

Akademie

Agtergrond en oorsig van die vakgebied Inligtingstelsels

IS as vak in ander lande

- Vakinhoud
- Beroepsmoontlikhede
- Bevoegdheidsprofiel

IS as vak in Suid-Afrika

- SAKO
- NKR
- Spesialiseringsrigtings
- Uitkomste

Industrie

Inligtingstelselomgewing

- Aandeelhouers
- Inligtingstelsels as produk in die industrie

Tegnologiese- en Besigheidsveranderinge

- Subkontraktering
- Maatskappyhulpbronbeplanning
- Internet
- Herontwerp van besigheidsprosesse
- Totale kwaliteitsbestuur
- Globalisering van ekonomie

Rol van tegnologie in die aanbleding van Inligtingstelsels

Rol van tegnologie

- Definiëring van tegnologie
- Raamwerk vir tegnologie in opleiding
- Keuse van tegnologie tydens opleiding
- Riglyne vir die implementering van tegnologie tydens opleiding

HOOFSTUK 3 OPLEIDING VAN IS-LEERDERS: AARD EN OMVANG

3.1 INLEIDING

In die vorige hoofstuk is aksieleer as onderrigstrategie bespreek. Die tweede doelwit van hierdie navorsingsprojek (vergelyk 1.5) is om te bepaal wat die aard en omvang van die opleiding van IS-leerders is. Inligting verkry uit beide hoofstukke tesame met die empiriese studie gaan gebruik word ten einde 'n onderrigmodel vir die aanwending van tegnologie tydens aksieleer vir die aanbieding van Inligtingstelsels daar te stel. In ooreenstemming met die tweede navorsingsdoelwit sal die aard en omvang van die IS-vakgebied in hierdie hoofstuk bespreek word. Eerstens word daar verwys na die ontstaan van IS as vakgebied. Tweedens word IS as vakgebied in ander lande vergelyk met die IS-vakgebied by tersiêre Technikons in Suid Afrika. Vervolgens sal daar gekyk word watter bydrae tegnologie kan lewer tot die aanbieding van die vak Inligtingstelsels, na bestudering van die vakinhoud en konteks.

3.2 AGTERGROND EN OORSPRONG VAN IS-VAKGEBIED

Inligtingstelsels as 'n veld van akademiese studie het in die 1960's begin, 'n paar jaar na die eerste gebruik van rekenaars vir inligtingsverwerking deur organisasies. Organisasies het vinnig begin om die gebruik van inligtingstegnologie uit te brei na bedryfsprosesse, besluitnemingsondersteuning en as kompeterende strategie. Dit het daartoe gelei dat die akademiese veld in omvang sowel as in diepte gegroei het (Mawhinney *et al.*, 1994:250).

Bogenoemde het die behoefte laat ontstaan aan 'n aparte inligtingstelselseenheid binne organisasies ten einde inligtingstegnologie te bestuur. Dit het op sy beurt weer gelei tot die behoefte aan 'n vakgebied wat persone toerus met die nodige kennis ten einde die organisatoriese funksies te ondersteun. Gedurende hierdie periode van dertig jaar se groei en verandering, is verskillende name vir die vakgebied gebruik en die vakgebied brei voortdurend uit (Mawhinney *et al.*, 1994:250).

Die veld Inligtingstelsels as akademiese studie staan bekend onder verskeie name. Hierdie talryke name reflekteer die historiese ontwikkeling van die veld, verskillende kontekste

waarbinne inligtingstelsels aangewend kan word en die beklemtoning van verskillende inligtingstelsel funksies. Die volgende is name wat algemeen gebruik word:

Inligtingstelsels, Bestuursinligtingstelsels, Rekenaarinligtingstelsels, Inligtingsbestuur, Besigheidsinligtingstelsels, Informatika, Inligtingshulpbronbestuur, Inligtingstegnologieselsels, Inligtingswetenskap.

Die diversiteit en multidissiplinêre herkoms van IS blyk ook duidelik as die vakinhoud van verskillende IS-vakkundige skrywers ontleed word. Die ontleding van hierdie vakinhoud lei egter tot verskillende sienings, aangesien dit blyk dat skrywers van inleidende Inligtingstelselboeke nie ooreenstem met die insluiting van onderwerpe nie. MCLeod (1989) se “Information system concepts” benader die vakgebied Inligtingstelsels vanuit die oogpunt van bestuurswese. Ahituv and Neumann (1990) se dekking van Inligtingstelsels is weer vanuit die perspektief van psigologie en wiskunde. Whitten, Bentley en Dittman (2000) se boek getiteld “Systems Analysis and design methods” poog om ‘n inligtingstelsel te beskou vanuit die oogpunt van die aandeelhouers in die stelsel. James O’ Brien (2001) fokus in sy boek “Introduction to Information Systems” op die gebruik van inligtingstelsels in elektroniese handel. Hierdie diversiteit van die verskillende skrywers dui daarop dat dit nie moontlik is om Inligtingstelsels van ander velde te skei nie. Die diversiteit reflekteer ook die behoefte dat IS-leerders ‘n stelsel binne ‘n gegewe konteks moet kan gebruik en dus vertrouwd moet wees met die omgewing. Lewenslange leer is derhalwe essensieel (Denning, 1989:10).

‘n Inligtingstelsel hoef nie noodwendig gerekenariseer te wees nie. ‘n Handstelsel wat van pen en papier gebruik maak is ook ‘n voorbeeld van ‘n inligtingstelsel. Vir die doel van hierdie studie verwys ‘n inligtingstelsel egter na ‘n rekenaargebaseerde inligtingstelsel, d.w.s. ‘n stelsel wat van inligtingstegnologie (IT) gebruik maak. IT is ‘n algemene term wat gebruik word om die kombinasie van rekenaartegnologie (hardeware en sagteware) met kommunikasietegnologie (soos data, beelde en klanknetwerke) aan te dui.

As gevolg van die snelle verandering van tegnologie (vergelyk 1.1), is Inligtingstelsels nie ‘n statiese vakgebied nie, maar verander voortdurend. As gevolg hiervan, moet die verwagte uitkomst en die vakinhoud voorsiening maak vir die veranderinge in die tegnologiese wêreld wat ‘n impak uitoefen op die aanbieding van die vakinhoud van IS. Daar gaan vervolgens eers gekyk word na die vakgebied Inligtingstelsels op internasionale gebied en daarna nouer gefokus word op Inligtingstelsels as vakgebied in Suid-Afrika.

3.3 IS AS VAKGEBIED IN ANDER LANDE

Die volgende twee kurrikulums van Inligtingstelsels is aanduidings van die aard en omvang van die vak Inligtingstelsels by tersiêre instansies in ander lande. Die IS'97-kurrikulum (Feinstein *et al.*, 1997) en Kurrikulum van Ohio (Borkosky *et al.*, 1998) word vervolgens bespreek deur te verwys na die uitkomste wat van IS-leerders verwag word en die moontlike beroeps- en spesialiseringstings wat deur kwalifiserende leerders gevolg kan word. Die benadering wat deur hierdie instansies gevolg is, behels noue samewerking met die industrie ten einde 'n ideale leerderprofiel op te stel en behoeftes in terme van vaardighede te ontleed en die vakinhoud en uitkomste daarvolgens te rig (Whitten *et al.*, 2000; Feinstein *et al.*, 1997; Borkosky *et al.*, 1998).

3.3.1 VAKINHOUD IN ANDER LANDE

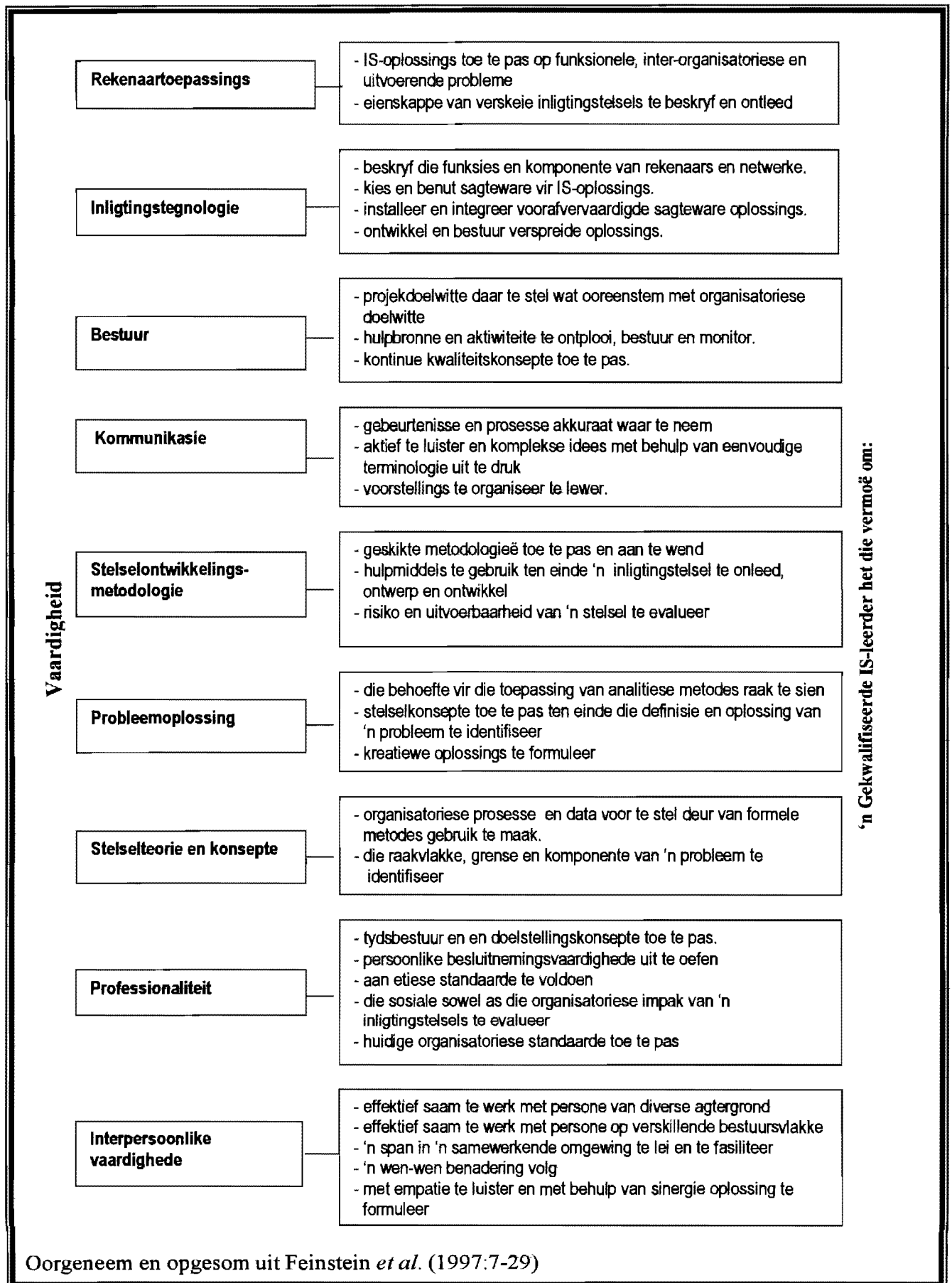
Volgens die IS'97-kurrikulum (Feinstein *et al.*, 1997:1) wat deur die AITP (International Association for Technology Professionals), ACM (Association for Computer Machinery) en AIS (Association for Information Technology) saamgestel is, bestaan die IS- vakgebied uit twee breë areas:

- die verkryging, ontplooiing en bestuur van inligtingstegnologiese hulpbronne en dienste en
- die ontwikkeling en evolusie van tegnologiese infrastrukture en stelsels wat in organisatoriese prosesse gebruik word.

