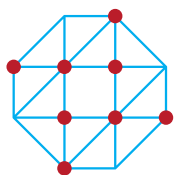
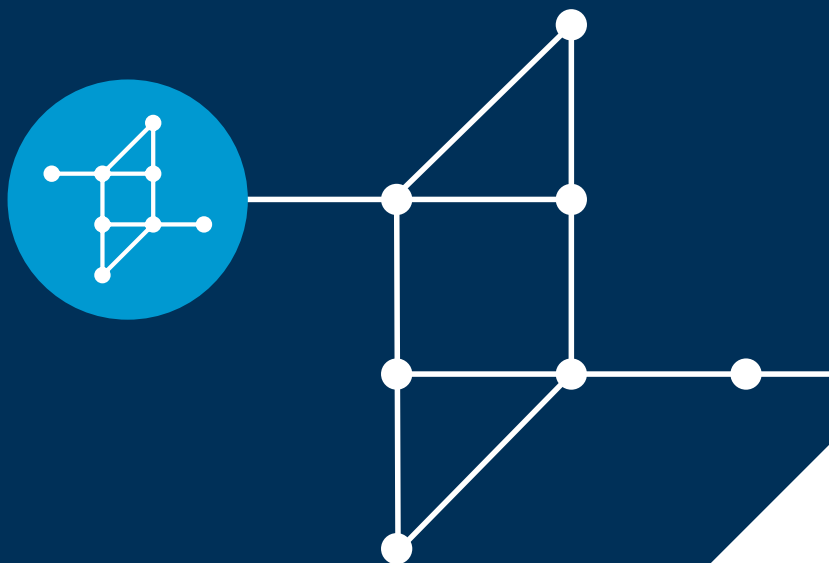


Goede voorbeelden van onderwijsinnovatie met ICT

Cerego: de app om parate kennis
te oefenen



Versnellingsplan
Onderwijsinnovatie
met ICT

Template

Element	Toelichting/vraag
Titel	Cerego: de app om parate kennis te oefenen
Probleem/wens	<p>Wat was het probleem/vraagstuk/wens dat de aanleiding was voor het ontwikkelen van deze onderwijsinnovatie?</p> <p>Het Nederlandse (universitaire) onderwijs is de laatste twee decennia ten prooi gevallen aan een hoge mate van financiële controledrift. Onderwijsinstellingen ontvangen boetes wanneer studenten te lang over hun studie doen en bij studenten wordt hun lening omgezet in een studieschuld. Beide partijen hebben een noodzaak dat opleidingen zo snel mogelijk worden afgerond. Hierdoor is het bereiken van studiepunten belangrijker geworden dan kennis en vaardigheden opdoen om goed voorbereid de arbeidsmarkt op te gaan. Studenten gaan hierdoor op een andere manier studeren, ook wel cramming ('kennis stampen') genoemd. Dit heeft als negatief gevolg dat de kennis na het tentamen weer snel wordt vergeten. Dit is wel efficiënt voor het behalen van tentamens, maar ongewenst op de lange termijn. De leerstof wordt al met al niet langdurig onthouden en ook veelal niet zodanig begrepen dat het kan worden toegepast in andere situaties (transfer).</p>
Oplossing/doel	<p>Hoe is de onderwijsinnovatie een oplossing voor het probleem, of wat is het doel van de onderwijsinnovatie?</p> <p>Als oplossing voor <i>cramming</i> is binnen de Universiteit Leiden (UL) het softwarepakket Cerego geïntroduceerd. Studenten kunnen deze app gebruiken om te leren voor hun tentamens; de app laat gedurende het hele kwartaal of semester met regelmaat de leerstof voor het tentamen terugkomen. Het combineert tijdig repeteren en toetsen via intelligente software. Het onthouden van kennis lukt namelijk het beste als er tussen de herhaalde studiemomenten (volgende) tijd zit (<i>spaced repetition</i>, gespreide herhaling). Daarnaast zijn (summatieve) toetsen beter dan enkel de stof keer op keer doorlezen (<i>testing effect</i>, testeffect).</p> <p>De app is in staat om de studievoortgang en het gedrag van elke student bij te houden. De student ontvangt pushberichten op de telefoon waarmee zij te horen krijgen wanneer het de beste tijd is voor een volgende studeersessie. Ook selecteert de software welke stof op dat moment het beste herhaald kan worden.</p>



