

LEIDENDE VRAGEN

- **Wat zijn academische vaardigheden?**
- **Hoe komen deze vaardigheden terug in de eindtermen?**
- **Hoe komen deze vaardigheden terug in verschillende algemene leerlijnen?**
- **Waar zit, per profiel, ruimte voor verbetering?**

EINDTERMEN MS&T

1. Kennis en inzicht

- (...)

2. Domeinspecifieke vaardigheden

- Een technisch-wetenschappelijk of operationeel-technisch probleem onderzoeken
- Onderzoeksvaardigheden toepassen
- Praktische vaardigheden

3. Algemene vaardigheden en kwaliteiten

- Academische en professionele vaardigheden
- Professionele kwaliteiten
- Persoonskenmerken

2. Domeinspecifieke vaardigheden

Een technisch-wetenschappelijk of operationeel-technisch probleem onderzoeken:

- een probleem (her)formuleren en analyseren;**
- een probleem met beperkte complexiteit oplossen, de oplossingsrichting aangeven voor complexe problemen;**
- bestaande systemen, componenten en processen evalueren en aanpassen;**
- eenvoudige systemen, componenten en processen specificeren en ontwerpen bij een bekende behoefte.**

2. Domeinspecifieke vaardigheden

Onderzoeksvaardigheden toepassen:

- de principes van kennisopbouw hanteren;
- bronnenonderzoek (gedrukt en elektronisch);
- een experiment ontwerpen t.b.v. data-acquisitie;
- gegevens analyseren en interpreteren.

2. Domeinspecifieke vaardigheden

Praktische vaardigheden:

- ontwikkelen en toepassen van de gereedschapskist met hulpmiddelen, technieken en apparatuur (inclusief software).

3. Algemene vaardigheden en kwaliteiten

Academische en professionele vaardigheden:

- nieuwe technologie in de werkomgeving implementeren en de technische bedrijfsvoering aanpassen;
- doelmatig gebruik van ICT hulpmiddelen;
- inzicht in de beperkingen en randvoorwaarden rondom technische problemen (gezondheid en milieu, de beroepspraktijk, de politiek, wetgeving, financiële en praktische haalbaarheid, onzekerheden en risico's);
- professionele oordeelsvorming;
- verantwoordelijkheid dragen;
- bewust zijn van relevante hedendaagse kwesties;
- effectief communiceren in de Nederlandse taal, mondeling en schriftelijk;
- samenwerken in een team;
- bewust van de noodzaak en in staat om nieuwe kennis te verwerven en zich verder te ontwikkelen;
- een vragende attitude.

3. Algemene vaardigheden en kwaliteiten

Professionele kwaliteiten:

- middelen en tijd efficiënt en effectief inzetten;**
- vernieuwend handelen in het ontwerpproces;**
- risico's afwegen;**
- bewust van de beroepsmatige en ethische verantwoordelijkheden;**
- bewust van de sociale en economische context van de beroepspraktijk;**
- bewust van de gevolgen van technisch-wetenschappelijk handelen;**
- een veilige werkwijze toepassen en uitdragen.**

3. Algemene vaardigheden en kwaliteiten

Persoonskenmerken:

- zelfstandig werkend, naast teamspeler;**
- ondernemend;**
- probleemoplossend;**
- creatief;**
- gemotiveerd en gedisciplineerd;**
- kritisch en analytisch ingesteld;**
- nieuwsgierig;**
- integer;**
- een zelfstandige geest.**

2. Domeinspecifieke vaardigheden

Een technisch-wetenschappelijk of operationeel-technisch probleem onderzoeken:

- **een probleem (her)formuleren en analyseren;**
essentie probleem destilleren, modelleren, visualiseren, schetsen, kunnen abstraheren, brainstormen, nieuwe ideeën genereren, associeren, de juiste vragen stellen, conceptualiseren, abstraheren, generaliseren, abstraheren, generaliseren, generaliseren, waarom, versimpelen, kunnen abstraheren, versimpelen, abstraheren, conceptualiseren, de juiste vragen stellen, visualiseren, denken in vergelijkingen
- **een probleem met beperkte complexiteit oplossen, de oplossingsrichting aangeven voor complexe problemen;**
scenario denken
- **bestaande systemen, componenten en processen evalueren en aanpassen;**
- **eenvoudige systemen, componenten en processen specificeren en ontwerpen bij een bekende behoefte.**

2. Domeinspecifieke vaardigheden

Onderzoeksvaardigheden toepassen:

- **de principes van kennisopbouw hanteren;**
hypothesen formuleren en testen
- **bronnenonderzoek (gedrukt en elektronisch);**
literatuur zoeken, vertrouwensvraag stellen bij 'bronnen', literatuuronderzoek, literatuur zoeken, informatiebronnen kunnen raadplegen,
- **een experiment ontwerpen t.b.v. data-acquisitie;**
onderzoeksmethoden, simuleren, meten + meetfouten, vergelijkingen
- **gegevens analyseren en interpreteren.**
observeren, wetenschappelijke literatuur lezen, kritisch op bronnen, literatuur beoordelen, kritisch op meningen, vergelijken en waarderen, vergelijkingen interpreteren

2. Domeinspecifieke vaardigheden

Praktische vaardigheden:

- ontwikkelen en toepassen van de gereedschapskist met hulpmiddelen, technieken en apparatuur (inclusief software).

