



Universiteit Twente
de ondernemende universiteit

Evaluatierapport Masterclasses 2007

Augustus 2007
Universiteit Twente
Marije Hahnen - Florijn

ELAN doc 2007-005
Augustus 2007
GW-ELAN.07-353

Universiteit Twente
GW - ELAN
Postbus 217
7500 AE ENSCHEDE

tel.: 053 - 489 3560
fax: 053 - 489 4755
elan@edte.utwente.nl
<http://www.utwente.nl/elan>

Inhoudsopgave

Beschrijving project	3
Algemene gegevens	4
1. Aantallen.....	4
2. Leerlingen per school	4
Resultaten vragenlijst	5
1. Hoe wist je van het aanbod masterclasses? (meerder antw.).....	5
2. Wat was je belangrijkste motivatie? (meerdere antw.).....	6
3. Hoe tevreden ben je over...:.....	6
4. Eens of Oneens?	7
4b. Eens of Oneens? (antw. per masterclass).....	8
5. Wat is het belangrijkste dat je hebt geleerd?	10
6. Voldeed de masterclass aan je verwachtingen?.....	11
7. Hoe tevreden ben je over... ..	12
7b. Hoe tevreden ben je over... (antw. per masterclass).....	13
8. Wat vond je van	14
8b. Wat vond je van ... (antw. per masterclass)	15
9. Drie belangrijkste positieve punten van de masterclass?	16
10. Drie belangrijkste verbeterpunten voor de masterclass?	17
BIJLAGEN	18

Beschrijving project

Een masterclass is een verdiepend onderwijsprogramma op de Universiteit Twente voor gemotiveerde leerlingen uit vwo 5 met als doel opstap voor het profielwerkstuk.

De tien huidige masterclassonderwerpen bevinden zich (vooralsnog) in de technische- en natuurwetenschappelijke sector, waarbij wordt aangesloten bij voorkennis van de vwo-vakken wiskunde, scheikunde, natuurkunde, biologie en/of informatica. Een masterclass is gekoppeld aan een UT opleiding en biedt de leerling verrijkende lesstof. Hierdoor is het ook een geschikte activiteit voor de getalenteerde vwo-leerlingen die graag iets extra's willen doen op een universiteit.

Uiteraard heeft het volgen van een masterclass ook een voorlichtend- en (studie-)oriënterend karakter ten aanzien van een universitaire opleiding. De leerling maakt kennis met ondermeer de actuele thema's, het niveau, onderwijsvormen en het klimaat binnen een opleiding en van de Universiteit Twente.

Een masterclass is opgebouwd uit een aantal cursusbijeenkomsten, variërend van 5 tot 8, in de periode maart – mei. De masterclass wordt geleid door tenminste één UT-docent c.q. onderzoeker, veelal bijgestaan door een studentassistent.

Gedurende deze middagen maken leerlingen kennis met het betreffende onderwerp aan de hand van theorielessen (colleges) op de UT. Afhankelijk van het masterclassonderwerp wordt er vervolgens door de leerlingen practica en/of onderzoek uitgevoerd of dienen leerlingen iets te ontwerpen.

In een aantal masterclasses dienen leerlingen ook thuisopdrachten uit te voeren ter voorbereiding op de volgende bijeenkomst. Wanneer de leerling de masterclass met goed gevolg heeft afgerond ontvangt hij/zij een certificaat.

Na afronding heeft de leerling dus een behoorlijke hoeveelheid materiaal/kennis verzameld om (meestal in het volgende schooljaar) zijn/haar profielwerkstuk zelfstandig af te ronden.

Het huidige aanbod masterclasses ziet er als volgt uit:

Onderwerp	Vakgebied
Robotica	Elektrotechniek
Een digitale versterker voor je I-pod	Elektrotechniek
Meten aan pijn	Biomedische Technologie
Handelsreizigerprobleem	Wiskunde
Aandelen en opties	Wiskunde
Speltheorie (NIM)	Wiskunde
Brandstofcellen	Scheikunde
Levende formules	Informatica
Kosmische straling (muonen tellen)	Natuurkunde
Supergeleiding	Natuurkunde

In dit rapport worden de evaluatiegegevens van de masterclasses 2007 weergegeven. Dit stuk zal vervolgens als uitgangspunt dienen bij het bepalen van het aanbod UT-masterclasses 2008.



Algemene gegevens

1. Aantallen

Onderwerp		Vak	Aanm. 1 ^e keus:	Certificaat	Evaluatie	M	V
Handelsreizigerprobleem	TW	Wi	3	2	2	1	1
Speltheorie (NIM)	TW	Wi	8	12	9	7	2
Aandelen en opties	TW	Wi	34	19	13	1	12
Brandstofcellen	CT	Sk	12	10	10	8	2
Digitale versterker voor je I-pod	EL	Wi/ Na	13	13	12	10	2
Levende formules	INF	Inf	4	-	-	-	-
Kosmische straling	TN	Na	34	28	20	14	6
Supergeleiding	TN	Na	8	13	10	5	5
Robotica	EL	Wi / Na	12	9	8	8	-
Meten aan pijn	BMT	Bio	22	13	12	4	8
TOTAAL:			150	114	96	58	38

2. Leerlingen per school

School	N
Bonhoeffer College	32
Carmel College – de Thij	22
CSG Het Noordik	12
Stedelijk Lyceum Kottenpark	10
Etty Hillesum Lyceum	7
Het Isendoorn	7
OSG Hengelo	7
Pieterzandt	7
Het Assink Lyceum	6
De Waerdenborch	6
SG Twickel	5
Baudartius	4
De Heemgaard	4
Pius X College	4

SG De Grundel	3
Reggesteijn	2
RSG Tromp Meesters	2
Carmel college Salland	1
Gymnasium Celeanum	1
Het Isendoorn College	1
Stedelijk Lyceum Zuid	1
Marianum	1
OSG Bataafse Kamp	1
Rietveld Lyceum	1
St Canisius	1
Staring College	1
Vechtdal College	1
TOTAAL: 150	

Conclusie

Opvallend is de relatief grote hoeveelheid aanmeldingen voor de masterclass 'aandelen en opties' (wi) en voor kosmische straling (na). In de aanmeldgegevens van deze masterclasses valt op dat er relatief grote groepen leerlingen afkomstig zijn van dezelfde school en dezelfde docent. De meeste leerlingen bij aandelen en opties waren afkomstig van het Carmel College – de Thij.

