Dragen instructievideo's bij aan het aanleren van praktische technische vaardigheden in de bovenbouw van het vmbo?

Beantwoord door Margot van Wermeskerken (antwoordspecialist, Universiteit Utrecht) en Melissa van Amerongen (Kennismakelaar Kennisrotonde)

15 augustus 2022

KR. 1436

Kort antwoord

Instructievideo's kunnen het aanleren van nieuwe vaardigheden ondersteunen wanneer de leerling nog maar weinig voorkennis of ervaring heeft. In een goed ontworpen instructievideo wordt de beoogde vaardigheid stap voor stap uitgelegd en voorgedaan. Het leren van een voorbeeld is effectiever en kost minder tijd en moeite dan wanneer de leerling zelf probeert de taak uit te voeren zonder eerst een voorbeeld te bekijken. Of een voorbeeld op video effectiever of efficiënter is dan een live demonstratie is niet bekend. Een instructievideo lijkt even effectief als een stap-voor-stap uitgeschreven handleiding.

Antwoord

Aanleiding

Op het technisch vmbo (zoals Produceren, Installeren & Energie (PIE) en Bouwen, Wonen & Interieur (BWI)) bestaat een groot deel van het curriculum uit het leren uitvoeren van technische praktische vaardigheden. De vraag is of het zinvol is om hierbij instructievideo's in te zetten waarin bepaalde praktische vaardigheden als zagen en frezen, maar ook een bankje aftekenen en timmeren, worden uitgelegd en voorgedaan.

Instructievideo's

Op internet zijn talloze video's te vinden waarin iemand uitlegt hoe je een bepaalde taak uitvoert, een machine bedient of een vaardigheid uitvoert. Dit soort instructievideo's zijn natuurlijk in potentie interessante leermiddelen voor het beroepsonderwijs. Maar wat weten we over de effectiviteit van instructievideo's? Kunnen leerlingen ervan leren? En onder welke voorwaarden kunnen leerlingen er beter of minder goed van leren?

In dit artikel richten we ons op instructievideo's die als doel hebben een vaardigheid of taak aan te leren (Fiorella & Mayer, 2018). Het kan om allerlei procedurele vaardigheden gaan: van het leren bedienen van een apparaat of leren frezen tot het correct uitvoeren van een rekensom. We laten andere typen instructievideo's die ook in het onderwijs worden ingezet, zoals documentaires of (hoor)colleges, buiten beschouwing.

Leren van voorbeelden

Het leren van een instructievideo valt onder de noemer 'observationeel leren', wat inhoudt dat kennis, vaardigheden en attitudes worden aangeleerd door het bekijken of observeren van een ander die het voordoet (Bandura, 1986). Observationeel leren is een hele natuurlijke manier van leren en is iets wat we van kinds af aan al doen (zie bijvoorbeeld Matheson, Moore, & Akthar, 2013). Observationeel leren wordt ook wel het leren van voorbeelden genoemd.

We weten dat het aanleren van een nieuwe of complexe taak of vaardigheid effectiever (hogere leeruitkomsten) en efficiënter (in minder tijd of moeite) verloopt als je eerst een uitgewerkt voorbeeld bekijkt dan wanneer je zelfstandig met de taak of vaardigheid aan de slag gaat (van Gog & Rummel, 2010). In een uitgewerkt voorbeeld wordt de taak stap-voor-stap uitgelegd, waardoor de leerling zijn/haar beschikbare werkgeheugencapaciteit kan besteden aan het bestuderen van de juiste uitvoering van de taak of vaardigheid. Dit is belangrijk, want ons werkgeheugen kan maar een beperkte hoeveelheid informatie aan (dit is de kern van de cognitieve belastingstheorie, zie Sweller, Merriënboer, & Paas, 1998). Door aan te sluiten bij de voorkennis van de leerling en de taak of vaardigheid stapsgewijs voor te doen of uit te leggen, vormt de leerling een cognitief schema in het langetermijngeheugen. En dat betekent dat er leren plaatsvindt (Sweller, 1988).

Leren van voorbeelden is effectiever en efficiënter dan leren door te doen, ofwel: een aanpak waarbij de leerling zonder voorkennis zelf probeert een opdracht of een eindproduct te maken (van Gog & Rummel, 2010; van Harsel, Hoogerheide, Verkoeijen, & van Gog, 2020). De leerling moet dan immers zelf op zoek naar de juiste oplossing en dan gaat er veel tijd en moeite verloren aan *trial-and-error*, waarbij verschillende oplossingen worden uitgeprobeerd, zonder dat dit bijdraagt aan schemaconstructie (Sweller et al., 1998). Zeker bij weinig voorkennis kost een probleemgerichte aanpak (zonder voorbeeld) relatief veel moeite en tijd vergeleken met het leren van uitgewerkte voorbeelden (Sweller et al., 1998).

