

3

TPACK: kennis en vaardigheden voor ict-integratie

Joke Voogt & Petra Fisser
Universiteit Twente

Jo Tondeur & Johan van Braak
Universiteit Gent

Leraren die succesvol onderwijs met ict verzorgen slagen erin hun technologische, vakinhoudelijke en didactische kennis en vaardigheden te integreren. De kennis die dit vraagt noemen we TPACK. TPACK beoogt meer te zijn dan de som der delen: door integratie versterken de drie kennisdomeinen elkaar.

Een briljant wiskundige is nog geen goede leraar. Een goede leraar is iemand die zijn didactische kennis en vaardigheden zodanig met zijn vakinhoudelijke kennis combineert dat zijn leerlingen zich ingewikkelde concepten en processen van een bepaald domein kunnen eigen maken. Deze unieke deskundigheid noemen we Pedagogical Content Knowledge (Shulman, 1986). Echter: vandaag de dag heeft een goede

leraar nog een andere vorm van kennis nodig, en dat is kennis van technologie. Technologie is de afgelopen jaren steeds belangrijker geworden voor de inrichting en organisatie van het onderwijsleerproces. Koehler en Mishra (2008) hebben dit aspect aan het oorspronkelijke model van Shulman toegevoegd. Ze noemen het TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge) en beschrijven hiermee de kennis

De kern van TPACK is de combinatie tussen waarin een leraar lesgeeft, hoe hij dat doet én waarmee

en vaardigheden die leraren nodig hebben om technologie effectief te kunnen integreren in bestaande en nieuwe onderwijspraktijken. Koehler en Mishra gaan ervan uit dat hiervoor vakinhoudelijke, didactische en technologische kennis moet worden geïntegreerd. Dat is de kern van TPACK: de combinatie tussen *waarin* een leraar lesgeeft, *hoe* hij dat doet én *waarmee*.

Gevisualiseerd (figuur 1) zijn de drie domeinen technologische kennis (TK, Technological Knowledge), vakinhoudelijke kennis (CK, Content Knowledge) en didactische kennis (PK, Pedagogical Knowledge) te onderscheiden. De overlappen tussen deze drie kennisdomeinen geven de integratie weer: PCK (vakdidactische kennis), TPK (integratie van didactische en technologische kennis), TCK (integratie van vakinhoudelijke en technologische kennis) en TP(A)CK (de integratie van kennis van alle verschillende kennisdomeinen). Succesvol onder-

wijs verzorgen met behulp van ict betekent dat de leraar continu een balans zoekt tussen de kennisdomeinen van het TPACK-model.

Toepassingen van TPACK

TPACK is dus in de eerste plaats een vorm van kennis. Daarnaast wordt TPACK in toenemende mate gebruikt als een conceptueel model om op de integratie van ict in het onderwijs te reflecteren. Leraren kunnen bijvoorbeeld bij het ontwerpen van ict-rijke lessen nagaan op welke wijze vakinhoud, didactiek en technologie elkaar versterken.

Voor beide toepassingen geldt: TPACK biedt een gemeenschappelijke taal en daarmee een gemeenschappelijke richting. Het model is aantrekkelijk omdat het eenvoud en complexiteit verenigt. De empirische onderbouwing van TPACK is sterk in ontwikkeling, maar de hierna volgende, meest recente onderzoeksresultaten

laten zien dat TPACK leraren inderdaad kan helpen bij het maken van beredeneerde keuzes over hoe ict ingezet kan worden in het onderwijs.

Wat is het nut van TPACK voor de integratie van ict in de onderwijspraktijk?