Bij kosmische straling zijn de meeste leerlingen afkomstig van het Noordik en van de OSG Hengelo. Kijkend naar het aantal deelnemers van de verschillende scholen en naar de aanmeldgegevens van afgelopen jaar (38 versus 150 aanmeldingen) lijkt het erop dat de masterclasses op een aantal scholen een 'traditie' begint te worden.

→ Een enthousiaste vakdocent is cruciaal voor het bereiken en enthousiasmeren van leerlingen.

Resultaten vragenlijst

1. Hoe wist je van het aanbod masterclasses? (meerder antw.)

Bron:	N	Specificatie:	Keuze:	N	Specificatie:	Keuze:	N			
Docent	75	→ Welke docent?	Na	15						
Schooldecaan	1		Wi	37						
Mentor	12		Bio	1						
Internet (schoolsite)	10		Inf	1						
Flyer	23		Anw	1						
Poster	12		Combi	18						
Klasgenoten	12							→ Welke combi?	Na + Wi	7
Anders*	9								Na + Sk	1
									Na + Bio	1
									Wi + Bio	7
					Wi + Inf	1				
					Na + Wi + Sk	1				
TOTAAL	153			73			18			

*Anders:

Antwoorden:	N
Email van de UT (nav Wiskunde estafette)	2
Via de zus van ...	2
Via lln van de 6 ^e	1
Via de post	1
Dhr. Ruizenaar was naar onze school gekomen	1
Infoles van 'ervaren leerlingen' bij ons op school	1
Via Toptoets	1

Conclusie

De meeste leerlingen hebben via hun vakdocent gehoord van de masterclasses. Met name de wiskunde-docenten spelen een grote rol in de werving.

→ Het benaderen van de vakdocenten (wi/na/sk/inf/bio) vormt een goede ingang in de wervingsprocedure. Het onderhouden, versterken en uitbreiden van het netwerk vakdocenten (met name de niet-wiskunde docenten) is belangrijk voor dit project.

2. Wat was je belangrijkste motivatie? (meerdere antw.)

Antwoorden:	N	%
Leuk interessant om me te verdiepen in onderwerp	57	38%
Opstap voor profielwerkstuk	65	43%
Extra uitdaging naast het vo-programma	10	7%
Als studieoriëntatie	10	7%
Eens rondkijken / rondlopen op UT	4	3%
Anders*	6	4%
TOTAAL	152	100%

*Anders:

Antwoorden:	N
Deelname aan Hisparc	2
Zo kon ik mijn verslag uitstellen	1
Ik vind scheikunde heel leuk en dit was een mc ervan	1
Meer te weten komen	1
Aanbeveling leraar	1

Conclusie

De meeste leerlingen geven aan dat het opstap voor het profielwerkstuk de belangrijkste reden was tot deelname aan het project. Daarnaast vinden leerlingen het gewoon 'leuk' om een masterclass te gaan volgen.

3. Hoe tevreden ben je over...:

N = 96	Ze er ontevreden	Ontevreden	Neutraal	Tevreden	Ze er tevreden
Wijze waarop je geïnformeerd bent	1 1%	1 1%	18 19%	63 66%	13 14%
Promotiemateriaal (flyer/poster/website)		4 4%	35 37%	50 57%	7 7%
(digitale) inschrijvingsprocedure		5 5%	24 25%	41 43%	24 25%
Communicatie tussen jou en UT na inschrijving		2 2%	12 13%	60 63%	21 22%
Communicatie tussen jou en begeleiders mc		1 1%	14 15%	43 45%	38 40%

Conclusie

Over alle bovenstaande items zijn leerlingen behoorlijk tevreden. De mediaan (middelste gewogen waarde) ligt bij alle items bij tevreden.

4. Eens of Oneens?

N = 96	Zeer mee oneens	Oneens	Neutraal	Eens	Zeer mee eens
De mc. vormde goed opstap voor pwst		5 5%	26 27%	45 47%	19 20%
Ik ga kennis uit mc gebruiken om (volgend jaar) pwst af te te maken	7 7%	11 12%	19 20%	35 37%	22 23%
Door mc heb ik een goed/beter beeld gekregen van opleiding	2 2%	21 22%	32 33%	33 34%	8 8%
Door mc ben ik enthousiaster geworden over de opleiding	5 5%	20 21%	41 43%	28 29%	2 2%
Dankzij mc. heb ik een goed beeld gekregen van universitaire klimaat	2 2%	25 26%	32 33%	32 33%	3 3%
Door mc beter inzicht in eigen studiekeuze	3 3%	26 27%	39 41%	26 27%	2 2%
De mc was interessant		1 1%	8 8%	57 59%	30 31%
De mc was uitdagend		7 7%	16 17%	47 49%	26 27%
Ik kan het andere lln aanraden om een mc te volgen	2 2%	3 3%	20 21%	50 52%	21 22%

Conclusie

Over het algemeen vinden de leerlingen de masterclass een goede opstap tot het profielwerkstuk. Hiermee wordt de eerste doelstelling van de masterclass (opstap profielwerkstuk) bereikt. Hoewel de meeste leerlingen in het volgende item wel aangeven ook van plan te zijn de kennis uit de masterclass te gaan gebruik voor het afronden van het profielwerkstuk (60%) is er ook nog een behoorlijke groep (40%) die hier nog niet zeker van is of zelfs mee oneens. Dit resultaat kan het gevolg zijn van het feit dat leerlingen veelal gedurende het volgend jaar (in de 6^e) hun profielwerkstuk op school dienen af te ronden, waardoor ze nu nog tijd hebben.

Over het geheel genomen zijn de deelnemers positief tot zeer positief over de gevolgde masterclass. Maar liefst 90% van de leerlingen geeft aan het eens te zijn met de stelling "de masterclass was interessant".

Het voorlichtende karakter van de masterclass, beeld van opleiding/beeld van universiteit, scoort wat neutraal.

→ Wanneer het voorlichtingsaspect belangrijk wordt gevonden door de masterclasscoördinatoren, dan zal dit onderdeel in de toekomst explicieter moeten worden opgenomen in het project.

In het onderstaande overzicht zijn de scores op deze stellingen per masterclass weergegeven. Elke coördinator kan hier zijn eigen relevante informatie uit halen.