Volgens Satzinger *et al.* (2000:2) vereis die opleiding van die vak Inligtingstelsels 'n breë verantwoordelikheid om 'n infrastruktuur van inligtingstegnologie te ontwikkel, te implementeer en te bestuur. Hierdie infrastruktuur inkorporeer rekenaars, kommunikasie, data (intern sowel as eksterne) en organisasiewye stelsels. Die infrastruktuur is ook verantwoordelik vir die bestudering van nuwe tegnologie en die inkorporering daarvan in die strategie, beplanning en gebruik van organisasies (Whitten *et al.*, 2000:8 ; Rochester, 1996:10).

Volgens die IS'97-kurrikulum word die vak Inligtingstelsels in drie vlakke verdeel. Daar is 'n progressie tussen die drie vlakke. Die kursus op Vlak 1 is 'n voorvereiste vir die kursus op Vlak 2 en kursusse op Vlak 2 is voorvereistes vir Vlak 3. Die volgende gespesifiseerde uitkomste word beskryf vir Vlak 3 wat ook die uittreevlak vir IS-leerders is (Feinstein *et al.*, 1997:5-9):

Figuur 3.1 Gespesifiseerde uitkomstte vir IS-leerders op vlak 3 soos voorgeskryf deur IS'97



Lee *et al.* (1995:10) ondersteun bogenoemde uitkomst en voeg ook by dat 'n kwalifiserende IS-leerder toegerus moet wees om suksesvol op 'n intreevlakposisie te funksioneer en oor 'n raamwerk moet beskik wat kontinue loopbaanontwikkeling moontlik maak. Hierdie vereistes van Lee *et al.* is te omvattend om as 'n spesifieke uitkoms gelys te word, maar dit vorm tog 'n fundamentele vereiste van 'n gekwalifiseerde IS-leerder.

Aggarwal en Rollier (1994:71) lewer positiewe kommentaar op die IS'97 kurrikulum en voeg by dat die oorkoepelende doelwit is om IS-leerders toe te rus met die nodige vaardighede om organisatoriese behoeftes te ondersteun en 'n kliënt-georiënteerde benadering te hê.

3.3.2 BEROEPSMOONTLIKHEDE IN ANDER LANDE

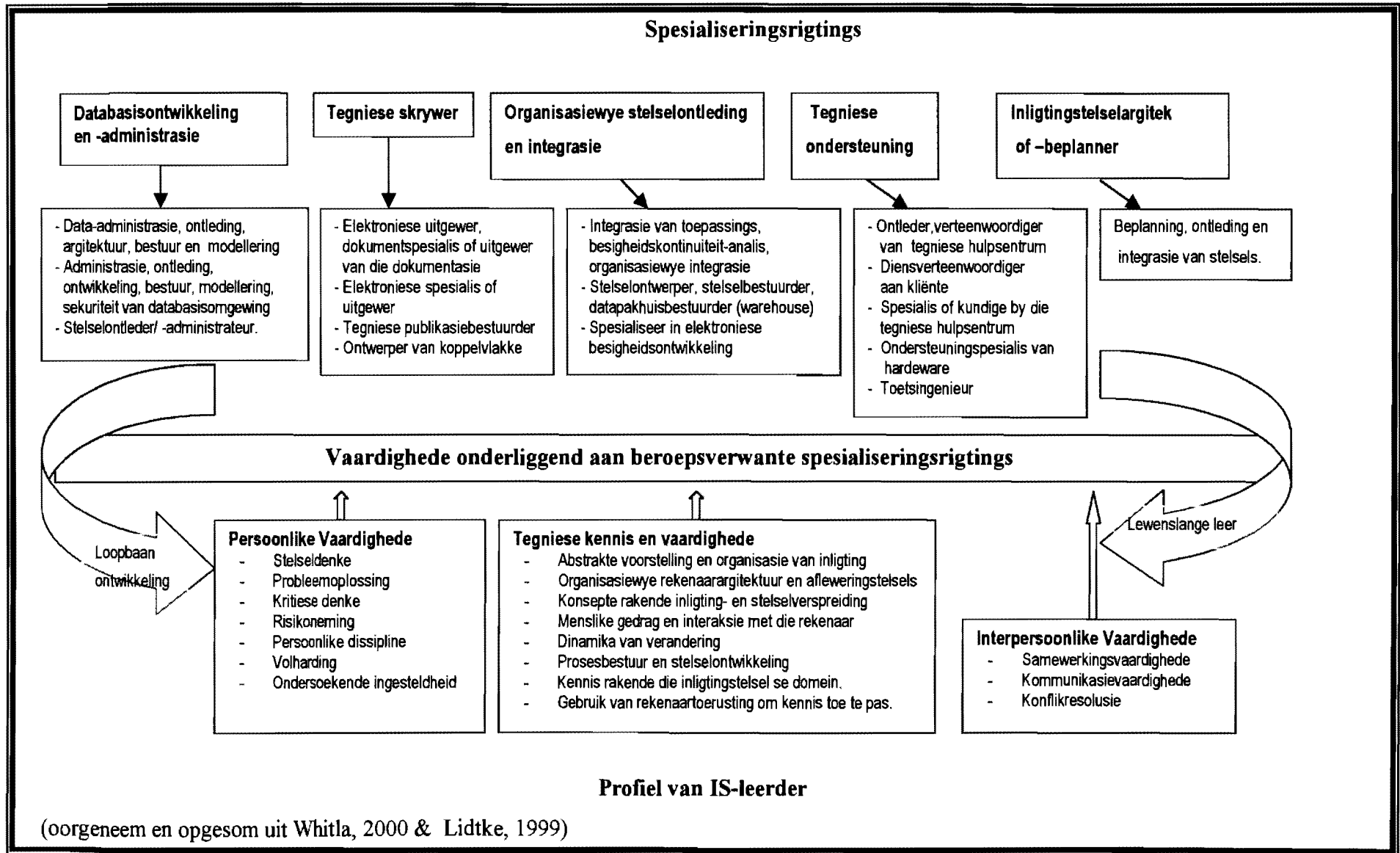
Volgens die EDC (Educational Development Center, 2000) kan IS-leerders binne een van die volgende rigtings spesialiseer: Databasisontwikkeling en –administrasie, Tegniese uitgewery, Organisasiewye stelselontleding en integrasie, Tegniese ondersteuning, Inligtingstelsel-argitekuur of –beplanning.

Na aanleiding van die resultate van 'n navorsingsprojek wat deur die Universiteit van Nebraska gedoen is (Lidtke & Mulder, 1999), is 'n profiel van 'n IS-leerder saamgestel. Hierdie profiel bevat 'n lys van vaardighede waaraan gekwalifiseerde IS-leerders moet voldoen om in enige van die onderskeie spesialisingsrigtings te funksioneer. Die vaardighede word in drie breë kategorieë geklassifiseer, naamlik

- persoonlike vaardighede;
- tegniese kennis en vaardighede; en
- interpersoonlike vaardighede.

In figuur 3.2 word die onderskeie spesialisingsrigtings kortliks gedefinieer en die tipiese profiel word aangedui as die fundamentele vaardighede wat nodig is ten einde suksesvol in hierdie spesialisingsrigtings te funksioneer.

Figuur 3.2 Fundamentele vaardighede vir die IS-leerder en moontlike beroepsrigtings



Die EDC (2000) se model verwys spesifiek na *loopbaanontwikkeling* en *lewenslange leer*. Dit is ook opmerklik dat *kritiese interdisiplinêre uitkomst* 'n integrale deel van die EDC (2000) se loopbaanraamwerk vorm (vergelyk 3.4.5).

3.3.3 BEVOEGDHEIDSPROFIEL SOOS OPGESTEL IN OHIO

'n Soortgelyke bevoegdheidsprofiel is opgestel deur die Ohio Verenigde Raad van Regente en die Staat se Raad van Opvoeding (Feinstein *et al.*, 1997). Die profiel sluit 'n omvattende lys vaardighede in waaraan IS-leerders moet voldoen en is gesentreerd rondom die volgende vier beroepsrigtings: inligtingstelsels en ondersteuning, sagteware-ontwikkeling, interaktiewe media en netwerkstelsels. In figuur 3.3 word daar slegs na die gedeelte van die profiel gekyk, wat opgestel is vir die IS-vakgebied (Borkosky, 1998: 49-57).

