

Eindrapportage iXperium designteam het Graafschap College 2019-2020

Bewegend leren middels digitale speurtochten

Aanleiding en praktijkvraag

Bij het Graafschap College staat innovatief, hybride en gepersonaliseerd onderwijs hoog op de onderwijsagenda. Docenten ervaren dat studenten bij het algemene rekenonderwijs weinig gemotiveerd zijn om uit zichzelf actief in de les bezig te zijn. Het gebruik van Energizers als 'tussendoortjes' helpt om de les even 'te breken', maar werkt vaak maar voor een korte duur. Het zou mooi zijn als studenten tijdens hun les aangezet worden om uit hun stoel te komen en de stof actief op te nemen en te verwerken. Uit onderzoek¹ op het terrein van *physical skill learning* blijkt dat beweging stimulerend kan werken op het brein en ertoe kan leiden dat studenten gemotiveerder met de lesstof bezig zijn. Wanneer beweging direct gekoppeld wordt aan het leerproces, beklijft de te leren materie beter in het langetermijngeheugen. Deze onderzoeksbevindingen inspireerden het designteam om te onderzoeken hoe het gebruik van een ict-toepassing voor het rekenonderwijs studenten kan motiveren om tot bewegende leeractiviteiten te komen. De praktijkvraag die het designteam zich daarbij stelde was: op welke wijze kan ict bewegend leren stimuleren?

Werkhypothese/ontwerpvrage

Bovenstaande praktijkvraag is door het designteam vertaald in de volgende werkhypothese:

Door gebruik van een ict-toepassing, zoals de iBeacons, gericht op actief bewegen in een spelvorm, verwachten we voor rekenen onder studenten van niveau 2 te bereiken dat:

- deze studenten gemotiveerder zijn om de opdrachten voor rekenen uit te voeren dan de studenten die geen gebruik maken van de ict-toepassing;
- deze studenten beter presteren dan de studenten die geen gebruik maken van de ict-toepassing.

Doordat de mix van ict, bewegen, variatie in aanbod en het aansluiten bij de sociale belevingswereld van de student uiteindelijk leidt tot een succeservaring bij de studenten die gebruik maken van de ict-toepassing.

Dit moet uiteindelijk zichtbaar worden middels de gegevens van een kwantitatief onderzoek met een test- en een controlegroep, waarbij de scoreresultaten van de uitkomsten van de rekenopdrachten vergeleken worden en de motivaties gemeten worden met een Likertschaal over de ervaringen tijdens de rekenopdracht op het gebied van:

1. plezier aan de opdracht;
2. motivatie om de opdracht te volbrengen.

Activiteiten

Na de verdere vraagverheldering is het team aan de slag gegaan met verkennen en verzamelen. Op basis van uitgebreid literatuuronderzoek naar bewegend leren en gamification, eerdere ervaringen met de inzet van digitale speurtochten in het onderwijs, contacten met experts (van onder andere Schiphol, Waag Technics en Loquiz) over de inzet van iBeacons, zowel binnen als buiten de context van onderwijs, is een stevige basis gelegd voor de ontwerpeisen en de opzet van leerarrangement. De inzet van iBeacons moet gecombineerd worden met een softwareprogramma waarin de iBeacons

¹ Zie de literatuurlijst in de bijlage.

aan het spel gekoppeld konden worden. In eerste instantie is voor Loquiz gekozen. Er zijn veel inspanningen gedaan met betrekking tot de technische realisatie en de realisatie binnen de juridische context (AVG). Vervolgens heeft het team een arrangement voor rekenen ontwikkeld met de inzet van iBeacons en Loquiz. Dit arrangement is getest in twee klassen en vergeleken met een rekenarrangement op afstand (in verband met het afstandsonderwijs vanwege Covid-19).

Leerarrangement/product/ontwerp

Het team heeft een leerarrangement ontwikkeld en een artikel geschreven over onderwijs met iBeacons, dat is verschenen in een nieuwsbrief van het platform voor onderwijsinnovatie binnen het Graafschap College (Strax).

Beschrijving leerarrangement/product/ontwerp

Studenten gaan tijdens een theorieles in het schoolgebouw in een navigatiespel op zoek naar vragen en opdrachten die zij via hun mobiel ontvangen. Deze vragen en opdrachten krijgen zij binnen als zij in de buurt van verstopte zenders (iBeacons) komen. Deze iBeacons zenden signalen uit, die in combinatie met een navigatie-app vertaald worden in vragen en opdrachten die een docent van tevoren heeft klaargemaakt.

