



Dossier opdracht 5

Statistiek 1 - Vakdidactiek

Naam: Thomas Sluyter
Nummer: 1018808
Jaar / Klas: 1e jaar "Docent Wiskunde", deeltijd
Datum: 14 oktober, 2007

Samenvatting

Vu-Statistiek en Microsoft Excel zijn twee software producten die veelvuldig worden ingezet in het wiskundig onderwijs. Beiden zijn uitermate geschikt voor het behandelen van de stof over statistiek.

Vu-Statistiek

- + Beslaat de hele stof die aan statistiek wordt behandeld.
 - + Simpel en gebruiksvriendelijk voor de leerling.
 - + De applicatie kan worden aangepast op de lessen.
 - + Voldoende export mogelijkheden naar andere applicaties.
-
- Een configuratiescherm met een wirwar aan vinkjes.
 - Export mogelijkheden van grafieken zijn beperkt.
 - Draait alleen op Microsoft Windows

Excel

- + Volledige integratie met Microsoft Office.
 - + Leerlingen leren met spreadsheets werken wat later nuttig is.
-
- Veel te veel opties in één pakket.
 - Een duur, commercieel product.
 - Bevat niet alle vereiste, statistische functies.

Dit document is onderdeel van mijn einddossier voor het vak "Statistiek Didactiek". De overige documenten uit dit dossier zijn beschikbaar op mijn Sharepoint site: <https://www.sharepoint.hu.nl/personal/1018808>

Versie geschiedenis

Rev.	Datum	Door	Aanpassingen
01	14/10/2007	T. Sluyter	Eerste versie
01	Nvt	Nvt	Review
02	14/10/2007	T. Sluyter	Grammaticale correcties.
02	Nvt	Nvt	Review

Inhoudsopgave

<u>INLEIDING</u>	4
De aanleiding	4
De opdracht	4
Samenwerking	4
<u>VU-STATISTIEK</u>	5
Voordelen	5
Nadelen	6
Punten uit de klas	6
Alternatieven	7
<u>MICROSOFT EXCEL</u>	8
Voordelen	8
Nadelen	8
Punten uit de klas	9
Alternatieven	9
<u>GEBRUIK VAN DEZE SOFTWARE IN DE LES</u>	10
GWA's en praktijkopdrachten	10
Aanvulling van oefeningen uit het boek	10
Ter ondersteuning van andere vakken	11
<u>AFBEELDINGEN EN FIGUREN</u>	12
<u>BRONNEN</u>	12

Inleiding

De aanleiding

Sinds het begin van de jaren negentig is het gebruik van computers steeds belangrijker geworden in het onderwijs. Waar leerlingen vroeger nog handgeschreven verslagen inleverden, wordt nu alles getypt. Leerlingen verzamelen informatie op het Internet en communiceren met hun klasgenoten via e-mail en *instant messaging*.

Ook op school worden computers steeds vaker ingezet. De docenten grijpen steeds vaker naar *smart boards* en tijdens de les is het computergebruik ook steeds normaler. Schoolboeken en lesmethodes worden zelfs geleverd met CD-ROMs met daarop nuttige software.

Voor het vakonderdeel statistiek zijn Vu-Statistiek en Excel twee stukken software die vaak worden gebruikt. Voor deze dossieropdracht zijn de studenten gevraagd onderzoek te doen naar deze software.

De opdracht

- a. *Wat vind je van de mogelijkheden van Vu-Statistiek? Schrijf een paar voordelen en nadelen op [...].*
- b. *Wat vind je van de mogelijkheden van EXCEL voor onderwijs van "statistiek en informatieverwerking"? Schrijf een paar voordelen en nadelen op [...].*
- c. *Na het verkennen van de mogelijkheden met Vu-Statistiek en Excel is de vraag hoe je deze software in zou willen zetten in je wiskundelessen. Betrek bij je antwoord op deze vraag de gelezen literatuur [...].*

Bron: Hand-outs bij "Statistiek 1 – Vakdidactiek"

Samenwerking

In lesweek 6 heb ik samen met Wilfried Groenen beide stukken software aan een onderzoek onderworpen. Wilfried en ik zullen dus een aantal vergelijkbare antwoorden hebben.

Vu-Statistiek

Vu-Statistiek is één van de vijf software pakketten die Piet van Blokland heeft geschreven voor het onderwijs. Zijn software, waaronder ook een *mind mapping tool* en een grafische calculator, is verkrijgbaar via de VuSoft website (zie bronvermelding).