4b. Eens of Oneens? (antw. per masterclass)

N = 96	Zeer mee oneens	Oneens	Neutraal	Eens	Zeer mee eens
De mc. vormde goed opstap voor pwst					
Handelsreizigersprobleem			2		
Aandelen en opties		2	1	9	1
Speltheorie		1	4	4	
Brandstofcellen			4	4	2
Digitale versterker I-pod			3	6	3
Kosmische straling		1	4	9	6
Supergeleiding			2	4	4
Robotica		1	3	1	2
Meten aan pijn			5	6	1
Ik ga kennis uit mc gebruiken om (volgend jaar) pwst af te te maken					
Handelsreizigersprobleem			1		
Aandelen en opties	1	2	2	6	2
Speltheorie	1	1		4	3
Brandstofcellen	1		4	4	1
Digitale versterker I-pod	1	2	2	6	1
Kosmische straling	1	2	5	6	6
Supergeleiding			2	3	5
Robotica	1	3	1		2
Meten aan pijn	1	1	2	6	2
Door mc heb ik een goed/beter beeld gekregen van opleiding					
Handelsreizigersprobleem				1	1
Aandelen en opties	1	7	3	2	
Speltheorie		3	4	2	
Brandstofcellen	1	3	3	3	
Digitale versterker -I-pod		1	4	6	1
Kosmische straling		5	8	4	3
Supergeleiding			5	4	1
Robotica			1	7	
Meten aan pijn		2	4	4	2
Door mc ben ik enthousiaster geworden over de opleiding					
Handelsreizigersprobleem				2	
Aandelen en opties	3	3	7		
Speltheorie	1	3	5		
Brandstofcellen		1	7	2	
Digitale versterker I-pod	1	1	5	5	
Kosmische straling		7	5	7	1
Supergeleiding		1	4	5	
Robotica		1	3	4	
Meten aan pijn		3	5	3	1

N = 96	Zeer mee oneens	Oneens	Neutraal	Eens	Zeer mee eens
Dankzij mc. heb ik een goed beeld gekregen vn universitaire klimaat					
Handelsreizigersprobleem			2		
Aandelen en opties		4	7	2	
Speltheorie		3	2	4	
Brandstofcellen	1	5	2	2	
Digitale versterker I-pod			7	2	2
Kosmische straling	1	7	4	8	
Supergeleiding		1	4	3	1
Robotica		2	1	5	
Meten aan pijn		3	3	6	
Door mc beter inzicht in eigen studiekeuze					
Handelsreizigersprobleem				2	
Aandelen en opties	2	5	5	1	
Speltheorie	1	4	4		
Brandstofcellen		3	5	1	1
Digitale versterker I-pod			8	3	1
Kosmische straling		8	4	8	
Supergeleiding		3	4	3	
Robotica		2	4	2	
Meten aan pijn		1	5	6	
De mc was interessant					
Handelsreizigersprobleem				2	
Aandelen en opties			1	12	
Speltheorie				9	
Brandstofcellen			1	6	3
Digitale versterker I-pod				6	6
Kosmische straling		1	4	8	7
Supergeleiding			2	1	7
Robotica				3	5
Meten aan pijn				10	2
De mc was uitdagend					
Handelsreizigersprobleem				1	1
Aandelen en opties				12	1
Speltheorie		2	4	3	
Brandstofcellen			4	4	2
Digitale versterker I-pod			1	5	6
Kosmische straling		2	4	8	6
Supergeleiding		2		4	4
Robotica				3	5
Meten aan pijn		1	3	7	1
Ik kan het andere IIn aanraden om een mc te volgen					
Handelsreizigersprobleem				1	1
Aandelen en opties	1	1	4	7	
Speltheorie			1	8	
Brandstofcellen			4	5	1
Digitale versterker I-pod				6	6
Kosmische straling		1	8	6	5
Supergeleiding			2	5	3
Robotica	1			5	2
Meten aan pijn		1	1	7	3

5. Wat is het belangrijkste dat je hebt geleerd?

Antwoord-categorieën	Toelichting categorieën:	Aantal:
1	specifiek iets over het mc-onderwerp: theorie, formule/specifiek over het onderwerp	52
2	algemeen iets over het vak: svz, actualiteiten, nieuwe info/kennis, e.d.	6
3	iets over de universiteit: (studeer-) vaardigheden (zelfstandigheid/samenwerken) of sfeer op de universiteit	10
4	iets praktisch: iets bouwen/ de werking van... / berekenen van...	26
5	iets over doen van onderzoek/ opzet pwst	3
	TOTAAL	97

Conclusie

Dit betrof een open vraag waarop respondenten hun eigen antwoord konden formuleren. In totaal hebben 92 (van de 96) leerlingen een antwoord gegeven. Al deze antwoorden zijn gecategoriseerd volgens de boven genoemde groepen 1 t/m 5. Aangezien een aantal leerlingen een tweeledig antwoord heeft gegeven (dus bv. iets over het onderwerp én iets over de universiteit) komt het totaal aantal antwoorden op 97.

De meeste leerlingen geven aan dat het belangrijkste dat ze geleerd hebben betrekking heeft op de inhoud, ofwel het onderwerp van de masterclass. Hierbij kun je denken aan een theorie of een formule.

6. Voldeed de masterclass aan je verwachtingen?

Antw.	Frequentie	Percentage
Ja	78	81%
Nee*	15	16%
Missing	2	2%

*Indien nee, waarom niet:

Resp	Masterclass	Antwoord
9	Meten aan pijn	Dacht dat we meer zelf moesten doen
12	Meten aan pijn	Meer toespitsing op pwst verwacht
32	Kosmische straling	Ik vond het niet zo interessant en leuk als ik verwacht had
35	Kosmische straling	Vaak hetzelfde
39	Kosmische straling	Ik was op mijn eigen school niet goed geïnformeerd
54	Supergeleiding	Ik wil meer over de theorie weten
55	Supergeleiding	Meer van verwacht, meer diepgang
65	Speltheorie NIM	Ik had het iets meer praktijkgericht verwacht
74	Aandelen, opties	Moeilijker dan ik had verwacht
76	Aandelen, opties	Het was ingewikkeld, maar het was wel leuk gebracht
77	Aandelen, opties	Ik vond het erg ingewikkeld
78	Aandelen, opties	Ik had meer verwacht bezig te zijn met stof voor een pwst
79	Aandelen, opties	Te moeilijk en teveel tijd kostte het om het programma in 5 vwo te volgen
80	Aandelen, opties	Het was moeilijker en het kostte teveel tijd om het te doen in 5 vwo
81	Aandelen, opties	Het was vaak te moeilijk en onvoldoende tijd om eraan te werken ivm studie

Conclusie

Op 15 leerlingen uitgezonderd, geven de respondenten aan dat de masterclass wel voldeed aan hun verwachtingen. Het voorlichtingstraject c.q. promotiemateriaal geeft de leerlingen kennelijk een goed beeld van het project.

