

<http://www.cdbeta.uu.nl/atl/>

Actief en op Tijd Leren

Verslag van een ict-ontwikkelproject in het kader van de subsidieregeling ict-projecten in het onderwijs 2000.

Participanten:

Katholieke ScholenGemeenschap "De Breul" in Zeist,

Rijks ScholenGemeenschap "Brokdele" in Breukelen

Centrum voor didactiek van de wiskunde en natuurwetenschappen (CDB) van de Universiteit Utrecht

Looptijd: september 2000 – augustus 2002

1.	Abstract.....	2
2.	Inleiding.....	2
3.	Theoretisch kader	2
4.	Onderzoeksvragen	3
5.	Opzet van het ATL-project	3
6.	Onderzoeksopzet	4
6.1.	Onderzoeksgroep.....	4
6.2.	Dataverzameling.....	4
6.3.	Indeling van de activiteiten	4
6.4.	Evaluatiegegevens van docenten	5
6.5.	Evaluatiegegevens van leerlingen.....	5
6.6.	kringgebruik	5
7.	Resultaten	5
7.1.	Gekeken naar de aard van de activiteiten	5
7.1.1.	Experimenten:	5
7.1.2.	Toetswerk	6
7.1.3.	activiteiten rondom informatie.....	6
7.1.4.	Discussieactiviteit	6
7.1.5.	Extra opgaven.....	7
7.2.	Gekeken naar de communicatievormen.....	7
7.3.	Gekeken naar de mate van beloning	7
7.4.	Gekeken naar de relatie met de contacttijd.....	8
7.5.	effectiever gebruik van contacttijd.....	8
7.6.	mogelijkheden en belemmeringen	10
8.	Conclusies en aanbevelingen	10
9.	Literatuur:	11
10.	Bijlagen.....	12
10.1.	Overzicht indeling van activiteiten	12
10.2.	Overzicht activiteiten jaar 1	13
10.3.	Overzicht activiteiten jaar 2	15
10.4.	Data kringgebruik.....	18
10.4.1.	Kringgebruik Broklede	18
10.4.2.	Kringgebruik de Breul	19

Actief en op tijd leren: een aanzet tot een effectievere besteding van contacttijd in de les door inzet van ICT

Ad Mooldijk
Ton van der Valk

1. Abstract

Binnen de tweede fase is er sprake van een grotere nadruk op zelfstandig leren door leerlingen, individueel of in groepen, wat op de meeste scholen leidt tot minder contacttijd per vak. Vanuit een constructivistisch leerperspectief vereisen de natuurwetenschappelijke vakken en wiskunde echter een intensief contact tussen de leerlingen onderling en tussen leerlingen en de docent om te discussiëren over de onderwerpen, de vorderingen op te maken, een conclusie te formuleren en een nieuwe probleemstelling in te leiden. Het project Actief en op Tijd Leren (ATL) geeft handreikingen om contacttijd effectiever te benutten met behulp van ICT.

2. Inleiding

In het BPS-project is gezocht naar een didactiek voor de bètavakken, die leidt tot gemotiveerde, zelfstandige en zelfverantwoordelijke leerlingen. Vanuit ons β -didactisch perspectief geldt voor alle bètavakken dat het proces van de vakspecifieke activiteit wordt gezien als middel om het product, het kennissysteem, op een inzichtelijke wijze te veroveren. (v.d. Valk e.a., 2000) Leren wordt dus niet gezien als het verzamelen van kennis maar als het doorlopen van een proces. Dit heeft consequenties voor de organisatie van het onderwijs.

In het BPS-project hebben we gestreefd naar interactief onderwijs, met een belangrijke eigen inbreng van de leerlingen en een daarop aangepaste begeleiding van de docent. Perioden van zelfstandig werken dienen te zijn ingebed in klassikale activiteiten. Niettemin was het vinden van contacttijd rond de gewone lessen een probleem voor alle vier de bètavakken. Door gebrek aan contacttijd waren leerlingen soms niet goed voorbereid voor de les of waren docenten niet op de hoogte van hun leervorderingen.

Begin 2000 is in het kader van Subsidieregeling ICT-projecten in het onderwijs een projectvoorstel ingediend en goedgekeurd om materiaal te ontwikkelen waarbij een Elektronische Leer Omgeving (ELO) gebruikt wordt om de schaarse contacttijd efficiënt in te zetten. Het project Actief en op Tijd Leren (ATL) sloot goed aan bij de behoefte van het BPS-project om de aanwezige contacttijd zo effectief mogelijk te benutten en is daarom als onderdeel van het BPS-project uitgevoerd met als centrale vraag: *op welke wijze kan de inzet van ICT in de communicatie tussen docent en leerlingen bijdragen tot het effectief gebruiken van de schaarse contacttijd in het studiehuis voor de bètavakken.*

3. Theoretisch kader

De veranderingen in de tweede fase van Havo en Vwo van het voortgezet onderwijs hebben onder meer de volgende twee belangrijke veranderingen teweeggebracht. De vernieuwde curricula gaan uit van een studielastbenadering waarbij de inspanning van de leerling centraal staat en niet meer de tijd die nodig is om de stof aan te bieden. (Simons en Zuylen, 1994) Verder propageerde de Stuurgroep Profiel Tweede Fase Voorgezet Onderwijs (1994 en 1996) het studiehuis, waarin zelfstandig en actief leren aangegeven worden als belangrijke vaardigheden. In de praktijk zijn deze vernieuwingen veelal zo ingevuld dat het aantal contacturen voor de vakken kleiner is dan vroeger. In plaats daarvan is er zelfstudietijd voor de leerling gecreëerd waarin de leerling zelfstandig, dat wil vaak zeggen individueel, studeert. Deze nadruk op individueel werken staat op gespannen voet met het gezichtspunt dat leerlingen hun kennis en begrip actief construeren. Immers, dat standpunt benadrukt dat discussiëren over en actief en gezamenlijk werken aan een onderwerp belangrijk is voor ontwikkelen van de vaktaal en voor een goede begripsvorming (Genseberger, 1997) in wiskunde en natuurwetenschappen.

Met behulp van ICT kan een andere dimensie aan discussiëren gegeven worden. Communicatie via ICT heeft een karakter van niet noodzakelijk tezelfdertijd en niet noodzakelijk op dezelfde plaats. De eigenaardigheden van het medium geven tegelijk ook voordelen boven een directe discussie. Binnen een groep zijn altijd individuen die snel reageren en mensen die een wat grotere responstijd nodig hebben. Bij een normale discussie zijn de laatsten in het nadeel. Bij een discussie via e-mail of een discussieplatform is dit nadeel opgeheven en kunnen ook zij aan de discussie deelnemen (Linn & Hsi, 2000, blz. 156). De leerling wordt bij gebruik van e-mail of discussieplatform gedwongen op te schrijven wat zij of hij denkt en dat zorgt ervoor dat de respons beter doordacht is. Het beschikbaar blijven van de reacties geeft een discussie een andere dimensie. (Hammond, 2000). Uit onderzoek van Hein (1999) blijkt dat door het opschrijven van gedachten over onderwerpen en daar geschreven feedback op terug krijgen er een beter begrip kan ontstaan dan zonder dit reflecteren op eigen gedachten. Het onderzoek van Yu (2001) toont aan dat gebruik van e-mail ter ondersteuning

van de normale les bij aanstaande docenten een significant verschil in prestaties geeft ten opzichte van een controlegroep. Verwacht mag worden dat dit effect ook zal optreden bij elektronische discussies, waar leerlingen en docenten inhoudelijk op elkaar reageren. Onderzoek naar webdiscussies naast normale lessen bij volwassenenonderwijs (King, 2001) geeft aan dat deze discussies bijdragen aan:

- gemak van deelname in discussies;
- het deelnemen van verlegen en minder mondige studenten;
- het samenwerken van docenten en studenten;
- de kwaliteit van de inzendingen, door de mogelijkheid om bijdragen nog te bewerken voor verzending en het langer zichtbaar zijn in vergelijking met mondelinge discussies;

In de leerstrategie van Jitt (Just In Time Teaching) wordt gebruik gemaakt van ICT om feedback van studenten over hun leren te krijgen vlak voor de les en wordt ICT ook ingezet om het actief leren te bevorderen. Er wordt gebruik gemaakt van zogenaamde "opwarmproblemen" om de studenten met een onderwerp te confronteren en tevens zicht te krijgen op mogelijke conceptuele problemen. Verder worden problemen aangeboden die tot nadenken en discussiëren uitnodigen via e-mail of discussieboard (Novak, 1999). Het concept van deze leerstrategie is gebruikt bij de opzet van het ATL-project.

In het ATL-project is gekozen voor het gebruik van een discussieplatform voor leerlingen en docenten ter voorbereiding of ondersteuning van de klassikale les. Daarbij hebben we de aanbeveling van King ter harte genomen om voor de discussieopdrachten een constructivistische benadering te kiezen en de docenten vooral een faciliterende rol te laten spelen, waarbij de studenten en hun bijdragen centraal staan.

4. Onderzoeksvragen

De hoofdvraag voor het ATL-project was of het mogelijk is om met behulp van ICT de schaarse contacttijd effectiever in te zetten binnen de bètavakken. Deze vraag kan worden gesplitst in twee onderzoeksvragen, die ingaan op de mogelijkheden en de randvoorwaarden van het gebruik van een elektronische leeromgeving. Waar nadrukkelijk niet voor is gekozen, is het creëren van een eigen digitale leeromgeving voor de leerlingen, de nadruk ligt op de interactie tussen ICT en de contactlessen

1. Welke mogelijkheden en belemmeringen biedt het gebruik van een Elektronische Leer Omgeving (ELO) (hier Blackboard) voor communicatie over vakinhoud en/of werkwijze?

We nemen aan dat de soort activiteit en de manier waarop gecommuniceerd gaat worden verschillende mogelijkheden en problemen geven, daarom maken we onderscheid tussen de soort activiteit en de veronderstelde communicatievorm.

