Stichting NIOC en de NIOC kennisbank

Stichting NIOC (www.nioc.nl) stelt zich conform zijn statuten tot doel: het realiseren van congressen over informatica onderwijs en voorts al hetgeen met een en ander rechtstreeks of zijdelings verband houdt of daartoe bevorderlijk kan zijn, alles in de ruimste zin des woords.

De stichting NIOC neemt de archivering van de resultaten van de congressen voor zijn rekening. De website www.nioc.nl ontsluit onder "Eerdere congressen" de gearchiveerde websites van eerdere congressen. De vele afzonderlijke congresbijdragen zijn opgenomen in een kennisbank die via dezelfde website onder "NIOC kennisbank" ontsloten wordt.

Op dit moment bevat de NIOC kennisbank alle bijdragen, incl. die van het laatste congres (NIOC2023, gehouden op donderdag 30 maart 2023 jl. en georganiseerd door NHL Stenden Hogeschool). Bij elkaar bijna 1500 bijdragen!

We roepen je op, na het lezen van het document dat door jou is gedownload, de auteur(s) feedback te geven. Dit kan door je te registreren als gebruiker van de NIOC kennisbank. Na registratie krijg je bericht hoe in te loggen op de NIOC kennisbank.

Het eerstvolgende NIOC vindt plaats op donderdag 27 maart 2025 in Zwolle en wordt dan georganiseerd door Hogeschool Windesheim. Kijk op www.nioc2025.nl voor meer informatie.

Wil je op de hoogte blijven van de ontwikkeling rond Stichting NIOC en de NIOC kennisbank, schrijf je dan in op de nieuwsbrief via

www.nioc.nl/nioc-kennisbank/aanmelden nieuwsbrief

Reacties over de NIOC kennisbank en de inhoud daarvan kun je richten aan de beheerder:

R. Smedinga kennisbank@nioc.nl.

Vermeld bij reacties jouw naam en telefoonnummer voor nader contact.

16

Kids in Control as creative designers

Een onderzoek naar de bruikbaarheid en inzet van professionele simulatieontwerpsoftware als cognitieve tool in de bovenbouw van het basisonderwijs.

Nardie Fanchamp - Hogeschooldocent Lectoraat Science- en Techniekeducatie Fontys Pabo Limburg)

Nienke Valkhoff - Incontrol Simulation Solutions

TREFWOORDEN

Simulatie Ontwerp Software, Serious gaming

SAMENVATTING

'Kids in Control': een inspirerend onderzoek naar talenten en leren van leerlingen uit de bovenbouw van het basisonderwijs. De ervaringen en opbrengsten van een pilotstudie waarin leerlingen met professionele ontwerpsoftware simulaties bouwen van fabricage-processen. Het onderzoek belicht de bruikbaarheid en inzet van professionele simulatie ontwerpsoftware als cognitieve tool. De volgende fase van het onderzoek, uitgevoerd door het Lectoraat Science- en Techniek-educatie in het primair onderwijs, komt eveneens in beeld.

Regionaal VTB steunpunt
Wetenschap en techniek
Midden Limburg

Simulatie is een aansprekende manier om in aanraking te komen met de mogelijkheden van ICT. Tijdens het eerste Kids in Controlproject hebben we gedemonstreerd dat ICT ook het probleemoplossend denkvermogen en het hogere-ordedenken bij kinderen kan activeren. Nu onderzoeken we verbetering van de toepasbaarheid en de meerwaarde voor het onderwijs/ de ontwikkeling van leerlingen.

MOTIVATIE

Met Simulaties en Serious Gaming komen kinderen op een aansprekende manier in aanraking met de mogelijkheden en toepassingen van ICT. Tijdens de pilotstudie waren kinderen van 12 jaar met de juiste begeleiding goed in staat hun eigen ontwerp van een zelfbedachte fabriek te bouwen binnen het professionele simulatiepakket Enterprise Dynamics. Dit pakket is oorspronkelijk bedoeld voor het ontwerpen van bedrijfsprocessen en logistieke afhandeling. We willen laten zien dat ICT niet alleen als onderwerp op zich interessant is, maar ook het probleemoplossend denkvermogen en het hogere-ordedenken bij kinderen kan activeren.

Incontrol Simulation Solutions heeft al jaren ervaring met het toepassen van simulatie binnen de onderwijsprogramma's in het hbo en wo, maar wil graag verder discussiëren over welke rol simulatie ook in het basis- en voortgezet onderwijs kan spelen en wat simulatie kan betekenen voor de ontwikkeling van kinderen. Dit in een nauwe samenwerking met het Lectoraat Science- en techniekeducatie binnen het primair onderwijs van de Fontys Pabo Limburg.