7. Hoe tevreden ben je over...

	Zeer ontevreden	Ontevreden	Neutraal	Tevreden	Zeer tevreden	NVT
Het onderwerp van de mc		1 1%	13 14%	53 55%	28 29%	
De bijeenkomsten op UT		2 2%	8 8%	67 70%	17 18%	2 2%
De gebruikte lesmaterialen		3 3%	8 8%	60 63%	22 23%	3 3%
De opdrachten bij de mc		5 5%	36 38%	46 48%	6 6%	3 3%
Werkvorm(en) in de bijeenkomsten		2 2%	15 16%	65 68%	14 15%	
Begeleiding door de UT-docent			13 14%	50 52%	33 34%	
Begeleiding door de studentassistent			16 17%	39 41%	25 26%	15 16%

Conclusie

Bovenstaande items scoren vrijwel allemaal goed tot zeer goed. De leerlingen zijn in het bijzonder erg tevreden over het gekozen onderwerp, de bijeenkomsten, en de begeleiding.

De opdrachten scoren wat meer neutraal. Wellicht komt dit mede door het feit dat niet alle masterclasses direct (thuis-) opdrachten hebben opgenomen.

Aan de hand van het volgende overzicht kunnen de coördinatoren voor hun eigen masterclass bepalen in hoeverre er verbeterpunten zijn te noemen.

7b. Hoe tevreden ben je over... (antw. per masterclass)

N = 96	Zeer ontevreden	On-tevreden	Neutraal	Tevreden	Zeer tevreden	NVT
Het onderwerp van de mc						
Handelsreizigersprobleem				1	1	
Aandelen en opties			4	8		
Speltheorie			2	7		
Brandstofcellen			1	7	2	
Digitale versterker I-pod				4	8	
Kosmische straling		1	5	7	7	
Supergeleiding			1	6	3	
Robotica				6	2	
Meten aan pijn				7	5	
De bijeenkomsten op de UT						
Handelsreizigersprobleem				1	1	
Aandelen en opties				11	2	
Speltheorie		1	4	4		
Brandstofcellen				9	4	1
Digitale versterker I-pod			1	7	4	1
Kosmische straling			3	12	4	
Supergeleiding		1		8	1	
Robotica				7	1	
Meten aan pijn				8	4	
De gebruikte lesmaterialen						
Handelsreizigersprobleem				1	1	
Aandelen en opties			2	10	1	
Speltheorie		1	1	6	1	
Brandstofcellen		1		8		1
Digitale versterker I-pod				6	6	
Kosmische straling		1	4	10	3	2
Supergeleiding				7	3	
Robotica			1	5	2	
Meten aan pijn				7	5	
De opdrachten bij de mc						
Handelsreizigersprobleem					2	
Aandelen en opties		1	6	6		
Speltheorie			3	6		
Brandstofcellen			6	4		
Digitale versterker I-pod			5	3	3	1
Kosmische straling		2	12	3	1	2
Supergeleiding		1	3	6		
Robotica				7	1	
Meten aan pijn		1	1	9	1	

N = 96	Zeer ontevreden	On-tevreden	Neutraal	Tevreden	Zeer tevreden	NVT
Werkvorm(en) in de bijeenkomsten						
Handelsreizigersprobleem			1	1		
Aandelen en opties			3	10		
Speltheorie			1	7	1	
Brandstofcellen			2	7	1	
Digitale versterker I-pod				6	6	
Kosmische straling		1	6	11	2	
Supergeleiding			1	9		
Robotica				7	1	
Meten aan pijn		1	1	7	3	
Begeleiding door de UT-docent						
Handelsreizigersprobleem				2		
Aandelen en opties				8	5	
Speltheorie			4	5		
Brandstofcellen			1	5	4	
Digitale versterker I-pod				3	9	
Kosmische straling			5	13	2	
Supergeleiding			1	1	8	
Robotica			1	5	2	
Meten aan pijn			1	8	3	
Begeleiding door de studentassistent						
Handelsreizigersprobleem				2		
Aandelen en opties			2	5	6	
Speltheorie			3	6		
Brandstofcellen			1	6	1	2
Digitale versterker I-pod				3	9	
Kosmische straling			6	7		6
Supergeleiding			3	1	1	5
Robotica				5	1	2
Meten aan pijn			1	4	7	

8. Wat vond je van ...

Aantal bijeenkomsten:	<i>Te veel</i>		12	62	17	5	<i>Te weinig</i>
Moeilijkheidsgraad:	<i>Te moeilijk</i>	3	29	41	20	3	<i>Te eenvoudig</i>
Tempo:	<i>Te snel</i>	2	18	60	13	3	<i>Te langzaam</i>
Hoeveelheid werk:	<i>Te veel</i>	1	9	67	17	2	<i>Te weinig</i>
Diepgang lesstof:	<i>Te diep</i>	1	20	58	14	3	<i>Te oppervlakkig</i>

Conclusie

De mediaan ligt bij alle items in het midden. Kennelijk zijn de meeste respondenten van mening dat er een goede balans is tussen de vijf aspecten.

Een paar kleine details: het aantal bijeenkomsten neigt wat meer richting te weinig. De moeilijkheidsgraad neigt wat meer richting te moeilijk. Op zich is dit een prima score omdat het om een verdiepende activiteit gaat en wel wat inspanning van een leerling vraagt. De hoeveelheid werk neigt weer wat meer richting te weinig. Dit zou in de toekomst dus zeker niet minder moeten worden.

In het onderstaande overzicht is wederom de score per masterclass weergegeven.

8b. Wat vond je van ... (antw. per masterclass)

Aantal bijeenkomsten:	<i>Te veel</i>		<i>Neutraal</i>		<i>Te weinig</i>
Handelsreizigersprobleem		1	1		
Aandelen en opties		3	8	2	
Speltheorie		2	6	1	
Brandstofcellen			6	3	1
Digitale versterker -I-pod			9	2	1
Kosmische straling		5	12	2	1
Supergeleiding		1	7	2	
Robotica			4	2	2
Metten aan pijn			9	3	

Moeilijkheidsgraad	<i>Te moeilijk</i>		<i>Neutraal</i>		<i>Te eenvoudig</i>
Handelsreizigersprobleem		1	1		
Aandelen en opties	3	8	2		
Speltheorie		1	2	5	1
Brandstofcellen		2	6	2	
Digitale versterker I-pod		8	3		1
Kosmische straling		3	14	3	
Supergeleiding		6	2	1	1
Robotica			5	3	
Metten aan pijn			6	6	