Goede voorbeelden van onderwijsinnovatie met ICT

Zone Evidence-informed onderwijsinnovatie met ICT, zone Faciliteren en professionaliseren van docenten & werkgroep Digitaal onderwijs in praktijkvaardigheden.



Versnellingsplan
Onderwijsinnovatie met ICT

Auteurs

Hester Otter, Annemarie Sulman, Vera de Vries, Mirjam Winkelmolen (Avans).

Met dank aan Nico Boot, Sjieuwke Dankert, Thys de Haan, Jacob Hiemstra, Ysbrand Hoetjes, Hans Hummel, Haye Jukema, Marijke Leijdekkers, Ellemieke Sigtermans, Esther van der Stappen, Iwan Wopereis

Maart 2023



Op deze uitgave is de Creative Commons Naamsvermelding 4.0-licentie van toepassing. Maak bij gebruik van dit werk vermelding van de volgende referentie: Zone Evidence-informed onderwijsinnovatie met ICT, zone Faciliteren en professionaliseren van docenten & werkgroep Digitaal onderwijs in praktijkvaardigheden (2023). Goede voorbeelden van onderwijsinnovaties met ICT. Utrecht: Versnellingsplan Onderwijsinnovatie met ICT.

Element	Toelichting/vraag
	De onderwijsinnovatie heeft drie doelen. Het hoofddoel is dat studenten erdoor beter in staat zijn om zich forse hoeveelheden parate kennis eigen te maken. Studenten moeten bovendien in staan zijn om deze parate kennis toe te passen in andere situaties. Een tweede doel is dat het gebruik van deze app tentamenstress verlaagt, met name voor eerstejaars bachelor studenten. Tot slot heeft de onderwijsinnovatie als doel dat door het gebruik van de app de totale leertijd onder studenten verhoogt, maar op een subtiele manier. Het leren via een app kost minder tijd dan het gebruik maken van studieboeken; daarnaast kunnen studenten de app er gemakkelijk bij pakken, wanneer zij bijvoorbeeld op de bus aan het wachten zijn.
Naam instelling(en) en/of naam opleiding(en)	Noteer hier binnen welke instelling/opleiding de onderwijsinnovatie (initieel) wordt ontwikkeld en/of geïmplementeerd. De onderwijsinnovatie is geïmplementeerd binnen de Universiteit Leiden (UL).
Aantal personen die het hebben uitgeprobeerd	Hoeveel studenten/docenten/anders hebben de onderwijsinnovatie tot dusver 'doorlopen'? (in het geval dat de onderwijsinnovatie in het primaire proces wordt ingezet) Tot dusver hebben 3000 studenten aan de UL de onderwijsinnovatie doorlopen.
Scope onderwijsinnovatie	Deze onderwijsinnovatie is geschikt voor: 1. Kleinere groepen (<200) 2. Grotere groepen (200+)
Betrokkenen	Wie was betrokken bij het ontwikkelen en implementeren (indien van toepassing) van deze onderwijsinnovatie? In welke rollen en/met welke competenties? De hoofdbetrokkenen zijn de aanvragers van de Comenius Leadership Fellow beurs, i.e. dr. Ludo Juurlink (hoofdaanvrager, fysisch-chemicus en vakdidacticus, faculteit Wiskunde en Natuurwetenschappen) en prof. dr. Han de Winde (bioloog, opleidingsdirecteur, Faculteit Wiskunde en Natuurwetenschappen), prof. dr. Marco de Rooter (Anatomie, didacticus van Geneeskunde, LUMC) en dr. Maarten van de Ven (didacticus en specialist toetsontwikkeling, ICLON).