2. In hoeverre leidt het gebruik van Blackboard tot effectiever gebruik van contacttijd?

Bij de Jitt aanpak (Novak, 1999) wordt onderscheid gemaakt tussen gebruik van ICT bij de start van een onderwerp en tijdens de lessen over dat onderwerp. Tijdens de voorbereidende vergaderingen bleek al dat docenten activiteiten zouden gebruiken die vooral ontlastend werken op de contacttijd en ook activiteiten die meer begripmatig ingevuld worden. Verder bleek dat de ontwikkelde activiteiten duidelijk bedoeld waren om voorafgaand aan een les, naast lessen of in plaats van lessen gebruikt te worden. Om iets te kunnen zeggen over de effectiviteit van deze verschillend bedoelde activiteiten zijn de activiteiten onderverdeeld in het ontlasten van contacttijd door gebruik van de ELO of het verdiepen van het begrip bij een onderwerp met behulp van de ELO en ook onderverdeeld in het gebruik *voorafgaand* aan de eigenlijke les, gebruik *naast* de les en een gebruik *in plaats van* les

5. Opzet van het ATL-project

Twee BPS-scholen waren voortrekker op ICT-gebied en pasten binnen de opzet van ATL. Op deze scholengemeenschappen: "Brokledede" te Breukelen en "de Breul" in Zeist kon daarom het ATL-project gestart worden in samenwerking met Cdβ (het Centrum voor Didactiek van de Wiskunde en Natuurwetenschappen) van de "Universiteit Utrecht". Dit betekende nog niet dat alle docenten goed konden omgaan met internet en e-mail maar wel dat er een zekere basis op school aanwezig was.

Kennisnet had een blackboardserver voor het onderwijs opgezet. De subsidiegever had aangegeven gebruik van kennisnet op prijs te stellen. Daarom is voor blackboard van kennisnet als ELO gekozen

Omdat het de bedoeling was dat de activiteiten binnen ATL aansluiten op de normale lespraktijk is ervoor gekozen om de docenten met ideeën voor activiteiten te laten komen en deze dan verder uit te werken voor gebruik.

Er is voor gekozen om het project in twee jaren uit te voeren. In het eerste jaar zijn er twee rondes met activiteiten in maart en in mei. Het jaar erop zijn er dan vier rondes. De laatste twee rondes komen overeen in tijd met de rondes van het eerste jaar en daar kunnen dan activiteiten die naar aanleiding van ervaringen zijn bijgesteld opnieuw worden uitgevoerd.

Na een inventarisatie van de stofplanning op beide scholen is in overleg met de twee scholen gekozen voor vwo5. Voor biologie is uit praktische overwegingen ook voor een activiteit in vwo4 gekozen. Op een van de scholen bleek echter niet goed mogelijk dit te continueren. Er is daar in het tweede jaar gekozen voor zoveel mogelijk dezelfde docenten en daarom voor havo5 als belangrijkste leerling-groep. De andere school kon wel met vwo 5 mee blijven doen.

Bij de start is er een bijeenkomst geweest over de opzet van het project en geoefend met e-mail en de kring op kennisnet. Daarna is er een bijeenkomst geweest om de voorbereidingen en mogelijke problemen te bespreken. Veel is via e-mail besproken en afgehandeld. Op schoolniveau liepen de contacten via de coördinator, die ook verantwoordelijk was voor de aansturing van de docenten. Op vakniveau was er overleg tussen docenten en degene die de ideeën van de docenten tot activiteiten uitwerkten en degenen die de activiteiten uiteindelijk op de kring plaatsten en de communicatie in de gaten hielden. Het was moeilijk om de docenten bij elkaar te krijgen vanuit de twee scholen. Het was al lastig om de docenten van een enkele school bij elkaar te krijgen.

6. Onderzoekopzet

Om antwoorden op de vragen die bij het doel van het project genoemd zijn te krijgen zijn de activiteiten naderhand onderverdeeld in een vijftal dimensies, zoals vermeld in 6.3. De communicatie is vastgelegd, evenals de bevindingen van docenten en leerlingen.

Een totaal overzicht van de indeling van de activiteiten alsmede een opsomming van de activiteiten waarbij aangegeven is per activiteit hoe deze bij de verschillende categorieën is ingedeeld staan in de bijlagen

6.1. Onderzoeksgroep

In het eerste jaar is gekozen op beide scholen voor vwo5. Op beide scholen participeert per vak in principe een docent, zodat de docentengroep uit acht mensen bestaat. Verder is er per school iemand aangewezen als aanspreekpunt en iemand om te zorgen voor de organisatie van ICT-gerelateerde zaken. Het eerste jaar zijn ook in vwo4 activiteiten geweest, zij het alleen via e-mail, zodat daar alleen evaluatiegegevens van zijn. Doordat de leerlingen verschillende profielen hadden en de verschillende groepen leerlingen niet altijd als dezelfde groep bij een andere docent zaten, hebben leerlingen in verschillende frequenties aan het project meegedaan. Dit geldt voor beide projectjaren. Verder hebben ziekte en personeelsverloop ervoor gezorgd dat niet alle docenten van het begin tot eind hebben meegedaan.

School	Bi	Wi	Sk	Na	
Jaar 1	1	4V ?	5V ?	5V 11 5V 8 (Sk2)	5V 27
	2	4V?	5V ? 6V 16	5V ?	5V 22
Jaar 2	1	5H 18	5H ?	5H 32 5H 11 (sk2)	5H 41
	2	4V 13 5V 19	5V 16 6V 14	5V ?	5V 27 5V 9 (n2)

Tabel 1: klassen en aantal leerlingen

6.2. Dataverzameling

De gegevensverzameling heeft op diverse fronten plaatsgevonden.

Van elke communicatie binnen een activiteit is genoteerd hoeveel leerlingen hebben meegedaan, hoeveel berichten zijn gepost en hoe vaak deze berichten uiteindelijk bekeken zijn.

In het tweede jaar is daarnaast nog per twee dagen per leerling gekeken hoeveel keren er een actie is geweest op de elektronische leeromgeving en hoeveel keer een actie is geweest in het communicatieve deel van de ELO, dit wordt kringgebruik genoemd. Deze gegevens zijn bij de activiteiten geplaatst voor zover dat ging. Van het gebruik van de ELO is een diagram gemaakt als functie van de tijd waarbij de verschillende activiteiten met een tijdsvenster zijn weergegeven. Dit zou een beeld moeten geven van de mate van activiteit op de ELO tijdens bepaalde activiteiten. Omdat het ELOgebruik niet specifiek per activiteit kon worden bekeken en sommige activiteiten elkaar in tijd overlappen, is de informatie die hieruit gehaald kan worden beperkt. Docenten en leerlingen hebben verder de activiteiten geëvalueerd

6.3. Indeling van de activiteiten

Bij indeling van categorieën is gelet op de aard van de activiteit. Er bleken activiteiten bedacht en gedaan te worden die dicht aansluiten bij wat er normaal op de school gebeurt. Daarom is bij de indeling van de aard van de opdrachten ervoor gekozen deze aan te laten sluiten bij wat gebruikelijk is aan soorten opdrachten.

Bij JITT (Novak, 1999) zijn verschillende opdrachten van belang. Er zijn opdrachten die voorafgaand aan een les gebeuren of naast een les plaats vinden. Een deel van die opdrachten is duidelijk bedoeld als voorbereidend op de les en in die zin ontlastend voor de les zelf. Onderzoek geeft aan dat discussie via een ELO ook een verdiepend karakter kan hebben (Linn & Hsi, 2000).

Tijdens het project kwam herhaaldelijk naar voren dat een beloning leerlingen mogelijk zou stimuleren om mee te doen aan de communicatie op de kring. Om daar iets over te kunnen zeggen zijn de activiteiten ook

verdeeld in “geen beloning”, een “cijfer” of een “stofgerelateerde” beloning doordat het verplicht was of dat de stof terugkwam in de toets op een of andere manier.

Het project draaide vooral om de communicatie. Daarom is dat ook een dimensie waarop de activiteiten moeten worden ingedeeld. Hein (1999) gaf aan dat schriftelijke discussie beter begrip kan opleveren, Yu (2001) laat bij aanstaande docenten zien dat ondersteuning van e-mail zorgt voor betere prestaties en Novak (1999) geeft aan dat een mix van e-mails met antwoorden vlak voor de les en discussie op een ELO bij studenten goed werkt. Daarom is gekozen voor een indeling naar interactiviteit vanaf geen communicatie via actie waarbij voornamelijk eenmalig gereageerd wordt tot interactie waarbij zich enige mate van discussie of reageren op elkaar plaats vindt. In hoeverre de discussie zich tussen leerlingen of tussen leerling en leraar afspeelt is nog een vraag apart.

6.4. Evaluatiegegevens van docenten

De docenten hebben per activiteit een evaluatie ingeleverd. Voor de evaluatie was een formulier beschikbaar met punten die de docent kon gebruiken als leidraad bij het maken van de evaluatie. Een belangrijk punt in de evaluatie was de vraag hoe de activiteit was bedoeld en of de docent vond dat de activiteit het doel had bereikt en dat hij of zij daarom enthousiast was over de activiteit.

6.5. Evaluatiegegevens van leerlingen

De leerlingen hebben gelegenheid gehad om via een meerkeuze”toets” op de ELO hun mening over de verschillende activiteiten te geven. Ze hebben hiervan beperkt gebruik gemaakt. Verder zijn bij elke school een paar leerlingen uitgekozen die op een verschillende manier met de ELO zijn omgegaan om geïnterviewd te worden. Er zijn jongens en meisjes gekozen en tevens leerlingen die veel activiteit, gemiddelde activiteit en weinig activiteit op de ELO hebben ontwikkeld. Samen met de gegevens die van de ELO afkomen moeten deze gegevens een beeld opleveren over het succes van een bepaalde activiteit.

6.6. kringgebruik

De gevoerde discussies zijn vastgelegd. Bij elke activiteit is genoteerd wanneer er discussie was op de ELO, hoeveel reacties er van hoeveel leerlingen zijn geweest en hoe vaak er totaal naar de discussie is gekeken. Hierbij is de reactie van de docent niet meegenomen of apart vermeld.

In het tweede jaar is het verkeer op de ELO vastgelegd. Daartoe is per leerling per twee dagen aangegeven of hij of zij op de kring gekeken heeft en of hij of zij in het gedeelte met communicatie heeft gekeken

Het totale verkeer en het verkeer in het communicatieve deel zegt iets over hoe vaak er gekeken wordt. Elke keer als een persoon op de kring kijkt of in het gedeelte met discussies wordt een teller geactiveerd. Hoge getallen betekenen daarom nog niet dat er veel gekeken is. De getallen kunnen wel onderling vergeleken worden. Per discussie zegt het aantal deelnemers en het aantal discussie-items iets over de interactiviteit, terwijl het aantal “hits” iets zegt over hoe vaak er naar deze discussie is gekeken. Hierbij is zoveel mogelijk het aandeel van de docent in de discussie uit de getallen gefilterd.