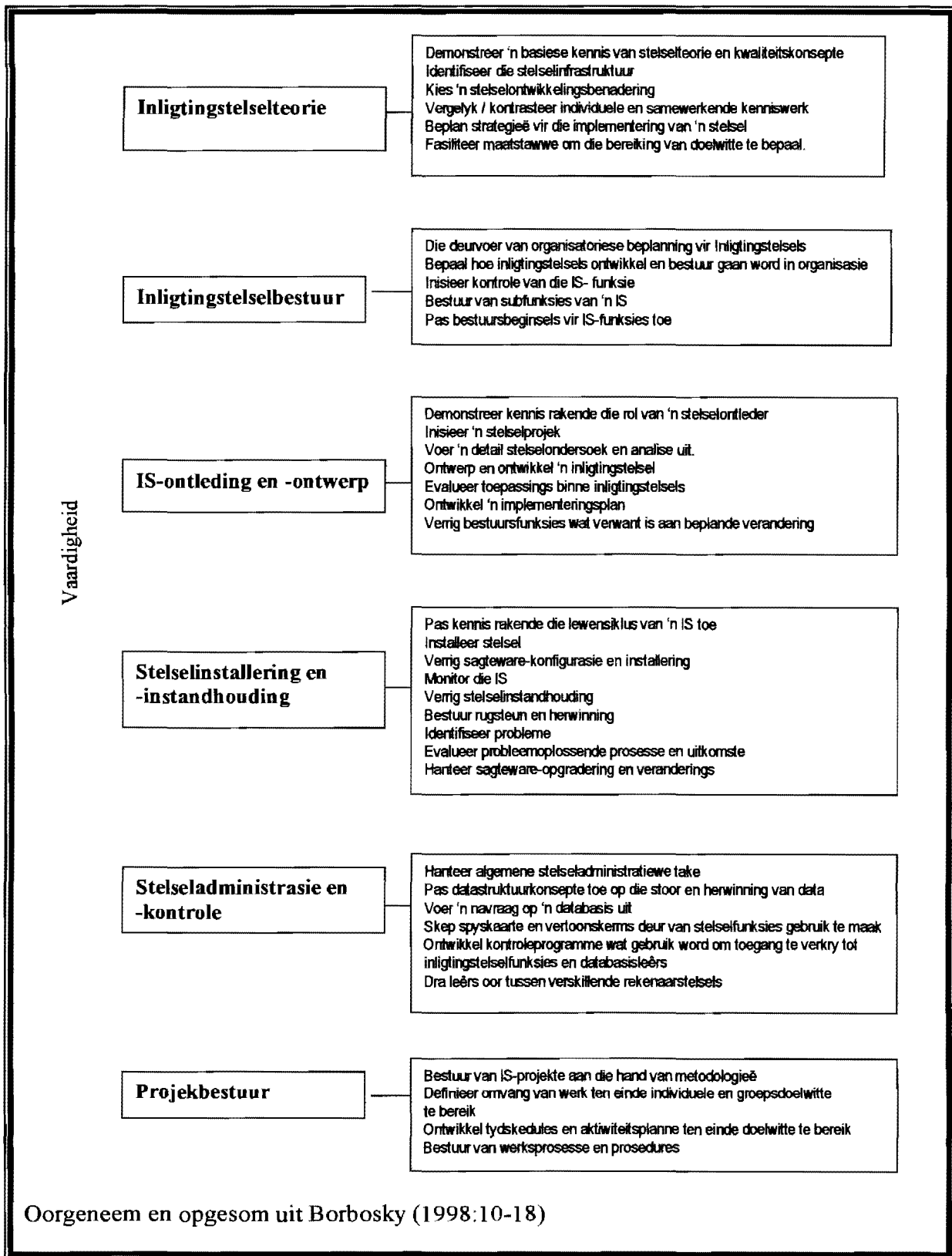
3.4 INLIGTINGSTELSELS AS VAKGEBIED IN SUID AFRIKA

'n IS-leerder word vir die doel van die projek gedefinieer as 'n leerder wat reeds NKR vlak 4 bereik het en ingeskryf is by 'n Suid-Afrikaanse Technikon vir 'n kwalifikasie met IS as vak. (vergelyk fig 3.4). Na artikulering is die verwagting dat 'n IS-leerder oor die nodige kennis en vaardighede beskik om met sukses te funksioneer in 'n omgewing waar bestaande inligtingstelsels in bedryf is en/of nuwe inligtingstelsels geïmplementeer word (SAKO, 2002).

3.4.1 DIE SUID-AFRIKAANSE KWALIFIKASIE-OWERHEID (SAKO)

Die bepaling van SAKO (SAKO, 2002) is in 1995 aanvaar en in Mei 1996 is die lede van Suid-Afrikaanse Kwalifikasie-Owerheid gesamentlik deur die ministers van onderwys en arbeid aangekondig. Die feit dat dié twee ministers gesamentlik verantwoordelik is vir die aanstelling van die lede van SAKO beklemtoon die nuwe klem op die verband en noue samewerking tussen die werkplek enersyds en onderwys en opleiding andersyds. Die Raad bestaan uit 26 lede waarvan 20 statutêre liggame of instansies verteenwoordig en 6 deur die Minister benoem word (SAKO, 2002:5)

Figuur 3.3 Inhoud van IS-vakgebied soos opgestel deur ITWORKS,Ohio



3.4.2 NASIONALE KWALIFIKASIERAAMWERK (NKR)

Aandrang op nasionale standarde in onderwys en opleiding in Suid-Afrika het in die tagtigerjare sterk na vore begin tree. Ontevredenheid het gespruit uit die feit dat onderwys en opleiding nie mense aflewer wat in 'n kompeterende globale ekonomie, met vinnig veranderende werksvereistes, vaardig is nie. Baie mense wat nie formele opleidingsgeleenthede gehad het nie, maar tog in die werksplek baie geleer het, het geen erkenning gekry vir vaardighede en kwalifikasies wat langs nie-formele kanale verwerf is nie. Die ingewikkelde en strakke sertifiseringstelsels het vooruitgang in leer gestrem. In baie kringe is gevoel dat 'n geïntegreerde nasionale raamwerk, na die voorbeeld van wat in ander lande ingestel is, nodig was.

Die totstandkoming van die **Nasionale Kwalifikasieraamwerk (NKR)** was die produk van samesprekings, debat en navorsing deur groepe soos die Nasionale Opleidingsinisiatief, die Sentrum vir Onderwysbeleidsontwikkeling en verskillende instansies wat met onderwys en opleiding te doen gehad het. Daar is ooreengekom op 'n **stelsel van deursigtige nasionale standarde**, wat verstaan word as **baie duidelike beskrywings van leeruitkomste** (Strydom *et al.*, 2001:7). Dit het meegebring dat alle kurrikulums vir vakke by Suid Afrikaanse Technikons, insluitende Inligtingstelsels, herskryf moes word in terme van uitkomste (vergelyk 3.4.4).

In tabel 3.1 word die NKR vlakke aangedui soos deur SAKO (2002) bepaal is.

Standaarde word in 'n nasionale kwalifikasieraamwerk geplaas en is ontwerp om:

- lewenslange leer te bevorder;
- onderwys en opleiding te integreer;
- erkenning te verleen aan leer wat buite die formele onderwys- en opleidingsinrigtings plaasgevind het; en
- om soepele en oordraagbare krediete en kwalifikasies te skep.

Tabel 3.1 NKR vlakke soos vasgestel deur SAKO

NKR vlak	Band	Kwalifikasie tipe
8	Hoër	<ul style="list-style-type: none"> • Na-doktorale grade
7	Opvoeding	<ul style="list-style-type: none"> • Doktorale
6	en	<ul style="list-style-type: none"> • Meestersgrade
5	Opleiding	<ul style="list-style-type: none"> • Professionele Kwalifikasies • Honneursgrade • Nasionale eerste grade • Hoër diplomas • Nasionale diplomas • Nasionale sertifikate
Sertifikate vir verdere opvoeding en opleiding		
4	Verdere	Nasionale sertifikate
3	Opvoeding	
2	En Opleiding	
Sertifikaat vir Algemene Opvoeding en Opleiding		
1	Algemene Opvoeding en Opleiding	Graad 9 *UGOO Vlak 4 Nasionale sertifikate

* Uitkomsgebaseerde Onderrig en Opleiding

Uit: SAKO (2002)

3.4.3 SPESIALISERINGSRIGTINGS BINNE IS-VAKGEBIED

Na aanleiding van die navorsingsresultate van Evans (1999) is daar in 1999 besluit om die IS-kwalifikasie by Technikons in Suid-Afrika aan te pas ten einde voorsiening te maak vir spesialiseringstudies. In Evans (1999) se studie is daar deur middel van vraelyste en onderhouds met die industrie 'n behoeftebepaling gedoen en daaruit het die voorstel vir spesialiseringstudies ontstaan. Hierdie voorstel is in 2000 aan al die ander Technikons in Suid-Afrika voorgelê en goedgekeur (Tecla, 2000). Hierdie benadering tot die opstel van 'n kurrikulum, naamlik die evaluering van besigheidsbehoefes, die opstel van 'n bevoegdheidsprofiel en die daaropvolgende daarstelling en bepaling van leeruitkomst, wat

deur Technikons in Suid-Afrika gevolg word, is in ooreenstemming met die proses soos dit in oorsese lande plaasvind (vergelyk 3.3).

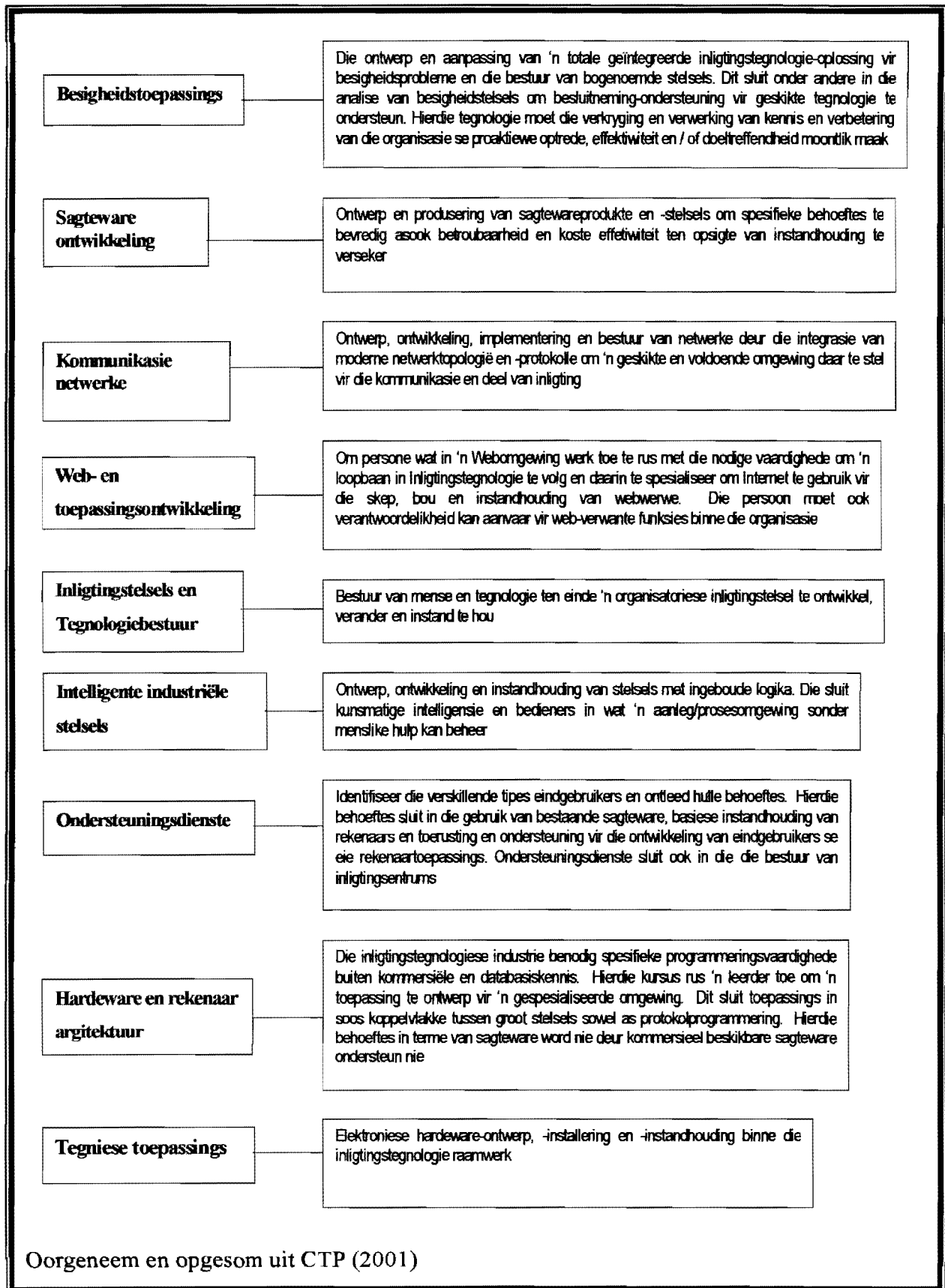
In tabel 3.2 word 'n opsomming gegee van die onderskeie spesialisingsrigtings wat vir IS-leerders aangebied word en daar word aangedui tot op watter vlak IS verpligtend is (CTP, 2001).