Tempo	<i>Te snel</i>		<i>Neutraal</i>		<i>Te langzaam</i>
Handelsreizigersprobleem		1		1	
Aandelen en opties	2	9	2		
Speltheorie			5	4	
Brandstofcellen			10		
Digitale versterker I-pod		4	7		1
Kosmische straling		1	15	4	
Supergeleiding		2	6		2
Robotica			8		
Metten aan pijn		1	7	4	

Hoeveelheid werk	<i>Te veel</i>		<i>Neutraal</i>		<i>Te weinig</i>
Handelsreizigersprobleem			2		
Aandelen en opties	1	4	7	1	
Speltheorie		1	5	3	
Brandstofcellen		1	7	2	
Digitale versterker I-pod		2	10		
Kosmische straling			14	4	2
Supergeleiding		1	7	2	
Robotica			5	3	
Metten aan pijn			10	2	

Diepgang lesstof	<i>Te diep</i>		<i>Neutraal</i>		<i>Te oppervlakkig</i>
Handelsreizigersprobleem			1	1	
Aandelen en opties		5	8		
Speltheorie		1	4	2	2
Brandstofcellen		2	5	3	
Digitale versterker I-pod		4	8		
Kosmische straling		4	14	2	
Supergeleiding	1	3	4	1	1
Robotica			3	5	
Meten aan pijn		1	11		

9. Drie belangrijkste positieve punten van de masterclass?

Respondenten konden in een open vraag aangeven wat zij de meest positieve punten van de masterclass. Zij kregen de mogelijkheid tot het geven van drie (open) antwoorden. Al deze antwoorden zijn per masterclass uitgeschreven. Maar liefst 94 leerlingen hebben de moeite genomen om hun drie positieve punten te formuleren.

Omdat de gegeven antwoorden behoorlijk variëren en vaak erg specifiek zijn, heeft er ditmaal geen één op één categorisering plaatsgevonden. Aan de hand van de aard van de gegeven antwoorden zijn er grofweg vijf groepen van antwoorden samengesteld. Deze antwoorden hebben te maken met de volgende aspecten van de masterclass:

- **Lesstof:** “interessant/ leerzaam/ info/leren over.../ theorie”
- **Begeleiding:** “goede begeleiding/ goede uitleg”
- **Sfeer:** “leuk, gezellig, aardige studenten/docenten”
- **Praktisch:** “veel practicum, iets bouwen, proeven, leuk zelf dingen doen”
- **Profielwerkstuk:** “goede opstap voor profielwerkstuk”

De antwoordtypen “lesstof” en “begeleiding” worden over het algemeen per masterclass het meest genoemd. De categorie “lesstof” houdt in dat leerlingen aangeven de masterclass interessant/leerzaam hebben gevonden, en/of antwoorden die puur betrekking hebben op het onderwerp van de masterclass. Onder de categorie “begeleiding” worden antwoorden verstaan die slaan op de goede/duidelijke uitleg van de begeleidende docent van de masterclass.

In de bijlagen zijn voor de betreffende masterclasscoördinator de letterlijke antwoorden van leerlingen opgenomen.

Externe geïnteresseerden kunnen deze bijlagen evt. op aanvraag ontvangen¹.

¹ Deze aanvraag kan bij: m.e.hahnen-florijn@utwente.nl

10. Drie belangrijkste verbeterpunten voor de masterclass?

Naast de bovenstaande vraag over de positieve punten kregen leerlingen ook de gelegenheid om in een open vraag drie belangrijke verbeterpunten van de betreffende masterclass te noemen. Hier hebben in totaal 80 leerlingen één tot drie verbeterpunten genoemd.

Evenals het bovenstaande item zijn er ook hier diverse soorten antwoorden gegeven die veelal heel specifiek (en praktisch) zijn voor de betreffende masterclass. Voor de verbeterpunten geldt dat eigenlijk nog meer dan bij de positieve punten.

Er heeft daarom een wederom een grove analyse van antwoordtypen plaatsgevonden. De gegeven antwoorden zijn samen te vatten in de onderstaande groepen:

- Moeilijk: “tempo mag lager, mag makkelijker, meer uitleg”
- Te makkelijk: “tempo mag hoger, onderwerp mag dieper, uitdagender”
- Aantal lessen: “meer lessen, meer/langere bijeenkomsten”
- Profielwerkstuk: “masterclass meer richten op profielwerkstuk”

Verreweg de meeste antwoorden zijn gegeven binnen de 1^e antwoordgroep, “moeilijk”. Daarna volgt de 2^e antwoordgroep “te makkelijk”. Deze laatste groep bestaat uit echter uit aanzienlijk minder respondenten dan de 1^e antwoordgroep.

Over het geheel genomen is het ook lastig om een goede aansluiting te realiseren tussen de voorkennis en belevingswereld van de vwo-leerlingen (daarbij komt dat de leerlingen ook nog afkomstig zijn van verschillende scholen), en het bereiken van de juiste diepgang in de masterclass.

In een evaluatiebijeenkomst met de coördinatoren zal dit punt ter discussie staan.

Omdat de gegeven antwoorden veelal erg specifiek zijn voor de betreffende masterclass, is er voor gekozen om verder geen algemene conclusie te trekken uit deze gegevens.

De letterlijk uitgeschreven antwoorden van leerlingen zijn per masterclass in de bijlagen opgenomen voor de betreffende masterclasscoördinator.

Externe geïnteresseerden kunnen deze bijlagen evt. ontvangen op aanvraag².

² Deze aanvraag kan bij: m.e.hahnen-florijn@utwente.nl

BIJLAGEN

Wat is het belangrijkste dat je hebt geleerd in/door de masterclass?

Respnr Antwoord

HANDELSREIZIGERPROBLEEM

62	Algoritme van Kruskal, Dijkstra
61	Welke onderwerpen er in de moderne wiskunde aan de orde zijn

DIGITALE VERSTERKER IPOD

96	Zelfstandigheid
85	Werken met een breedboard/printplaatje/schema's
86	Werking van een digitaal signaal
87	Versterker bouwen en hoe het werkt
88	Versterker bouwen plus hoe het werkt
89	0-9 volt gebruiken ipv -4,5 -4,5
90	Dat kan niet in steekwoorden
91	De werking van versterkers
92	Terugkoppeling
93	Werking van een versterker
94	Wat er bij een digitale versterker komt kijken
95	Samenwerken, goed naar docent luisteren

AANDELEN, OPTIES & KANSSPELEN

72	Dieper ingaan op het kansrekenen dat we eerst hadden gehad; aandelen en opties, nutsfuncties, variantie
73	Wiskundige begrippen opgehaald
74	Kansberekening
75	Kansrekening (nog een keer, uitgebreider)
76	"blijheid" kansberekeningen
77	Kansspelen en nutfunctie
78	De theorie → nutsfuncties etc.
79	Nutsfuncties
80	In + nutsfuncties + aandelen
81	Nut functie, opties (put-call opties) hoe opties, aandelen werken
82	Berekenen van kansen op verschillende manieren
83	Het berekenen van kansen op verschillende manieren
84	Nut-functie, kansberekenen

SPELTHEORIE

71	Samenwerking
70	Sfeer op universiteit, wiskunde achter spelletjes
63	Uitbreiding kennis, kennismaking met de stof
64	Stuk wiskundig redeneren (zonder GR)
65	Hele instap naar speltheorie
66	NIM spel
67	Nieuwe informatie
68	Veel info over speltheorie, nieuwe tak van wiskunde voor mij
69	Speltheorie

Wat is het belangrijkste dat je hebt geleerd in/door de masterclass?