7. Resultaten

Het overzicht met de activiteiten wordt na het benoemen van de verschillende categorieën bekeken. Dan blijkt dat we de volgende zaken kunnen opmerken.

7.1. Gekeken naar de aard van de activiteiten

Hiernaast staat een overzicht van activiteiten, waar in de volgende paragrafen op in wordt gegaan.

7.1.1. Experimenten:

Er zijn zeven activiteiten geweest rond experimenten. De docenten zijn hier negatief (3) tot positief (4) over en leerlingen reageren in twee gevallen positief. Beloning en aard van de communicatie geven geen duidelijk beeld. Enkele punten:

- Bij de opdracht om een meetplan op te sturen voorafgaand aan het experiment bleken de leerlingen binnen 10 minuten aan het meten te zijn in de contactles, vergeleken met 30 minuten bij eerdere uitvoering van het experiment zonder gebruik van een ELO. Er ontspint zich een kleine discussie op de ELO doordat leerlingen op elkaar reageren.

	totaal	Doc +	Doc -	Li +	Li -	Disc
1. exp	7	4	3	2		2,7
1.a thuis	5	2	3	1		2,4
1.b voorber.	1	1		1		3,0
1.c logboek	1	1				3,4
2. toets	5	4	1	1		1,8
2.a bespr	2	1	1			1,3
2.b voorber	3	3		1		1,9
3. opdracht	15	7	7	5		2,4
3.a info verz	4	3		2		2,6
3.b info verw	1	1				1,1
3.c vrg gesl	1		1			1,4
3.d vrg open	6	3	3	2		2,4
3.e vrg disc	3		3	1		2,7
4 discussie	3	1	1			1,9
5 extra	2		1	1		
Totaal	32	16	13	9		2,3

Tabel 2: aard van activiteit vs tevredenheid

- De docent is positief over het controleren van de voortgang van een p.o door de kring te gebruiken als een soort logboek. Tijdens de les hoeft hier geen aandacht meer aan besteed te worden.
- Bij een thuisexperiment geven de leerlingen nauwelijks aan wat ze ervan vinden maar de docent van de ene school is enthousiast over de antwoorden en de ontstane discussie van de leerlingen, de andere niet. In het tweede geval wordt door de leerlingen ook veel minder gediscussieerd. Een ander experiment liep geheel niet. Dit experiment viel schijnbaar buiten de stof. Een eenvoudig experiment bij biologie, waarbij slechts wat waarden op de ELO gezet moesten worden scoorde juist weer hoog door de betrokkenheid van de leerlingen bij de stof. Een experiment met het scheuren van een bekertje valt op doordat de docent niet zo enthousiast is over de respons van de leerlingen, terwijl deze juist aangeven dit een leuke en nuttige activiteit te vinden.
- Het lijkt er op dat als leerlingen een experiment moeten doen, zij het leuk vinden om van elkaar te lezen wat ze van plan zijn, hoe ze het aan willen pakken of welke ervaringen en waarnemingen ze hebben.

Conclusie:

Bij de voorbereiding van een experiment en bij voortgangstoetsing van grotere opdrachten is tijdwinst te halen door een ELO te gebruiken. Bij thuisexperimenten is de verwachting van de docent belangrijk voor de deelname van de leerling. Leerlingen nemen graag kennis van elkaars resultaten en ideeën en daar leent een ELO zich goed voor.

7.1.2. *Toetswerk*

Totaal zijn er vijf activiteiten rondom toetsen geweest.

- De voorbereidingsactiviteiten zijn positief beoordeeld door de docenten. De communicatie was hierbij vooral tussen l en docent. Er werd niet tussen leerlingen gereageerd al werd er wel gekeken door andere leerlingen. Dit kan gekenmerkt worden als een verlenging van de contacttijd voor individuele leerlingen. Het kost in elk geval de docent meer tijd.
- De bespreking van een toets was 2 keer als werkvorm gepland. Een keer is door verkeerde tijdsplanning niet doorgedaan. De andere bespreking liep goed, in de les is weinig aandacht meer aan de toets besteed. De leerlingen moesten hun eigen werk bespreken en konden bij een goede prognose van hun cijfer een bonus krijgen en dat zal de deelname positief hebben beïnvloed. De docent vindt echter het nadeel dat de toets gedurende een aantal jaren niet meer gebruikt kan worden zwaar wegen

Conclusie:

Het via een ELO bespreken van een toets levert tijdwinst in de les, mits de leerlingen worden aangespoord tot reflectie op hun eigen prestatie. Voor docenten betekent het wel dat ze hun repetities niet opnieuw kunnen gebruiken en dat maakt de uiteindelijke tijdwinst voor de docent negatief. De mogelijkheid om tussendoor hulp te vragen van docent of medeleerling werkt voor een beperkt aantal leerlingen.

7.1.3. *activiteiten rondom informatie*

15 activiteiten hebben als kenmerk dat er informatieverwerkende aspecten inzitten. De meeste zijn gesloten in vraagstelling maar bieden openheid in de beantwoording.

- De 12 opdrachten waarbij informatie naar de docent moet worden gemaild of de ELO gebruikt wordt als weg om de docent een antwoord te geven zijn door docenten beoordeeld als positief met een duidelijk leereffect. Niet altijd was er een discussie op de ELO aanwezig. Leerlingen zijn in het algemeen wel enthousiast over de mogelijkheid om via de ELO te reageren.
- Discussieopdrachten over een vraag scoren onduidelijk. De docenten zijn niet erg enthousiast. Leerlingen zijn enthousiaster over de vorm met discussie erbij.

Conclusie:

Een opdracht met een beperkte vraagstelling die open is in de beantwoording (Een antwoord is niet meteen te herkennen als goed of fout) levert een leereffect op. Open vraagstellingen (zie onderdeel discussie) zijn blijkbaar lastiger te maken en leveren daarom minder vaak een leereffect op.

7.1.4. *Discussieactiviteit*

3 activiteiten zijn als discussie bestempeld, al is de grens met een open vraag met discussie niet altijd goed te trekken. De drie vakken na, wi en bi hadden elk een activiteit. De docent na is van baan veranderd en heeft geen evaluatie gegeven. Het betrof een beperkt groepje N2 leerlingen en er is niet veel discussie geweest. Bij bi was de docent tevreden. Er is tijdwinst in de klas geboekt. Het kost wel tijd om een dergelijke opdracht goed uit te denken en de leerlingen hebben ook tijd nodig voor een dergelijke opdracht. De docent bij wiskunde was niet tevreden, al was de kwaliteit van de reacties van de leerlingen goed. De praktische opdracht die met de opdracht te maken had is door bijna iedereen voldoende gemaakt.

Conclusie:

Een open discussie is niet eenvoudig te voeren via een ELO.

7.1.5. Extra opgaven

In twee activiteiten zijn er opgaven geweest die als “extra” beschouwd kunnen worden. Een geval was een extra opgave over elektrische schakelingen waarbij de leerling haar antwoord op een blaadje aan de docent kon geven. Zo'n soort opdracht is niet interessant voor een ELO. Het tweede geval betrof extra opgaven waarbij nagedacht moest worden over het juiste antwoord, wat niet meteen voor de hand lag. De docent heeft in de les geen aandacht aan deze opdrachten besteed. Een paar leerlingen hebben deze toch gemaakt en er ook op de ELO over gediscussieerd. Leerlingen ervaren dat soort extraatjes als prettig om erbij te hebben en erover na te denken. Een initiatief als met conceptcartoons (Keogh, B 1999) past prima binnen deze groep en zou goed ingezet kunnen worden voor discussie ook buiten de les.

7.2. Gekeken naar de communicatievormen

De verschillende communicatievormen leveren geen duidelijk beeld op of de ene vorm beter is dan de andere. Er mag van uitgegaan worden dat de gekozen werkvorm een geschikte communicatievorm heeft en of die combinatie werkt hangt vooral af van wat met een opdracht wordt beoogd.

Wel komt naar voren dat er meer gekeken wordt, ook door niet deelnemers aan de discussies, als er gemiddeld per deelnemer meer gediscussieerd wordt. Dit getal, het aantal berichten gedeeld door het aantal deelnemers, noemen we de disc-ratio. De discussies worden dus wel gevolgd door anderen.

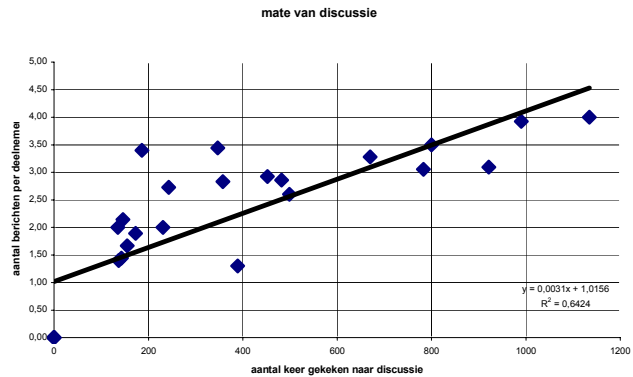
Bij een opdracht is een vorm van te verwachten communicatie (zie bijlage 1) ingegeven door de aard van de opdracht. De vraag is of die vorm ook werkelijk optreedt. In de tabel hiernaast is te zien dat als er alleen een vorm van activiteit gevraagd wordt, dat meestal ook geleverd wordt maar dat er af en toe ook interactiviteit optreedt. Als er interactiviteit wordt gevraagd, is het blijkbaar niet altijd goed aan te geven wat voor vorm van interactiviteit je mag verwachten. Vooral als een discussie wordt verwacht blijkt dat er niet zozeer gediscussieerd wordt maar alleen in beperkte mate op elkaar gereageerd, hetzij leerlingen op elkaar of leerlingen op de docent. Slechts in een geval is er maar sprake van een eenzijdige actie zonder reactie.

We kunnen de conclusie trekken dat in het algemeen de gewenste vorm van communicatie inderdaad optreedt, alleen niet altijd in die mate die verwacht wordt.