Vu-Statistiek is geen gratis software en moet worden gelicentieerd. De school kan een bedrijfslicentie kopen, of leerlingen kunnen een studentenlicentie aanschaffen. De meeste leerlingen zullen de software echter bij hun wiskunde boeken krijgen. Ik neem aan dat uitgevers zoals Wolters-Noordhoff VuSoft hebben betaald voor zijn software, zodat de leerlingen niet in gevaarlijk vaarwater komen.

Vu-Statistiek is te omschrijven als een experimenteeromgeving voor statistiek. Alle onderwerpen die tijdens het voortgezet onderwijs aan bod komen zijn verwerkt in de software. De functies van Vu-Statistiek zijn verdeeld in een aantal gebieden.

- Statistiek, met tabellen en grafieken.
- Dataplots, met nadruk op frequentie tabellen.
- Simulatie, voor het uitvoeren van toevalsexperimenten.
- Kansverdelingen, voor het bestuderen van verdelingen.
- Hypothese toetsen, voor het spelen met binomiale verdelingen.
- Kansrekening, met telroosters en boomdiagrammen.

Voordelen

Vu-Statistiek beslaat alle statistische wiskunde die in Nederland, in het voortgezet onderwijs, wordt onderwezen. Het is een pakket dat je dus bij alle lessen in kan zetten, zonder dat je nog naar andere software hoeft te gebruiken. Dit brengt met zich mee dat de leerlingen niet steeds opnieuw nieuwe software moeten leren kennen.

Vu-Statistiek is redelijk simpel opgebouwd, zodat de leerling niet wordt overstelpt met informatie. De software is opgebroken in meerdere modules, zodat de verschillende functies alleen kunnen worden gebruikt in het relevante gedeelte. Zo blijft alles overzichtelijk.

Het één en ander kan nog overzichtelijker worden gemaakt door bepaalde functies uit te schakelen. De docent kan onderdelen van Vu-Statistiek uitschakelen, zodat de leerling minder opties voor ogen krijgt. Zo kan de leerling beter worden gestuurd.

Vu-Statistiek biedt de mogelijkheid om meerdere configuratie profielen te maken. Op die manier kan de docent voor verschillende lessen bepaalde onderdelen van de software al dan niet inschakelen. De docent zal nu niet steeds opnieuw alles met de hand in hoeven stellen. Hij kan simpelweg een profiel inladen.

Het configuratiescherm van Vu-Statistiek kan worden beveiligd met een password. Op die manier kan de docent voorkomen dat de leerlingen gaan knoeien met de instellingen van de software.

Vu-Statistiek beschikt over voldoende export mogelijkheden. Verzamelde data kan direct worden overgezet naar Microsoft Excel en gemaakte grafieken kunnen worden overgezet naar Microsoft Word. Dit maakt het voor de leerlingen gemakkelijker om een mooi ogend verslag te maken.

Daarnaast is het mogelijk om tabellen te exporteren als ASCII-TSV (*Tab Separated Values*) en als ASCII-SPSS. De eerste optie biedt leerlingen ook de kans om gebruik te maken van andere spreadsheet software dan Excel. De tweede optie stelt de leerling in staat om de verzamelde data over te zetten naar het commerciële pakket SPSS (<http://www.spss.com>).

Nadelen

Het configuratiescherm kan voor de docent enigszins verwarrend zijn. Er is een overdaad aan tabbladen en check boxjes, waardoor het even duurt voordat men inzicht heeft in alle functies.

Getekende grafieken kunnen alleen worden geëxporteerd naar Microsoft Word. Er is geen functie om ze op te slaan als grafisch bestand, zoals .JPG of .GIF. Leerlingen die geen gebruik maken van Microsoft Office moeten daarom eerst de data exporteren als ASCII-TSV om zo in hun eigen spreadsheet programma een grafiek te tekenen.

Vu-Statistiek is alleen geschikt voor Microsoft Windows. Leerlingen die thuis gebruik maken van een ander *operating system*, zoals Mac OS X of Linux, zullen een andere oplossing moeten vinden. Zij zullen hoogstwaarschijnlijk aan de slag moeten met Windows-emulatie software zoals Parallels (<http://www.parallels.com>) of Wine (<http://www.winehq.org>).

Punten uit de klas

Tijdens de klassikale bespreking van Vu-Statistiek kwamen nog een aantal andere punten naar voren.

- + Een mooie, simpele opmaak ten opzichte van Excel dat een oneindige zee aan cellen laat zien.
- Leerlingen kunnen voorbeeld files met data simpel veranderen.
- Het is mogelijk om Vu-Statistiek kwalitatieve gegevens te laten plotten. Dit komt omdat Vu-Statistiek dit soort gegevens ook een numerieke waarde toekent.