Tabel 3.2 Spesialisingsrigtings binne die IT-kwalifikasie

Spesialisingsrigting	Jaarvlak van IS
Besigheidstoepassings	I, II en III
Sagteware-ontwikkeling	I, II en III
Kommunikasienetwerke	I
Web- en toepassingsontwikkeling	I en II
Inligtingstelsels- en tegnologiebestuur	I, II en III
Intelligente industriële stelsels	I
Ondersteuningsdienste	I, II en III
Tegniese toepassings	I en II
Hardeware en rekenaarargitektuur	I

'n Gekwalifiseerde IS-leerder is bevoeg om 'n inligtingstelsel te ontwikkel in 'n verspreide rekenaaromgewing nadat hy in een van die rigtings soos in tabel 3.1 aangedui, gespesialiseer het. Hierdie spesialisingsrigtings is gegrond op die moontlike beroepsrigtings waartoe IS-leerders mag toetree. 'n Leerder wat op hierdie vlak uitree, sal op NKR vlak 6 wees. In figuur 3.4 word elke spesialisingsrigting kortliks beskryf (CTP, 2001).

Figuur 3.4 Spesialiseringsrigtings binne die IT-kwalifikasie



3.4.4 UITKOMSTE VAN UITTREEVLAKKE

Uitkomst verskaf 'n manier om duidelik vas te stel waarom en wat ons leer (Capper & Jamison, 1993:428). In die regulasies van die Nasionale Beheerliggaam van die Departement van Onderwys word 'n **uitkoms** gedefinieer as die kontekstuele eindproduk van die leerproses (NBL, 1999:82). **Uittreevlak-uitkomst** word gedefinieer as dié uitkomst wat deur die kwalifiserende leeder bereik moet word wanneer die leeder die program verlaat wat tot die kwalifikasie lei (NBL, 1999:81). 'n Uitkoms is nie staties nie, maar kan aangepas word ten einde aan die vereistes van die besigheidsektor te voldoen. Die uitkomst moet sodanig gestruktureer wees dat dit in lyn is met behoeftes van die besigheidsektor. Die Departement van Onderwys (1997) het twee verskillende leeruitkomst gedefinieer, naamlik *spesifieke* uitkomst en *kritiese interdisiplinêre* uitkomst. Spesifieke uitkomst is beperk tot 'n spesifieke leerinhoud, terwyl kritiese interdisiplinêre uitkomst gebruik word vir die formulering van spesifieke uitkomst in alle leerareas op alle vlakke van die NKR. **Spesifieke uitkomst** word gedefinieer as kontekstueel demonstreerbare kennis, vaardighede en waardes wat een of meer kritiese uitkomst ondersteun (NBL, 1999:82). Ten einde vas te stel of 'n uitkoms bereik is, moet **assesseringskriteria** gegee word wat in breë terme spesifiseer wat die waarneembare eindproduk van die leeder moet wees ten einde te bepaal of die spesifieke uitkoms bereik is. Omvangstellings word weer gebruik om die omvang, diepte en veranderlikes verbonde aan die bereiking van die uitkoms te omskryf. 'n Omvangstelling dui aan dat 'n leeder 'n aanvaarbare vlak van prestasie bereik het.

3.4.4.1 Spesifieke uitkomst

Die volgende spesifieke uitkomst is vasgelê vir IS-leerders wat op NKR vlak 6 uittree:

- Ontleed en ontwerp sagteware-oplossings vir inligtingstechnologie-verwante probleme in die industrie.
- Die aanwending van die nodige tegniese vaardighede ten einde 'n ontwerpte oplossing in 'n verspreide inligtingstechnologie-omgewing te implementeer.
- Wend die nodige tegniese vaardighede aan ten einde oplossings te ontwerp en te implementeer in datakommunikasie, netwerke en die internetomgewing.
- Demonstreer die effektiewe aanwending van besigheds- en bestuursvaardighede om die gaping te oorbrug tussen die IT-dissipline en die besigheid se funksionele area in die industrie.

- Demonstreer die vermoë om hardeware ten volle te benut deur die tegniese werking van die hardeware te verstaan en dit te kontroleer op 'n lae vlak.
- Demonstreer die vermoë om ondersteuningsdienste te verskaf.

Hieronder volg 'n lys van omvangstellings ten einde omvang en diepte van die uittreevlak-uitkomst te omskryf. Een of meer omvangstellings kan gebruik word om 'n spesifieke uitkomst te omskryf.

3.4.4.2 Omvangstellings

Die leerder moet oor die vermoë beskik om:

- moderne analise en ontwerp tegnieke en metodologieë te gebruik in die oplossing van sagteware-toepassings in 'n inligtingstegnologie-omgewing;
- besigheidsbehoefte effektief te ontleed ten einde oplossings vir spesifieke probleme te verskaf; en
- sagteware-oplossings in 'n kliënt-bedieneromgewing te implementeer (CTP, 2001).

3.4.4.3 Assesseringskriteria

Die volgende assesseringskriteria word aangewend ten einde direk te bepaal of die uitkomst soos in 3.4.4.1 uiteengesit is, bereik is:

- Pas moderne analise en ontwerp tegnieke en metodologieë toe om die ontwikkeling van IS te ondersteun.
- Integreer meervoudige platforms effektief.
- Ontwerp effektiewe databasisstrukture om die IT-besigheidsfunksies te ondersteun.
- Verskaf oplossings vir spesifieke besigheidsituasies.
- Pas beginsels rakende die ontwerp van gebruiker-koppelvlakke toe.
- Implementeer ontwerpte IT-oplossings; die geskikte sagteware-programmeringstale en ontwikkelingsomgewings moet toegepas en benut word.
- Implementeer sagteware-oplossings in 'n kliënt-bedieneromgewing.
- Internet oplossings word ontwerp en geïmplementeer in 'n kliënt-bedieneromgewing.

- Wend besigheidsvaardighede effektief aan in die toepassing van tegniese vaardighede binne 'n IT-besigheidsumgewing.
- Pas bestuurstegnieke toe ten einde IT-hulpbronne effektief te bestuur.
- Beskryf en manipuleer rekenaarhardeware.
- Ontleed gebruiker-koppelvlakke effektief.
- Bestuur 'n hulpsentrum effektief.

3.4.5 KRITIESE INTERDISCIPLINÊRE LEERUITKOMSTE

'n Kwalifiserende leerder moet tydens sy studietydperk ook die volgende kritiese interdisiplinêre uitkomst ontwikkel (SAKO, 2002):

- Die vermoë om besluite te neem en verantwoordelikheid te aanvaar.
- Effektiewe kommunikasie deur gebruik te maak van modelle, visuele sowel as taalvaardighede.
- Die vermoë om effektief in 'n span te werk.
- Die versameling, organisering en kritiese evaluering van inligting in 'n poging om 'n situasie korrek te ontleed.
- Die vermoë om probleme holisties te benader. Dit vereis dat 'n persoon 'n probleem binne konteks moet sien en nie as 'n geïsoleerde voorval nie.

Indien daar na die sienings van IS-vakkundiges gekyk word, is dit duidelik dat hierdie kritiese interdisiplinêre uitkomst wel van groot belang is vir IS-leerders. Volgens Whitten *et al.* (2000:24) en Satzinger *et al.* (2000:3) moet 'n kwalifiserende IS-leerder homself voortdurend bekwaam ten einde oor 'n **algemene besigheidsgtergrond** sowel as **hoogs gespesialiseerde kennis en kundigheid** te beskik. In tabel 3.3 word hierdie vaardighede waarna Whitten *et al.* en Satzinger verwys onderskeidelik aangedui en daar word aangetoon in watter mate hierdie vaardighede ooreenstemming toon met kritiese interdisiplinêre uitkomst soos deur die Suid-Afrikaanse Departement van Onderwys (1997) gestipuleer is. Uit hierdie tabel blyk dit dat die kritiese interdisiplinêre uitkomst van groot belang is vir die IS-leerder.

Tabel 3.3 'n Vergelyking van vaardighede soos opgestel deur Whitten *et al.*, Satzinger *et al.* en die Departement van Onderwys

Whitten <i>et al.</i> (2000)	Kritiese interdisiplinêre uitkomst (Dept van Onderwys)	Satzinger <i>et al.</i> (2000:9-17)
Werkende kennis van inligtingstingtegnologie 'n IS-kundige is 'n agent van verandering.	<i>Probleme holisties benader. Dit vereis dat 'n persoon 'n probleem binne konteks moet sien en nie as 'n geïsoleerde voorval nie</i>	Duidelike persepsie van die impak van IT op 'n besigheidsorganisasie Gespesialiseerde kennis van die basiese fundamentele konsepte van inligtingbestuur Die bemeesting van rekenaar-toepassings met 'n duidelike persepsie van wat die impak van die rekenaar op die toekoms van die organisasie is
Algemene besigheidskennis	Probleme holisties benader. Dit vereis dat 'n persoon 'n probleem binne konteks moet sien en nie as 'n geïsoleerde voorval nie	Kennis rakende funksionele areas van 'n besigheidsorganisasie
Probleemoplossende kennis	Die vermoë om besluite te neem en verantwoordelikheid te aanvaar Die versameling, organisering en kritiese evaluering van inligting in 'n poging om 'n situasie korrek te ontleed	
Interpersoonlike kommunikasievaardighede	Kommunikeer effektief deur gebruik te maak van modelle, visuele sowel as taalvaardighede	Uitstekende kommunikasievaardighede.
Interpersoonlike verhoudingsvaardighede	Die vermoë om effektief in 'n span te werk	Omvattende siening van organisatoriese gedrag
Buigbaarheid en aanpasbaarheid		
Werksetiek		
Stelselontleding- en ontwerp kundigheid		Gespesialiseerde kennis van die fundamentele konsepte van inligtingsbestuur
Redeneer met kennis en kundigheid		

Opgesom uit Whitten *et al.* (2000:35), Satzinger *et al.* (2000:9-17) en die Departement van Onderwys(1997)

3.5 INLIGTINGSTELSELOMGEWING

Om die besigheidsektor se behoeftes rakende die IS-leerder in perspektief te plaas en die opleidingsbehoefte vanaf die besigheidsektor beter te verstaan, is dit nodig om die milieu te verstaan waarbinne hierdie leerders, na verkryging van hulle kwalifikasie, hulle beroep gaan beoefen. In die eerste plek gaan daar in hierdie afdeling gekyk word na die moontlike persone saam met wie IS-leerders in noue verband in die besigheidsektor gaan saamwerk en wat hierdie persone se onderskeie beskouings van 'n inligtingstelsel is. Tweedens gaan daar gekyk word na die verskillende tipes inligtingstelsels wat binne 'n organisasie aangetref kan word. In die laaste plek gaan daar gekyk word na invloede wat tegnologiese vooruitgang op die aard en omvang van inligtingstelsels in die industrie gehad het en wat die opleidingsbehoefte van IS-leerders beïnvloed.

