

Peter Liljedahl: Building thinking classrooms in mathematics.

Samenvatting vertaald vanuit <https://buildingthinkingclassrooms.com/14-practices/>.

Stel je bent wiskundedocent en je wilt dat je leerlingen de wiskunde echt actief leren begrijpen en niet alleen maar passief “hun sommetjes maken” om “goed te scoren op de toets”. Je wilt toe naar klassen waarin leerlingen echt zelf denken en actief met hun leerproces bezig zijn. Je wilt gaan werken aan wat Peter Liljedahl noemt **zelfdenkende klassen**. Dat zijn groepen (klassen) die door het schoolsysteem bij elkaar worden gezet voor een docent en waarin hij zelfstandig denken in samenwerkende groepjes als uitgangspunt voor het opbouwen van de leerstof neemt en daarom zijn lokalen (klassen) zo inricht – inclusief de werksfeer – dat dit optimaal mogelijk is. Liljedahl beantwoordt daartoe 14 vragen.

1. Wat voor opdrachten gebruik je?

Als je wilt dat je leerlingen zelfstandig denken, moet je ze iets geven om over na te denken – iets dat niet alleen zelf nadenken vereist, maar er ook toe uitnodigt. In de wiskunde heeft zo iets de vorm van een opdracht en dus is het hebben van geschikte opdrachten belangrijk. Uit onderzoek blijkt dat je **goede denkopdrachten** moet geven. Als je begint met het werken aan een zelfdenkende klas, is het belangrijk – zo blijkt – dat die opdrachten wat buiten het curriculum vallen. Pas als leerlingen zelfstandig denken ontwikkeld hebben, kun je naar opdrachten gaan die binnen het curriculum vallen. Het doel van zelfdenkende klassen is niet om leerlingen dag in dag uit aan opdrachten buiten het curriculum te laten denken – dat blijkt wel erg gemakkelijk. Nee, het gaat er uiteindelijk juist om meer leerlingen aan het denken te krijgen en voor langere periodes, binnen de context van het curriculum. Dit leidt tot betere leereffecten zo blijkt uit onderzoek.

2. Hoe vorm je samenwerkende groepen?

Uit datzelfde onderzoek blijkt ook dat het samenwerken van leerlingen een belangrijk aspect is van de klassenpraktijk, omdat – als het functioneert zoals bedoeld – het een grote invloed heeft op de leereffecten.

De wijze waarop we traditioneel groepen samenstellen maakt het alleen erg moeilijk om goede leereffecten te behalen. Of we groepen strategisch indelen of leerlingen zelf groepen laten maken, het blijkt dat 80% van de leerlingen aan zo’n groep meededen met de gedachte dat ze binnen deze groep niet zelfstandig hoefden na te denken. Pas als er voor de leerlingen **zichtbaar willekeurig samengestelde groepen** werden gemaakt, deden na zes weken alle leerlingen mee in de groep met de gedachte dat ze niet alleen zelf moesten nadenken, maar dat ze ook een echte bijdrage moesten leveren. Bovendien zorgde het zichtbaar samenstellen van willekeurige groepen voor het slechten van sociale barrières binnen de klas, het verhogen van kennisoverdracht, het verlagen van stress en het verhogen van het enthousiasme voor wiskunde.

3. Waar werken leerlingen?

Eén van de meest voortdurende standaardsituaties in wiskundelessen is leerlingen die aan hun tafeltjes zitten en schrijven in schriften. Dit blijkt de slechtste werkomgeving te zijn om het denken te bevorderen. Liljedahl indekte dat het optimaal werkt als je leerlingen laat staan en werken op **uitwisbare verticale oppervlaktes** zoals whiteboards, krijtborden, of vensters. Het maakt niet uit waar de oppervlakte uit bestaat, zolang het maar verticaal was opgehangen en het geschrevene uitwisbaar was. Leerlingen zo laten werken heeft een enorme invloed op het veranderen van passieve leerplekken naar actieve leerplekken waar leerlingen nadenken en

blijven denken, zo'n 60 minuten lang.