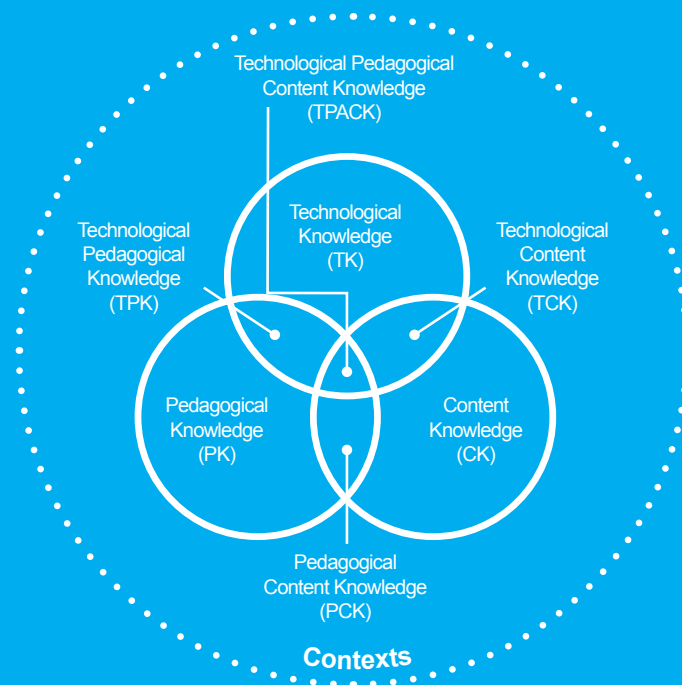
De kracht van TPACK is dat het leraren aanzet te kijken naar de toegevoegde waarde van ict voor het leerproces van leerlingen. Het zet hen aan tot kritisch denken over hun eigen praktijkkennis en de kennis en vaardigheden die zij nodig (zouden moeten) hebben om ict zinvol te kunnen inzetten in hun vak, met behulp van een bepaalde didactiek. Zo wordt voorkomen dat ict aan een bestaande didactiek of vakinhoud wordt toegevoegd, zonder dat duidelijk is welke functie het in het leerproces vervult.

Onderzoek (Agyei & Voogt, 2012) toont aan dat leraren (in opleiding) die hebben deel-

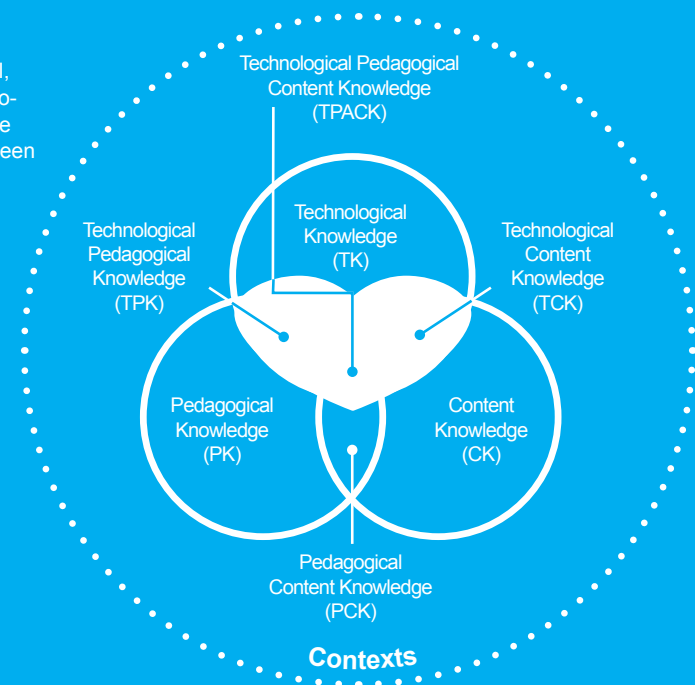
genomen aan een professionaliseringstraject, waarbij TPACK als conceptueel kader wordt gebruikt om ict-rijke lessen te leren ontwerpen, vinden dat zij beter in staat zijn om ict in hun lespraktijk te integreren dan daarvoor het geval was. Dit beeld wordt bevestigd door lesobservaties. Een voorbeeld is het inzetten van spreadsheets (=technologie) in een les die als doel heeft het begrip kwadratische functie (=vakinhoud) te begrijpen en waar leerlingen worden uitgedaagd de vorm van de grafische weergave van de functie – een parabool – te voorspellen (=didactiek) (Agyei & Voogt, 2012).