KOSMISCHE STRALING

38	Bouwen kosmische straling detector
39	Natuurkundige verdieping, factoren, muonen e.d.
40	Detector bouwen, metingen verrichten
21	Kennis
22	Kennis
23	$E = mc^2$ (plus nog een formule)
24	-
25	Basis over kosmische straling
26	Info over kosmische straling, een indruk van onderzoek
27	Muonen, scintillatieplaat, werking van muonendetector
28	Waar een detector voor dient
29	Hoe een detector werkt
30	Dat het moeilijk is met zekerheid iets vast te stellen
31	Muonen, verwerking meetgegevens
32	Niet mijn ding
33	Lower – pionen – muonen (?)
34	Muonen
35	<i>(interessantste wat ik geleerd heb):</i> Hoe het heelal in elkaar zit
36	Muonen, straling
37	Formule

BRANDSTOFCELLEN

50	Opletten, notities maken, actief meedoen
41	De werking van de cellen, reacties t.o.v. elektriciteit
42	Werkking brandstofcel
43	Opzet pwst
44	Werkking brandstofcellen
45	-
46	-
47	Werkking brandstofcel
48	Redox; hoe een brandstofcel werkt
49	Werkking van brandstofcellen

SUPERGELEIDING

51	Supergeleiding kwantum mechanica
52	Wat supergeleiding is
53	Supergeleiding quantum mechanica
54	Kwantummechanica, bordnen (?) en ferimonen
55	Hoe maak je een supergeleider → toepassing
56	Supergeleiding, universiteit, magneetveld, kookpunten
57	Supergeleiding, universitair klimaat
58	Wat is supergeleiding en waar kan het voor worden gebruikt
59	Veel over supergeleiders

Wat is het belangrijkste dat je hebt geleerd in/door de masterclass?

METEN AAN PIJN

12	Niveau van info, overdracht op een uni
1	Wat is pijn, hoe beste meten, manieren van meten, zenuwwerking
2	Pijn is subjectief
3	Pijn is subjectief en de weg van pijn
4	Pijn is subjectief
5	Werking zenuwstelsel
6	Uitleg over het zenuwstelsel
7	Pijn is subjectief
8	Wat pijn is, hoe je dat kunt meten
9	Info over pijn – hoe een onderzoek op te zetten
10	Wat pijn is, EEG, onderzoeken
11	Pijn is subjectief, pijn algemeen

ROBOTICA

14	Logisch nadenken, probleemgericht
15	Regeltechniek
13	Hoe je aan elektronica en welke elektronica je kan gebruiken voor je pwst
16	Weet ik niet, maar wel wat geleerd
17	Met C++ werken, programmeren
18	Regelen van systemen
19	Programmeren
20	Duw in goede richting, wat voor soort onderdelen heb ik nodig (etc.)

3 positieve punten:**Antwoord 1****Antwoord 2****Antwoord 3****HANDELSREIZIGERPROBLEEM**

62	Kleine groep	Goede begeleiding	Leuk onderwerp
61	Meer idee wat de studie wi inhoudt	Behandelde onderwerpen zijn interessant	Weet nu beter hoe studie in het algemeen inhoudt

DIGITALE VERSTERKER IPOD

96	Je mag zelfstandig werken	Je bouwt echt iets, niet alleen theorie	
85	Interessant	Leuk/gezellig	Docent-studentbegeleiding
86	Goede uitleg	Goede begeleiding	Gezellig
87	Leuk	Interessant	Wat geleerd
88	Leuk	Interessant	Wat geleerd
89	Leuk	Interessant	Goede begeleiding
90	Resultaat		
91	Goede begeleiding	Meer kennis opdoen	leuke afwisseling tussen theorie en praktijk
92	Gezellig	Goede uitleg plus hulp	Dat je ook echt een versterker hebt die het doet en mee mag nemen naar huis
93	Leerzaam	Goede begeleiding	Goede afwisseling tussen theorie en praktijk. Na elke theorieles direct kijken hoe het werkt in praktijk
94	Op stap voor pwst		
95	Instructies volgen	Leren solderen	Duidelijke uitleg

AANDELEN, OPTIES & KANSSPELEN

72	Meer diepgang wat betreft kansspelen	Info over opties & aandelen (op school niet eerder mee bezig geweest)	Opzet voor evt. pwst
73	Goede opstap pwst	Goede uitleg	Gezellig
74	Goede uitleg	Gezellig	Goede opstap pwst
75	Goede uitleg	Aardige begeleiders	
76	Goede opstap pwst	Je leert er veel van	Je hebt een voorsprong in de gewone wi-lessen
77	Heb veel geleerd	Goede hulp	Voorsprong op gewonde wi op school
78	De theorie	Begeleiding	Presentaties
79	Goede begeleiders	Nieuwe informatie	Goed lesmateriaal
80	Goede begeleiders	Nieuwe informatie	Interessante informatie duidelijk lesmateriaal
81	De theorie	Het onderwerp	Ander dan dat je meestal tegenkomt
82	Pwst	Nieuwe info	Goede stimulans
83	Pwst	Nieuwe informatie	Stimulans
84	Opstap pwst	Goede uitleg	Goede stimulans

3 positieve punten:

SPELTHEORIE

71	Gezelligheid	Pauzes	Tempo
70	Goede studentassistent	De 'ontdekking' van wiskunde in spelen	Kennismaking UT/universiteits sfeer
63	Veel begrip voor IIn/ studenten	Niet streng/je kon vrij werken	Pauzes
64	Kijk op studentenleven	Kijk op opleiding	Kennismaking met andere 5 vwo-leerlingen
65	Nieuwe inzichten in wiskunde	Opstap naar pwst	
66	Opstap voor pwst	Pauzes	materiaal
67	Nieuwe pws	Nieuwe informatie	
68	Nieuwe inzichten wiskunde	Goede opstap pwst	
69	Uitleg was goed	Stof was goed te begrijpen	