Element	Toelichting/vraag
Doelgroep	Wat is de doelgroep van de onderwijsinnovatie? Iedereen die basale parate kennis moet aanleren; het is niveau-onafhankelijk. Wel is de inzet van een mobiele telefoon vereist. Wat is de doelgroep voor deze praktijkbeschrijving? Alle docenten/werkgevers die binnen hun vak/werk parate kennis aanbieden en een alternatieve manier van leren aan hun studenten/werknemers willen aanbieden.
Vorm	Wat is de vorm van de onderwijsinnovatie? De onderwijsinnovatie betreft een praktisch instrument; namelijk een app die studenten via hun mobiele telefoon kunnen downloaden. Binnen de app wordt er een koppeling gemaakt met bepaalde vakken waarbinnen leerkrachten gebruik maken van Cerego. De docent voegt alle relevante leerstof toe aan zijn vak binnen de app. Deze leerstof wordt door de app aan de studenten op verschillende manieren aangeboden. Door deze variatie beklijft de leerstof beter. Ook wordt hiermee bijgehouden hoe de student leert. Wanneer de foutenmarge in de beantwoording van een vraag nog hoog is, moet de leerstof vaker worden herhaald. Wanneer de foutenmarge laag is, komt er nieuwe stof bij. De app is in staat om gaandeweg te ontdekken hoe en in welk tempo de student het beste leert en stuurt vervolgens pushberichten als de student aan herhaling van de leerstof toe is. Deze personalisatie van de leerstof maakt het leren een stuk efficiënter.
Gradatie van evidence-informed werken	<i>Deze onderwijsinnovatie is vooral een voorbeeld van...:</i> 1. Experimentele verkenning: een inspirerend voorbeeld van een onderwijsinnovatie met ICT dat realistisch toe te passen is. Het is nog niet uitgevoerd maar een goed en uitgewerkt, onderbouwd idee. Denk aan een prototype. 2. Praktijkvoorbeeld: een voorbeeld van uitgevoerde digitale toepassing van een methodiek gebaseerd op een theoretisch (onderwijs)model in de praktijk, zoals een pilot of test. 3. Good practice incl. (psychometrisch) instrument: een evidence-informed aanpak waarbij het vernieuwen van het onderwijs grondig is geëvalueerd (versnellingsplan.nl/onderbouw-je-onderwijsinnovaties).

Element	Toelichting/vraag
Categorie van evidence-informed werken	<p>Deze onderwijsinnovatie hoort bij dit thema(s) van evidence-informed werken (inclusief welk ontwikkelingspotentieel de praktijk heeft):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Inspiratie voor onderwijsinnovatie met ICT 2. Kennisvalorisatie (bestaande kennis voor het vernieuwen van didactische processen en leerprocessen met digitale middelen) 3. Kenniscreatie/propagatie (praktijkonderzoek bij de onderwijsinstelling) 4. Kennisdisseminatie (kennis die voortkomt uit dit goede voorbeeld en die is bedoeld om de resultaten van praktijkonderzoek uit te wisselen binnen en tussen onderwijsinstellingen) 5. Verandermanagement: implementatie, structurele verankering/borging van de innovatie. 6. Doorontwikkelde innovatie: onderdeel geworden van de standaard onderwijspraktijk en wordt continue verbeterd.
Middelen	<p>Welke ICT, technieken & methoden zijn toegepast?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Een smartphone; • De app Cerego (te downloaden in de app store via play.google.com/store/apps/details?id=com.cerego.cerego&hl=nl&gl=US&pli=1).
Context (setting en tijdsperiode van ontwikkeling)	<p>Voor welke onderwijsgradatie is de onderwijsinnovatie initieel ontwikkeld (mbo, hbo, wo of ander onderwijsniveau)?</p> <p>De onderwijsinnovatie is initieel ontwikkeld voor meerdere vakken binnen drie faculteiten binnen de UL. Momenteel wordt de app binnen meerdere opleidingen aan de UL gebruikt, voornamelijk bij bachelorovakken maar ook bij vakken uit masteropleidingen. Zo wordt de app gebruikt bij meer dan twintig grote vakken bij Geneeskunde, Biofarmacie, Scheikunde, Life Science and Technology, Molecular Science and Technology en Archeologie. Het aantal belanghebbenden binnen de opleiding neemt steeds meer toe.</p> <p>Betreft het vooral een (vak)inhoudelijke ontwikkeling of meer gericht op een (sociaal)pedagogisch, onderwijskundige of (vak) didactisch construct?</p> <p>Het betreft vooral een (vak)didactisch construct. De app heeft een didactische grondslag en heeft als doel om studenten een andere manier van leren aan te leren, waarbij zij zich grote hoeveelheden parate kennis eigen maken en in staat zijn om deze parate kennis ook in andere situaties toe te passen. Didactische principes waar de app onder andere op zijn gebaseerd zijn <i>spaced repetition</i> en <i>testing effect</i>. Uit onderzoek blijkt dat Cerego door deze principes te implementeren effectief is gebleken (Pham et al., 2018).</p>