4. Hoe plaats je het meubilair?

In de grond van de zaak is een klaslokaal niet meer dan een ruimte met meubilair. Afgezien van de leerlingen en de docent is een klaslokaal niet meer dan een inerte ruimte wachtend op activiteit, wachtend op denkactiviteit. Dat betekent echter niet dat de indeling van die ruimte geen rol speelt met betrekking tot de activiteiten en het soort leren dat er in plaats vindt. Uit Liljedahl's onderzoek blijkt dat rechtlijnig naar de voorkant (het bord) opgestelde lokalen passief leren promoten. Een lokaal dat daarentegen niet is gericht op de docent en het bord – waar leerlingen alle kanten op zitten – blijkt de meest effectieve manier om de leerlingen tot actief leren aan te zetten.

5. Hoe beantwoord je vragen?

Een doorsnee docent geeft antwoord op tussen de 200 en 400 leerlingvragen per dag, die in drie categorieën uiteen vallen:

5.1 *nabijheidsvragen*: de vragen die een leerling stelt omdat je in de buurt bent;

5.2 *stoppen met denken vragen*: de vragen die een leerling stelt omdat hij/zij dan minder moeite hoeft te doen, de meest gewone is "Klopt dit zo?";

5.3 *verder denken vragen*: de vragen die een leerling stelt opdat hij/zij verder kan met de opdracht, verder kan proberen, verder kan nadenken.

Liljedahl's onderzoek laat zien dat 90% van de vragen in de categorieën 5.1 en 5.2 vallen en dat het beantwoorden ervan het opbouwen van een cultuur van zelfstandig denken en leren in de weg zit. Om een zelfdenkende klas op te bouwen moet je alleen **verder denken vragen** beantwoorden.

6. Wanneer, waar en hoe verdeel je de taken?

In standaard klassen krijgen leerlingen de opdrachten schriftelijk voorgeschoteld – uit een werkboek, een studieboek, op het bord geschreven, geprojecteerd op een scherm. Interessant genoeg blijkt dat het geven van opdrachten vanuit een boek minder aanzet tot denken, dan wanneer de opdracht op een bord zijn geschreven. Het maakt dus uit hoe de opdracht wordt gegeven. Het blijkt ook uit te maken *wanneer* tijdens de les de opdracht wordt gegeven en *waar* de leerlingen zich dan bevinden. Onderzoek laat zien dat een opdracht die **binnen de eerste vijf minuten van een les** wordt gegeven, tot significant meer denkactiviteiten leidt dan dezelfde opdracht als die later in de les wordt gegeven. Ook denken leerlingen beter over een opdracht die ze krijgen als ze **losjes om de leraar heen staan**, dan wanneer ze aan tafeltjes zitten. En, hoewel het geven van een opdracht door opschrijven op het bord beter werkt dan via een studieboek, bleek dat het **mondeling geven van een opdracht** nog veel meer aanzette tot meer diverse soorten denkactiviteiten.

7. Hoe ziet huiswerk er uit?

Huiswerk, zoals in de huidige praktijk van opgaven maken om te oefenen thuis, werkt niet.

Bijna elke docent zegt hetzelfde: leerlingen die hun huiswerk zouden moeten doen, doen het niet en de leerlingen die hun huiswerk doen, hebben het meestal niet nodig. Onderzoek bevestigt dit. Het probleem is, zo blijkt, de manier waarop leerlingen huiswerk bekijken (doe je voor de docent) en het nut ervan beleven (voor goede cijfers behalen), terwijl de bedoeling van de docent (leerlingen laten nagaan of ze de leerstof begrepen hebben) totaal anders is.

Door huiswerk te herdefiniëren als **vragen om na te gaan of je het begrijpt** en het positioneren als een mogelijkheid eerder dan als een verplichting, zie je grote veranderingen optreden in hoe

leerlingen omgaan met dit werk en hoe ze het benaderen met een duidelijk doel.