INLEIDING

Binnen het basisonderwijs in Nederland krijgen wetenschap en techniek met diverse (na)scholings- en stimuleringsregelingen (o.a. VTB-professional) steeds meer aandacht. ICT als een expliciet aandachtsgebied binnen het domein 'Wetenschap en techniek' krijgt echter nauwelijks attentie. In de gangbare opvattingen en praktijken is ICT in het basisonderwijs eerder een hulpmiddel dan een doel van onderwijs. In de Amerikaanse Standaard voor Technische Geletterdheid (Dugger & Gilberti, 2002; ITEA, 2002) wordt ICT wel als een specifiek domein ('wereld') van technologie gedefinieerd. ICT is daar een domein waaruit, waarover en waarmee kinderen kennis, inzicht en vaardig¬heden dienen te ontwikkelen. Daarmee is ICT uitdrukkelijk wel onderwerp van en middel voor het techniekleren.

Incontrol Enterprise Dynamics software is professionele simulatie ontwerpsoftware die bedoeld is om gebruikers te ondersteunen bij het ontwerpen, analyseren, simplificeren, met andere woorden het modelleren en schematiseren van bedrijfsprocessen en logistieke afhandelingen. Het kan hierbij gaan om simulaties die een afspiegeling van de werkelijkheid vormen of simulaties die een nog te bouwen werkelijkheid virtueel representeren. Dit met de mogelijkheid de omgeving uitvoerig te testen alvorens deze fysiek gerealiseerd wordt. De resultaten, de computersimulaties van een veronderstelde werkelijkheid, zijn gebaseerd op onderliggende mathematische modellen die dicteren hoe de simulatie zich gedraagt wanneer de variabelen gemanipuleerd worden (Rieber, 2005).

Recentelijk heeft Jonassen (2006) Direct Manipulation Environments (DME's) als een specifiek type van mindtools geïntroduceerd. DME's zijn computertoepassingen die het mogelijk maken om met behulp van aangeleverde of zelf te construeren bouwstenen (objecten, attributen, functies, formules en parameters) nieuwe werkende fysieke en/of virtuele computermodellen te bouwen. Kenmerkend is dat bij het uitproberen van het model direct ervaren kan worden wat de effecten van het handelen zijn. Incontrol ED-software kan tot het type DME gerekend worden. Het bouwen van simulaties met ED vraagt onderzoekend, construerend, experimenterend en redenerend leren. Met ED-software kunnen

simulaties ontwikkeld worden voor diverse toepassingen; bijvoorbeeld het oplossen van logistieke problemen in productie- of transportprocessen van vliegvelden en magazijnen, het ontwerpen van nieuwe produc¬tielijnen in een fabriek of het optimaliseren van deze processen.

In een eerdere casestudie naar de inzet en het gebruik van Incontrol Enterprise Dynamics software (Slangen & Fanchamps, 2008) is de educatieve waarde van deze specifieke software, waarmee technische computersimulaties gebouwd kunnen worden, onderzocht. Het accent is daarbij gelegd op het gebruik van ICT als:

1
concreet onderwerp van techniek;
2
hulpmiddel om techniek beter te leren begrijpen;
3
middel om het hogere-ordedenken in het domein techniek te stimuleren (mindtools).

In de uitgevoerde studie is gebleken dat kinderen met de leeftijd van circa 12 jaar gemakkelijk en snel met deze software leren werken. Daarbij dient men wel bepaalde werkwijzen en procedures in acht te nemen. Ook dient de leeromgeving enigszins gestructureerd voorbereid te zijn. De kinderen zijn dan met juiste begeleiding en materialen in staat om werkbare simulaties te ontwikkelen voor zelfgestelde of -ontworpen problemen, zoals de opdracht: 'Bouw een goed werkende chocoladefabriek'.
De onderzoeksresultaten bieden interessante leerervaringen voor de leerlingen en tenderen naar positieve antwoorden als het gaat om de vragen: is ED-simulatiesoftware een:

1
hulpmiddel om techniek beter te leren begrijpen?
2
middel om het hogere-ordedenken in het domein techniek te stimuleren (mindtools)?