KOSMISCHE STRALING

38	Weten waar het pwst over gaat	Weten hoe je een dectector moet bouwen	Interesse UT
39	Uitbreiding natuurkundige formules	Studieorientatie	Sfeer proeven op UT
40	Vorbereiding pwst	Veel kennis opgedaan	Goede achtergrondinfo
21	Veel kennis	Veel practicum	Veel begeleiding
22	Leuk	Uitdagend	Interessant
23	De theorie was erg interessant en goed uitgelegd	Jelle is cool	Veel geleerd
24	Goede opstap voor pwst	Kennismaking met de UT	Algemene kennisontwikkeling
25	Nieuwe kennis	Interessant	Duidelijk
26	Indruk van natuurkundig onderzoek gekregen		
27	Interessant onderwerp	Praktisch deel was erg leerzaam en leuk	Aardige begeleiding en gezellige sfeer
28	Maken van een detector		
29	Het maken van een detector		
30	Leren hoe een detector te bouwen	Meer inzicht in kosmische straling	Gezelligheid
31	Goede uitleg	Praktische deel erg leerzaam	Veel geleerd
32	Informatie over kosmische straling	Meer begrip betreft hisparc project	
33	Nieuwe dingen geleerd	Nagedacht over 'nieuwe' (maja dat zocht ik) mogelijkheden	Het was leuk
34	Interessant	Veel geleerd	
35	Inzicht in heelal		
36	Interessant	Praktisch deel was leuk	Wat geleerd
37	Veel geleerd	Veel nieuwe informatie om over na te denken verkregen	Opstap pwst

3 positieve punten:

BRANDSTOFCELLEN

50	Leuk	Goed te volgen	
41	De verdieping in het onderwerp	Zelf laten meedenken over toepassing	
42	pwst	Info brandstofcel	Proeven
43	Opzet pwst	Informatie	Proeven
44	Uitleg	Hoeveelheid informatie en diepgang	
45	Meer mogelijkheden dan op school (practicum)	Gericht op 1 onderwerp dieper ingaan	
46	Leerzaam → ging niet te diep	Meer mogelijkheden	Was duidelijker om het te volgen → goede communicatie
47	Iets geleerd over brandstof	't was gezellig	Redoxreacties uitgelegd
48	Opzet pwst	Studiekeuze	Verdieping/verbetering algemene ontwikkeling
49	Opzet pwst	Werking van een brandstofcel	Onderzoek aan een brandstofcel

SUPERGELEIDING

51	Pwst	Meer inzicht in supergeleiding	Interessant
52	Begin pwst	Ik weet nu wat supergeleiding is	Ik weet dat het heel belangrijk is ivm stroomvoorzieningen
53	Meer inzicht in supergeleiding	Uitdaging	Pwst
54	Leren over supergeleiding theorie	Leren over kwantummechanica	Leren over supergeleiding hoe die gemaakt wordt
55	Uitgebreid	Opstap pwst	Kon mijn leraar mooi op de hoogte houden
56	Veel geleerd	Goede begeleiding	Misschien studeren @ UTwente
57	Goede begeleiding	Mooie proeven	Inhoud
58	Begeleiding	Inhoud	Proefjes
59	Veel informatie	Het anders aanbieden van informatie	Iedereen is erg hulpvaardig

METEN AAN PIJN

12	Niveau hoger als op school	Aanwezige en beschikbare apparatuur	Kennismaking met universitaire gang van zaken
1	Heel goed voorbereid door de SA's	Naast theorie ook practica	Heldere uitleg
2	Dat ik nu een beter beeld heb over een pwst	Weten wat wetenschappelijk onderzoek inhoudt	Oude stof opgehelderd
3	Interessant	We hebben een onderwerp voor ons pwst	Heel duidelijk uitgelegd
4	Veel en interessante informatie gekregen	Gezellige bijeenkomsten	Veel hulp bij pwst
5	Interessant onderwerp	Goede uitleg → duidelijk	'leuke' begeleiders → gezellige sfeer
6	Uitleg was duidelijk en interessant → ook handig dat je de info in de map meekrijgt	Leuk dat we zelf 'proefjes' deden	Gezellige sfeer
7	Veel geleerd over pijn, wat het is enzo	Beetje inzicht gekregen in het universitaire doen/leren	Veel hulp gekregen bij opstap pwst
8	Weet wat meer over pijn, kon info voor repetitie bio gebruiken	Afwisselend, luisteren en zelf dingen doen	Goede informatie
9	Leuk onderwerp	Goede informatie	Uitleg onderzoek opzetten
10	Duidelijk uitgelegd dmv powerpoint	Dingen die je zelf kunt doen	De informatie was heel interessant
11	Interessant	We hebben onderwerp van pwst	Wel gezellig

3 positieve punten:

ROBOTICA

14	Onderwerp	Programmeren in kleine teams	
15	Interessant onderwerp	Veel practica, bezig zijn met robots	Leuke sfeer
13	Goede begeleiding	Goede opstap pwst	Leuk en interessant
16	Leuke voorlichtingen (robosoccer, looprobot)	Duidelijk doel (snelweg)	Goede hulp
17	Uitdaging was wel leuk	Begeleiding was goed	
18	Samenwerking	Programmeren	Leren over robotica
19	-		
20	Ik weet nu welke kant ik op moet kijken qua onderdelen soort robots etc.		

