

GOOD PRACTICE

Computationeel denken in Python

GP Hoger Onderwijs
GP Secundair Onderwijs

School

Hogeschool VIVES

Onderwijsvakken

Wiskunde / Informatica

Studierichting

1^e en 2^e educatieve
bachelor secundair
onderwijs

Docent

Tony Opsomer

PIJLER 1: DOELEN & BEOOGDE LEERRESULTATEN

Tijdens de lessen computationeel denken maken studenten wiskunde en informatica kennis met de populaire tekstuele programmeertaal Python en leren ze hoe ze de betrokken leerplandoelstellingen in de tweede graad secundair onderwijs praktisch kunnen realiseren.

De diverse programmeerconcepten worden hierbij vanuit de PRIMM-methodiek aangebracht en uitgevoerd in de online repl.it omgeving.

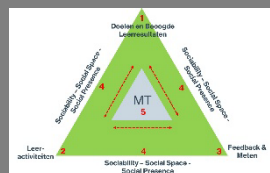
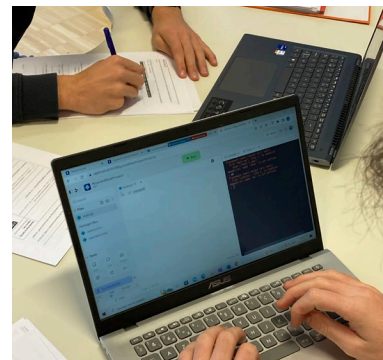
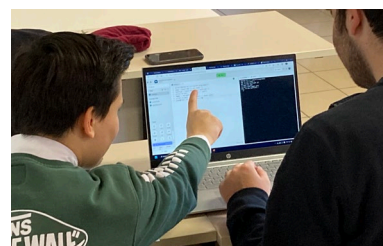
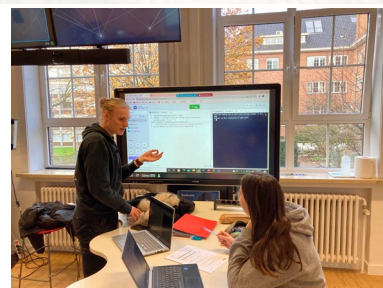
De kracht van deze methodologie zit enerzijds in haar heldere structuur (Predict – Run – Investigate – Modify – Make) en anderzijds in de flexibiliteit die de leerkracht behoudt t.a.v. de gebruikte werkvormen.

Inhoudelijk gaan studenten steeds aan de slag met zorgvuldig klaargestoomde PRIMM-fiches waarin telkens een of meer specifieke programmeerconcepten (zoals opeenvolging & variabelen, keuzestructuur, herhaling, functie, enz.) gericht ontrafeld en uitgediept worden.

Omdat de PRIMM-fiches haalbare en doelgerichte verwerkingsopdrachten bevatten, kunnen de studenten doorgaans vrij snel zelfstandig aan de slag. Dit kan zowel individueel als in groepjes gebeuren.

De docent bewaakt daarbij telkens actief het verwerkingsproces en stuurt dit indien nodig (klassikaal) bij...

Via een evaluatierubric worden de oplossingen van de oefeningen in de Make-fase beoordeeld.



PIJLER 2: LEERACTIVITEITEN

- ✓ **Betekenisvolle context(en):** Bij de start van een PRIMM-activiteit wordt stevast vertrokken vanuit een concreet en toegankelijk stukje Pythoncode.
- ✓ **Probleemgestuurd werken:** Iedere PRIMM-fiche bevat een uitgewerkt stappenplan met concrete verwerkingsopdrachten om de werking van de Pythoncode te ontrafelen en te verdiepen.
- ✓ **Digitale content creëren:** Tijdens de uitwerking van een PRIMM-fiche maken de studenten gebruik van de repl.it-omgeving waarin ze Pythoncode uittesten, aanpassen, debuggen en uiteindelijk ook zelf creëren.
- ✓ **Autonoom leren:** Afhankelijk van de keuze van de docent, kan er (deels) klassikaal, individueel of in groepjes gewerkt worden. De uitgewerkte PRIMM-fiches dienen in elk van deze gevallen als leidraad.
- ✓ **Sociale interactie - Samenwerkend leren:** Wanneer gekozen wordt om samen te werken in groepjes, verloopt dit idealiter via een of andere vorm van pair programming:
 - ✓ In de klassieke vorm wordt gewerkt in groepjes van twee studenten. Elk groepje krijgt één computer ter beschikking. De ene student krijgt de rol van driver en bedient de computer. De andere student is navigator, bewaakt de taakdoelstelling(en) en stuurt de driver mondeling aan. Op regelmatige basis wisselen beiden van rol.
 - ✓ Een variant hierop vindt plaats in een collaboration room. Groepjes bevatten nu tot vier studenten. Elk groepje neemt plaats aan een tafel uitgerust met een groot scherm waarop ieder lid zijn/haar desktop draadloos projecteert. Via het grote scherm kunnen de groepsleden elkaars voortgang opvolgen en wordt onderling overleg, om samen tot een oplossing te komen, gefaciliteerd. In deze variant is geen expliciete rolverdeling meer.
 - ✓ Tot slot kunnen ook de online samenwerkingsmogelijkheden van repl.it benut worden. Studenten kunnen hierdoor zelfs vanop afstand in groepjes samenwerken, de gezamenlijke code live bewerken en met elkaar in interactie treden.