3.5.1 AANDEELHOERS IN 'N INLIGTINGSTELSEL

Volgens Whitten *et al.* (2000:27) is 'n **aandeelhouer** enige persoon wat belang het in 'n nuwe of bestaande inligtingstelsel. Aandeelhouers sluit tegniese sowel as nie-tegniese persone in. Die aandeelhouers in inligtingstelsels kan soos volg gekategoriseer word:

- **Stelseleienaars** is die persone wat verantwoordelik is vir die begroting van die stelsel se ontwikkeling en instandhouding. Hulle ken prioriteite toe aan die stelsel en formuleer riglyne vir die gebruik daarvan.
- Die **stelselgebruikers** is die persone wat 'n inligtingstelsel op 'n daaglikse basis gebruik ter ondersteuning van hulle werk. Hierdie gebruikers beskik gewoonlik oor die dag-tot-dag besigheidsaktiwiteite en definieer die stelselbehoefte en verwagte werkverrigting van 'n inligtingstelsel.
- Die **stelselontwerpers** ontwerp 'n stelsel ten einde die gebruikers se behoeftes te bevredig. In baie gevalle kan die stelselontwerper ook die rol van die stelselbouer vervul.
- Die **stelselbouers** ontwikkel, toets en stel die stelsel in produksie.
- Die **stelselontleders** fasiliteer die ontwikkeling van 'n IS en rekenaartoe toepassings deur die kommunikasiegapings te oorbrug wat daar tussen nie-tegniese stelseleienaars en gebruikers en tegniese stelselontwerpers en bouers bestaan.
- **Inligtingstechnologie-handelaars en konsultante** verkoop hardeware, sagteware en dienste aan maatskappye vir die insluiting in hulle inligtingstelsels (Whitten *et al.*, 2000:53).

Volgens Spitzer (2001:55) moet 'n dinamiese projekspan ten minste die volgende kundiges bevat ten einde 'n effektiewe stelsel te ontwikkel: individue met sterk databasisontwerp en administrasievaardighede; persone wat oor die nodige kundigheid beskik om 'n geskikte tegnologiese platform te kies; 'n behoeftespan wat 'n presiese en omvattende katalogus kan saamstel van gebruikers se gevallestudies wat ondersteun moet word; 'n modelleringskundige wat die inligtingsmodelle kan voorstel om die funksionaliteit van die stelsel te demonstreer; ontwikkelaars wat databasisprosedures, besigheidstoepassings en Internetprogramme kan skryf en 'n infrastruktuurspesialis wat al hierdie komponente op so 'n manier kan versprei dat werkverrigting, betroubaarheid en skaleerbaarheid maksimaal is.

Whitten *et al.* (2000:30) is van mening dat 'n IS-leerder, afhangende van sy spesialisingsveld (vergeelyk 3.4.3), een of meer van hierdie rolle in 'n bepaalde inligtingstelselomgewing kan vervul.

3.5.2 INLIGTINGSTELSLS AS PRODUK IN DIE INDUSTRIE

'n Organisasie maak gewoonlik nie gebruik van 'n enkele inligtingstelsel nie maar wel van 'n federasie van inligtingstelsels wat verskillende besigheidsfunksies ondersteun (Rochester, 1996:27). Die belangrikste komponente van 'n stelsel is sekerlik die invoer en uitvoer wat die vloei van data en inligting vanaf die besigheidsproses na die stelsel toe verteenwoordig asook die besigheidsvloei tussen verskillende stelsels. Dit is vervolgens belangrik om die verskil tussen die terme **data** en **inligting** te verstaan: Data is rou feite in verband met die organisasie en ooreenstemmende besigheidstransaksies. Die meeste data-items het nie veel betekenis op sigself nie. Inligting daarenteen is verwerkte data wat verfyn en georganiseer is deur prosesse en doelbewuste intelligente groeperings (Hutchinson & Sawyer, 2000:5).

Stelsels wat in 'n organisasie gebruik word, kan geklassifiseer word op grond van die funksie wat die stelsel verrig. 'n Besigheidsfunksie word ook gewoonlik nie deur 'n enkele stelsel ondersteun nie, maar deur 'n aantal stelsels wat saamwerk. In die volgende paragraaf word daar kortliks gekyk na die verskillende tipes inligtingstelsels wat binne 'n organisasie aangetref kan word en die onderlinge afhanklikheid tussen die stelsels.

Besigheidstransaksies vind daaglik plaas. Die stelsel wat primêr vir die vaslegging van hierdie transaksies gebruik word, staan bekend as 'n **transaksieverwerkingstelsel** (Whitten *et al.*,

2000:46; McLeod, 1994:308). Na vaslegging van die transaksies, word die inligting normaalweg deur 'n **bestuursinligtingstelsel** verder opgesom ten einde detail, opsommende en uitsonderingsverslae te genereer McLeod (1994:320). Hierdie verslae word deur die organisasie gebruik om *gestruktureerde* besluite te ondersteun. Indien daar egter situasies ontstaan wat *ongestruktureerde* besluitneming vereis, word 'n inligtingstelseltoepassing wat bekend staan as 'n **besluitneming-ondersteuningstelsel** gebruik wat sy gebruikers toerus met besluitgeoriënteerde inligting (Satzinger *et al.*, 2000:9). 'n **Kundigheidstelsel** is 'n inligtingstelseltoepassing wat verskil van bogenoemde stelsels, deurdat dit nie van 'n databasis nie, maar eerder van 'n kennisbasis gebruik maak. 'n Kundigheidstelsels kan funksioneer as 'n konsultant in 'n spesifieke domein. 'n Kundigheidstelsel val in die vakgebied van kunsmatige intelligensie (Turban, 1995:11)

Kantoor-outomatisering ondersteun die wye verskeidenheid besigheidsaktiwiteite wat verantwoordelik is vir werksvloei en kommunikasie tussen werkers (Whitten *et al.*, 2000:45). Dit bring mee dat persone nie in die dieselfde gebou hoef te wees nie en dat effektiewe vloei van inligting en kommunikasie nog steeds kan plaasvind. Dit omvat funksies soos woordverwerking, elektroniese boodskappe (e-pos), elektroniese werksgroepe, elektroniese werkgroepskedulering, faksfasiliteite en elektroniese beeldverwerking (Hutchinson & Sawyer, 2000:209). 'n Kantoor-outomatisasiestelsel kan so ontwerp wees dat dit beide individue en werksgroepe ondersteun (Whitten *et al.*, 2000:45).

3.5.3 OPSOMMEND

Die verskillende tipes inligtingstelsels is nie losstaande nie, maar funksioneer gesamentlik ten einde 'n besigheidsfunksie te ondersteun (Hutchinson & Sawyer, 2000:278). IS-leerders moet nie net die ontwikkeling nie, maar ook die integrasie van die onderskeie stelsels verstaan en implementeer. Hierdie is reeds 'n aanduiding dat aksieleer (vergelyk 2.7.3.1) 'n goeie onderrigstrategie vir IS-leerders mag wees. Aksieleer probeer om probleme op te los en aksie te inisieer binne die konteks waarin dit plaasvind. Dit verskil dus van ander probleemoplossende metodes wat 'n probleem buite die konteks waarin dit staan probeer oplos (Morgan & Ramirez, 1983:1). Dubbelkring-aksieleer (vergelyk 2.7.1.4.2) is 'n tipiese strategie wat toegepas kan word om die herontwerp van 'n besigheidsproses te fasiliteer. (Morgan & Ramirez, 1983:17; Korten, 1981; Ramirez, 1983:726).

3.6 **TEGNOLOGIESE- EN BESIGHEIDSVERANDERINGE EN DIE INVLOED DAARVAN OP INLIGTINGSTELSELS**

Die snelle verandering in tegnologie is dikwels een van die beweegredes wat organisasies dwing om sy prosesse te hersien. Verouderde tegnologie kan probleme vir 'n organisasie veroorsaak terwyl nuwe tegnologie weer nuwe besigheidsgelentede kan skep. Die volgende tegnologiese neigings het tans 'n groot invloed op die herstrukturering van organisasies se inligtingstelselomgewings en derhalwe ook op die opleidingsbehoefes van IS-leerders.

3.6.1 **SUBKONTRAKTERING EN AFSKALING VAN DIENSTE**

In 'n poging om koste te beheer, is baie organisasies genoodsaak om na die aantal mense te kyk wat in hulle diens is. 'n Organisasie poog om die minimum mense aan te stel wat nodig is ten einde hoëkwaliteitsdienste- en produkte te lewer. Met die kompetisie wat daar bestaan is dit krities om hulpbronne optimaal te benut. Twee strategieë om koste te beheer, is **subkontraktering en konsultasie** (Satzinger *et al.*, 2000 :15).

Subkontraktering behels die sluit van kontrakte vir professionele dienste, buite die organisasie om spesifieke besigheidsbehoefes te bevredig. (Whitten *et al.*, 2000 :18; McLeod, 1994:420). **Konsultasie** is die gebruik van 'n handelaar wat nie in diens van die organisasie is nie, om verantwoordelikheid te aanvaar vir een of meer Inligtingstegnologie-projekte (Whitten *et al.*, 2000:19). Dit verskil van subkontraktering in dié opsig dat konsultasie gewoonlik eindig sodra die projek voltooi is. Die is dus eerder 'n korttermyn- as langtermynopsie. Tydens konsultasie werk die konsultante gewoonlik nou saam met die IT personeel. Die IT werknemers bly steeds in diens van die organisasie. 'n Eienskap wat konsultante van IT werknemers onderskei, is weer eens die mate van spesialiteitskennis waaroor konsultante beskik. Deur die snelle verandering van tegnologie en besigheidsbehoefes in ag te neem, kan daar afgelei word dat die beste konsultant die persoon is wat lewenslange leer optimaal toepas (vergelyk 1.3).