3 verbeterpunten:**Antwoord 1****Antwoord 2****Antwoord 3****HANDELSREIZIGERPROBLEEM**

62	-		
61	Onderwerp mag dieper worden behandeld	Tempo bijeenkomsten mag hoger	Iets toevoegen van hoe de studie TW is

DIGITALE VERSTERKER IPOD

96	Uitleg iets simpeler		
85	Meer uitleg over werken met schema's		
86	Iets makkelijker uitleg		
87	Zorgen dat de versterkers niet kwijtraken	Soms wordt er te snel vanuit gegaan dat het wordt begrepen	
88	Zorgen dat ze mijn versterker niet kwijtraken	Te snel	
94	Misschien nog 1 bijeenkomst		
95	Iets meer tijd		

AANDELEN, OPTIES & KANSSPELEN

72	Tempo iets rustiger, per week een hfst. en het 'normale' werk	Opties&aandelen en kansspelen splitsen	Duidelijk info over de inhoud van de verschillende mc. ik had eerst niet echt een idee hoe ik me dat moest voorstellen
73	Er zitten foutjes in lesmateriaal		
74	Tempo is hoog	3 uur is wel lang per les	
75	Iets lager tempo	Drie uur achter elkaar is wel lang	
76	Meer voorbeelden	Of makkelijker sommen	Tempo iets lager of meer lessen
77	Meer bijeenkomsten zodat er meer tijd is om de stof uit te leggen	Of iets minder waardoor het erg duidelijk is	Minder moeilijk
78	Werk om de bijeenkomsten	Meer stimuleren/motiveren, wanneer het tegenvalt	Lesmateriaal inkorten
79	Moeilijkheidsgraad omlaag	Niet in vwo 5 beginnen maar in 6 vwo	Tempo omlaag als je het in 5 vwo wilt doen
80	Iets makkelijker	Iets minder tijdrovend (misschien 6 vwo dit laten doen)	Iets lager tempo
81	Te tijdrovend (ivm studie er weinig tijd voor over)	Vaak moeilijk	
82	Meer gericht op pwst	Iets makkelijker	
83	Meer gericht op pwst	Iets makkelijker methode	
84	Pwst kan beter aan bod komen	Vbn van pwst	Iets minder diep in stof, iets makkelijker

3 verbeterpunten:

SPELTHEORIE

71	Meer toepassing van theorie		
70	Bebie theorie in uitleg → minder moeilijke tekst	Een UT-docent die ons als Iln begeleidt en begrijpt en ons niet ziet als UT-studenten	De UT-docent moet dus goed kunnen inleven in ons als Iln.
63	Duidelijker uitleggen	Af en toe iets sneller	Dieper ingaan op de stof
64	Iets eenvoudiger lesmateriaal	Wat minder bijeenkomsten of iets vroeger op de dag	Iets extra voor thuis, praktische toepassingen
65	Dynamischer	Duidelijkheid bij de begeleiders	
66	Dieper ingaan op stof	Weinig stof	Kan iets sneller
67	Iets betere uitleg → in 1x door uitleggen niet twijfelen	Meer aandachtspunten	
68	Er wordt bijna alleen uit een boekje/stencil gewerkt. Misschien iets meer klassikaal	Meer uitleg docent	
69	Ik zou wel wat meer informatie gewild hebben	Had langer mogen duren	

KOSMISCHE STRALING

38	Op vroeger tijdstip	Informatie over andere masterclasses	
39	Ik heb niet alle lessen gevolgd		
40	Te weinig assistenten	Weinig zelf doen	Onduidelijkheid van de opdracht
21	Kan iets langzamer		
23	De sfeer is te industrieel in dit gebouw	Soms te lang zitten en luisteren	
24	Meer stimulans voor de deelnemers	Meer persoonlijke aandacht	
25	Meer opdrachten		
26	Uitleg soms niet helemaal duidelijk	Weinig te doen bij practica, niet helemaal goed georganiseerd	
28	Onduidelijke uitleg		
29	Het is te langdradig	Alles wordt door elkaar verteld	
30	Van tevoren beter plannen wanneer wat te doen		
31	Extra pauze	Misschien duidelijke doelstellingen	
32	Duidelijker uitleg	Beter weten wat te vertellen door de docent	
33	Betreffende vervoer	Praktijklessen in kleinere groepen of meer begeleiden	Vaste eindtijden om rekening mee te houden
34	Tijd beter gebruiken	Beter uitleggen	
35	Dat ze beter weten wat ze willen vertellen	Dat ze beter kunnen uitleggen wat er 'gebeurt'	
36	Veel tijd	Te weinig pauzes	Stoelen voor verbetering vatbaar
37	Sfeer erg industrieel	Soms te lang niets doen (1 ^e pract.les)	

3 verbeterpunten:

BRANDSTOFCELLEN

50	Iets minder snel zo diep in het onderwerp induiken		
41	(goed) werkende elektriciteitsmeters	Iets uitdagende schakelingen (zoals een brandstofcel) in een speelgoedauto stoppen	Zelf een brandstofcel meegeven
42	Kost veel tijd (reistijd)		
43	Kostte toch wel veel tijd ivm reizen, meer dan 1 uur		
44	Kwaliteit brandstofcellen om aan te meten		
45	Resultaten bij het practicum	Uitwerken van de metingen	
46	Resultaten bij het practicum	Helpen van het uitwerken van resultaten	
47	Meer les		
48	Meer lessen	Meer huiswerk	Meer practica
49	Minder theorie	Meer lessen	Meer informatie vooraf

SUPERGELEIDING

51	Digitaal de lesstof krijgen		
52	Betere aankondiging		
53	Uitgewerkte aantekeningen dus stencils achteraf		
54	Een mc. over kwantummechanica	Meer diepgang	Meer basis van de natuur
55	Meer diepgang creëren	Meer algemene info mag	Vrij beperkte mogelijkheden om toepassing te combineren/zelf mee verder te gaan
56	Iets meer bijeenkomsten	Meer opdrachten voor thuis	
57	Te weinig bijeenkomsten voor het moeilijke onderwerp		
58	Tijd	Hoeveelheid bijeenkomsten	Meer uitleg over magnetisme
59	Wel erg snel, hoog tempo		

METEN AAN PIJN

12	Zit voorziening (tafel om op te schrijven)	Liever 2 bijeenkomsten per week	Locatie van de bijeenkomsten was er kil & saai, misschien andere lesomgeving
1	Meer thuisopdrachten	Meer oriëntatie richting pwst	Meer diepgang en uitdaging
2	Iets sneller de stof afwisselen met een opdracht	De leerlingen er nog iets meer bij betrekken	
3	Iets meer tijd voor het pwst		
4	-		
5	Hoe het gepresenteerd wordt	Soms een beetje te langdradig	
6	Het tijdstip waarop het begint iets later		
7	-		
8	-		
9	Meer zelf opdrachten maken	Mensen zelf stof laten doorlezen en alleen belangrijkste uitleggen	Meer practica?
10	Misschien nog iets meer praktijk		
11	Misschien meer aandacht besteden aan pwst		

3 verbeterpunten:

ROBOTICA

14	Tijdsduur programmeren was te kort	
----	------------------------------------	--

15	-	
----	---	--

13	Meer lessen	Zelf de robot bouwen
----	-------------	----------------------

16	Iets meer diepgang	Iets meer variatie
----	--------------------	--------------------

17	-	
----	---	--

18	Langer	
----	--------	--

19	-	
----	---	--

20	-	
----	---	--