Door dit navigatiespel lopen en bewegen de studenten tijdens de les door het gebouw op zoek naar iBeacons om of kennis te vergaren of kennis te delen of kennis te controleren. Door het bewegen en het spelelement worden de studenten gemotiveerd om de kennis te gebruiken en toe te passen, waardoor hun brein wordt gestimuleerd om de kennis beter op te slaan en naderhand te gebruiken.

Met het gebruik van iBeacons, in combinatie met een navigatie-app, worden studenten op een energieke en stimulerende manier intrinsiek gemotiveerd om theorielessen te volgen.

Dit leerarrangement is ontwikkeld voor een rekenles, waarbij niveau-2-studenten meetkundige vraagstukken in tweetallen beantwoorden. In het arrangement wordt gebruik gemaakt van de in het gebouw geplaatste iBeacons en de smartphones van de studenten met daarop een geïnstalleerde app voor het rekenspel.

Het arrangement activeert de studenten tot de volgende activiteiten:

- Zoeken naar opdrachten/vragen
- Samenwerken om de opdrachten/vragen te vinden
- Samenwerken om de antwoorden te geven
- Ophalen van voorkennis
- Reproducieren van voorkennis in samenhang met geleerde kennis

De inhoud van het arrangement is gericht op vraagstukken op het gebied van meten, lengtematen en hun onderlinge verhoudingen ($\text{mm} > \text{cm} > \text{dm} > \text{m} > \text{dam} > \text{hm} > \text{km}$) en meetkundige figuren. De kennis van de studenten daarover wordt getoetst via kennisvragen en toepassingsvragen zoals: 'Maak een video over hoe je een stuk gang kunt opmeten; Maak een foto van een cilinder; Hoeveel XX meter is XX dam (omrekenen)? De antwoorden moesten schriftelijk en visueel aangetoond worden.

De studenten lopen door het gebouw en ontvangen op door hen niet bekende plaatsten opdrachten via de app op hun smartphone. De opdrachten worden getriggerd door het contact van de telefoon met de iBeacon. De antwoorden van de studenten kunnen ter plekke op de app worden ingevoerd. Zij ontvangen vervolgens direct een beoordeling (goed/fout of voldaan/niet voldaan) in het geval van

multiple-choice-opdrachten. Bij opdrachten met een inlevertaak kan de docent zien of iets gedaan is, zoals het insturen van een audio- of visueel bestand.

Een dergelijke vorm van een leerarrangement kan bijvoorbeeld ook bij theorievakken als anatomie, motorteknik en wet- en regelgeving gebruikt worden.

Mate van differentiatie en zelfsturing en rol van ict

De inzet van het leerarrangement bewegend leren met iBeacons kan recht doen aan verschillen door groepen met verschillende kenmerken andere opdrachten en feedback te geven. De differentiatie vindt plaats aan de hand van het doel van de les en de aard van de les. De docent kan de studenten vragen op verschillende niveaus voorleggen. Het navigatiespel zelf kan ook aangepast worden aan het niveau van de studenten. Hoewel de leerlingen niet zelf kunnen kiezen wanneer ze iets leren daagt het de studenten uit om buiten de klas te leren.

Het werken in duo's zorgt voor actieve zelfsturing: afstemming op het samenwerken. Het bewegend leren zorgt voor een andere manier van leren en biedt daarmee aansluiting op leerlingen die graag al doende leren/met opdrachten bezig zijn. De studenten kunnen ook zelf bepalen hoe zij willen lopen door het gebouw. Zij krijgen alleen te horen hoeveel iBeacons er met de app geactiveerd zijn. De studenten kunnen dus aan de hand van dat aantal nagaan of ze alle vragen/opdrachten hebben gehad.

In het leerarrangement wordt ict gebruikt als didactisch instrument en als hulpmiddel. Er is onmiddellijke feedback: de studenten kunnen via de app op hun smartphone direct bij een gegeven antwoord zien of het goed is. Op dezelfde manier kunnen de studenten bij problemen via de chatfunctie de docent om advies vragen.

Onderzoek leerarrangement

Het onderzoek is in coronatijd gedaan met:

- Twee klassen van de opleiding Dienstverlening (niveau 2)
- Beide klassen kregen een rekenles (één klokuur) over meetkunde
- De klassen werden verdeeld in een experimentgroep en een controlegroep:
 - De experimentgroep liep de route met de iBeacons in het schoolgebouw (offline les)
 - De controlegroep kreeg online les
 - Na de les kregen beide groepen een kennistoets over de lesmaterie (7 vragen) en een Likert-vragenlijst over hun stemming en motivatie (5 vragen)
 - De experimentgroep kreeg een tijdens het navigatiespel een lijst van 7 opdrachten (7 iBeacons) die gedaan moesten worden
 - De onlinegroep kreeg regulier les met uitleg over de lesstof
 - Beide groepen kregen vóór de les een stemmings- en motivatievragenlijst (Likert-schaal met 5 vragen)

De uitkomsten van de toets:

- De gemiddelde score bij controlegroep is 55%.
- De gemiddelde score bij experimenteergroep is 48%.