Wat duidelik blyk uit literatuurbestudering is dat organisasies bereid is om drastiese stappe te neem ten einde kostes te beheer. Dit plaas meer druk op nuwe IS-werknemers wat aan beroepsverwagtings en standarde moet voldoen. Dit bring ook mee dat die mark in 'n rigting beweeg waar daar na spesialiteitskennis gesoek word vir sekere toepassings. Hierdie neiging

ondersteun die besluit van Technikons in Suid-Afrika om die IT-kwalifikasie te verander ten einde voorsiening te maak vir spesialiseringstings (vergelyk 3.4.3).

3.6.2 MAATSKAPPYHULPBRONBEPLANNING

Die meeste besighede het tradisioneel 'n inligtingstelsel geïmplementeer as 'n binnenshuise stelsel wat met verloop van tyd ontwikkel en uitgebrei het (Whitten *et al.*, 2000:22). Dit het tot gevolg gehad dat baie stelsels hulle eie leërs en databasisse gehad het met min of geen integrasie. Sedert die begin van 1990 het organisasies begin poog om hierdie stelsels te integreer (Hutchinson & Sawyer, 2000: 201; Whitten *et al.*, 2000:23). Hierdie pogings was egter nie baie suksesvol nie. Die ideaal sou wees dat 'n maatskappy sy kernbesigheidsfunksies, soos finansies, verkope, menslike hulpbronne, ensovoorts van voor af kan ontwikkel as een geïntegreerde stelsel. 'n Gebrek aan die nodige hulpbronne het dit vir baie organisasies onmoontlik gemaak. Toe die sagteware-industrie egter hierdie behoefte in die mark raaksien het hulle 'n oplossing vir die probleem ontwikkel wat bekend staan as "Maatskappyhulpbronbeplanning-sagteware". 'n **Maatskappyhulpbronbeplanning-sagtewareprodukt** kan gedefinieer word as 'n ten volle geïntegreerde inligtingstelsel wat die meeste van die basiese funksies wat deur 'n groot organisasie benodig word, kan uitvoer (Whitten *et al.*, 2000:22). Die ontwikkeling van hierdie sagteware lei tot 'n verandering in die opleidingsbehoefte van IS-leerders. Die sagteware wat gebruik word vir geïntegreerde inligtingstelsels is egter baie duur in terme van hardeware en aankope van sagteware. Nuwe oplossings moet dus gesoek word wat ook aan hierdie opleidingsbehoefte sal voldoen.

3.6.3 INTERNET

Die volgende groot gebeurtenis in die industrie, was die implementering en totstandkoming van Internet (Plotnick, 1997:31). Hierdie tegnologie verander die fundamentele tegniese argitektuur waarop baie organisasies hulle interne inligtingstelsels bou.

Wêreldwye projeksies dui daarop dat die rekenaarindustrie die volgende te wagte kan wees in die volgende aantal jare:

- Aan die einde van die jaar 2002 gaan die geskatte aantal gebruikers van die wêreldwye webwerf en internet ongeveer 490 miljoen beloop.

- Meer as 765 miljoen gebruikers van Internet en die Wêreldwye Web teen die einde van die jaar 2005.

Die volgende inligting is deur die Statistiek van Wêreld ekonomie (2002) bekend gemaak:

Internetgebruikers soos in April 2002

Afrika	2.1 Miljoen
Asië/Stille Oseaan-gebied	40 Miljoen
Europa	70 Miljoen
Midde-Ooste	1.9 Miljoen
Kanada & VSA	120 Miljoen
Suid-Amerika	8 Miljoen
Wêreldtotaal	242 Miljoen

Volgens die statistiek van Wêreld ekonomie (2002) is daar tans ongeveer 1.72 miljoen gebruikers van Internet in Afrika, waarvan 1.62 miljoen binne Suid-Afrika geleë is. Alhoewel dit dus volgens die statistiek lyk of Afrika ver agter is rakende die gebruik van Internet in vergelyking met ander lande, blyk verdere bestudering van die statistiek dat 'n gebrek aan tegnologie en Internetverbinding nie in Suid-Afrika nie, maar wel in ander Afrikalande tans nog 'n probleemarea is (CommerceNet, 2002:7).

By die bestudering van die statistiek moet daar in gedagte gehou word dat die skatting van die wêreldwye Internetpopulasie op hierdie stadium nie 'n eksakte wetenskap is nie.

Die meeste organisasies gebruik Internettegnologie om 'n privaat interne netwerk - **intranet**, te ontwikkel. 'n Organisasie kan dieselfde tegnologie gebruik om 'n veilige besigheid-na-besigheid netwerk op te rig, waarna verwys word as **ekstranet** (Satzinger *et al.*, 2000 :267). Hierdie tegnologieverandering lei weer na 'n belangrike nuwe besigheidsimplikasie – **elektroniese handel**. Elektroniese handel behels die uitvoer van internet sowel as eksterne transaksies via Internet, intranet en ekstranet. Dit kan insluit die koop en verkoop van goedere, die oordrag van fondse en die vereenvoudiging van daaglikse prosesse – alles deur digitale kommunikasie (O'Brien, 2001:24).

Mobiele rekenaartoestelle, breëbandtoegang, draadlose netwerke en die insluiting van rekenaarkrag in bykans enige toestel – van fietse tot gereedskap – konvergeer na 'n groot globale netwerk – die **hipernet**. Tapscott (2001:18) is van mening dat hierdie volgende fase van

Internetontwikkeling nog 'n groter invloed op die mark gaan uitoefen as die huidige Internet. Die Hipernet kan eksponensiale veranderinge in besighede tot gevolg hê. Dit kan ook daartoe lei dat die grense van firmas uitgebrei word en korporatiewe gedrag kan verander.

Indien daar na die aantal Internetgebruikers en vooruitskattings gekyk word, kan daar nie anders as afgelei word dat die gebruik van Internet nie net geïntegreer moet word in opleiding nie, maar dat daar ook op teoretiese konsepte rakende hierdie nuwe tegnologie ingegaan sal moet word (O'Brien, 2001:8). Dit het implikasies ten opsigte van die opleidingstrategie wat vir IS-leerders gebruik word, sowel as vir die aard en omvang van Inligtingstelsels. Aksieleer is 'n opleidingstrategie wat poog om 'n leerervaring te skep wat eerder verskeidenheid in materiaal, waardes, idees en belange aanmoedig, as om dit te probeer afskaal (Morgan and Ramirez, 1983: 14). Dit maak aksieleer dus geskik vir die implementering van nuwe tegnologie binne opleiding.

3.6.4 HERONTWERP VAN BESIGHEIDSPROSESSE

Die toenemende gebruik en afhanklikheid van organisasies van tegnologie as hulpmiddel, lei tot die uitdaging om beginsels te herondersoek waarop prosesse gegrond is (Austin, 1997:103; Davenport & Short 1994:14). Boyd (1993:103) definieer die herontwerp van besigheidsprosesse as : "*the critical analysis and radical redesign of existing business processes to achieve breakthrough improvements in performance measures*". Hierdie herontwerp stem ooreen met dubbelkring-leer (vergelyk 2.7.1.4.2) wat tydens aksieleer kan plaasvind. Dit lyk dus asof aksieleer 'n tipiese strategie is wat aangewend kan word ten einde hierdie proses van herontwerp te fasiliteer. IS-leerders wat reeds op Technikon blootstelling aan aksieleer as onderrigstrategie gehad het, behoort dus voordeel daaruit te trek.

3.6.5 TOTALE KWALITEITSBESTUUR

Davenport en Short (1994:26) konstateer dat kwaliteitsbestuur (ook genoem kontinue verbetering) verwys na programme en inisiatiewe wat die klem laat val op inkrementele verbetering en werksproesse en uitvoere oor 'n periode van tyd (Kettinger & Grover, 1995:17; Davenport & Short, 1994:22). As die uittreevlak-uitkomst vir IS-leerders in ander lande vergelyk word met die uittreevlak-uitkomst van IS-leerders in Suid Afrika blyk dit dat

kwaliteitsbestuur reeds as 'n uitkoms in ander lande gedefinieer is, maar nie in Suid-Afrika direk behandel word nie. Met die empiriese studie gaan gepoog word om aan hierdie aspek aandag te gee (vergelyk 3.4.4.3).

3.6.6 GLOBALISERING VAN DIE EKONOMIE

Die nuwe millennium was ook die begin van die **globalisering** van die ekonomie (Whitten *et al.*, 2000:21). Kompetisie het globaal geword met die verskyning van internasionale maatskappye wat laer koste of beter kwaliteit alternatiewe vir plaaslike produkte kan aanbied. 'n Fenomeen wat hiermee hand aan hand gaan is industriële **konsolidering**. Globalisering en konsolidering het ook 'n invloed op inligtingstelsels en ander rekenaartoepassings. Toepassings moet meervoudige tale, geldeenhede, wisselkoerse en internasionale handelsregulasies ondersteun (O'Brien, 2001:28). Inligtingstelsels moet ook voorsiening maak daarvoor dat inligting gekonsolideer kan word vir analise van die werksverrigting en vir besluitneming (O'Brien, 2001:29; Whitten *et al.*, 2000:22; Carnoy, 1998:123).

3.6.7 OPSOMMEND

Uit bogenoemde bespreking van die aard en omvang van Inligtingstelsels kan bepaalde afleidings gemaak word, naamlik:

- Oral in die industrie word daar sterk gesteun op nuwe tegnologie. Dit bevestig die vermoede dat die praktiese aanwending van tegnologie tydens die onderrigsituasie tot voordeel van IS-leerders kan strek, aangesien die leerders dan reeds aan nuwe tegnologie blootgestel word.
- Kennis rakende tegnologie verouder vinnig en derhalwe moet IS-leerders oor meganismes en vaardighede beskik om hulleself op hoogte te hou van tegnologiese vooruitgang. Lewenslange leer is dus essensieel (vergelyk 1.3 en 3.6.1).
- Inligtingstelsel-leerders moet buiten hulle vakkennis, ook oor persoonlike vaardighede beskik wat in die nuwe onderwysbedeling bekend staan as kritiese interdisiplinêre vaardighede (vergelyk 3.4.5).
- Spesialisering is essensieel vir die IT-kwalifikasie, aangesien dit duidelik blyk dat die IS-toepassings en behoeftes van die besigheidsektor gespesialiseer raak (vergelyk 3.6.1).

