

## GEDAGTES OOR DIE OPLEIDING VAN DIE WISKUNDE-ONDERWYSER

Dit is algemeen bekend dat daar in ons land 'n tekort aan onderwysers heers en die Wiskunde is een van die vakke waarin die tekort die sterkste gevoel word. Waar daar deur allerlei instansies pogings aangewend word om hierdie probleem op te los, is dit miskien goed om 'n keer te besin oor wat die opleiding van die Wiskunde-onderwyser behoort te wees. In hierdie besinning moet ons aandag gee aan twee sake, nl. wat sou ons beskou as die ideale opleiding en, indien dit nie nou bereikbaar is nie, wat sou dan minstens 'n voldoende opleiding wees.

By die bespreking van die opleiding van die Wiskunde-onderwyser moet ons al dadelik daarop let dat ons hier te doen het met 'n mens wat sowel onderwyser as wiskundige moet wees. Elkeen wat hierdie beroep kies moet dus 'n dubbele liefde hê: hy moet lief wees vir kinders en hy moet lief wees vir die Wiskunde. Die liefde vir die kind kan moeilik aangeleer word en geen opleiding, hoe doeltreffend ook al, kan liefde vir kinders waarborg nie. Hierdie liefde moet aangebore wees en elkeen wat dit nie voel nie handel wyslik deur uit die onderwysberoep weg te bly.

Die liefde vir die Wiskunde moet natuurlik ook tot 'n mate aangebore wees, maar hier is die gevaar van „onbekend maak onbemind” veel groter. Liefde en waardering vir die Wiskunde kan alleen voortbestaan by die persoon wat aktief besig is met die vak. 'n Onderwyser wat geen ander Wiskunde meer lees of doen as die waarmee hy daagliks op skool besig is nie, loop groot gevaar om self sy vak te beskou as 'n droë lewenslose vak, wat hoegenaamd nie meer groei nie. Vanselfsprekend moet die herhaling van dieselfde manipulasies en berekeninge, jaar na jaar, hom naderhand verveel. As dit hom dan verveel, hoe vervelig moet sy leerlinge dit nie vind nie?

Om nog aktief in sy vak te kan bly, moet die onderwyser

dus self 'n hoë peil bereik het en waar die Wiskunde so 'n ou en wye wetenskap is, is dit bykans vanselfsprekend dat hy minstens 'n Hons.-B.Sc.- of 'n M.Sc.-graad moes behaal het. 'n Vergelyking met ander lande bevestig ook dadelik hierdie gevolgtrekking. Die afgelope paar eeue het die vasteland van Europa beslis die leiding op wiskundige gebied gehad, en hier is dit al jare die gebruik dat die Wiskunde-onderwyser minstens so 'n peil in sy vak moet bereik het. In Nederland bv. is steeds die doktoraaleksamen as 'n toelatingsvereiste tot die middelbare onderwys gestel. In Amerika, wat die afgelope jare geweldige vordering gemaak het — hoofsaaklik met behulp van ingevoerde kragte — is dit nie die geval nie. Maar op die oomblik is die Amerikaners juis besig met 'n geweldige poging om die peil van hul middelbare onderwys in Wiskunde te verhoog.

Dat ons universiteite ook die besit van 'n honneurs- of meestersgraad as 'n wenslike vereiste beskou, blyk ook uit die feit dat ons universiteite steeds voornemende onderwys-studente aanmoedig om eers 'n hoër graad te behaal. Ongelukkig is dit 'n feit dat 'n baie klein persentasie van ons onderwysers so 'n graad in die Wiskunde verwerf het. Volgens 'n onlangse opname van die Buro vir Opvoedkundige en Maatskaplike Navorsing het nie eens die helfte van die Wiskunde-onderwysers in die Transvaal 'n B.Sc.-graad in die Wiskunde nie!

Gesien die tekort aan mannekrag, veral op natuur-wetenskaplike gebied, in ons land en met inagneming van ons landsomstandighede, skyn dit egter nie of daar enige hoop bestaan dat binne afsienbare tyd alle Wiskunde-onderwysers 'n hoër vak-kwalifikasie as B.Sc. sal besit nie. Trouens vir die onmiddellike toekoms skyn selfs die B.Sc. 'n effens optimistiese verwagting te wees. Ons moet ons dus noodgedwonge versoen met die gedagte dat 'n B.Sc.-graad tesame met 'n professionele sertifikaat vir 'n lang tyd nog die standaardtoerusting van ons middelbare onderwyser sal wees.

Dit sal dus meer realisties wees om liever te vra op hoe 'n wyse hierdie B.Sc.-U.O.D. ingerig kan word om die maksimum doeltreffendheid te lewer.