3. Algemene vaardigheden en kwaliteiten

Academische en professionele vaardigheden:

- **nieuwe technologie in de werkomgeving implementeren en de technische bedrijfsvoering aanpassen;**
- **doelmatig gebruik van ICT hulpmiddelen;**
omgaan met AI in de academische setting
- **inzicht in de beperkingen en randvoorwaarden rondom technische problemen (gezondheid en milieu, de beroepspraktijk, de politiek, wetgeving, financiële en praktische haalbaarheid, onzekerheden en risico's);**
verbinden theorie/praktijk koppelen, de betrekkelijkheid/toepassingsgrens van eigen kennis inzien en daarop acteren
- **professionele oordeelsvorming;**
- **verantwoordelijkheid dragen;**
analyseren, visualiseren, etc
- **bewust zijn van relevante hedendaagse kwesties;**
de krant lezen, wereldbeeld
- **effectief communiceren in de Nederlandse taal, mondeling en schriftelijk;**
formuleren: wat bedoel je?, schakelen in taalgebruik, academisch schrijven, taal, wetenschappelijk schrijven, duidelijke en niet onnodig gecompliceerde communicatie, presenteren, effectief communiceren, tekst logisch opbouwen, academisch schrijven, schrijven (rapport, verslag)
- **samenwerken in een team;**
feedback geven en ontvangen
- **bewust van de noodzaak en in staat om nieuwe kennis te verwerven en zich verder te ontwikkelen;**
- **een vragende attitude.**
experimenteren

3. Algemene vaardigheden en kwaliteiten

Professionele kwaliteiten:

- **middelen en tijd efficiënt en effectief inzetten;**
tijd plannen, organiseren, organiseren, optimaliseren
- **vernieuwend handelen in het ontwerpproces;**
- **risico's afwegen;**
- **bewust van de beroepsmatige en ethische verantwoordelijkheden;**
- **bewust van de sociale en economische context van de beroepspraktijk;**
interesse in de organisatie: why?
- **bewust van de gevolgen van technisch-wetenschappelijk handelen;**
- **een veilige werkwijze toepassen en uitdragen.**

3. Algemene vaardigheden en kwaliteiten

Persoonskenmerken:

- **zelfstandig werkend, naast teamspeler;**
eigen werk eerst lezen — dan pas aan een ander geven, zelfstandig leren
- **ondernemend;**
- **probleemoplossend;**
afstand nemen, afstand nemen
- **creatief;**
afwisselen slordige schets en precisie, guesstimate, niet dogmatisch, guesstimate
- **gemotiveerd en gedisciplineerd;**
liefde voor puzzelen ontwikkelen, door de zure appel kunnen bijten
- **kritisch en analytisch ingesteld;**
analyse, kunnen reflecteren, kritische houding, onderzoeken/critical thinking, kriging denken, evaluatie, analytisch vermogen
- **nieuwsgierig;**
kritisch denken, vragen stellen, open staan voor nieuwe ideeën, waarom, kritisch denken, vragen stellen, waarom
- **integer;**
onbevooroordeeld antwoorden op de vragen geven gebaseerd op onafhankelijk onderzoek, geduld, onbevooroordeeld
- **een zelfstandige geest.**
hoge mate van zelfstandigheid

WAT VALT OP? DE KLEINE DINGEN

- Niet alles wat we zelf gebruiken, hoeven onze studenten te kunnen.
- Een echte wetenschapper heeft niet een ‘probleem’ maar een ‘vraagstelling’.
- ICT gebruik was veelbesproken in de jaren 2000 (*21st century skill*) maar is door jullie vrijwel niet genoemd. Gaat dit belangrijker worden i.v.m. gebruik AI modellen?
- Wij noemen veel persoonskenmerken: hoe gaan we de ontwikkeling daarvan stimuleren?

WAT VALT OP? DE GROTE DINGEN

- Veel (te veel?) vaardigheden vallen onder ‘probleem (her)formuleren en analyseren’.
- Veel (te veel?) vaardigheden vallen onder ‘taal’.
“Writing is nature’s way of showing you how sloppy your thinking is” — R. Guindon
- Waar staat ‘redeneren’?
- Lijn ‘onderzoeksvaardigheden’ kan explicieter. Conclusies trekken en rapporteren is niet expliciet. Waar staat het onderzoek dat geen experiment vereist?

LEERLIJNEN

- Er zit een gat tussen de laatste lessen wetenschappelijk schrijven (TPRA1) en de scriptie.
- Na Practicum 1, een ‘voorgekauwd’ practicum, is het volgende practicum gelijk het themaproject waarin studenten voor het hele onderzoek verantwoordelijk zijn.
- Voldoet de leerlijn Logica — Wetenschapsleer in huidige vorm?

WORDT VERVOLGD!

- Heb je een mening of wil je gewoon eens van gedachten wisselen? Graag!
- Geef je een algemeen vak, dan kom ik nog bij je langs.
- Later: per profiel inventariseren welke academische vaardigheden (nog) beter aan bod kunnen komen. Hier kunnen jullie alvast mee beginnen!

RELINDE JURRIUS

ACADEMISCHE VAARDIGHEDEN

in de MS&T opleiding

Probleem
→ vraagstelling

rapporteren/
verslaglegging

wetenschap
samen

welke oplossing?

argumenteren