7.3. Gekeken naar de mate van beloning

Verskillende docenten geven in het algemeen aan dat er zonder beloning niet goed gewerkt wordt door leerlingen. Dit blijkt echter niet uit de cijfers. Docenten geven in gelijke mate al of niet beloonde opdrachten als positief of negatief aan. Leerlingen geven ook in ongeveer gelijke mate enthousiasme aan bij al of niet belonen. Wel blijkt de mate van interactiviteit iets groter te zijn met beloning en zijn er minder opdrachten met mislukte communicatie bij de beloonde opdrachten.

We kunnen concluderen dat beloning wel zorgt voor een betere interactiviteit maar dat de beoordeling van de docent voor het slagen van de opdracht niet afhangt van de mate van beloning.



figuur 1: totaal aantal keer gekeken naar berichten versus het aantal berichten per deelnemer bij een opdracht

Gerealiseerde communicatie	3d			1	1		1		3
	3c			1					2
	3b					2	3		3
	3a					3			
	2c								
	2b			3					1
	2a		3						
	1				2			1	
	1	2a	2b	2c	3a	3b	3c	3d	
	geen	actie			interactie				
	bedoelde communicatie								

Tabel 3: bedoelde en gerealiseerde communicatie

mate van beloning	totaal	Docent pos	Docent neg	disc. act.
1 niet	18	9	7	2,0
2a cijfer	6	3	3	2,2
2b cijfer +	2	2		2,2
3a in toets	5	2	3	2,7
3b verplicht	1	1		3,1
totaal	32	17	13	2,3

tabel 4: mate van beloning versus tevredenheid

7.4. *Gekeken naar de relatie met de contacttijd*

Bij de 14 verdiepende vormen blijken positieve en negatieve resultaten zich volgens de docenten in evenwicht te houden. Van de acht ontlastende opdrachten worden er zes als positief beoordeeld. De vier opdrachten die de contacttijd efficiënter laten verlopen leveren een voorzichtig positief resultaat op. Gekeken naar de wijze waarop de ELO wordt ingezet met betrekking tot de contacttijd, blijkt dat van de opdrachten voorafgaand aan de les juist de twee met een duidelijke discussiecomponent niet werkten en de anderen wel. Deze opdrachten vooraf kunnen dus zorgen voor een betere benutting van de contacttijd, mits de opdrachten niet uitgaan van discussie. Bij een opdracht waarbij de leerlingen een experiment thuis deden was er echter wel degelijk discussie op de ELO over de waarnemingen en die discussie werd positief beoordeeld. De opzet was echter zonder directe discussie!

Over het gebruik van de ELO in plaats van les zijn de docenten verdeeld. Hier geldt dat van de twee opdrachten die zorgen voor ontlasting van de contacttijd er twee positief beoordeeld worden. Van de opdrachten ter verdieping worden er twee als positief en drie als negatief beoordeeld. Wel zit er daar een opdracht bij die ook leerlingen als positief ervaren hebben.

Als de ELO naast de les wordt ingezet als extra werkvorm. De verdiepende opdrachten scoren van de 7 vier positief en drie negatief bij docenten. Leerlingen ervaren deze in drie gevallen positief, ook als docenten negatief oordelen. Extra opgaven en opdrachten worden door leerlingen wel als positief ervaren, ook al wordt er weinig gebruik van gemaakt.

De conclusie is dat vooral de verdiepende werkvormen lastig zijn en een goede begeleiding van de docent behoeven. De ontlastende en efficiëntieverhogende werkvormen die naast de les gebruikt worden doen het in het algemeen beter. Blijkbaar passen deze beter bij de manier zoals er nu nog wordt lesgegeven. De mate van interactiviteit is bij de activiteiten voorafgaand aan de les lager. De verdiepende activiteiten leveren een wat grotere mate van interactiviteit op.

relatie met contacttijd	totaal	Docent pos	Docent neg	disc. act.
1 voor de les	8	5	2	1,8
1a efficiënt	4	2	1	2,1
1b ontlastend	3	3		2,2
1c verdiepend	1		1	1,4
2 ipv les	9	4	4	2,5
2a ontlastend	3	2	1	2,5
2b verdiepend	6	2	3	2,5
3 naast de les	13	8	4	2,5
3a ontlastend	2	1	1	3,4
3b verdiepend	7	4	3	2,5
3c extra	5	3	1	1,9
tot ontlastend	8	6	2	2,2
tot verdiepend	14	6	7	2,6
totaal	32	17	13	2,3

tabel 5: relatie met contacttijd versus tevredenheid

7.5. *effectiever gebruik van contacttijd*

Onderzoeksvraag 2: In hoeverre leidt het gebruik van Blackboard tot effectiever gebruik van contacttijd?

manier van onderzoek:

De eerste vraag is wat onder effectiever wordt verstaan. Hiervoor zijn een aantal aspecten te noemen die als effectiever betiteld kunnen worden:

1. Het onderwerp wordt in kortere tijd behandeld dan de docent in de normale situatie gewend is.
2. De docent kan aandacht geven aan onderdelen van het onderwerp of begrip waar normaal in de les niet meer aan toe gekomen wordt.
3. Er is sprake van verdieping ten opzichte van het leren, vergeleken met de normale, klassikale situatie.

Om antwoorden op deze vragen te krijgen heeft elke docent steeds een evaluatie van een gedane activiteit gegeven. Een aantal leerlingen heeft een enquête ingevuld en enkele leerlingen (verdeeld qua gedrag op de kring) zijn geïnterviewd over gebruik en nut van een ELO.

Docenten zijn stellig in het beleven van een effectiever gebruik bij:

- Het vooraf op laten sturen van antwoorden op vragen, die gebruikt kunnen worden in de er op volgende les. Dit verhoogt de kwaliteit van die les, doordat ingegaan wordt op in de antwoorden gevonden mis-, pre- of straatconcepten. Aan het begin van de les zijn deze nu bekend bij de docent.
- het door de docent laten controleren van de voortgang van een p.o door de kring te gebruiken als een soort logboek. Tijdens de les hoeft hier dan geen aandacht aan besteed te worden.
- Het nabespreken van een repetitie via de kring. Hier werd wezenlijk tijd bespaard in de les. Het nadeel dat de gebruikte repetitie nu niet meer bruikbaar weegt echter zwaarder voor de docent.
- Het bediscussiëren van onderwerpen in plaats van in de les. Als het onderwerp zich daar voor leent (matrices, optimaliseren) en de (contact)tijd is krap, werkt dit goed.
- discussietijd in de les is volgens de docent effectiever geworden en als het ware wat verlengd via e-mail en discussiebord (optimaliseren)

Docenten merken geen effectiviteitverhoging bij:

- Activiteiten op de ELO zonder dat op de ELO door leerlingen of in de les er aandacht aan besteed wordt.
- Activiteiten met een enigszins vrijblijvend karakter.
- Activiteiten die door de leerlingen niet ervaren worden als horend bij de te toetsen stof.
- Activiteiten die door de leerlingen pas op het laatste moment worden gemaakt, terwijl ze wel bedoeld zijn om enige discussie op gang te brengen.

In al deze gevallen was sprake van een deelname door leerlingen die zich kenmerkt door een kleine respons of door een respons die niet tot een echte discussie kwam, ook al was dat wel de bedoeling.

- Leerlingen reageren niet in termen van effectiviteit maar in termen van nut. Zij verstaan onder nut: Meedoen moet. Hierbij is het vanzelf nuttig om mee te doen. Niet elke leerling beschouwt meedoen onder deze voorwaarden trouwens ook als nuttig.
- Meedoen zorgt voor een hoger cijfer of voor een beoordeling.
- Meedoen zorgt voor een beter begrip in termen van wat er op de repetitie komt of van wat er bij een experiment aan de orde komt.
- De activiteit sluit nauw en zichtbaar aan bij het onderwerp wat in de les besproken wordt en past zo goed binnen het vorige aandachtstreefje.
- De ELO kan zorgen voor een snellere reactie op vragen dan het wachten tot de volgende les. Hier wordt het nut door de leerling vertaald in snellere respons dan zonder ELO
- Een aantal leerlingen geeft aan dat bijvoorbeeld een discussie over genetische modificatie hen wel degelijk aan het denken heeft gezet. Het al of niet nuttig zijn wordt echter afgewogen aan de mate waarin de stof in de regulier les terugkomt of een directe rol lijkt te spelen bij de stof voor een toets.
- Een aantal leerlingen geeft aan dat het kunnen gebruiken van een aantal extra opgaven via de ELO al als nuttig wordt ervaren, hierbij de ELO als verstreker van lesmateriaal ziend. Bij een paar opgaven is hierover ook enige discussie op de kring geweest. Dit suggereert dat een gebruik van een ELO als verstreker van lesmateriaal en dergelijke zoals op hogescholen en universiteiten al gebruikelijk is, ook in het v.o. aantrekkelijk kan zijn.

De mate waarop de docent de reacties van de leerlingen kan gebruiken bij het verhogen van de effectiviteit van de contacttijd hangt van enkele dingen af:

- als de leerlingen op het laatste moment reageren, heeft de docent niet meer de tijd om de reacties te verwerken en de leerlingen geen tijd om elkaars reacties te bekijken en er eventueel op te reageren.
- de grondigheid waarmee leerlingen hun antwoord geven; uit oppervlakkige antwoorden kan de docent moeilijk opmaken of een leerling een probleem heeft en zo ja, wat precies het probleem dan wel is. Bij de activiteit homeostase is het eerste jaar gebleken dat leerlingen geneigd zijn oppervlakkig te antwoorden. Het tweede jaar is door de docent meer aandacht aan de antwoorden besteed en konden de leerlingen ook elkaars antwoorden zien (eerste jaar e-mail via docent, geen zicht van leerlingen op elkaars reactie). Het interactieve aspect van elkaars antwoorden zien heeft duidelijk bijgedragen aan de positieve waardering van docent en leerling bij de evaluatie over dit onderwerp.
- Onderdelen die heel dicht bij de les zitten qua structuur werken in het algemeen goed (vragen vooraf ter controle van begrip en misconcepties en als voorbereiding op bespreking in de les, meetplannen opsturen, logboek, repetitie bespreken; thuisproef gegevens en discussie...).
- Mogelijke redenen: voor leerlingen is het nut direct zichtbaar; het sluit dicht aan bij de huidige lespraktijk; docent voelt zich er vertrouwd bij.
- Discussies werken als er uitdaging is, het niet té moeilijk is en de leerling op een of andere wijze beloond wordt voor een goede bijdrage. Dat de effectiviteit van het lesgeven verbeterd wordt is niet hard gemaakt. Evenmin kan binnen dit project aangetoond worden dat leerlingen meer begrip gekregen hebben dan in een normale lessituatie, al wordt dit wel door hen gesuggereerd.
- Discussie als vervanging van contacttijd werkt in enkele gevallen (matrices, optimaliseren)

In hoeverre discussies op de kring geleid hebben tot minder contacttijd over dat onderwerp of hebben bijgedragen aan een beter begrip dan normaal is niet duidelijk geworden.

