Haag: Procesmanagement Primair Onderwijs.
- Sweller, J. (1999). *Instructional design*. Melbourne Vic: ACER Press.
- Sweller, J. (1988). *Cognitive load during problem solving: Effects on learning*. *Cognitive Science*. 12 (2): 257-285.
- Sweller, J., Ayres, P., & Kalyuga, S. (2010). *Cognitive Load Theory: Explorations in the learning sciences, instructional systems and performance technologies*. NY: Springer.
- Sweller, J., & Cooper, G. A. (1985). The use of worked examples as a substitute for problem solving in learning algebra. *Cognition and Instruction*, 2(1), 59-89.
- Van Kesteren, M. T. R., Rijpkema, M., Ruiter, D. J., Morris, R. G. M., & Fernandez, G. (2014). Building on prior knowledge: Schema-dependent encoding processes relate to academic performance. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 26(10), 2250-2261.
- Van Merriënboer, J. J. G., Kirschner, P. A., & Kester, L. (2013). Taking the load off a learner's mind: Instructional design for complex learning. *Educational Psychologist*, 38(1), 5-13.
- Vansteenkiste, M., Soenens, B., Sierens, E., & Lens, W. (2005). Hoe kunnen we leren en presteren bevorderen? Een autonomie-ondersteunend versus controlerend schoolklimaat. *Caleidoscoop*, 17, 18-25.
- Webb, N. M., & Farivar, S. (1999). Developing productive group interaction in middle school mathematics. In A. O'Donnell, & A. King (Eds.), *Cognitive Perspectives on Peer Learning* (pp. 117-149). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- Zepeda, C. D., Richey, J. E., Ronevich, P., & Nokes-Malach, T. J. (2015). Direct instruction of metacognition benefits adolescent science learning, transfer, and motivation: An in vivo study. *Journal of Educational Psychology*, Advance online publication.