Element	Toelichting/vraag
	<p>In welke setting is het ontwikkeld? (binnen de instelling, met het werkveld, met studenten, in welke tijdsperiode)</p> <p>De onderwijsinnovatie is binnen de UL ontworpen in een tijdsperiode van vier jaar. Bij de ontwikkeling van Cerego zijn onderzoekers, docenten en studenten betrokken geweest.</p>
Visie	<p>Kan de onderwijsinnovatie worden afgestemd op de visie van het instituut?</p> <p>Het <u>onderwijsideaal van de UL</u> is de vorming van studenten tot academische professionals en betrokken, verantwoordelijke burgers. Zij stellen dat studenten na hun afstuderen een bijdrage kunnen leveren aan de uitdagingen van de huidige maatschappij – zowel binnen als buiten de wetenschap.</p> <p>De implementatie van Cerego sluit goed aan bij deze visie. Door te studeren aan de hand van deze app, wordt intensief en actief leren onder studenten bevordert, wat de ontwikkeling van academische en professionele vaardigheden kan stimuleren. De kern van de onderwijsvisie (<u>Learning@LeidenUniversity</u>) van de UL is bovendien onderzoeksgedreven onderwijs in een internationale en diverse leeromgeving, waarin een ambitieuze- en actieve houding van studenten zoveel mogelijk wordt gestimuleerd.</p>
Aanpak (start-uitvoering-evaluatie)	<p>Hoe zag de start en uitvoering van de onderwijsinnovatie eruit?</p> <p>Het project had een looptijd van drie jaar, maar is door de gevolgen van Covid-19 verlengd tot vier jaar. In het eerste jaar (2019) hebben de onderzoekers zich voornamelijk gefocust op hoe de software het beste kon worden geïmplementeerd binnen de UL. De focus lag op het maken van goede inhoud (flash cards, invuloefeningen, sorteeropgaven en clickable items). Ook hebben studenten de app toentertijd uitgeprobeerd binnen een pilot. Uit deze pilot bleek dat de studenten erg positief waren over het gebruik van de app.</p> <p>In het tweede en derde jaar gingen steeds meer docenten aan de UL gebruik maken van Cerego. De onderzoekers hebben toen onderzocht of er een verschil was tussen studenten die wel en niet de software gebruikten. Hieruit bleek dat dit verschil er wel degelijk was. Studenten die gebruik hadden gemaakt van de app in het eerste kwartaal haalden bij de retentietoets in het vierde kwartaal hogere scores dan studenten die het niet hadden gebruikt.</p> <p>Momenteel bevindt het project zich in het vierde jaar en worden de leereffecten verder onderzocht.</p>