Anders gezegd: een uitgewerkt voorbeeld geeft een leerling een goed beeld van de handelingen die hij/zij moet uitvoeren om een bepaalde taak te voltooien en dat helpt hem/haar om het vervolgens gericht zelf te proberen. Naarmate het kennisniveau of de beheersing van een vaardigheid van een leerling toeneemt, neemt de behoefte aan ondersteuning met een uitgewerkt voorbeeld af, of kunnen voorbeelden zelfs hinderlijk zijn (Kalyuga, Ayres, Chandler, & Sweller, 2003). Leerlingen met meer kennis en/of ervaring leren meer wanneer opdrachten of taken worden aangeboden die de leerling zelfstandig kan oplossen (Renkl, Atkinson, Maier, & Staley, 2002).

Voorbeelden op video

Leerlingen leren dus van voorbeelden. Maar je kunt voorbeelden op verschillende manieren aanbieden (van Gog & Rummel, 2010). Je kunt een video maken van hoe je een vaardigheid uitvoert, maar in het onderwijs komt het natuurlijk ook veel voor dat een docent *live* voordoet hoe het moet, of een stap-voor-stap uitleg (handleiding) op papier zet. Wat is dan de meerwaarde van een voorbeeld op *video*?

Videovoorbeelden

Er wordt veel onderzoek gedaan naar videovoorbeelden. Daarbij kijkt men meestal welke kenmerken van video het meest bijdragen aan leren, of er wordt vergeleken hoe goed video het doet in vergelijking met

een situatie waarin de leerling zelfstandig de taak uitvoert (van Gog & Rummel, 2010). Uit deze onderzoeken blijkt dat het aanbieden van een videovoorbeeld waarin de betreffende taak wordt voorgedaan en uitgelegd effectief is voor leren. Dat wil zeggen: leerlingen verbeteren hun prestatie op de taak na het bekijken van een voorbeeld en ze leren meer van een videovoorbeeld dan van zelfstandig uitzoeken. In de onderzoeken krijgen leerlingen geen verdere hulp van een docent. Ze leren dus echt van de video's.

Meestal betreft het videovoorbeelden van cognitieve taken, bijvoorbeeld uit het domein van wiskunde (het leren van kansberekening: Hoogerheide, Loyens, & van Gog, 2014; het uitrekenen van een oppervlak onder de curve: Van Harsel, 2021), of het domein van natuurkunde en biologie (herstellen van een fout in een elektrische schakeling door toepassen van wet van ohm: Van Gog, Kester, & Paas, 2011; de werking van het doppler effect: Fiorella & Mayer, 2016), maar ook taken gericht op logisch redeneren (oplossen van een puzzel: Coppens, Hoogerheide, Snippe, Flunger, & van Gog, 2019). Ook is er onderzoek waarin taken gebruikt werden waar participanten zelf iets moesten samenstellen na het zien van de video, zoals het bouwen van een molecuul (van Wermeskerken & van Gog, 2017) of het samenstellen van een elektrische schakeling (Fiorella, van Gog, Hoogerheide, & Mayer, 2017).

Onderzoek naar de effectiviteit van instructievideo's voor praktische vaardigheden die je op het vmbo leert, zoals frezen of een bankje in elkaar zetten, hebben we helaas niet gevonden. Toch is het aannemelijk dat videovoorbeelden in het technisch vmbo positieve resultaten zal opleveren. Het cognitieve proces van leren (d.w.z. de informatieverwerking en het creëren van cognitieve schema's in het langetermijngeheugen) verloopt immers niet wezenlijk anders voor leerlingen van het vwo, de havo of hoger onderwijs en voor alle leerlingen, zeker ook leerlingen in het vmbo, geldt dat het belangrijk is rekening te houden met een beperkte werkgeheugencapaciteit (van Gerven, Paas, van Merriënboer, & Schmidt, 2002). Daarnaast hebben instructievideo's waarschijnlijk juist in het beroepsonderwijs meerwaarde, omdat met video een authentieke praktijksituatie uitgebeeld kan worden (Cattaneo, Evi-Colombo, Ruberto, & Stanley, 2019).