Er is door docenten en ontwikkelaars onvoldoende nagedacht over de vraag welke specifieke elementen er bij afronding van een discussieactiviteit in de contactles aan de orde zouden moeten komen.

In een vervolgstudie kan juist de didactiek van het gebruik van een ELO rondom de contactlessen beter onderzocht worden. Er is immers wel zicht gekomen op welke activiteiten een bijdrage leveren waar leerlingen en docenten tevreden over zijn. Dit ontwikkelproject kan daarbij een aanzet geven.

7.6. mogelijkheden en belemmeringen

In het kader van de eerste onderzoeksvraag zijn in het bovenstaande al een aantal mogelijkheden en belemmeringen genoemd. Hieronder komen nog een paar zaken aan de orde die als belemmerend zijn ervaren door docenten, leerlingen en begeleiders:

- De tijd die de docent moet investeren in het lezen van en reageren op de inbreng van de leerlingen;
- De traagheid van de kring op internet (voor docent en leerlingen);
- Het aanmelden van leerlingen bij de kring geschiedt door één persoon per afzonderlijke school. Hierdoor waren leerlingen soms nog niet of niet goed aangemeld of waren ze niet bekend met hun wachtwoord;
- Het kost ook de leerlingen tijd; vaak heeft leerling externe motivatie nodig: extra punten of de wetenschap waar het meedoen goed voor is;
- Leerlingen reageren vaak (te) laat: vlak voor de dag dat de les waarop de activiteit betrekking heeft, plaatsvindt. Interactie tussen leerlingen is dan niet goed meer mogelijk;
- De tijd voor een discussievraag was soms te kort (6 dagen) om tot een goede discussie te komen (redox);
- Een te moeilijke discussievraag leidt niet tot een bevredigend resultaat (redox): het moet voor iedere leerling mogelijk zijn een antwoord te geven. Een te gemakkelijke discussievraag leidt al snel tot convergentie in de antwoorden en een doodbloeden van een discussie. Vragen voor discussie moeten daarom open, uitdagend en voor de leerlingen te bediscussiëren zijn;
- Ontbreken van tekenmogelijkheden als bewijzen worden gevraagd waarbij tekeningen nodig zijn (raaklijn).

8. Conclusies en aanbevelingen

Voor de tweede onderzoeksvraag: “In hoeverre leidt het gebruik van een ELO tot effectiever gebruik van de contacttijd” kunnen we het volgende concluderen:.

- Werkvormen die dicht aansluiten bij de normale lespraktijk schelen tijd in de les:
 - leerlingen vragen laten beantwoorden als werkvorm voorafgaand aan een contactles;
 - het verplaatsen van administratie naar buiten de les (voorbereiding, voortgangsbewaking);
 - leerlingen hun meetplan laten opsturen of op een discussieboard laten zetten voorafgaand aan een practicumles;
 - uitkomsten van een experiment via de ELO verzamelen en verspreiden naar de leerlingen;
 - een fenomenologisch experiment thuis laten verrichten en de discussie over de waarnemingen in eerste instantie via een elektronische leeromgeving te laten lopen;
 - het via een ELO bespreken van een toets, mits de leerlingen worden aangespoord tot reflectie op hun eigen prestatie. Voor docenten betekent het dat ze hun toets niet opnieuw kunnen gebruiken en dat maakt de uiteindelijke tijdwinst voor de docent negatief.
- Activiteiten waarvan leerlingen het nut voor de directe lespraktijk kunnen zien, worden positief beoordeeld:
 - Leerlingen kijken naar het nut wat een activiteit heeft in de vorm van beloning, betere cijfers op de toetsen of een beter begrip van het onderwerp. Dit geldt zeker voor havo- maar ook wel voor vwo-leerlingen.
 - Duidelijke discussieactiviteiten werken goed, mits voor de leerling ook duidelijk is welk profijt er aan zit. (Herkenbare links in het proefwerk naar de discussie, een zichtbaar beter begrip, dat duidelijk ontstaan is door de discussie...)
 - Het beschikbaar stellen van mogelijkheden om buiten de les om hulp te vragen van docent of medeleerling werkt voor een beperkt aantal leerlingen.
 - Leerlingen ervaren extra opdrachten die op de kring staan als prettig. Bij opgaven zonder eenduidig antwoord wordt ook wel gebruik gemaakt van het discussiegedeelte (warmtevragen). Dit suggereert het gebruik van bijvoorbeeld conceptcartoons (Keogh B, 1999) voor het voeren van een discussie.
 - Een opdracht met een beperkte vraagstelling die open is in de beantwoording (Een antwoord is niet meteen te herkennen als goed of fout) levert een leereffect op.
 - Een open discussie is niet eenvoudig te voeren via een ELO.
- Er zijn te weinig harde gegevens voorhanden om een eenduidig antwoord op de vraag of ATL de effectiviteit van de contacttijd verhoogt te geven. Wel zijn er aanwijzingen dat de effectiviteit (in de zin van ‘het kost minder tijd’) inderdaad wordt verhoogd waarbij we dan uitgaan van wat docenten en leerlingen zelf aangeven in evaluaties.
- Het is niet bevestigd dat andere leerlingen aan een discussie meedoen dan in een klassensituatie. Wel zijn er aanwijzingen dat deze vorm van discussiëren een uitbreiding van het repertoire is voor een docent om alle leerlingen te bereiken. Nader onderzoek hiernaar is nodig.
- Het werken met Actief en op Tijd Leren vergt toch een inspanning van de docent en een aanpassing van de manier van lesgeven. Docenten zijn na werken met een ELO voorzichtig enthousiast. De traagheid van de kringen heeft jammer genoeg ervoor gezorgd dat maar een paar docenten daadwerkelijk door willen. Het veranderen van het beleid rondom de kringen op kennisset frustreert echter verder gebruik. Voor een goede

follow-up is een snelle en transparante wijze van werken met een ELO nodig. Het gebruik van een elektronische leeromgeving staat voor het v.o. nog in de kinderschoenen, waardoor door directies niet wordt geïnvesteerd in benodigde hardware of ondersteuning. De overheid heeft in het stimuleren van ELO-gebruik zeker nog een taak.

Het is aan te bevelen om voor de komende jaren voldoende mogelijkheden ter beschikking te stellen om gebruik van een ELO binnen het v.o. te bevorderen:

- Uitbreiding van ELO faciliteiten, vergeleken met de beperkte mogelijkheden die op kennisnet aanwezig zijn;
- Ruime verspreiding van de bevindingen van dit project;
- Facilitering om middels bijvoorbeeld netwerken scholen te helpen om een ELO in hun lessen in te zetten;
- Onderzoek naar de effectiviteit van interactiviteit via een ELO op het begrip van leerlingen. Speciale aandacht voor de motivatie, het enthousiasme en een verbeterde begripsvorming van meisjes is de moeite waard, gezien de suggesties die het werken met een ELO hebben gegeven.

9. Literatuur:

- Beichner, R. Bernold, L. Burniston, E. Dail, P. Felder, R. Gastineau J. Gjertsen M. Risley, J. (1999), Case study of the physics component of an integrated curriculum. *American Journal of Physics* 67, *phys. Ed. Res suppl*, S16-S24.
- Doorman M., Mooldijk A.H.(2002), Een discussie op internet. *De nieuwe wiskrant* 22-1, blz 20-24
- Genseberger, R.J. (1997), *Interesse-georiënteerd natuur- en scheikundeonderwijs, een studie naar onderwijsontwikkeling op de Open Scholengemeenschap Bijlmer*. Utrecht: cd-β Press.
- Hammond, M (2000), Communication within on-line forums: the opportunities, the constraints and the value of a communicative approach. *Computers & Education* 35, 251-262.
- Hein, T.L. (1999), Using writing to confront student misconceptions in physics. *Eur. J. Phys.* 20, 137–141.
- Jambroes, A., H.Hummelen & T. van der Valk (2002). Nieuwe doelen, nieuwe organisatievormen in de tweede fase. *NVOX* 27 (3), 103-106.
- Keogh, B and Naylor S (1999), *Concept Cartoons, teaching and learning in science: an evaluation*. International Journal of Science Education, 21,4,431-446
- King, K.P. (2001), Educators revitalise the classroom “Bulletin Board”: A Case Study of the Influence of Online Dialogue on Face-to-face Classes from an Adult Learning Perspective. *Journal of Research on Computing in Education* 33-4, 337 - 354
- Linn M. C., Hsi S., (2000) *Computers, Teachers, Peers, Science learning partners*. Mahwah NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc, Publishers.
- Novak G., Gavrín A., Christian W., Patterson E. (1999) *Just-In-Time Teaching: Blending Active Learning with Web Technology, 1/e*. New Jersey: Prentice Hall.
- Simons, P.R.J. Zuylen, J.G.G. (1994), *Actief en zelfstandig leren in de tweede fase, onderwijskundige en organisatorische vormgeving*. Tilburg: Mesoconsult b.v..
- Stuurgroep Profiel Tweede Fase Voortgezet Onderwijs (1994), *De tweede fase vernieuwt, scharnier tussen basisvorming en hoger onderwijs deel 2*. Den Haag Porsius Creatief b.v.
- Stuurgroep Profiel Tweede Fase Voortgezet Onderwijs (1996), *Organisatie in het studiehuis*. Den Haag Porsius Creatief b.v.
- van der Valk, A. E., (2001) *(een artikel over denken, delen en uitwisselen)*
- van der Valk A.E., K. Gravemeijer (2000) Het studiehuis vanuit β-didactisch perspectief**. Paper voor het symposium Bèta Profielen in het Studiehuis, Onderwijs Research Dagen 2000, Leiden.
- Yu, Fu-Yun, Hsin-yu Jessy Yu (2001), *Incorporating e-mail into the learning proces : Its impact on student academic achievement and attitudes*. Computer & Education 38 (2002) 117 - 126