Element	Toelichting/vraag
	<p>Hoe wordt er geëvalueerd op de onderwijsinnovatie?</p> <p>Er wordt continu geëvalueerd met studenten. Studenten die gebruik hebben gemaakt van Cerego vullen een online enquête in. Op een Likert-schaalverdeling van 1 (zeer slecht/niet mee eens) tot en met 5 (zeer goed/mee eens) zijn onderstaande statements en beoordelingen gebruikt:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. De Cerego app is een fijne aanvulling voor het leren bij dit vak. 2. De Cerego app is een aanvulling op het bestaande onderwijs. 3. Ik zou de Cerego app aanbevelen aan medestudenten. 4. De Cerego app was gebruiksvriendelijk. 5. Ik vond het fijn dat Cerego aangeboden werd als extra studiemiddel bij dit vak. 6. Ik denk dat het studeren via Cerego me heeft geholpen bij de geselecteerde vraagstukken. 7. Ik had graag méér studiemateriaal aangeboden gekregen via Cerego. 8. Het zou goed zijn als studeren met Cerego bij méér vakken van mijn opleiding wordt aangeboden.
Evidence-informed	<p>Welke onderwijskundige methodologie is toegepast en in welke fase(n) en (indien van toepassing) op welke wijze is evidence-informed te werk gegaan?</p> <p>Bij het ontwikkelen van Cerego is er veel gebruik gemaakt van (wetenschappelijk) onderwijsonderzoek. De app heeft een didactische grondslag. Zo wordt er onder andere veel aandacht besteed aan differentiatie binnen de app. Dit gebeurt aan de hand van kunstmatige intelligentie (AI) en machine learning (Purti & Mishra, 2020). Het is een systeem waarbij iedere student wordt gevolgd (de studievoortgang); wat je doet, hoe snel je reageert en hoeveel vragen je goed hebt. Hierdoor kan er al na het maken van een aantal vragen een goed beeld worden geschetst van hoe snel een bepaalde student informatie leert of vergeet. Op basis hiervan wordt de app steeds aangepast voor de student; de software selecteert op welk moment welke stof het best kan worden aangeboden. Er wordt al met al gekeken hoe een student met zo min mogelijk effort een zo lang mogelijke retentie opbouwt.</p> <p>De app is verder (o.a.) gebaseerd op twee gevalideerde principes uit de onderwijspsychologie, namelijk:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Spaced repetition: dit houdt in dat men in verschillende korte sessies beter leert dan in één keer (Vincent-Ruz & Boase, 2022). • Testing effect: het psychologische fenomeen waarbij iets geleerd wordt door herhaaldelijk de kennis ervan te toetsen (McDaniel et al., 2007). <p>Uit onderzoek blijkt dat Cerego door deze principes te implementeren effectief is gebleken (Pham et al., 2018).</p>