'n Oplossing wat ons dikwels hoor is dat die B.Sc.-leerplan so ingerig moet word dat dit vir die aspirant-onderwyser die gewenste voorbereiding bied. Hierteen is daar egter ernstige

besware. In die eerste plek is dit nie billik teenoor 'n vak om dit met 'n bybedoeling te doseer nie. In die voorgraadse studie in Wiskunde moet die belange van die Wiskunde self eerste gestel word en is die gevaar groot dat, as die keuse van onderwerpe in die leerplan deur die student se toekomstige loopbaan beïnvloed word, die vak self nie tot sy reg sal kom nie. 'n Tweede beswaar is dat juis daardie dele van die Wiskunde wat te doen het met die grondslae van die vak, eers goed behandel kan word as die student 'n sekere rypheid bereik het. Die student moet eers 'n sekere peil behaal het voordat hy so iets werklik kan waardeer.

In 'n redelik volledige B.Sc.-kursus kan ons die eerste jaar beskou as 'n afronding van die werk van die middelbare skool tesame met 'n inleiding in die infinitesimaalrekening. In die volgende twee jare moet daar nog 'n goeie dosis analise, in die reële en komplekse gebied, sê sover as Cauchy se stelling, asook lineêre algebra, differensiaalvergelykinge, en vektor- en tensorrekenen en, indien enigsins moontlik, differensiaalmeetkunde by kom. Om die student in drie jaar al die bostaande by te bring laat nie veel, indien enige, ruimte vir byvoegings nie.

Kyk ons nou na wat die toekomstige onderwyser nodig het, d.w.s. na daardie dele van die Wiskunde wat 'n direkte invloed op die skoolleerplan het, dan sien ons dat veral die volgende van belang is:

Vir die onderrig van die Meetkunde is dit essensieel dat die onderwyser grondige kennis van die grondslae van die Meetkunde het. Hy moet 'n werk soos Hilbert se „Grundlagen der Geometrie” of Van der Waerden se „De Logische Grondslagen der Euklidiese Meetkunde” ken. 'n Verdere kennis van nie-Euklidiese Meetkunde sal ook baie nuttig wees.

Vir die Algebra-onderwys is 'n kennis van groepe, ringe, liggame ens. tot sover as die kwasiëntliggaam van 'n integriteitsgebied van groot waarde. Verder is 'n deeglike kennis van die opbou en uitbreiding van die getalbegrip noodsaaklik. Hier dink ons bv. aan Landau se „Grundlagen der Analysis”. Waar die volledigheid van die stelsel van reële getalle so belangrik is, wonder 'n mens of so 'n bietjie funksionaalanalise nie van pas sal wees nie. Aangesien afbeeldinge en versamelinge so 'n fundamentele rol speel in die definisie van

'n funksie, ontstaan die vraag of die onderwyser nie ook meer versamelingsteorie moet ken nie. As daar nog tyd oor is sou 'n inleiding in die simboliese logika ook van groot nut wees en ten slotte behoort elke onderwyser tog ook iets te weet van die geskiedenis van sy vak.

Ons het dus 'n hele lys van onderwerpe wat onmoontlik almal in die voorgraadse studie ingedruk kan word, en dan het ons nog nie eens die vak-metodiek genoem nie. Al oplossing wat daar skyn te wees is dat hierdie onderwerpe bestudeer moet word gedurende die jaar wat vir die onderwysdiploma opsy gesit word. Om behoorlike werk te kan doen sal dit nodig wees dat daar minstens vyf periodes per week dwarsdeur die U.O.D.-jaar aan Wiskunde self afgestaan moet word. Dit sluit nie die tyd wat aan die metodiek van die vak gewy word in nie, hoewel die twee uiteraard soms vermeng sal word.

Begryplikerwys mag die beswaar geopper word dat die uitvoering van hierdie gedagte nie genoeg tyd sal laat vir die studie van die Opvoedkunde self nie. Dit is 'n wesenlike moeilikheid, maar feit is dat die onderwyser sy vak steeds uit 'n hoër vlak as die leerling moet benader. Hy mag nie steeds maar net 'n paar skredes voor sy leerlinge wees nie, en moet van bo af op hul werk kan neer kyk. Sonder die voorgestelde addisionelste studie kan hy dit nie doen nie. Iedereen besef dat 'n goeie vakonderwyser 'n goeie vakman moet wees; as hy dit nie is nie dan is die opvoedkundiges ook tevergeefs aan hom. Geen studie in die Opvoedkunde en Sielkunde kan vergoed vir 'n gebrekkige vakkennis nie, en daarom wil ons pleit dat by die opleiding van ons middelbare onderwysers die klem ook meer op vakkennis moet val.

J. H. van der Merwe.

Universiteit van Suid-Afrika.  
Pretoria.