8. Hoe organiseer je de autonomie van elke leerling?

Een zelfdenkende klas ziet er heel anders uit dan een gangbare klas. Leerlingen werken in groepen in plaats van individueel, ze staan meestal en het meubilair is niet gericht op de voorkant (plaats van docent en schoolbord) van het lokaal. Nadere beschouwing leert dat de docent zijn instructies mondeling geeft, minder vragen beantwoordt en het verschijnsel "huiswerk" sterk heeft aangepast. Al die veranderingen verlangen van de leerling een grotere onafhankelijkheid van de docent die, wil een klas echt zelfdenkend functioneren, ook moet worden gekoesterd. Maar niet alleen onafhankelijkheid in de docent. Om echt het potentieel van een zelfdenkende klas te bereiken, moeten leerlingen leren kijken naar werk van medeleerlingen, ten einde gebruik te maken van de kennis die in de klas aanwezig is en die **kennis te mobiliseren** om aan het nadenken te blijven als ze vast zitten, of als ze klaar zijn en aan een nieuwe opdracht toe zijn.

9. Hoe gebruik je hints en uitbreidingen?

Wiskunde leren is, sinds de invoering van de leerplicht, voornamelijk gebaseerd op synchrone activiteit – leerlingen maken tegelijkertijd aantekeningen, voeren dezelfde opgaven uit, etc. Vanuit de docent bezien is dat een efficiënte strategie, want oppervlakkig bekeken kun je zo grote hoeveelheden kennis overdragen naar groepen van 20 tot 30 leerlingen tegelijk. Kijk je echter onder de oppervlakte, dan realiseer je je dat de mogelijkheden van de leerlingen enorm van elkaar verschillen en dat het idee dat ze allemaal tegelijk dezelfde informatie kunnen verwerken volslagen onzin is. Tientallen jaren werken aan differentiatie in de klas is gebaseerd op de gedachte dat leerlingen verschillend leren, met een verschillend tempo, en dat ze verschillende denkpatronen ontwikkelen over dezelfde content. Dit zegt ons dat leerlingen onderwijs nodig hebben dat is gebaseerd op asynchrone activiteiten – activiteiten die *aan de leerling tegemoet komen* en zijn aangepast voor zijn of haar specifieke leertempo. Onderzoek laat zien dat, om zelfstandig denken te bevorderen, er asynchroon aan groepen **hints voor uitbreiding van hun kennis moeten worden gegeven om ze aan de gang te houden**. Het gaat erom een situatie te bereiken waarin niets anders dan het uitvoeren van de opdracht belangrijk lijkt en deze ervaring zo prettig is dat leerlingen er gewoon voor de lol mee door willen.

10. Hoe consolideer je een les?

In een zelfdenkende klas is het vastleggen van het geleerde van het grootste belang. Daardoor kunnen de verschillende leerobjecten binnen een opdracht worden samengevoegd en de leerlingen hun ervaringen vastleggen tot een samenhangend conceptueel geheel. Meer dan 100 jaar lang betekende dit dat docenten de leerstof die zij belangrijk achtten toonden, vertelden, uitlegden aan de leerlingen. Het probleem is, dat dit niet werkt. Leerlingen leren over het algemeen niet door te worden verteld hoe het moet. In een zelfdenkende klas gaat het vastleggen van de leerstof andersom: er wordt vanuit een eerste idee, met het werk van de leerlingen dat is ontstaan gedurende het nadenken over de bijpassende opdracht, een bepaald concept opgebouwd.