Element	Toelichting/vraag
Resultaat/effect	<p>Wat was het resultaat/effect van deze onderwijsinnovatie binnen de instelling/op de student?</p> <p>Studenten geven in de evaluaties aan dat zij de app waarderen, o.a. omdat ze veel momenten kunnen gebruiken om effectief te studeren, bijvoorbeeld wanneer ze aan het wachten zijn op de trein. Opvallend was dat bijna alle geneeskundestudenten aan de UL de app gebruiken, maar een veel kleiner percentage bij andere opleidingen, zoals Scheikunde. Verder viel op dat ondanks het gebruik van de app, veel studenten nog steeds <i>cramming</i>-gedrag vertonen. Hieruit blijkt dat er nog veel te onderzoeken valt op het gebied van mobiel leren.</p>
Uitdagingen	<p>Welke uitdagingen moesten overwonnen worden? Hoe kunnen dit soort uitdagingen worden aangepakt?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Het was lastig om een goede retentiemeting uit te kunnen voeren omdat de studenten die deelnamen aan deze meting vaak al erg gemotiveerd zijn en/of hoge cijfers halen (selection bias, selectie-bias). Deze bias is uiteindelijk wel verholpen. • De visie van een docent heeft een sterke invloed op de uiteindelijke implementatie van Cerego binnen hun vak. Wanneer zij het nut van Cerego niet inzien, zullen zij dit ook niet snel gaan implementeren.
Succesfactoren	<p>Welke factoren hebben bijgedragen aan het succes (en aan het overwinnen van de uitdagingen)?</p> <ul style="list-style-type: none"> • De welwillendheid van de student. Studenten zien het nut van Cerego in en zouden het graag bij meerdere vakken willen gebruiken. • Het kost weinig moeite voor de docent om Cerego te implementeren binnen diens vak (gemiddeld 30-60 minuten). • De app vraagt om weinig ICT-vaardigheden van zowel de docent als de student (laagdrempelig in gebruik). • Het gegeven dat de app een didactische grondslag heeft, zorgt ervoor dat docenten eerder bereid zijn om gebruik te maken van de app binnen hun vak.
Contactpersoon (e-mail/website)	<p>Is er een contactpersoon beschikbaar of een website dat geraadpleegd kan worden voor meer informatie over deze onderwijsinnovatie?</p> <p>Ludo Juurlink – Universitair hoofddocent Fysische Chemie (l.juurlink@chem.leidenuniv.nl of juurlinklbf@vuw.leidenuniv.nl).</p>

Element	Toelichting/vraag
Inspirerende bronnen	<p data-bbox="407 274 1128 360">Referenties van eventueel aangehaalde bronnen bij het beschrijven van deze onderwijsinnovatie, of bronnen die fungeren als inspiratie of verdere uitleg:</p> <p data-bbox="407 387 1128 529">Harlow, I., Fischer, L., & Wang, L. (2019). Beyond the foundations: Improving higher-order understanding through foundational knowledge. In <i>E-Learn: World Conference on E-Learning in Corporate, Government, Healthcare, and Higher Education</i> (pp. 628-633). Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).</p> <p data-bbox="407 556 1128 642">McDaniel, M. A., Anderson, J. L., Derbish, M. H., & Morrisette, N. (2007). Testing the testing effect in the classroom. <i>European journal of cognitive psychology</i>, 19(4-5), 494-513.</p> <p data-bbox="407 669 1128 778">Pham, G., Quest, D., & Baatar, D. (2018). Will use of Cerego™ spaced-learning and self-test sets improve medical students' performance on summative examination pharmacology questions? <i>The FASEB Journal</i>, 32(1), 549-7.</p> <p data-bbox="407 806 1128 888">Puri, N., & Mishra, G. (2020). Artificial Intelligence (AI) in Classrooms: The Need of the Hour. In <i>Transforming Management Using Artificial Intelligence Techniques</i> (pp. 169-183). CRC Press.</p> <p data-bbox="407 915 1128 1024">Tabibian, B., Upadhyay, U., De, A., Zarezade, A., Schölkopf, B., & Gomez-Rodriguez, M. (2019). Enhancing human learning via spaced repetition optimization. <i>Proceedings of the National Academy of Sciences</i>, 116(10), 3988-3993.</p> <p data-bbox="407 1051 1128 1137">Vincent-Ruz, P., & Boase, N. R. (2022). Activating discipline specific thinking with adaptive learning: A digital tool to enhance learning in chemistry. <i>PLOS ONE</i>, 17(11), e0276086.</p>

39 universiteiten en hogescholen werken samen aan kansen die digitalisering biedt voor het hoger onderwijs in Nederland. Het Versnellingsplan (2019-2022) is een samenwerking van de VSNU, VH en SURF. Leden werken in zeven zones en drie werkgroepen aan versnelling binnen hun eigen instellingen en voor het hele hoger onderwijs.



Meer informatie en onze publicaties vind je op
www.versnellingsplan.nl