10. Bijlagen

10.1. Overzicht indeling van activiteiten

Aard activiteit:	Communicatie	Beloning	Relatie contacttijd	interactiviteit
0. oefenen ELO 1. experiment a. exp thuis doen b. exp voorbereiden c. logboek 2. Toets a. toets bespreken b. toets voorbereiden 3. opdracht a. info verzamelen b. info verwerken c. beantwoorden vragen, gesloten karakter d. beantwoorden vragen, open karakter e. discussiëren over open vraag 4. Discussie onderwerp a. Apart b. Bij vragen 5. extra opgaven a. gesloten karakter b. open karakter	1. geen 2. alleen actie a. Antwoord II via e-mail naar d b. Antwoord II op ELO naar d c. Anders naar d 3. interactie a. d → II D reageert op II via ELO b. II → II LI reageert op II via ELO c. II → d II reageert op d via ELO d. discussie	1. geen 2. cijfer a. beoordeling b. cijferverhoging 3. stofgerelateerd a. stof komt in toets b. verplicht	1. voor de les, a. efficiënt gebruik contacttijd voor les b. ontlasten contacttijd voor les c. verdiepen begrip voor les 2. ipv les a. ontlasten contacttijd ipv les b. verdiepen begrip ipv les 3. naast de les a. ontlasten contacttijd naast les b. verdiepen begrip naast les c. extra door mogelijkheden ict.	Zie communicatie

10.2. Overzicht activiteiten jaar 1

vak	groep	titel activiteit	aard activiteit	Bedoelde communicatie	beloning voor meedoen	openheid activiteit	relatie tot contacttijd	interactiviteit	respons	resultaat d. en lln
na	5V	de CD als tralie	1.a exp thuis doen	3.a. D → ll 3.b. ll → ll docent reageert op leerlingen via discussiebord; lln reageren op elkaar	1. geen	gesloten, antwoord niet op voorhand goed of fout.	2.b. verdiepen begrip ipv les waarnemingen besproken in de les	3.a. d → ll 3.b. ll → ll d. reageert op ll. 1 ll reageert op anderen	7 van 22 15 berichten 146 x bekeken disc.ratio 2,1	d. niet enthousiast over verloop. Zonder beloning sneeuwt dit onder.
	5V	de CD als tralie	1.a exp thuis doen	3.a. D → ll 3.b. ll → ll docent reageert op leerlingen via discussiebord; lln reageren op elkaar	2.b. cijferverhoging cijfer voor verslag hoger, gerezen problemen zou docent meenemen	gesloten, antwoord niet op voorhand goed of fout	2.b. verdiepen begrip ipv les waarnemingen besproken in de les, evenals gebleken begripsproblemen	3.a. d → ll 3.b. ll → ll d. reageert op elke ll. lln reageren op elkaar	18 van 27 55 berichten 783 x bekeken disc ratio 3,1	d enthousiast over communicatie en mogelijkheden lln in het algemeen ook positief over meelesen en andere vorm van verslaglegging waarnemen.
	5V	wat is waar	4. discussie	3.d. discussie lln reageren op elkaar via discussiebord	1. geen	Gesloten, antwoord niet op voorhand fout	2.b. verdiepen begrip ipv les hier komen aspecten aan de orde waar in de les niet direct tijd voor is.	3.b. ll → ll Leerlingen reageren op elkaar	5 van 6 6 berichten 83 x bekeken disc ratio 1,2	Docent van baan veranderd, geen evaluatie.
bi	4V	diabetes mellitus	0. oefenen ELO	2.a. ll via e-mail naar d antwoorden via e-mail naar docent	1. geen	gesloten	1.a. efficiënt gebruik contacttijd docent gebruikte antwoorden bij uitleg	2.a. ll via e-mail naar d	Via e-mail of op papier disc ratio 0	d. enthousiast over gebruik voor bijsturen lessen. Interactiviteit kan groter.
		insuline en glucose	3.a. info verzamelen 3.c. beantwoorden vragen met gesloten karakter 3.d. beantwoorden vragen met open karakter	2.a. ll via e-mail naar d antwoorden via e-mail naar docent	1. geen	gesloten	1.a. efficiënt gebruik contacttijd docent gebruikte antwoorden bij uitleg	2.a. ll via e-mail naar d	Via e-mail of op papier disc ratio 0	d. enthousiast over gebruik voor bijsturen lessen. lln reageren verdeeld op mailen. Gebruik kring niet aan de orde geweest.
sk	5V	redox	3.d. beantwoorden vragen met open karakter 3.e. discussie over open vraag	2.a. ll via e-mail naar d 3.a. d → ll en 3.b. ll → ll lln e-mailen eerst (11 van de 11). Daarna op de kring. (7 van de 11)	1. geen	Eerst gesloten, later meer open.	1.a. efficiënt gebruik contacttijd 3.b. verdiepen begrip naast les Docent bespreekt antwoorden in de les en gaat in op begripsproblemen	2.a. ll via e-mail naar d 3.b. ll → ll 3.a. d → ll 5 lln hebben vaker gereageerd. D. draagt ook bij aan interactiviteit.	7 van 11 lln 20+14 (d) berichten 482 x bekeken disc ratio 2,9 (+d 4,9)	d. enthousiast over gebruik. lln reageren ook positief. In hoeverre bijgedragen tot effectiviteit is onduidelijk
	5V	zuren en basen	3.b. info verwerken vanuit een site informatie halen en verwerken	2.b. ll op ELO naar d. lln reageren op elkaar om het correcte antwoord te bedenken; doc. begeleidt	1. geen	Gesloten in vragen, open in antwoorden	3.b. verdiepen begrip naast les Er zou op teruggekomen worden, deel discussie buiten de les geplaatst. Door tijdgebrek geen lestijd gebruikt voor afronden.	2.b. ll op ELO naar d Slechts 2 lln doen meer dan antwoorden op kring zetten. Er wordt wel naar antwoorden gekeken.	7 van 8 8 berichten 95 x bekeken disc ratio 1,1	d. enthousiast over kwaliteit respons en mogelijk leereffect van activiteit. Minder over tijdstip reacties en gebrek aan tijd op eind van jaar voor nette afronding.

	5V	polymeren	3.d. beantwoorden vragen met open karakter	3.b. ll → ll lln reageren op elkaar om het correcte antwoord te bedenken; doc. begeleidt	3.a. stof komt in toets Een proefwerkvraag was gerelateerd aan het antwoord op de activiteit	Gesloten in vragen, open in antwoorden	2.b. verdiepen begrip i.p.v. les	3.d. discussie N&G weinig, N&T meer.	6 van 11 17 berichten 358 x bekeken disc ratio 2,8	d. niet te spreken over N&G-groep, wel over N&Tgroep. Dit nodigt blijkbaar uit als het onderwerp je interesseert.
wi	5V	drie deuren probleem	3.e. discussiëren over open vraag discussieactiviteit met applet	4. discussie leerlingen reageren op elkaar via discussiebord	1. geen	Open in antwoorden	3.b. verdiepen begrip naast les Paste bij het onderwerp op dat moment. Verdere relatie niet duidelijk	3.b. ll → ll lln reageren op elkaar bij beantwoorden vragen	9 van ?? 17 berichten 173 x bekeken disc ratio 1,9	d. niet enthousiast. De reacties van lln op kring lijken enthousiaster.
	5V	raaklijnen	3.e. discussiëren over open vraag bewijs geven	3.d. discussie leerlingen reageren niet op elkaar	2.a. cijferverhoging Er waren punten te verdienen		4. tijdens les discussie in groepjes tijdens de les; resultaat op kring en dan discussie	2.b. ll op ELO naar d Weinig, kring gebruikt voor doorgeven antwoorden	5 grp van ?? 17 berichten 186 x bekeken disc ratio 3,4	d. geeft aan dat er veel op school is gewerkt. Daardoor nut ICT onduidelijk.
	6V	optimaliseren	3.d. beantwoorden vragen met open karakter groepsactiviteit verpakking ontwerpen met zo min mogelijk karton	3.a. d → ll leerlingen communiceren niet met elkaar, alleen met docent, via discussiebord en e-mail	2.a. beoordeling Telde mee voor Schoolexamen.	Open in oplossingen	1.b. ontlasten contacttijd korte aandacht in de les voor 'beste' oplossing ??	3.a. d → ll 3.b. ll → ll Kring gebruikt voor doorgeven antwoord. Leerlingen reageren in antwoord wel op elkaar.	4 grp van 16 4 berichten 89 x bekeken disc ratio 1,0	d. door beperkte tijd op school wel een zinvolle invulling voor de kring. ll. ook enthousiast over activiteit, specifiek over de kring geen opmerking.