11. Hoe maken leerlingen aantekeningen?

Leerlingen aantekeningen laten maken is alweer zo'n standaardpatroon dat in wiskundeklassen over de hele wereld gangbaar is. Docenten doen dit om twee redenen: (1) Het zorgt voor iets op schrift waarnaar leerlingen kunnen terugkijken, en (2) het is een manier voor leerlingen om

eigen kennis op te bouwen. Maar uit onderzoek blijkt dan maar 20% van de leerlingen ooit nog naar hun aantekeningen kijken en nog erger, terwijl ze aantekeningen maakten, daardoor zo erg waren afgeleid dat er op geen enkele wijze kennis werd opgebouwd.

Dus, hoewel het met de beste bedoelingen wordt gedaan, is het maken van aantekeningen een volkomen gedachtenloos gebeuren. In een zelfdenkende klas ligt dit echter heel anders: daar maken leerlingen **aantekeningen naar eigen keuze**, zodat ze echt nadenken over wat ze opschrijven. En daardoor blijkt de meerderheid van de leerlingen deze aantekeningen later ook echt te gebruiken, zelfs in de wat verdere toekomst.

12. Wat wil je evalueren?

Als je docenten vraagt naar de meest wenselijke competenties, die naar hun idee het nuttigst zijn voor een leerling, geven de meesten een deelverzameling van volharding, bereid zijn een onzekere stap te zetten, vaardigheid tot samenwerken, Geduld, nieuwsgierigheid, autonomie, eigen verantwoordelijkheid nemen, karakter, een positieve instelling, zelfredzaamheid, etc. De vraag is dan, als dit de meest wenselijke competenties zijn voor de leerlingen om te hebben, hoe ga je die aan ontwikkelen en voeden in ons onderwijs? Het antwoord daarop is **evalueer wat je belangrijk vindt**. Dit wil niet zeggen dat we moeten stoppen om individuele leerprestaties binnen het curriculum te beoordelen. Maar, als we volharding belangrijk vinden, dan moeten we een manier vinden om dit te evalueren. Hetzelfde geldt voor de vaardigheid tot samenwerken. Wat we kiezen om te evalueren laat leerlingen zien wat we waardevol vinden en dan gaan leerlingen dit vanzelf ook waarderen. Maar het blijkt dat *hoe* we iets evalueren net zo belangrijk is dan *wat* we evalueren. En de beste praktijk voor het evalueren van de genoemde competenties is de rubric die uit het onderzoek naar voren is gekomen. [\[Rubric opzoeken\]](#)

13. Hoe gebruik je formatief toetsen?

Summatief toetsen is per definitie het verzamelen van informatie met als doel de bevordering van leerlingen naar een volgend schooljaar en was het belangrijkste doel van toetsing in de 20e eeuw. Maar nu in de 21e eeuw is formatieve evaluatie opgekomen als het verzamelen van informatie met als doel de leraar (en het lesgeven) te informeren naast die vertrouwde summatieve evaluatie.

Het probleem is echter dat ondanks die stap vooruit, nog steeds de belangen van de lerende buiten beschouwing blijven. Als we willen dat leerlingen actief met hun leren bezig zijn, moeten we manieren vinden om met formatieve toetsing zowel de docent als de leerling te informeren. Dat blijkt het best te lukken als we **manieren vinden om er leerlingen mee te laten inzien waar ze staan (wat kun kennis en kunde is) en waar ze naartoe gaan (wat ze nog moeten leren)**. Niet alleen worden ze dan actiever in hun leren, maar hun prestaties op gewone toetsen kun met 10-15% toenemen.

14. Hoe geef je cijfers?

De laatste tijd is er een beweging in de beoordeling van leerlingen gaande van eenvoudig cijfers voor toetsen verzamelen en gemiddelden berekenen naar meer uitgebreide evaluatievormen waarin ook de voortgang van het leerproces en andere leervaardigheden worden meegenomen. In een zelfdenkende klas is dit sterk gekoppeld aan hoe we formatief evalueren en betekent het niet alleen het **verzamelen van informatie over wat leerlingen kunnen**, maar ook het **terugkoppelen van deze informatie naar de leerlingen zelf** om ze te informeren over hun leerproces.