



Werken in een innovatieve beroepsomgeving

Machines van de toekomst vragen om vaardigheden van de toekomst. Deze vaardigheden hebben een centrale plaats in het beroepsonderwijs van de afdeling Mechatronica¹ van ROC A12. In schooljaar 2013-2014 liepen studenten tijdens het bouwen van innovatieve machines vast in hun examenproject. Volgens de begeleidende docenten kwam dit door een weinig ontwikkeld probleemoplossend vermogen. Was dit zo of was er iets anders aan de hand? Deze vraag was de aanleiding voor het onderzoek. De onderzoeksresultaten hebben geleid tot aanbevelingen om studenten te ondersteunen bij de aanpak van problemen die zij tegenkomen tijdens de uitvoering van innovatieve projecten.

Johan Crielaard

Kernvaardigheid

Studenten bij de afdeling Mechatronica van ROC A12 kwamen in hun examenproject problemen tegen die zij blijkbaar niet zelfstandig konden oplossen. Een voorbeeld van zo'n probleem was het inschatten van de gevolgen van een niet functionerende testopstelling. Studenten negeerden deze gevolgen of stelden de projectdoelstellingen niet goed bij.

Het kwalificatiedossier van de Mechatronicus beschrijft probleemoplossend vermogen als typerende beroepshouding: 'Hij denkt conceptueel en heeft procesmatig inzicht waarmee hij problemen signaleert en oplost'². Een weinig ontwikkeld probleemoplossend vermogen leidt tot minder goede beroepsuitoefening.

Probleemoplossend vermogen wordt ook aangeduid als kernvaardigheid. Kernvaardigheden zijn van belang in het kader van een leven lang leren. Ze zijn noodzakelijk bij het aanleren van nieuwe kennis en vaardigheden en van belang om succesvol te zijn in een snel veranderende maatschappij. Deze

vaardigheden worden ook wel omschreven als 21^e-eeuwse vaardigheden. Uit literatuuronderzoek blijkt dat motivatie en metacognitie een belangrijke rol spelen bij probleemoplossend vermogen³. De term metacognitie verwijst naar leeractiviteiten als reflectie, zelfregulatie (bijsturen), bewaken en plannen.

Centraal in dit onderzoek stond de vraag, op welke wijze het onderwijs van de afdeling Mechatronica zo aangepast kan worden, dat het bijdraagt aan het vergroten van het probleemoplossend vermogen van studenten.

Praktijkonderzoek

Het praktijkonderzoek bestond uit twee delen: een kwalitatief en een kwantitatief onderzoek. Vijfentachtig studenten van de opleiding Mechatronica zijn bevraagd over hun motivatie, hun kennis omtrent probleemoplossend vermogen en hun studievaardigheden. Daarvoor is gebruik gemaakt van een digitale vragenlijst. Er bleek geen significant verschil tussen metacognitieve vaardigheden van studenten uit leerjaar één en vier.

Docenten benoemen de aard van het onderwijs als negatief voor het ontwikkelen van metacognitieve strategieën

Een ander onderzoeksresultaat is dat de studenten uit het vierde leerjaar over een overwegend extrinsieke vorm van motivatie beschikken. Intrinsieke motivatie wordt gezien als de brandstof voor het gebruik van metacognitieve vaardigheden. Studenten die intrinsiek gemotiveerd zijn, hebben aandacht voor het probleem (bewaken), vinden deze relevant en vertrouwen erop dat ze deze tot een goed einde brengen (bijsturen). Studenten met een extrinsiek vorm van motivatie beschikken

Een onderzoek naar het probleemoplossend vermogen van studenten in het mbo

niet over de brandstof om deze meta-cognitieve vaardigheden te ontwikkelen.

Interviews

Deze resultaten vormden het uitgangspunt voor het tweede onderzoekdeel dat bestond uit interviews met zeven docenten uit het Mechatronica-team. Wat zijn volgens deze docenten de onderliggende oorzaken van het niet kunnen oplossen van problemen en welk aandeel heeft het onderwijs en welke verbeteringen kunnen hierin worden aangebracht?