Alternatieven

Omdat ik een voorstander ben van zogenaamde *open source*¹ software ben ik eens gaan zoeken naar alternatieven voor Vu-Statistiek. Al gauw stuitte ik op ellenlange lijsten met gratis en *open source* software op het vlak van statistiek. Helaas bleek geen van de tools zo gebruiksvriendelijk en simpel te zijn als Vu-Statistiek.

De software DATAPLOT (<http://www.itl.nist.gov/div898/software/dataplot>) is erg krachtig en veelzijdig. Zij is echter absoluut niet te gebruiken in het middelbaar onderwijs omdat er geprogrammeerd moet worden.

Zo vond ik nog dozijnen andere *open source* pakketten voor statistiek. Zij vereisten echter stuk voor stuk diepgaande kennis van computers en niet geschikt voor het onderwijs. Dit soort software wordt vaak ingezet door onderzoekers en door studenten aan het HBO of de universiteit.

In het Amerikaanse onderwijs wordt veel gebruik gemaakt van MiniTab (<http://www.minitab.com/products/minitab/student>). Deze software is origineel bedoeld voor het bedrijfsleven, voor het analyseren van bedrijfsprocessen. De studenten versie is afgeslankt en kan worden gebruikt voor het analyseren van data. MiniTab is overigens geen *open source* software.

Ik moet concluderen dat er geen gemakkelijk alternatief bestaat voor Vu-Statistiek.

Eerder in dit hoofdstuk noemde ik terloops het commerciële pakket SPSS. Deze software kost normaal gesproken \$1600 per licentie. Gelukkig is er voor deze software wel een *open source* alternatief, genaamd PSPP. Deze software is hier te downloaden: <http://www.gnu.org/software/pspp>.

Helaas is ook PSPP niet gebruiksvriendelijk en vereist de installatie veel werk. PSPP werkt het beste op Linux en is niet geschikt voor Windows.

¹ OSS (Open Source Software): de auteur stelt de broncode van de software beschikbaar aan heel de wereld. Op deze manier heeft iedereen de kans om van elkaar te leren. Doorgaans mag de broncode ook worden hergebruikt in eigen software. OSS is dus een uitstekende manier voor het delen van kennis.

Microsoft Excel

Excel is één van de drie meest gebruikte onderdelen van het Microsoft Office pakket, naast Word en Powerpoint. Deze drie programma's zijn zo populair in het gebruik dat zij in de volksmond synoniem zijn geworden voor de termen "tekstverwerker", "spreadsheet" (of "rekenblad") en "presentatiesoftware".

Elk van de stukken software uit het Office pakket kenmerkt zich door een enorm aanbod aan functies en mogelijkheden. Microsoft heeft zich er op gericht om de software zo breed mogelijk inzetbaar te maken. Excel wordt voornamelijk ingezet in de financiële aspecten van de bedrijfsvoering, maar wordt buiten dat veld ook veelvuldig ingezet voor het organiseren en sorteren van data.

Eén van de vaakgehoorde klachten over Excel is dat het maar weinig statistische functies bevat. Waar Vu-Statistiek het hele scala aan statistische functies biedt, ontbreekt bij Excel bijvoorbeeld elk spoor van verdelingen. Simulaties moeten op zich mogelijk zijn in Excel, maar vereisen het gebruik van de programmeertaal Visual Basic.

Voordelen

Allereerst is Excel volledig geïntegreerd met de rest van het Microsoft Office pakket. Zo wordt het triviaal om data en beelden van het ene programma te gebruiken in het andere. Ook de export mogelijkheden van Excel liegen er niet om, met vele mogelijkheden voor het exporteren van gegevens en grafieken.

De leerlingen bouwen met het gebruik van Excel aan hun algemene vaardigheden. Het gebruik van spreadsheet software is in het zakenleven standaard geworden en iedereen moet met dit soort software overweg kunnen.

Nadelen

Excel zit, net als de rest van het Microsoft Office pakket, boordevol met opties en functies. Voor de lessen in statistiek is het leeuwendeel van deze opties ook niet nodig. Helaas is er geen manier om de interface van Excel simpeler te maken.

Excel is een commercieel product dat alleen als onderdeel van het Microsoft Office pakket kan worden gekocht. Er is geen manier om alleen Excel te kopen, waardoor het een dure grap kan zijn. Zowel de school als de leerling zullen veel geld neer moeten leggen voor het aanschaffen van deze software. Gelukkig zijn er veel alternatieven voor Excel die gratis zijn. Daarnaast kunnen leerlingen via Surf Sport (<http://www.surfspot.nl>) de software met korting kopen.