Video versus live en handleidingen

Voor het onderwijs is het natuurlijk ook belangrijk te weten *hoe goed* videovoorbeelden werken, bijvoorbeeld ten opzichte van een live demonstratie. Verrassend genoeg is er nauwelijks onderzoek gedaan waarin video, live en uitgeschreven handleidingen (drie vormen om voorbeelden mee aan te bieden) zuiver met elkaar worden vergeleken. Er zijn aanwijzingen dat een uitgeschreven stap-voor-stap uitleg dezelfde leerresultaten oplevert als een instructievideo waarin dezelfde taak wordt voorgedaan (Hefter, ten Hagen, Krense, Berthold, & Renkl, 2019; Hoogerheide et al., 2014). Maar voor zover ons bekend is er geen experimenteel onderzoek gedaan waarbij videovoorbeelden de instructie vervangen en de resultaten vergeleken worden zonder dat daarbij ook andere factoren constant worden gehouden. Het is dan ook lastig om de effecten van video versus live instructie eerlijk te vergelijken.

Gebruik van instructievideo in het onderwijs

Wanneer je instructievideo zou willen inzetten in het onderwijs, dan zou je dit als voorbereiding kunnen doen op het klassikale onderwijs. Dit heeft als voordeel dat de tijd, die anders benut werd om de taak of vaardigheid uit te leggen en voor te doen, besteed kan worden aan het onder begeleiding oefenen van de taak of vaardigheid. Want hoewel leerlingen wel leren van een instructievideo, kan er niet vanuit worden

gegaan dat ze de taak of vaardigheid al beheersen door het bekijken van de video en blijft begeleiding en oefening heel belangrijk (Cattaneo et al., 2019). De effectiviteit van de inzet van instructievideo's als voorbereiding van een les valt en staat echter bij de bereidheid en motivatie van de leerling om zich voor te bereiden. Wanneer de motivatie om zelfstandig een instructievideo door te nemen ontbreekt, dan blijven positieve effecten van de inzet van instructievideo's logischerwijs uit (Van Alten, Phielix, Janssen, & Kester, 2019; Van Alten, Phielix, Janssen, & Kester, 2021).

Ontwerpen van effectieve instructievideo's

Waar moet je op letten wanneer je een instructievideo wilt maken? Gelukkig is hier veel onderzoek naar gedaan. Recent hebben Sepp en collega's (2022) het onderzoek hieromtrent samengevat in een aantal tips voor gebruikers in het onderwijs (zie ook Mayer's theorie voor multimedialeren: Mayer, 2020). Specifiek voor het aanleren van een (complexe) vaardigheid is het van belang dat de video zo wordt gemaakt dat het voor de leerling lijkt alsof hij/zij over de schouder van de docent meekijkt (eerste persoonsperspectief) en het videovoorbeeld niet frontaal gefilmd wordt (derde persoonsperspectief). Op die manier hoeft de leerling het beeld niet te roteren, waardoor alle werkgeheugencapaciteit gebruikt kan worden om de vaardigheid te leren (Fiorella et al., 2017). Betreft het een complexe vaardigheid die aangeleerd moet worden, zorg er dan voor dat de hoeveelheid informatie in delen wordt aangeboden passend bij wat de leerling aan kan m.b.t. kennis en niveau (Mayer, 2020). Zorg er tevens voor dat het helder is voor de leerling waarover gesproken wordt, door aanwijsgebaren, highlights of kleurcodes te gebruiken in de video. Op die manier wordt de aandacht van de leerling op het juiste moment naar de juiste plek in de video gestuurd, wat het leren bevordert (Van Gog, 2014).

Wie overweegt om video in te zetten in het onderwijs, vindt meer informatie over effectieve kenmerken van multimediaal lesmateriaal bij het Expertisecentrum voor Effectief Leren.

Geraadpleegde bronnen

Bandura, A. (1986). Social foundations of thought and action: A social cognitive theory. Englewood Cliffs: Prentice Hall.

Cattaneo, A., Evi-Colombo, A., Ruberto, M., & Stanley, J. (2019). Video pedagogy for vocational education: An overview of video-based teaching and learning. European Training Foundation.

Coppens, L. C., Hoogerheide, V., Snippe, E. M., Flunger, B., & van Gog, T. (2019). Effects of problem–example and example–problem pairs on gifted and nongifted primary school students' learning. Instructional Science, 47(3), 279–297.

Fiorella, L., & Mayer, R.E. (2016). Effects of observing the instructor draw diagrams on learning from multimedia messages. Journal of Educational Psychology, 108, 528-546.

Fiorella, L., & Mayer, R.E. (2018). What works and doesn't work with instructional video. Computers in Human Behavior, 89, 465-470.

Fiorella, L., van Gog, T., Hoogerheide, V., & Mayer, R. E. (2017). It's all a matter of perspective: Viewing first-person video modeling examples promotes learning of an assembly task. Journal of Educational Psychology, 109, 653–665.