Docenten benoemen de aard van het onderwijs als negatief voor het ontwikkelen van metacognitieve strategieën. *'De school is voor veel studenten een geoliede machine waarin geen problemen mogen voorkomen.'* Verder geven zij aan dat het niet expliciet beschreven zijn van leerdoelen en succescriteria van lessen of leertaken problematisch is. *'De student kent de inhoud van de vakken, maar weet niet goed waar hij aan moet voldoen'*. Om de eigen opleiding goed te kunnen regelen moeten studenten duidelijk hebben, wat het doel is van het leren.

Conclusies en aanbevelingen

Studenten Mechatronica blijken dus binnen het huidige curriculum niet genoeg handvatten te krijgen om zelf problemen op te lossen die zich voordoen bij het zich eigen maken van de lesstof en bij examenprojecten. Twee belangrijke factoren zijn:

1. het ontbreken van succescriteria in de projecten/leertaken;
2. het ontbreken van leerdoelen in de projecten/leertaken die niet gerelateerd zijn aan het oplossen van problemen.

Op basis van de onderzoeksresultaten zijn aanbevelingen geformuleerd om het probleemoplossend vermogen van de student te versterken:

1. Herijking van het curriculum aan de hand van de nieuwe kwalificatie-dossiers. Hierbij krijgt probleemoplossend vermogen een expliciete plaats. De inhoudelijke leerdoelen en bijbehorende succescriteria worden beschreven in

In deze rubriek komen docenten aan het woord die een masteropleiding volgen en als onderdeel daarvan onderzoek doen. Onderzoek is bij uitstek een middel om vraagstukken in de eigen onderzoekspraktijk eens van een andere kant te bekijken of beter te onderbouwen. De auteurs geven een impressie van hun onderzoeksresultaten en laten zo tegelijkertijd zien welke prangende vragen er leven onder mbo-docenten. De selectie van onderzoeken staat onder supervisie van Elly de Bruijn, lector Beroepsonderwijs, Hogeschool Utrecht en bijzonder hoogleraar Pedagogisch-didactische vormgeving van beroepsonderwijs, volwasseneneducatie en levenslang leren, Universiteit Utrecht. Zij begeleidt hen bij het schrijven. De eindredactie berust bij het vakblad Profiel.

het samenhangend en vakoverstijgend gedeelte van het curriculum;

2. Zorg voor optimale leerervaringen (flow) bij de student. Door een leeromgeving te
3. creëren die directe feedback, feedforward en ondersteuning biedt en een evenwicht tussen uitdagingen en het ontwikkelen van vaardigheden om daarmee om te gaan;
4. Geef studenten en docenten de ruimte om zich te ontwikkelen en maak deze ontwikkeling zichtbaar voor henzelf.

Vervolg

Het team heeft in schooljaar 2015-2016 de eerste aanbeveling uitgewerkt. In schooljaar 16/17 start het team Mechatronica met het vormgeven van innoverend leren in het kader waarvan gezamenlijke lesontwerpen worden gemaakt. Probleemoplossend vermogen krijgt daarin een expliciete plaats. Aan de hand van de gedragsindicatoren van het nieuwe kwalificatiedossier worden operationele leerdoelen geformuleerd. De verwachting is dat door het verwerken van de beschreven aanbevelingen, de studenten niet meer vastlopen in hun examenprojecten en optimaal worden voorbereid op de beroepsproblemen van de 21^e eeuw.

De auteur is docent aan de afdeling Mechatronica van ROC A12 in Ede. Hij studeerde op 30 juni 2015 af als Master Pedagogiek aan de Hogeschool van Arnhem en Nijmegen (HAN).

Bronnen

1. **Mechatronica is een integratie van elektrotechniek, werktuigbouwkunde en technische informatica.**
2. **SBB. (2016, september). S_BB. Opgehaald van Kwalificaties mbo: <http://kwalificaties.s-bb.nl>**
3. **Schunk, D., & Zimmerman, B. (2008). Motivation and self regulated learning. New York: Erlbaum.**