Koehler en Mishra (2008) gaan ervan uit dat leraren zich ontwikkelen in de drie afzonderlijke kennisdomeinen, waarbij zij – door de relaties die zij leggen – als het ware nieuwe kennisdomeinen bouwen. Daarom benoemen zij de overlap tussen TK en PK als TPK en tussen TK en CK als TCK. Uit recent vragenlijstonder-

Figuur 1:
Het TPACK model (Koehler & Mishra, 2008)



Figuur 2:
TPACK core, ofwel het hart van het model, integreert kennis uit drie domeinen: technologische, vakinhoudelijke en pedagogische kennis (TPK, TCK en TPCK) en vormt zo een nieuw kennisdomein (Fisser et al., 2012).



zoek van Fisser et al. (2012, 2013) blijkt echter dat leraren in de praktijk TPK, TCK en TPACK niet als aparte domeinen onderscheiden, maar het als één geheel zien. Dus kijkend naar de T-gerelateerde kennisdomeinen zijn uiteindelijk maar twee domeinen teruggevonden: het oorspronkelijke TK enerzijds en de combinatie van TPK, TCK en TPACK. Fisser et al. (2012) duiden deze combinatie aan met 'TPACK core', ofwel het hart van het model (zie figuur 2). Deze resultaten wijzen erop dat het gebruik van technologie (conceptueel) weliswaar te onderscheiden is, maar dat het in de praktijk een geïntegreerd onderdeel is van de vakkennis en didactische vaardigheid van leraren.

Verschillende conceptuele invullingen van TPACK

Er is een aantal discussiepunten over de invulling van het model. Een eerste punt betreft de K van Kennis. TPACK heeft alleen betrekking op de kennis en vaardigheden die leraren nodig hebben. Echter: of leraren ict integreren in hun onderwijspraktijk hangt ook af van hun opvattingen over onderwijs, hun attitude en hun gevoel van bekwaamheid op het gebied van ict. Het is een optelsom die voor iedere leraar een andere uitkomst biedt. Maar het gevoel van wel of niet bekwaam te zijn blijkt een factor van betekenis.

Daarnaast zijn er verschillende opvattingen over de T van Technologie in het model. Koehler en Mishra zijn van mening dat het gaat over de T in de brede zin van het woord, van 'oude' technologie (boek, krijtje, bord, et cetera) tot 'nieuwe' technologie (ict). Diverse auteurs pleiten er echter voor om de T toe te spitsen op ict, omdat leraren vaak wel weten hoe ze 'oude' technologie effectief kunnen gebruiken (die

VOORBEELDEN VAN TK EN TPACK

TK (technologische kennis)

"Ik ken veel verschillende ict-toepassingen."
"Ik kan mijn eigen ict-problemen oplossen."

TPACK (integratie van ict)

"Ik weet hoe ik ict-toepassingen kan gebruiken om concepten uit mijn vakgebied op een andere manier te presenteren aan mijn studenten."
"Ik kan lessen geven waarbij ict, vakinhoud en didactiek op een goede manier zijn geïntegreerd."

kennis maakt immers deel uit van hun PCK, hun vakdidactische kennis), maar niet over het benodigde repertoire beschikken om ict effectief te integreren in hun onderwijspraktijk. Door de T van TPACK te richten op nieuwe technologie benadruk je dat het gaat om een nieuwe, relevante vorm van kennis, die nieuwe vragen oproept. Alleen al door zich deze vragen te stellen breiden leraren hun repertoire uit.

Hoe wordt TPACK gemeten?

Er zijn twee typen instrumenten die gebruikt kunnen worden om vast te stellen of een docent TPACK ontwikkelt: zelfbeoordeling door middel van een vragenlijst en beoordeling op basis van prestatie. De meest gebruikte vragenlijst is die van Schmidt et al. (2009). Bij beoordeling op basis van prestatie is vaak sprake van een *rubric*, waarmee een lessenplan van een docent of ontwikkeld materiaal wordt beoordeeld, of een les van een docent wordt geobserveerd. Er

wordt vooral naar de *fit* gekeken: wordt de technologie effectief geïntegreerd in het (geplande) onderwijs, zoals in het eerder genoemde voorbeeld over het gebruik van spreadsheets. Het meten van TPACK op basis van prestatie is nog sterk in ontwikkeling.

Hoe kunnen leraren TPACK ontwikkelen?

