**Onderzoek en ontwikkeling in engineering & technologie**

**Voorstelling keuzemogelijkheden**

Kies voor één van de volgende thema’s een ontwikkelingsopdracht of een onderzoeksopdracht. Bij een ontwikkelingsopdracht ligt de focus op het ontwikkelen van concreet bruikbaar lesmateriaal. Daarnaast dien je voor dit ontwikkelde materiaal ook steeds aan te geven hoe je het zou kunnen onderzoeken, bijvoorbeeld de mate van effectiviteit van het materiaal. Bij een onderzoeksopdracht ligt de focus op het onderzoeken van een vakdidactisch probleem. Hiervoor dien je eerst een onderzoeksplan uit te werken om het vervolgens ook effectief uit te voeren.

1. **HOOVERCRAFT: ENERGIE-EFFICIËNTE VERPLAATSING OVER LAND EN WATER**

**Context**

In het te ontwikkelen lessenpakket willen we leerlingen een ruimere blik bieden op Science-Technology-Engineering en op het maatschappelijk belang van onderzoek en ontwikkeling in deze vakgebieden.

Heel wat ingenieurstoepassingen maken gebruik van interferentie van golven. Dit interferentie-effect wordt gebruikt bij echografietoestellen, GSM antennes, actieve geluidsisolatie enz..

Om dergelijke technologische toepassingen te ontwikkelen en te optimaliseren is een brede achtergrondkennis nodig.

Onderzoek toont aan dat studenten het begrijpen van het interferentieprincipe niet zo eenvoudig is voor studenten.

**Ontwikkelingsopdracht**

Werk een module uit voor leerlingen van de derde graad (studierichtingen met een component wetenschappen in ASO, of studierichting IW of TW in het TSO) waarin studenten een noise cancelling hoofdtelefoon ontwikkelen. Deze modules bestaat enerzijds uit lesonderdelen die geïntegreerd worden in het bestaande lessen (wiskunde, fysica, chemie, elektriciteit, mechanica, …), en anderzijds uit een projectnamiddag waarin studenten een noise cancelling hoofdtelefoon samenstellen of uitmeten.

In het lessenpakket besteed je ruime aandacht aan de onderliggende basismechanismen.

Hou bij de uitwerking van de module, het aanbrengen van de inhouden en het uitwerken van de bijhorende opdrachten rekening met bevindingen uit de literatuur.

**Literatuur**

Laboratory Investigation of Noise-Canceling Headphones Utilizing “Mr. Blockhead”, John Koser, The Physics Teacher 51, 332 (2013)

An investigation of student understanding of single-slit diffraction and double-slit interference, Bradley S. Ambrose, Peter S. Shaffer, Richard N. Steinberg, and Lillian C. McDermott, American Journal of Physics 67, 146 (1999)

Addressing student difficulties in applying a wave model to the interference and diffraction of light, Karen Wosilait, Paula R. L. Heron, Peter S. Shaffer, and Lillian C. McDermott, American Journal of Physics 67, S5 (1999)

1. **HYDRAULICA: VAN AFVALMINIMALISATIE TOT ARMPROTHESE**

**Context**

Het Belgische gebouwenpark en de huishoudens die erin wonen, staan in voor ongeveer 30% van het jaarlijkse Belgische eindenergieverbruik. Willen we meebouwen aan de duurzame wereld van morgen, dan is er een belangrijke taak weggelegd in het energiezuinig maken van onze gebouwen, zowel de nieuwe als de bestaande. De bouwfysica, een kennisdomein op het kruispunt van de natuurkunde, installatietechniek en constructieleer, speelt daarin een centrale rol: de bouwfysica spitst zich niet alleen toe op het begroten van het eindenergieverbruik voor verwarming en koeling van gebouwen, maar ook op het evalueren van hun thermisch comfort en binnenluchtkwaliteit.

In het te ontwikkelen lessenpakket willen we leerlingen een ruimere blik bieden op Science-Technology-Engineering en op het maatschappelijk belang van onderzoek en ontwikkeling in deze vakgebieden.

**Ontwikkelingsopdracht**

Werk een module uit voor leerlingen van de derde graad (studierichtingen met een component wetenschappen in ASO, of studierichting IW of TW in het TSO) waarin studenten een energieprestatie van een gebouw leren bepalen (of althans een aantal aspecten kunnen beoordelen). Deze modules bestaat enerzijds uit lesonderdelen die geïntegreerd worden in de bestaande lessen (wiskunde, fysica, chemie, elektriciteit, mechanica, …), en anderzijds uit een projectnamiddag.

In het lessenpakket besteed je ruime aandacht aan een aantal onderliggende basismechanismen.

Hou bij de uitwerking van de module, het aanbrengen van de inhouden en het uitwerken van de bijhorende opdrachten rekening met bevindingen uit de literatuur.

1. **De rol van labo’s in een wetenschappelijke/technologische opleiding**

**Onderzoeksopdracht**

Labo’s en projectwerk spelen een belangrijke rol in het wetenschappelijk/technisch onderwijs. Nochtans is didactisch onderzoek rond labo’s schaars.

Labo en projectwerk worden door leerkrachten op heel veel verschillende manieren ingevuld. Het is daardoor niet altijd even duidelijk wat het eigenlijke doel van het labo/projectwerk is. Studenten weten niet altijd wat hun leraren willen bereiken met het labo/projectwerk, terwijl een duidelijke communicatie rond de doelstellingen het leerproces van de leerlingen ten goede komt. In dit onderzoek willen we nagaan welke doelstellingen leraren en studenten belangrijk vinden in een labo, en in hoeverre er een overeenkomst is tussen de percepties van leraren en leerlingen.

We zullen dit onderzoek uitvoeren in diverse instellingen van secundair en hoger onderwijs.

**Literatuur**

Lyle D. Feisel and Albert J. Rosa. “The Role of the Laboratory in Undergraduate Engineering Education”. In: Journal of Engineering Education 94.1 (Jan. 2005), pp. 121–130.

Norrie S. Edward. “The role of laboratory work in engineering education: student and staff perceptions”. In: International Journal of Electrical Engineering Education 39.1 (Jan. 2002), pp. 11–19.