PIJLER 3: FEEDBACK- EN MEETACTIVITEITEN

- ✓ Indien gewerkt wordt met pair programming worden heterogene groepjes samengesteld op basis van een niveautest die elke student individueel aflegt. Deze test verloopt online en omvat meerkeuzevragen gebaseerd op de inhoud die reeds verworven zouden moeten zijn alsook vragen die specifiek peilen naar eventuele voorkennis omtrent Python
- ✓ De te bereiken cognitieve doelen worden impliciet aangereikt in de uitgewerkte PRIMM-fiches. D.m.v. de verwerkingsopdrachten wordt het inzicht bij de studenten t.a.v. het aangebrachte programmeerconcept stelselmatig versterkt. Ongeacht of er klassikaal, individueel of in groepjes gewerkt wordt, controleert de docent tijdens de les actief of de studenten mee zijn. Indien nodig wordt er (klassikaal) bijgestuurd.
- ✓ Wanneer pair programming toegepast wordt, verduidelijkt de docent expliciet de manier van werken. De kwaliteit van de sociale interacties worden tijdens de les door de docent opgevolgd en indien nodig bijgestuurd. Deze worden echter niet geëvalueerd.
- ✓ Feedback op en evaluatie van programmeeroefeningen uit de Make-fase gebeurt middels een rubric die de studenten vooraf kunnen raadplegen.

PIJLER 4: SOCIALE ASPECTEN

In deze good practice kan de docent verschillende rollen opnemen. Er kunnen immers diverse werkvormen ingezet worden om het leerproces vorm te geven. Zo kunnen bepaalde delen middels directe instructie aangebracht worden en andere via groepswork of zelfs individueel uitgevoerd worden. In de twee laatste gevallen krijgt de docent een eerder coachende taak. We focussen hieronder op de inzet van pair programming:

- ✓ **Positieve wederzijdse afhankelijkheid:** In het klassieke model van pair programming zijn de rollen van driver en navigator duidelijk gedefinieerd. De studenten hebben elkaar dus nodig om de taak met succes uit te voeren.
Wanneer pair programming toegepast wordt in een collaboration room is de rolverdeling minder expliciet. Het oordeelkundig samenstellen van heterogene groepjes is hier dan ook van groot belang.
Wanneer online samengewerkt wordt, is het aangewezen de groepsgrootte te beperken tot twee om de samenwerking vlotter te laten verlopen. Omdat de groepsleden elkaar in dit geval niet zien en sneller hun focus kunnen verliezen, is het wenselijk de groepjes goed op te volgen.
- ✓ **Stimulerende interacties:** Wanneer pair programming toegepast wordt in een fysieke ruimte, wordt het lokaal zo ingedeeld dat de groepjes elkaar zo weinig mogelijk storen zonder dat de docent moet inboeten op vlak van overzicht en bewegingsvrijheid.
- ✓ **Sociale en communicatieve vaardigheden:** De docent stimuleert constructieve online en offline interacties tussen de groepsleden. De groepssamenstelling varieert ook doorheen de diverse PRIMM-fiches.



PIJLER 5: MULTIMODALE TECHNOLOGIE

Er wordt gebruik gemaakt van de online programmeeromgeving repl.it (<https://replit.com/>). Je kan er zowel individueel als in groepjes mee aan de slag.

Het groepswork verloopt – na afname van een online niveautest om heterogene groepjes samen te stellen – via pair programming:

- ✓ In het klassieke model van pair programming wordt gewerkt in groepjes van twee studenten en krijgt elk groepje krijgt één computer ter beschikking.
- ✓ Een variant hierop vindt plaats in een collaboration room. Groepjes bevatten nu tot vier studenten. Elk groepje neemt plaats aan een tafel uitgerust met een groot scherm waarop ieder lid zijn/haar desktop draadloos projecteert.
- ✓ Repl.it biedt echter ook heel wat online samenwerkingsmogelijkheden. Studenten kunnen hierdoor vanop afstand in groepjes samenwerken, de gezamenlijke code live bewerken en met elkaar in interactie treden (bv. via de ingebouwde chat- en annotatiefunctie).