Hefter, M. H., ten Hagen, I., Krense, C., Berthold, K., & Renkl, A. (2019). Effective and efficient acquisition of argumentation knowledge by self-explaining examples: Videos, texts, or graphic novels? Journal of Educational Psychology, 111(8), 1396–1405.

Hoogerheide, V., Loyens, S.M.M., & van Gog, T. (2014). Comparing the effects of worked examples and modeling examples on learning. Computers in Human Behavior, 41, 80-91.

Kalyuga, S., Ayres, P.L., Chandler, P.A., & Sweller, J. (2003). The expertise reversal efect. Educational Psychologist, 38(1), 23–31.

Matheson, H., Moore, C., & Akhtar, N. (2013). The development of social learning in interactive and observational contexts. Journal of Experimental Child Psychology, 114, 161–172.

Mayer, R. E. (2020). Multimedia Learning (3rd ed.). Cambridge University Press.

Renkl, A., Atkinson, R.K., Maier, U.H., & Staley, R. (2002). From example study to problem solving: Smooth transitions help learning. The Journal of Experimental Education, 70, 293-315.

Sepp, S., Wong, M., Hoogerheide, V., Castro-Alonso, J.C. (2022). Shifting Online: 12 Tips for Online Teaching Derived from Contemporary Educational Psychology Research. Journal of Computer Assisted Learning. Advance online publication.

Sweller, J. (1988). Cognitive load during problem-solving: Effects on learning. Cognitive Science, 12, 257-285.

Sweller, J., van Merriënboer, J.J.G., & Paas, F. (1998). Cognitive architecture and instructional design. Educational Psychology Review, 10, 251-295.

Van Alten, D.C.D., Phielix, C., Janssen, J., & Kester, L. (2019). Effects of flipping the classroom on learning outcomes and satisfaction: A meta-analysis. Educational Research Review, 28.

Van Alten, D.C.D., Phielix, C., Janssen, J., & Kester, L. (2021). Secondary students' online self-regulated learning during flipped learning: A latent profile analysis. Computers in Human Behavior, 118.

Van Gerven, P.W.M., Paas, F.G.W.C., van Merriënboer, & Schmidt, H.G. (2002). Cognitive load theory and aging: Effects of worked examples on training efficiency. Learning and Instruction, 12, 87-105.

van Gog, T. (2014). The Signalling (or Cueing) Principle in Multimedia Learning. In R.E. Mayer (Ed.), The Cambridge handbook of multimedia learning (2nd ed.). Cambridge University Press.

Van Gog, T., Kester, L., & Paas, F. (2011). Effects of worked examples, example-problem, and problem-example pairs on novices' learning. Contemporary Educational Psychology, 36(3), 212–218.

Van Gog, T., & Rummel, N. (2010). Example-based learning: Integrating cognitive and social-cognitive research perspectives. Educational Psychology Review, 22, 155-174.

Van Harsel, M. (2021). Acquiring problem-solving skills in higher education: Sequencing and self-regulated learning from examples and problems [Proefschrift, Universiteit Utrecht]. Gildeprint.

Van Harsel, M., Hoogerheide, V., Verkoeijen, P. P. J. L., & van Gog, T. (2020). Examples, practice problems, or both? Effects on motivation and learning in shorter and longer sequences. Applied Cognitive Psychology, 34(4), 793–812.

Van Wermeskerken, M., & van Gog, T. (2017). Seeing the instructor's face and gaze in demonstration video examples affects attention allocation but not learning. Computers & Education, 113, 98-107.

Meer weten?

Het expertisecentrum voor effectief leren beschrijft heel helder de belangrijkste richtlijnen voor het ontwerp van multimediaal lesmateriaal.

Keynote van Jeroen van Merriënboer voor MBO Rijnland, over het aanleren van authentieke taken volgens het 4C/ID model.

Hoogerheide, V., Loyens, S. & Van Gog, T. (2012). Observationeel leren van videovoorbeelden. *Weten wat werkt en waarom* 1 (1): 17-22.

Over deze vraag

Opgesteld door:	Margot van Wermeskerken (antwoordspecialist, Universiteit Utrecht) en Melissa van Amerongen (Kennismakelaar Kennisrotonde)
Vraagsteller:	Technisch onderwijsassistent op een technisch vmbo
Onderwijssector:	vo, mbo
Trefwoorden:	Video, voorbeelden, praktische vaardigheden, techniek, flipping the classroom
Referentie:	Kennisrotonde. (2022). *Dragen instructievideo's bij aan het aanleren van praktische technische vaardigheden in de bovenbouw van het vmbo?* (KR. 1436)

Dit antwoord is gepubliceerd op Kennisrotonde.nl. De Kennisrotonde is samen met NCO en Onderwijskennis een dienst van het NRO.