Zoals ik al eerder schreef bevat Excel niet alle vereiste functies voor het onderwijs in statistiek. Het leeuwendeel van de basale functies betreffende centrummaten is wel aanwezig, maar de meer geavanceerde functies ontbreken.

Punten uit de klas

- + Het maken van formules in Excel is erg leerzaam.
- + Veel meer mensen hebben thuis de beschikking over Excel, dan over Vu-Statistiek.

- Excel is software voor het zakenleven. Zij is niet specifiek bedoeld voor het onderwijs en is dus ook niet 100% geschikt om in lessen te worden opgenomen.

Alternatieven

Kantoor applicaties zijn een gewild vlak voor de *open source* ontwikkelaar. Iedereen wil immers gebruik kunnen maken van een tekstverwerker, of een spreadsheet. Daardoor is het heel simpel om gratis en *open source* alternatieven te vinden voor Excel.

Ik zal de drie bekendste voorbeelden van *open source* spreadsheets opnoemen. Alle drie kunnen worden gebruikt op Linux, BSD, Mac OS X en andere Unix-achtigen. Alleen KSpread kan niet worden gebruikt op Microsoft Windows.

- Open-Office Calc: <http://www.openoffice.org/product/calc.html>
- Gnumeric: <http://www.gnome.org/projects/gnumeric>
- KSpread: <http://www.koffice.org/kspread>

Gebruik van deze software in de les

De studenten is gevraagd om eens na te denken over het gebruik van Vu-Statistiek en Excel in de les. Daarbij moet het een en ander worden gerelateerd aan het gelezen artikel uit Euclides (zie bronvermelding).

Dit artikel noemt vier manieren om ICT een plaats te geven in het onderwijs:

- Als gereedschap voor het werkelijke werk.
- Als bron van context.
- Als wiskundig model.
- Als oefenomgeving.

GWA's en praktijkopdrachten

Het gebruik van Vu-Statistiek en Excel lijkt mij erg interessant in het geval van een grote praktijkopdracht of een GWA. De leerlingen zouden een statistisch onderzoek kunnen uitvoeren en de gegevens verwerken met behulp van Vu-Statistiek.

Overigens hoeft dit niet alleen het geval te zijn bij een praktijkopdracht van wiskunde. Ook bij andere vakken gaan de leerlingen aan de slag met data sets en de verwerking daarvan.

Daarnaast kan de leerling ook gebruik maken van bronnen op het Internet, om zo een case te bouwen. Zo gebruiken de "Getal en ruimte" boeken minstens eenmaal de website van het CBS om de leerling onderzoek te laten doen.

Aanvulling van oefeningen uit het boek

Veel wiskunde methoden geven nu al de optie om delen van het boek te vervangen met oefeningen op de computer. Series als "Moderne wiskunde" en "Getal en ruimte" worden geleverd met CD-ROMs, gevuld met nuttige software en extra opgaven.

Het lijkt mij een goede mogelijkheid om Vu-Statistiek te combineren met oefeningen uit het boek. Zo zou de leerling aanvankelijk de sommen uit kunnen werken op papier. Daarna kan de leerling met de computer aan de slag om zijn uitkomsten te verifiëren.

Ter ondersteuning van andere vakken

Bij vakken als natuurkunde en scheikunde wordt van de leerling verwacht dat zij gegevens gaan verzamelen tijdens practica. Ook bepaalde theoretische oefeningen vereisen het werken met een grote set data.

Ik zie voor zowel Vu-Statistiek als voor Excel grote kansen om ook te worden ingezet in dergelijke situaties. Op die manier gebruiken de leerlingen eerder opgedane vaardigheden in andere contexten. Dit is volgens vele theorieën een van de betere manieren om de geleerde stof te laten beklijven.

Op deze manier worden de tools die eerst als oefenomgeving hebben gediend onderdeel van de vaste *tool set*. Op die manier evolueert de "gereedschapskits" van de leerling.

Afbeeldingen en figuren

Geen.

Bronnen

M. van Reeuwijk en P. van Wijk

“Ontwikkelingen van ICT in het wiskundeonderwijs”, 2005

VuSoft, <http://vusoft2.nl/VuStat.htm>

Free statistical software, <http://freestatistics.altervista.org/en/stat.php>

The Impoverished Social Scientist's Guide to Free Statistical Software and Resources, http://www.hmdc.harvard.edu/micah_altman/socsci.shtml