Uit de uitkomsten blijkt dat de controlegroep iets hoger heeft gescoord dan de experimenteergroep. Een verklaring hiervoor zou kunnen zijn dat de online groep instructie heeft gekregen over het lengte en gewichtenstelsel. Ook kregen zij een hulpmiddel ter ondersteuning van de verwerking van de stof en konden de studenten bij de online-docent vragen stellen. De experimenteergroep kreeg geen instructie gedurende het spel, maar uitleg over het gebruik van de software en de onderzoeken verdiepingen van het gebouw.

De uitkomsten van de evaluatie (motivatie/stemming):

- De waardering van de online-groep is 3,60 (> 7,20 als cijfer); de gemiddelde score voor motivatie van de les vóór aanvang was: 2,78 (op een schaal van 5)
- De waardering van de experimenteergroep is 3,98 (> 7,96 als cijfer); de waarde voor de motivatie van de les vóór aanvang was: 2,31 (op een schaal van 5)

Waardering als totaal

De experimenteergroep heeft meer plezier ervaren bij de rekenles dan de online-groep en de studenten vonden het leuker om te doen, Ondanks dat hun motivatie aan het begin van de les lager was dan die van de online-groep, hebben zij geven zij een hogere waardering van de les.

De opdrachten met de iBeacons waren voor de studenten moeilijker te maken dan bij de online-groep. Hoogstwaarschijnlijk komt dit door de mogelijke afleiding bij het lopen in het gebouw. Bij de online-groep heeft het individuele karakter van de omstandigheden een positieve invloed gehad. De motivatie bij de experimenteergroep is tot het eind van de oefening hoog gebleven.

Algemene conclusie op basis van het onderzoek

Vanwege de beperkte aantallen en de verschillen in de afnamecondities is het moeilijk om op basis van dit onderzoek harde conclusies te trekken voor de lange termijn en de bruikbaarheid en waarde van het leerarrangement. De eerste ervaringen laten echter wel zien dat het leerarrangement studenten motiveert om actief met een theorie-opdracht aan de slag te gaan. Door de het competitie-element worden studenten ook tot samenwerking aangezet. Het leerarrangement lijkt dus een veelbelovende werkvorm, waarbij het wel aan te raden is om in het gebruik keuzes te maken op de gemaakte plattegronden waar de iBeacons staan, zodat het spannend blijft voor de studenten.

Kennis en inzichten

In een gezamenlijke eindevaluatie met het designteam is teruggekeken op de opbrengsten van het traject en de ervaringen en inzichten die dit heeft opgeleverd bij de deelnemers. De docent en procesbegeleider (tevens docent bij Graafschap College) hebben de samenwerking in het designteam als zeer positief ervaren, doordat zij elkaar goed aanvulden: de een meer praktisch en creatief en de ander meer theoretisch en analytisch. De procesbegeleider had vanuit zijn eerdere werkervaring als schipper al ervaring met het bijhouden en vastleggen van activiteiten en gebeurtenissen in een logboek, wat heel goed van pas kwam in zijn rol in het designteam. Ook zijn analytische insteek en onderzoekservaring hielp bij het proces: eerst helder maken wat het probleem is en vervolgens bepalen hoe je de oplossing wilt bereiken.

De docent en procesbegeleider waardeerden ook de rol van de onderzoeker: het (blijven) belichten van alternatieven en mogelijkheden en het meedenken vanuit een ander perspectief. Dit was een goede aanvulling op de docent en procesbegeleider. Het was voor de onderzoeker mooi om te zien dat de docent en procesbegeleider de verdieping opzochten in de beginfase van vraag verhelderen en verkennen, ook wat betreft de werking van de techniek, en het zich verplaatsen zich in de studenten. De lessen die hieruit werden geleerd zijn gebruikt voor het tweede deel (ontwerpen, testen en experimenteren). Het designteam heeft ook andere organisaties en instellingen bezocht waar iBeacons worden gebruikt, zoals Schiphol. Uit deze bezoeken is veel input opgehaald voor het ontwerp. Door de bezoeken kregen de deelnemers ook andere beelden bij het gebruik van iBeacons en inzicht in inhoudelijke en technische aspecten rondom de iBeacons waar ze van tevoren niet aan hadden gedacht (bijvoorbeeld het rekening houden met hoogtes en dieptes en het zorgen voor een goed onderhoudsplan).