10.3. Overzicht activiteiten jaar 2

vak	groep	titel activiteit	aard activiteit	communicatie	beloning voor meedoen	openheid activiteit	relatie tot les	interactiviteit	respons	resultaat d. en lln
na	5H	schakelingen	5.b. extra opgaven gesloten karakter 'papieren opdracht op internet'	2.b. ll op ELO naar d blaadje met uitwerkingen aan docent gegeven; geen onderlinge discussie	1. geen	Gesloten	3.c. extra door mogelijkheden ict Extra opdracht voor oefening	1. geen	-	dit soort activiteiten leent zich niet voor communicatie via de kring.
	5V	newton op de helling	1.b. experiment voorbereiden oriënterende activiteit op een open experiment met vragen	3.a. d → ll docent heeft vragen beantwoord; discussie over gekozen opstellingen	3.b. verplicht verplicht om experiment te kunnen doen	open	1.b. ontlasten contacttijd voor les voorbereiding van een experiment op een profielmiddag	3.b. ll → ll Leerlingen reageren op elkaar	22 van 27 68 bijdragen; 921 x bekeken disc ratio 1,1	d. meer tijdsinvestering voor lln en vooral d. Hogere kwaliteit van leren. Lln sneller dan vroeger aan experimenteren. ll ziet af en toe wel zitten
	5H	warmte, energie en windmolens	3.e. discussiëren over open vraag. opgaven rond de 'beste' plaats voor een windmolen bij de school	3.d. discussie discussie tussen leerling(groep?)en	3.a. stof komt in toets opgave in proefwerk zal er over gaan.	open	2.b. verdiepen begrip i.p.v. les uitbreiding contacttijd; onderwerp zou terugkomen in een proefwerk	3.b. ll → ll Er wordt duidelijk op elkaar gereageerd.	11 van 41 30 bijdragen, 243 x bekeken disc ratio 2,7	d: heeft niet gewerkt; lln zijn verdeeld over het nut
	5H	Warmte, energie	5. extra opgaven. Open karakter	3.b. ll → ll	1. geen	open	3.c. extra door mogelijkheden ict (ict= aanbieden, meer niet)	3.b. ll → ll	Zie warmte, energie en windmolens	Extra warmte-opgaven zijn door enkelen gedaan en bediscussieerd. Ook als extraatje positief ontvangen.
	5V	nabespreking proefwerk	2.a. toets bespreken na het proefwerk de antwoorden bekijken, wat goed en wat fout, voorspelling cijfer	2.b. ll op ELO naar d naar docent: aangeven wat goed gegaan is en wat niet;	2.b. cijferverhogend evt 0,5 pt ophoging als goede voorspelling cijfer	gesloten	2.a. ontlasten contacttijd i.p.v. les spaart de tijd van nabespreking	2.b. ll op ELO naar d.	20 van 27 26 bijdragen 389 x bekeken disc ratio 1,3	d enthousiast, maar tijdsinvestering d. en eenmalig gebruik van proefwerk is nadeel; lln verdeeld
	5V	logboek	1.c. logboek logboek bij praktische opdracht wekelijks aan docent mailen	2.b. ll op ELO naar d lln-groep naar docent	1. geen	open	2.a. ontlasten contacttijd i.p.v. les logboek bij praktische opdracht	2.b. ll op ELO naar d Nauwelijks, was ook niet de bedoeling	9 deelnemers (3groepen) 31 bijdragen 347 x bekeken disc ratio 3,4	docent tevreden; lln verdeeld
bi	5H	biotechnologie	4. discussie vragen en mening over toneelstuk over biotechnologie	3.d. discussie lln reageerden op elkaar	2.a. beoordeling was deel van een p.o. voor schoolexamen	open	3.b. verdiepen begrip naast les onderdeel van praktische opdracht	3.d. discussie lln zien elkaars mening en reageren op elkaar	18 van 18; 59 berichten; 670 x bekeken disc ratio 3,3	d. tevreden; tijdswinst in klas; bedenken van de activiteit en bekijken van reacties kost d. en lln veel tijd
	5V	biodebat	3.a. info verzamelen 3.b. info verwerken 3.e. discussie bevindingen van biodebat (??)	2.c. anders naar d 3.d. discussie discussie tussen lln en archief functie kring	2.a. beoordeling eindwerk was onderdeel pta (schoolexamen)	gesloten, tot open op eind	2.b. verdiepen begrip i.p.v. les discussie opnemen in verslag	3.d. discussie lln reageren op elkaars stellingen en reacties.	13 van 19 38 berichten; 452 x bekeken disc ratio 2,9	alle lln meegedaan in groepjes. d. meer zicht op voortgang lln. Lln meer houvast bij complexere activiteit.

	5H	voorbereid en tentamen 3	2.b. toets voorbereiden mogelijkheid vragen te stellen aan docent, later bekijken antwoorden	3.a. d → ll tussen ll en docent	1. geen	open	3.c. extra door mogelijkheden ict vragen stellen over tentamen buiten les om , antwoorden op tentamen bekijken	3.a. d. ↔ ll	4 van 18; 8 berichten (d. 11 berichten) 231 x bekeken disc ratio 2,0	d: bespreking in de klas verliep vlotter; 14 van 18 ll hadden antwoorden bekeken
	5H	conditie	1.a. exp thuis doen	2.b. ll op ELO naar d naar docent; vrij late reacties	1. geen	gesloten, doen en gegevens doorsturen	1.b. ontlasten contacttijd resultaten in de les besproken	2.b. ll op ELO naar d	11 van 18; 11 berichten; 219 x bekeken disc ratio 1,0	d: tevreden: scheelt tijd in de les. Enkeling gegevens niet via kring.
	4V	homeostase (zelfde als vorig jaar) insuline?	3.a. info verzamelen 3.c. beantwoorden vragen met gesloten karakter 3.d. beantwoorden vragen met open karakter zie vorig jaar	2.b. ll op ELO naar d 3.d. discussie antwoorden naar docent + discussie	1. geen	gesloten, open in uitwerking	3.b. verdiepen begrip naast les zelfde stof komt ook in reguliere les aan de orde. Dit is verdiepend bedoeld	3.c. ll → ll ll reageren op elkaars antwoorden en discussiëren	13 groepen 51 reacties; 990 x bekeken disc ratio 3,9	d: ll beheersen de stof beter; ll ook tevreden
	5H	examen-tips	2.b. toets voorbereiden tips lezen	3.a. d → ll reageren op tips; vragen stellen aan docent	1. geen	open	3.c. extra mogelijkheden door ict examenvoorbereiding	3.a. d → ll vraag antwoord. weinig discussie	3 van 18; 5 berichten; 155 x bekeken, tips 135 x d. 5 berichten disc ratio 1,6	ll die de tips bekeken hadden scoorden beter maar was ook betere groep.
sk	5H	mol-discussie	3.d. beantwoorden vragen met een open karakter vragen over molbegrip	3.d. discussie discussie tussen ll	1. geen	opdracht gesloten, uitwerking open	1.a. efficiënt gebruik voor voorbereiding op klassendiscussie	3.c. ll → d weinig discussie, was wel bedoeling	5 van 11; 7 berichten 137 x bekeken disc ratio 1,4	d.: weet nu: ll hebben weinig inzicht in molbegrip. traagheid kring een reden van slechte respons
	5V	zilver redox	1.a. exp. Thuis doen. engelse tekst met thuisproef	3.b. ll → ll proefbevindingen schrijven naar d.	1. geen	gesloten in opdracht	3.b. verdiepen begrip naast les onderwerp ook in les aan de orde.	1. geen	geen	d: komt omdat de activiteit niet verplicht was
	5V	zoutzuur	3.c. beantwoorden vragen met een gesloten karakter. driekeuze vraag met discussie over keuze	3.d. discussie beargumenteerd antwoord geven+ discussie	1. geen	gesloten	1.c. verdiepen begrip voor les ddu activiteit over onderwerp uit de les.	3.c. ll → d weinig discussie, alleen vraag werd beantwoord	9 van ??; 13 berichten; 143 x bekeken disc ratio 1,4	d. vindt activiteit niet echt geschikt en kring was te traag.
	5H	zure regen (als vorig jaar, zuren en basen?)	3.a. info verzamelen 3.c. beantwoorden vragen met gesloten karakter 3.e. discussiëren over open vraag	2.b. ll op ELO naar d 3.d. discussie antwoorden met discussie over antwoorden	3.a. stof komt in toets vragen over onderwerp activiteit op tentamen	van gesloten naar open vragen.	3.b. verdiepen begrip naast de les. als vorig jaar	3.d. discussie	17 van 32 21 berichten 240 x bekeken 7 via e-mail of papier. 3 reacties andere school disc ratio 1,2	d. aantoonbaar leereffect, beter resultaat van ll in vergelijking met ll die niet meegedaan hebben. d. tevreden met vraag en antwoord maar verder niet enthousiast over discussie.
	5H	plastics	1.a. exp thuis doen thuisproef; vraag met verwijzing naar site	3.b. ll → ll proef met discussie over bevindingen	2.a. beoordeling cijfer telt beetje mee voor praktijkopdracht	open in antwoorden	3.b. verdiepen begrip naast de les. past bij onderwerp in de les.	3.b. ll → ll ll reageren op elkaar met hun reactie	24 van 32 84 berichten 800 x bekeken disc ratio 3,5	d. viel discussie wat tegen. ll vonden activiteit wel leuk

	5H	examen-tips	2.b. toets voorbereiden tips lezen	3.a. d → ll reageren op tips, vragen aan docent	1. geen	open	3.c extra mogelijkheden door ict examenvoorbereiding	3.a. d → ll lln lezen vooral	4 van 32 8 berichten; 135 x bekeken disc ratio 2,0	d. enthousiast, ll ook over extra comm.mogelijkheid
wi	5H	uitwerkingen	2.a. toets bespreken uitwerking van repetitie	??	1. geen	-	geen	1. geen	-	mislukt
	5H	fileprobleem	3.d. beantwoorden vragen met open karakter oplossen optimaliseringsprobleem	2.b. ll op ELO naar d oplossing van groepen? aan docent sturen; geen discussie	3.a. stof komt in toets stof komt terug op tentamen zonder veel aandacht in de les.	-	2.a. ontlasten contacttijd i.p.v. les stof wordt in de reguliere les weinig aangeboden	1. geen	-	problemen d. met kring en tijdsdruk door toetsweken. daardoor mislukt op kring.
	6V	konijnenjacht	3.d. beantwoorden vragen met een open karakter 4.b. discussieonderwerp bij vragen gebruik van matrices bij beslissingen, onderdeel niet in les zelf besproken	3.d. discussie discussie	3.a. stof komt in toets stof terug op tentamen	open	3.a. ontlasten contacttijd naast les onderwerp wel in les aan de orde, dit probleem geheel via kring	3.d. discussie volop aanwezig	8 van 14; 32 berichten 1134 x bekeken disc ratio 4,0	d. tevreden over inzet, alleen aanpak en noteren tijdens rep in eerste instantie slecht, later beter; lln verdeeld over nut
	5V	nul tot de macht nul	4.b. discussie onderwerp bij vragen. praktische opdracht	3.d. discussie discussie tussen lln en d., tussen lln. onderling	2.a. beoordeling verslag is deel van pta	redelijk open geformuleerd	3.a. ontlasten contacttijd naast les was praktische opdracht en zodanig naast de stof, weinig tijd in les aan besteed.	3.d. discussie discussie was er wel	10 van 16; 26 berichten; 499 x bekeken disc ratio 2,6	d: lln atl moe en bang dat anderen profiteerden van hun werk. aantal deelnemers viel d. tegen, kwaliteit reacties was goed. lln hebben p.o. bijna allemaal voldoende kunnen maken. lln verdeeld