Verduidelijkingsvragen

Uit deze studie kwamen echter ook enkele constateringen aan het oppervlak die om verdere studie vragen. Specifieke onderzoekspunten daarbij zijn:

- Welke kennis dienen de docenten te hebben van het programma?
- Is het programma in de huidige vorm bruikbaar?
- In hoeverre zijn er al voorbereide opdrachten nodig?
- welke kennis dienen leerlingen te hebben en wat is de rol van de docent?
- Welk soort opdrachten leiden in welke mate tot welk soort cognitieve opbrengsten? (zoals: mathematiseren).

Tijdens het werken met deze software werden de onderzoekers ook geconfronteerd met het feit dat het materiaal niet zomaar in de klas te gebruiken is.

Enkele punten vragen daarom om nader onderzoek en ontwikkeling:

1

De software vraagt op punten een vertaling of vereenvoudiging waardoor leerlingen optimaal zelfstandig gebruik kunnen maken van het materiaal.

2

Een instructieve handleiding/werkboek met de verschillende onderdelen is nodig om leerlingen zelfstandig met het materiaal te laten werken.

3

Leerkrachten die leerlingen met het materiaal laten werken hebben een korte scholing nodig om leerlingen goed te kunnen begeleiden. Daarvoor zal een onderwijsleerpakket ontwikkeld moeten worden.

ALGEMENE EERSTE CONCLUSIES N.A.V. DE UITVOERING PILOT

1

Het blijkt mogelijk om met een aangepaste versie een instructiehandleiding en goede leerkracht begeleiding kinderen met ED te laten werken. Handleiding en programma zullen verdere verbeteringen vragen. Kennis, vaardigheden en attitude ten aanzien van leren van de leerkracht zijn erg belangrijk. De leerkrachten zullen vaardigheden moeten opdoen om kinderen te begeleiden in meer open probleemsituaties, moeten zelf processen kunnen analyseren en deze kunnen vertalen (samen met leerlingen) naar boeiende leermomenten.

2

Het blijkt dat leerlingen die met ED werken in een sterke interactieve leerdialoog komen. Zulke dialogen zijn vaak diepgaand en werkelijk probleemoplossend. Het antwoord is niet bekend bij de leerkracht. Dit geeft vaak spannende en zeer interessante leerervaringen.

3

Het is interessant om binnen een door het lectoraat aangezette vervolgstudie meer te analyseren op de cognitieve opbrengsten. Daarbij willen we o.a. ook verder onderzoeken welk soort opdrachten leidt tot welk soort cognitieve opbrengsten.

4

Bijkomend interessant blijkt te zijn dat schematisering en een benadering op basis van stroomdiagrammen en blokschema's interessante benaderingen zijn die vaak binnen het vo met moeite en weinig betekenisvol gerealiseerd kunnen worden.

DOEL VERVOLGSTUDIE

Het doel van de vervolgstudie is het op basis van de hiervoor beschreven onderzoeks- en ontwikkelpunten verder bruikbaar maken van het ED materiaal voor zelfstandig gebruik door leerlingen in de eigen school. Dit betekent het onderzoeken van de noodzakelijke wijzigingen, het volgens de specificaties aanpassen van het pakket, het ontwikkelen van een handleiding en werkboek met ondersteunende leermiddelen, dit materiaal testen en optimaliseren en het instrueren/scholen van enkele (ICT-minded) leerkrachten om de haalbaarheid in de praktijk te testen.

Het vervolgonderzoek wordt ingebed en uitgevoerd binnen het Lectoraat Science- en Techniekeducatie in het primair onderwijs van de Fontys Pabo Limburg; dit in een nauwe samenwerking met Incontrol Enterprise Dynamics.

↑

[1]
Dugger, W. E., & Gilberti, A. F. (2002). Standards for technological literacy: content for the study of technology. Virginia: International Technology Education Association (ITEA). ITEA. (2002). Standards for technological literacy: content for the study of technology. Virginia: International Technology education Association.
[2]
Jonassen, D. H. (2006). Modeling with technology, Mindtools for conceptual change (3 ed.). Columbus, Ohio: Pearson Prentice Hall.
[3]
Rieber, L. P. (2005). Multimedia Learning in games, Simulations, and Microworlds. In R. E. Mayer (Ed.), The Cambridge Handbook of Multimedia Learning (pp. 549-567). Cambridge: Cambridge University Press.
[4]
Slangen, L., & Fanchamps, L. (2008). Eindrapportage van het pilotproject Kids in Control Midden-Limburg. Roermond: Fontys Pabo Limburg.