- Binne 'n uitkomsgebaseerde onderrigbenadering moet vaardighede, kennis, waardes en houdings aangespreek word. Die snelle verandering van tegnologie en die besigheidsektor waarbinne gekwalifiseerde IS-leerders werk, lei daartoe dat hierdie leerproses kontinuu van aard is. Aksieleer voldoen aan al die vereistes om bogenoemde kennis, waardes, vaardighede en houdings by te bring waaraan IS-leerders moet voldoen (vergelyk 2.7).

Hierdie afleidings het implikasies vir die aanbieding van die vak Inligtingstelsels. Dit blyk duidelik dat die vaardighede wat IS-leerders tydens die onderrigproses leer sodanig moet wees dat dit nog steeds effektief gebruik kan word as die IS-leerder toetree tot die besigheidsektor. Die aanwending van tegnologie tydens aksieleer blyk 'n ideale oplossing te wees, veral omdat dit binne die raamwerk van die IS-leerder se daaglikse werksomgewing val. Die vraag wat egter ontstaan is hoé hierdie tegnologie aangewend moet word ten einde effektiewe onderrig te fasiliteer.

In die volgende afdeling word tegnologie se rol binne die onderrigscenario bespreek. Die plek van tegnologie binne die spesifieke onderrig van die vakgebied IS word verder beredeneer. Dit is belangrik vir die doel van hierdie studie, soos in hoofstuk 1 beskryf, dat die tegnologie nie net beskikbaar moet wees nie, maar dat daar ook riglyne moet bestaan rakende die aanwending en inkorporering van die tegnologie in die onderrigstrategie.

3.7 DIE ROL VAN TEGNOLOGIE IN DIE AANBIEDING VAN INLIGTINGSTELSELS

Ten einde die aanwending van tegnologie in 'n onderrigstrategie te bepaal, is dit eers nodig om tegnologie in konteks te plaas. Daar bestaan verskeie raamwerke waarbinne tegnologie bestudeer kan word (ITEA, 2000:242; ISTE, 2000:X1; IEEE, 2001; ITAC, 1998:8). In die eerste plek is dit belangrik om in die raamwerk te onderskei tussen tegnologie as vak en die gebruik van tegnologie in opleiding. Die fokus van hierdie studie is egter *hoe tegnologie in opleiding aangewend kan word* en is dus gemoeid met 'n nouer spektrum van tegnologie (Dugger *et al.*, 2001:32; Ehrmann, 2000:45).

3.7.1 DEFINIËRING VAN TEGNOLOGIE

Soos in hoofstuk 1 (vergelyk 1.2) bespreek, is tegnologie 'n baie wye begrip. Rekenaars, Internet, videos, mikrolaboratoriums, lokale-areanetwerke, intelligente tutor-sagteware, opvoedkundige televisie, E-pos en satellietkommunikasie is maar enkele voorbeelde van tegnologie wat vandag in opleiding gebruik kan word (Ruth, 1997:32). **Tegnologie in opleiding** verwys volgens Kruse en Keil (2000:11) na enige vorm van tegnologie wat aangewend word ten einde die onderrig- en leersituasie te fasiliteer of inligting/kennis oor te dra. Hierdie studie fokus op die **aanwending van tegnologie tydens onderrig** en word vir die doel gedefinieer as enige vorme van tegnologie wat gebruik word om voorwerpe te verskaf wat nodig en ondersteunend is vir onderrig en leer (Dugger *et al.*, 2001:32; Molnar, 1997:65; Kruse & Keil, 2000:11). In die res van die hoofstuk gaan daar meer indringend na die volgende twee vrae rakende tegnologie gekyk word:

- Watter tegnologie is ter sprake?
- Hoe moet die tegnologie aangewend word?

3.7.1.1 Klassifikasie van tegnologie in opleiding

Die taksonomieë van tegnologie wat beskikbaar is, is vaag en dit verskil aansienlik aangesien tegnologie so vinnig verander en die onderskeidende kenmerke van bepaalde hardeware en sagteware daarmee saam verander (Molnar, 1997:66; Carnoy, 1998:125). Indien daar gepoog word om 'n taksonomie van tegnologie daar te stel word, moet daar volgens Ehrmann (2000:42) eerder op die funksionaliteit van die tegnologie gefokus word. Sover uit die literatuur vasgestel kan word, bestaan die volgende klassifikasies van tegnologie:

Laurillard (1997:108-171) klassifiseer tegnologie as **passief** of **interaktief**. Passiewe tegnologie laat nie die gebruiker toe om enige insette te lewer nie. Passiewe tegnologie moedig nie refleksie aan nie en dit bemoeilik die leerproses aangesien leerders nie keuses kan uitoefen of sekere gedeeltes kan herhaal of oorslaan nie. Onderriggewers en fasiliteerders moet dus in hierdie geval geleenthede skep vir reflektering. Leerderbetrokkenheid kan in hierdie geval aangemoedig word deur bv. mondelinge of geskrewe aktiwiteite te vereis.

Amory (2001:3) klassifiseer tegnologie as **konstruktivisties** of **nie-konstruktivisties** van aard, wat sterk ooreenstemming toon met Laurillard se klassifikasie. Tegnologie wat insette vanaf die leerder vereis, word deur Amory as konstruktivisties bestempel. Amory (2001:4) is ook van mening dat die aanwending van tegnologie tydens onderrig verder geklassifiseer kan word na aanleiding van die mate waartoe die onderrigstrategie **tegnologie- ondersteunend**, **tegnologie-aangedrewe** of **tegnologie-gebaseer** is.

Indien tegnologie **ondersteunend** tot die onderrigleergebeure is, is die fokus van die leerproses nie primêr op tegnologie gerig nie. Die gebruik van Internet om inligting te bekom, is 'n voorbeeld hiervan. Indien leerders nie tegnologie tot hulle beskikking het nie, sou hulle die inligting op ander plekke ook kon bekom. Volgens Sandler (1998:31) vereis rekenaarondersteunde onderrig 'n volwasse leerbeginsel waartydens aanpasbare, selfgerigte leer 'n belangrike rol speel.

Indien die onderrigproses **tegnologie-aangedrewe** is, speel die tegnologie 'n onontbeerlike rol tydens onderrig. 'n Voorbeeld hiervan is elektroniese leer. Indien die tegnologie nie beskikbaar is nie, kan die onderrig nie plaasvind nie.

Tegnologie-gebaseer beteken dat die tegnologie die onderrigproses lei. 'n Voorbeeld hiervan is 'n tutorstelsel.

Kruse en Keil (2000) onderskei tegnologie deur te kyk **waarvoor** tegnologie in die onderrigproses gebruik kan word en na aanleiding daarvan klassifiseer hulle tegnologie in onderrig as volg:

- **Rekenaarondersteunde onderrig** wat die gedeelte van tegnologie vereteenwoordig wat onderrig aan leerders verskaf in die vorm van tutoriale, simulasies en elektroniese interaktiewe oefeninge (Kruse & Keil, 2000:10).
- **Rekenaarbestuurde onderrig**, wat verwys na die toetsing, rekordhouding en studieriglyne wat verskaf word deur 'n elektroniese produk (Kruse & Keil, 2000:11).
- **Tegnologie-ondersteunde leerhulpbronne** verwys na die beskikbaarheid van elektroniese inligting soos studiemateriaal, joernale en artikels in elektroniese formaat (Kruse & Keil, 2000:14).

3.7.2 RAAMWERK VIR DIE INTEGRERING VAN TEGNOLOGIE IN OPLEIDING

'n Tegnologieraamwerk wat deur die universiteit van Kansas saamgestel is (ITAC, 1998:8) fokus op die implementering van spesifieke vorme en toepassings van tegnologie. Moore het 'n wet geformuleer wat as volg lui: "*Whether we are in 1968, 1988, or 2008, only 12 to 18 months 'ago' computer chips were only half as powerful. Twelve to eighteen months from 'now', they will be twice as powerful*" (Ehrmann, 2000:40). Indien daar na hierdie wet gekyk word, sal dit meer van pas wees om na 'n model te kyk wat implementeringsonafhanklik is. Hierdie standpunt word ondersteun deur Clarke (1998:26). Vir die doel van hierdie studie gaan die IEEE (2001) se raamwerk vir leertegnologie gebruik word as konteks vir die aanwending van tegnologie binne 'n onderrigstrategie juis omdat dit implementeringsonafhanklik is. Hierdie raamwerk spesifiseer 'n hoëvlakraamwerk vir die toepassing en gebruik van tegnologie in opleiding. Hierdie raamwerk is neutraal ten opsigte van die vakinhoud waarbinne dit aangewend word en die onderrigstrategie waarbinne dit toegepas word. Dit beteken die verskillende klassifikasies van tegnologie soos hier bespreek kan binne die konteks van enige vakgebied en onderrigstrategie benut word. Na afloop van die empiriese ondersoek, gaan die resultate gebruik word om hierdie raamwerk binne die konteks van aksieleer en Inligtingstelsels toe te pas.