TPACK leer je niet uit een boekje. Het zijn kennis en vaardigheden die een leraar (gaandeweg) zelf ontwikkelt. Bijvoorbeeld door actief betrokken te zijn of te worden bij het ontwerp en de implementatie van ict-rijke lessen (Voogt et al., 2013). Als het gaat om het

ontwikkelen van TPACK op de lerarenopleiding zijn er drie strategieën effectief (Polly et al. 2010): (a) inzetten op begeleiding en opleiding van lerarenopleiders; (b) de ontwikkeling van TPACK koppelen aan stages van leraren-opleiding, in nauwe samenwerking met stagebegeleiders; (c) een ict-rijk curriculum ontwikkelen in kennisgemeenschappen van lerarenopleiders, leraren en leraren-in-opleiding.

Deze strategieën voldoen aan de algemeen erkende basisprincipes van effectieve professionalisering van leraren: werkplekleren, gedurende langere tijd, gericht op inhoud en de verbetering van het leren van leerlingen.



Joke Voogt

Hoofdauteur
j.m.voogt@utwente.nl

Joke Voogt is universitair hoofddocent aan de Universiteit Twente. Haar onderzoek richt zich op ict-integratie, de rol van leraren hierin en hun voorbereiding erop.

Petra Fisser, Jo Tondeur & Johan van Braak

Auteurs

Petra Fisser is universitair docent, Universiteit Twente. Zij onderzoekt de implementatie van ict.

Jo Tondeur is postdoctoraal onderzoeker, Universiteit Gent. Hij doet onderzoek naar onderwijsinnovatie.

Johan van Braak is universitair hoofddocent, Universiteit Gent. Hij doet onderzoek naar ict-integratie in het onderwijs.

Wat we weten over TPACK

- TPACK staat voor de kennis en vaardigheden die leraren nodig hebben om ict op een effectieve manier te integreren in hun onderwijs.
- Door leraren actief te betrekken bij het ontwerp en de implementatie van ict-rijke lessen ontwikkelen ze TPACK, omdat een dergelijke aanpak gebaseerd is op algemeen geldende principes voor effectieve professionalisering van leraren.
- Leraren die TPACK hebben ontwikkeld kunnen beredeneerde keuzes maken over de inzet van ict in hun onderwijs; zij vinden zichzelf meer bekwaam en dat blijkt ook uit observaties van hun lespraktijk.

Meer weten?

Agyei, D & Voogt, J. (2012). Developing Technological Pedagogical Content Knowledge in pre-service mathematics teachers, through Teacher Design Teams, *Australasian Journal of Educational Technology*, 28 (4), 547-564.

Fisser, P., Voogt, J., Tondeur, J., Braak, J. van (2012). *Measuring pre-service teachers' perceptions of their technological pedagogical content knowledge*. Paper gepresenteerd op de AERA-conferentie, april 2012, in Vancouver.

Fisser, P., Voogt, J., Braak, J. van, & Tondeur, J., (2013). *Unraveling the TPACK model: Finding TPACK core*. Paper gepresenteerd op de SITE-conferentie, maart 2013, in New Orleans.

Koehler, M. & Mishra P. (2008). Introducing TPCK. In *Handbook of technological pedagogical content knowledge (TPCK) for educators* (Red. AACTE Committee on Innovation and Technology), pp. 3-29. New York, NY: Routledge.

Polly, D., Mims C., Shepherd, C.E. & Inan, F. (2010) Evidence of impact: Transforming teacher education with preparing tomorrow's teachers to teach with technology (PT3) grants. *Teaching and Teacher Education*, 26, 863-870.

Shulman, L.S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15, 4-14.

Schmidt, D.A., Baran E., Thompson, A.S., Mishra, P., Koehler, M.J. & Shin, T.S. (2009). Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK): The development and validation of an assessment instrument for preservice teachers. *Journal of Research on Technology in Education*, 42, 123-149.

Voogt, J., Fisser, P., Pareja Roblin, N., Tondeur, J. & Braak, J. van (2013). Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) - a review of the literature. *Journal of Computer Assisted Learning*, 29(2) 109-121.