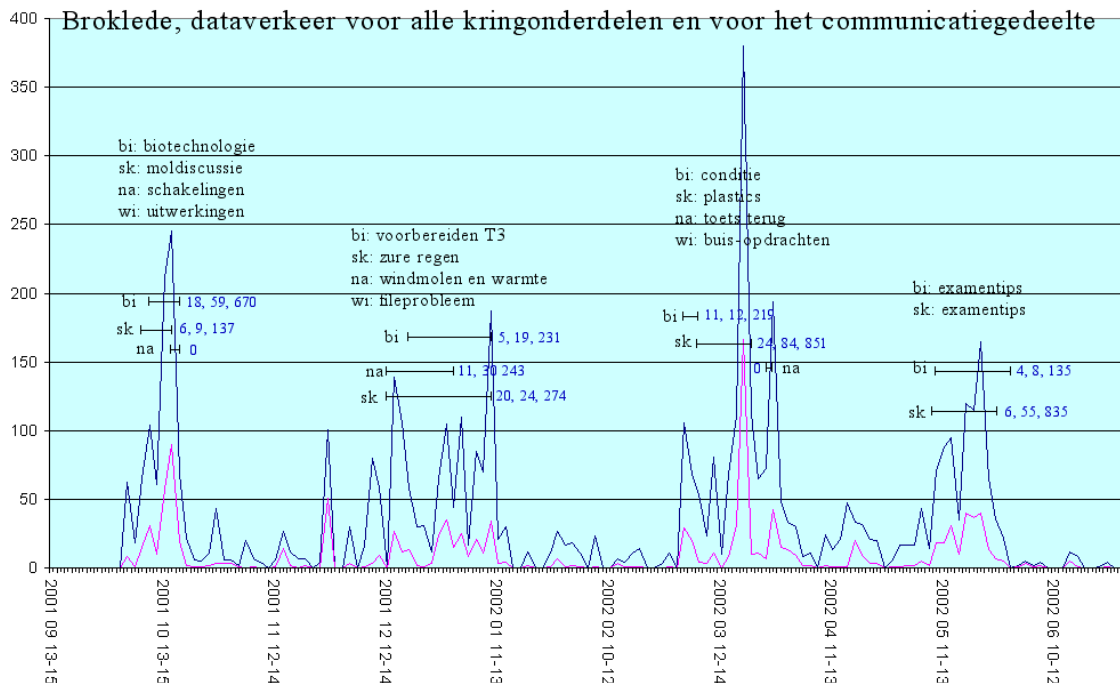
10.4. Data kringgebruik

Van de leerlingen is in het tweede projectjaar elke twee dagen vastgelegd of ze op de E.L.O. hebben gekeken en of ze in het communicatiedeel (met discussies) hebben gekeken. Dit is uitgezet in de tijd en gerelateerd aan de verschillende activiteiten. Hieronder zijn de resultaten grafisch weergegeven en is er nog wat commentaar bij de data.

10.4.1. Kringgebruik Broklede

In het eerste diagram staat weergegeven hoe vaak een leerling van Broklede op de kring iets bekeken heeft (bovenste lijn) en ook wanneer een leerling van Broklede specifiek naar het communicatiedeel gekeken heeft (onderste lijn). Met een streepje is aangegeven wanneer een bepaalde activiteit op de kring plaatsvond. De getallen daarbij geven aan: (het aantal leerlingen of groepjes met een bijdrage aan de discussie, het totaal aantal discussiebijdragen, het aantal keer dat er naar die bijdragen is gekeken).

Bijvoorbeeld bij de eerste activiteiten is te zien dat scheikunde met 6 deelnemers en 9 discussie-items niet echt hoog scoort, ook niet in kijkcijfers, terwijl de discussie over biotechnologie toch goed is gevolgd en er ook wel echt gediscussieerd is door 18 mensen (gemiddeld 3 items per deelnemer!).



figuur 2: totaal gebruik van de kring (blauw, boven) en gebruik van het communicatiedeel (paars, onder) voor " Broklede" .

Van een aantal activiteiten, zoals het geven van de antwoorden van een toets waar door leerlingen niet op gereageerd wordt, is het moeilijk om aan te geven wanneer er precies gekeken is. Half november bijvoorbeeld is waarschijnlijk even gekeken naar een uitwerking van een repetitie wiskunde.

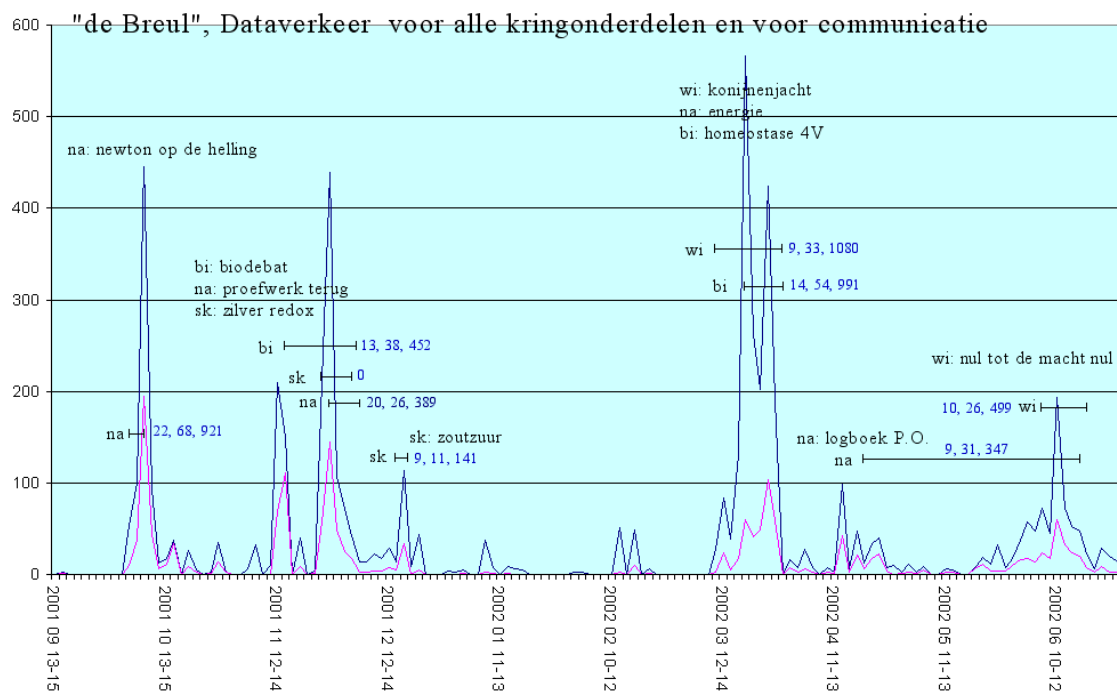
Opvallend is de vrij grote activiteit rondom de kerstvakantie. Leerlingen konden daar verder werken aan de stof, discussiëren of vragen stellen. De piek van de activiteiten ligt toch rond de tiende januari, vlak voor de tentamens. Verder is de discussie van bijvoorbeeld zure regen wat moeizamer dan het jaar ervoor in vwo5. Er wordt meer op het laatst gereageerd en men leest meer het werk van elkaar dan dat men oorspronkelijk reageert. Bij de discussie bij plastics in maart bleek hetzelfde. Leerlingen geven ook meermalen aan dat ze het niet prettig vinden als anderen hun werk gebruiken om een antwoord te geven. Deze terughoudendheid komt meer naar voren op de havo dan op het vwo, lijkt het.

Algemeen geldt dat vooral discussie-elementen, waarvoor een of andere vorm van beloning in het vooruitzicht is gesteld, goed scoren bij de leerlingen. Het gebruik van de kring voor het stellen van vragen rondom tentamens is door een beperkt aantal leerlingen gebruikt, maar dan wel intensief. De leerlingen geven aan dat extra opgaven via de kring welkom zijn (warmte) en bij die vragen kwam soms zelfs een beperkte discussie op gang tussen een paar leerlingen als de vraag daar gelegenheid toe bood. Wat leerlingen dan jammer vinden is, dat ze dergelijke opgaven niet voor hen aanwijsbaar op de toetsen terugzien.

Voor docenten moet de drempel om op een kring te komen ook niet te groot zijn. Door de traagheid van de kringen was een van docenten die niet zo handig was met ict, niet in staat om goed op de kring te komen. Hij had ook moeite met inzien wanneer hij iets niet goed deed of wanneer de kring zo traag was dat er foutmeldingen ontstonden. Dat had zijn weerslag op zijn leerlingen, die voor zijn vak weinig gebruik maakten van de kring. Een andere docent, nieuw voor het project in het tweede jaar, had problemen om de kring functioneel te krijgen, mede door de traagheid, maar ook door het beperkt aanwezig zijn van mogelijkheden om met symbolen en figuren te werken. Zeker voor deze meer onervaren docenten heeft de traagheid van de kringen hun inzet gefrustreerd.

Rond een tentamen of examen heeft de kring ook een duidelijke functie gehad. Er werd door een paar leerlingen vragen gesteld, terwijl veel meer leerlingen keken naar de tips op de kring en de vragen en antwoorden van andere leerlingen.

10.4.2. Kringgebruik de Breul



figuur 3: totaal gebruik van de kring(blauw, boven) en gebruik van het communicatiedeel(paars, onder) voor " de Breul"

Op "de Breul" blijkt eveneens dat discussie-elementen zoals bij natuurkunde newton op de helling, bij biologie het biodebat en homeostase en bij wiskunde de konijnenjacht en 0^0 ervoor zorgen dat de leerlingen op de kring gaan kijken en meedoen.

Het op de kring zetten van de uitwerkingen van een proefwerk en deze laten bediscussiëren (inclusief prognose voor een cijfer) werkt heel goed. De leerlingen zijn daar goed mee bezig, zonder al te veel discussie. Men kijkt wel naar elkaars commentaar! Bij duidelijke discussieonderdelen blijkt de verhouding deelnemers/discussiebijdragen ongeveer 1/3,5 te zijn. Bij een proefwerk nakijken en het onderdeel zoutzuur ligt het meer in de buurt van de een op een. Een onderwerp als konijnenjacht, waarbij de activiteit een onderdeel van de uitleg uitmaakt en de stof weliswaar in de les behandeld wordt maar niet dit probleem, scoort ook goed en heeft een duidelijke bijdrage aan het inzicht gegeven.