Voor de docent is het uitproberen van het leerarrangement bij de studenten heel betekenisvol geweest: *“Toen zag je waarvoor je het deed.”* De studenten gingen enthousiast aan de slag en stelden allerlei vragen tijdens het spel. Het was goed om te zien dat het inbouwen van een

competitie-element de studenten stimuleerde om actief met de lesstof bezig te gaan. *“Het brengt echt iets anders, intrinsieke motivatie, niet per se op de inhoud, maar wel op de taak.”*

Een bijvangst van de pioniersactiviteiten van het designteam is dat de iBeacons binnen het Graafschap College ook kunnen breder kunnen worden ingezet, bijvoorbeeld bij open dagen, om bezoekers bijvoorbeeld door het gebouw te laten navigeren.

Een betrokken leidinggevende geeft aan dat in het leerarrangement voor Graafschap College belangrijke speerpunten zoals onderwijsinnovatie met ict, samenwerken en het motivatie van studenten op een mooie manier zijn samengekomen.

Bevorderende en belemmerende factoren

Belangrijke succesfactoren voor het designteam zijn de drive, de betrokkenheid en het enthousiasme en de resultaatgerichtheid van de deelnemers geweest. Deze factoren hebben er sterk aan bijgedragen dat het designteam, ondanks de smalle en kleine samenstelling (een docent, een procesbegeleider en een onderzoeker), een leerarrangement op het gebied van gepersonaliseerd leren met ict heeft ontwikkeld en onderzocht.

Doordat de docent en procesbegeleider erg zelfstandig werkten, was het voor de onderzoeker soms wel moeilijk om betrokken te blijven en op het juiste moment aan te sluiten. Door de beperkingen vanwege de Covid-19-pandemie heeft het designteam ook niet alle geplande activiteiten kunnen uitvoeren of zijn ze vertraagd uitgevoerd. Daarnaast hebben organisatorische omstandigheden en de realisatie van technische en juridische randvoorwaarden voor vertraging gezorgd. De leden van het designteam hadden hierbij meer ondersteuning vanuit de school verwacht. Door Covid-19 zijn de opbrengsten van het designteam in eerste instantie binnen Graafschap College ook wat onderbelicht gebleven.

Implementatie en vervolg

Het doel is om het ontwikkelde leerarrangement verder door te ontwikkelen en implementeren. Hierbij wordt eerst ingezet op de horizontale lijn: werken aan verbreding en eigenaarschap bij docenten rekenen en verdere inbedding in de sector zorg, welzijn en sport. Daarna kan sectoroverstijgend worden verbreed. Voor de logistieke en technische kant is afstemming nodig met de diensten Huisvesting en ict, bijvoorbeeld wat betreft het onderhoud van de iBeacons en het programmeren van de app. Ook is er scholing nodig voor medewerkers die met iBeacons aan de slag gaan. Hier worden vanuit Graafschap College ook innovatiemedewerkers bij betrokken.

Verantwoording

Dit designteam maakte deel uit van de MBO Onderzoekswerkplaats Gepersonaliseerd leren met ict. Het designteam bestond uit een docent en een procesbegeleider van Graafschap College. Het designteam werd ondersteund door een onderzoeker van het iXperium/Centre of Expertise Leren met ict.

Literatuur

- Blom, T., & Zomerdijk, C. (2017). *Doen omdat het je wat doet!* Doetinchem: AnderZ.
- Deci, E., & Ryan, R.M. (1985). *Intrinsic motivation and self-determination in human behavior*. New York: Plenum.
- Dirksen, G., De Boer, M., Möller, H., & Willemse, J. (2014). *Breindidactiek. Helpen leren met breinkennis*. z.p.: Uitgeverij Synops.
- Koster, M., & Shkolnik, S. (2019). *Samen.Leren.Delen, Strategisch Plan 2019-2022*. Doetinchem: Graafschap College; Eigen beheer.
- Scherder, E. (2018). *Laat je hersenen niet zitten. Hoe lichaamsbeweging de hersenen kan activeren*. Amsterdam: Athenaeum-Polak & Van Gennep.
- Tijtgat, P. (2015, march). *Fitte hersenen... Over de relatie bewegen, brein, leren*. Opgehaald van ResearchGate: www.researchgate.net/publication/281460850
- Van Geffen, S. (2014). *Grammatication in de klas. Ontwerpen met het mission start model*. 's Hertogenbosch: School voor de toekomst.
- Van Gelder, L. (1979). *Didactische analyse*. Groningen: Wolters-Noordhoff.
- Van Kamp, T., Vloeberghs, L., & Tijtgat, P. (2015). *Krachtig leren, cognitief neurowetenschappelijk benaderd*. Leuven/Den Haag: Acco.
- Vygotsky, L. (1986). *Thought and language*. Londen: The MIT Press.