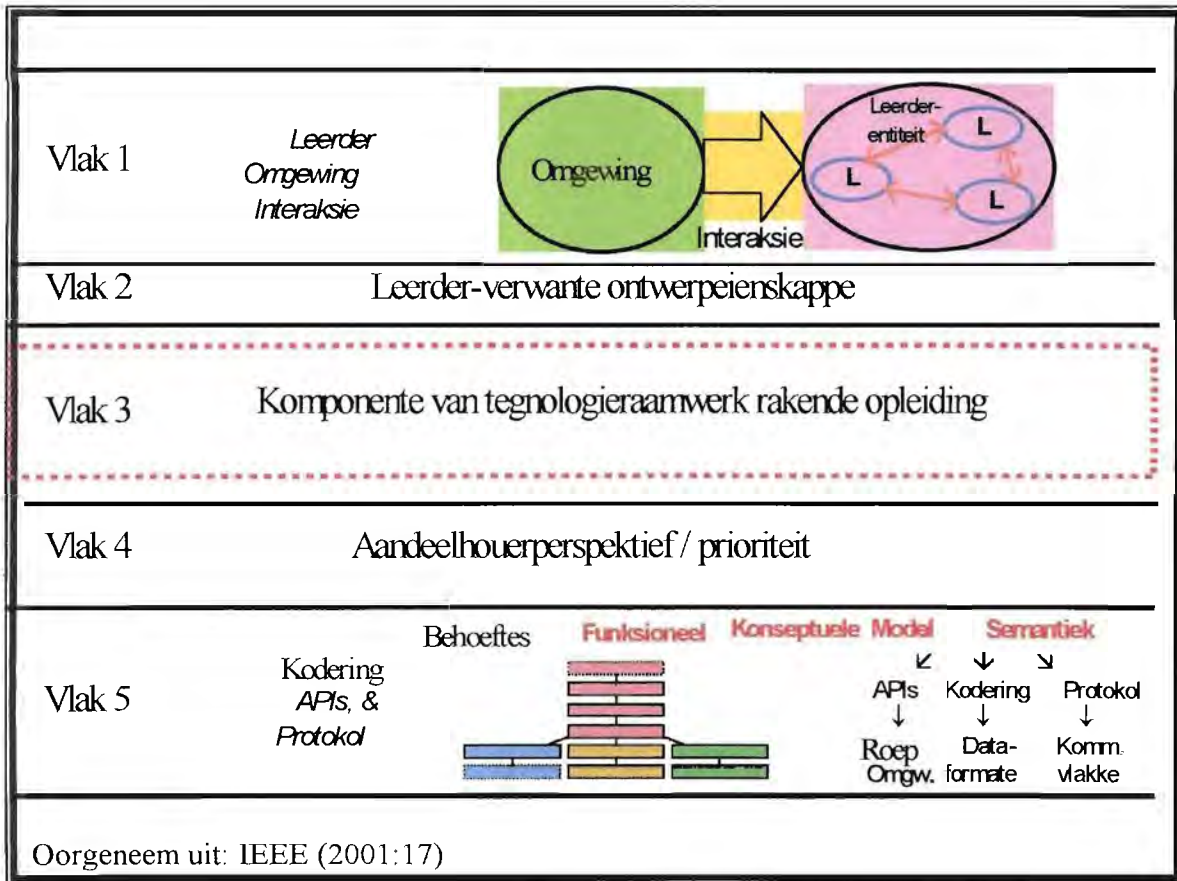
Die doel van hierdie raamwerk is om die ontwikkeling van tegnologie binne opleiding te fasiliteer en vir die daarstel en konfigurasie van riglyne vir die insluiting van tegnologie binne opvoedkundige strategieë. Hierdie raamwerk behandel nie die detail rondom die implementering van die tegnologie nie. 'n Oorsig van die raamwerk soos bepaal deur die IEEE (2001) word in figuur 3.5 voorgestel. Die raamwerk word in 5 vlakke verdeel. **Vlak 1** dui die leerder en sy interaksie met die omgewing aan en het betrekking op die leerder se verkryging, oordrag, uitruil, ontdekking en formulering van kennis deur middel van interaksie met die omgewing. **Vlak 2** het betrekking op die effek wat leerders het op die ontwerp van tegnologie binne die leerproses. **Vlak 3** dui die komponente van die raamwerk aan soos dit in 'n onderrigsituasie aangetref word. **Vlak 4** beskryf die raamwerk vir tegnologie tydens opleiding vanuit die verskillende perspektiewe waaruit tegnologie in opleiding beskou kan word. Moontlike perspektiewe kan byvoorbeeld wees: die ontwikkelaars van bepaalde tegnologie, die hardewareverskaffers van die tegnologie, die kurrikulumontwikkelaars, ensovoorts. Hierdie verskillende perspektiewe word verder toegelig deur die ISTE (2000:14) wat aandui dat tegnologie gebruik kan word vir die bevordering van leer, verhoging van kreatiwiteit, konstruksie van modelle, voorbereiding van publikasies, kommunikasie, versameling van inligting, skep van verslae, evaluering van nuwe

tegnologie, besluitneming en as 'n hulpbron tydens navorsing. Die perspektief waaruit die tegnologie beskou en beskryf word, hang dus af van die doel waarvoor die tegnologie aangewend word en deur wie dit aangewend word. Om bogenoemde stelling toe te lig kan die volgende voorbeeld gebruik word: 'n Ontwikkelaar van 'n rekenaarondersteunde pakket en die leerder wat uiteindelik die pakket gebruik, gaan verskillende perspektiewe op die spesifieke pakket hê. Die ontwikkelaar gaan fokus op tegniese en implementeringskonsepte, terwyl die leerder gaan fokus op die bruikbaarheid, gebruikersvriendelikheid en waardetoevoeging van die pakket tot die leerervaring.

Vlak 5 beskryf die tegniese bedryfskomponente van bogenoemde tegnologieraamwerk, soos geïdentifiseer deur die perspektiewe van die verskillende aandeelhouers. Aangesien die onderriggewer wat die tegnologie gebruik, nie noodwendig betrokke is by die tegniese implementering en instandhouding van die tegnologie nie en aangesien vlak 5 ook nie die strategiese aanwending van die tegnologie tydens opleiding aanspreek nie, word daar nie in hierdie studie op vlak 5 gefokus nie.

Hierdie vyf vlakke is diagrammaties in figuur 3.5 voorgestel. Vir die doel van hierdie studie gaan daar slegs na vlak 1 en vlak 3 van die raamwerk gekyk word.

Figuur 3.5 Die vlakke van implementering van die tegnologiesraamwerk

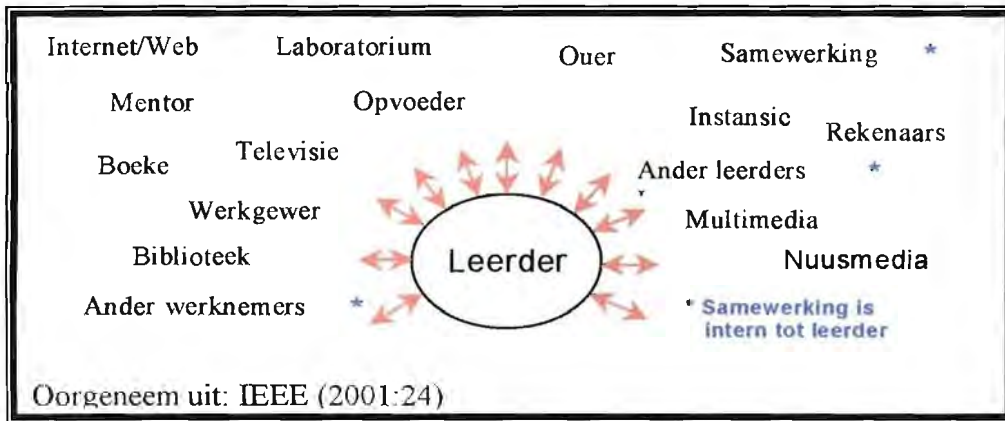


Bogenoemde vyf abstrakte implementeringsvlakke identifiseer ook die rangorde (prioriteit) waarin ontwerp moet plaasvind. Die *menslike faktore* betrokke by tegnologie in opleiding het 'n groter prioriteit by die ontwerp as byvoorbeeld die *spesifieke multimedia* wat aangewend word. Vlak 3, wat bestaan uit die stelselkomponente, kan gebruik word om die buigbaarheid en integrasie van substelsels binne tegnologie in opleiding te ontleed. Vervolgens word vlak 1 en vlak 3 in meer detail bespreek:

3.7.2.1 Leerderinteraksie met omgewing (vlak 1)

In figuur 3.6 word aangedui watter eksterne invloede vanaf die omgewing 'n impak kan uitoefen op die leerervaring van die leerder. Hierdie diagram verteenwoordig nie 'n bepaalde leerteorie nie, maar dui slegs aan dat daar interaksie plaasvind tussen die omgewing en die leerder.

Figuur 3.6 Die leerder se perspektief van die leeromgewing



Molnar (1997:63) is van mening dat IS-leerders hulle tans in 'n omgewing bevind waar 'n inligtingsontploffing plaasgevind het en dat dit ook 'n verandering in die onderrigstrategie van IS-leerders tot gevolg het. Herbert (1991:7) ondersteun hierdie stelling deur te sê “*Technology has changed the meaning of the verb 'to know'. It used to mean 'having information stored in one's memory.' It now means the process of having access to information and knowing how to use it*”. Molnar (1997:63) en Plotnick (1997:32) ondersteun bogenoemde voorstelling van omgewingsfaktore, maar voeg ook by dat die globale ekonomie bydra tot veranderde leeromstandighede en dat IS-leerders sodanig toegerus moet wees dat hulle in 'n internasionale mark kan meeding. Die verslag van die ISTE (2000) wat navorsingsresultate publiseer rakende Internet in opleiding ondersteun hierdie siening rakende omgewingsinvloede. Die volgende is voorbeelde van aktiwiteite wat in die verslag gelys word rakende die positiewe invloed van Internet op opleiding:

- vinnige herwinning en toegang tot inligting;
- verminderde kostes van inligtingverkryging; en
- kwantitatiewe groei en kwalitatiewe diversiteit van inligting.

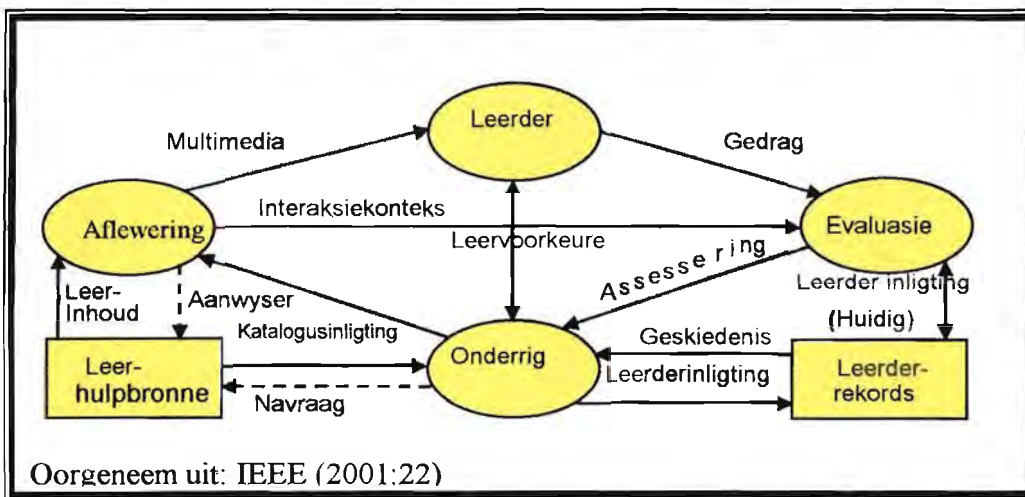
3.7.2.2 Organisasie van komponente in 'n onderrigsituasie (vlak 3)

Vlak 3 van hierdie raamwerk verwys na die onderrigsituasie en dit is binne hierdie vlak van die raamwerk waar tegnologie gebruik en toegepas word. Alhoewel 'n onderrigstrategie dus gaan fokus op hierdie vlak, is dit essensieel dat die ander vlakke ook aangeraak/behandel word, aangesien die aanwending van tegnologie nie suksesvol kan plaasvind indien dit nie korrek ontwerp is (vlak 1 en 2) en indien dit nie korrek geïmplementeer is nie (vlak 5).

Die komponente van binne 'n onderrigsituasie word vervolgens kortliks bespreek. Die komponente word in figuur 3.7 aangedui met behulp van Yourdan se notasie. Die notasie is soos volg (Whitten *et al.*, 2000:215):

- 'n proses word met 'n sirkel aangedui;
- vloei van data binne die stelsel word met 'n pyl aangedui; en
- 'n datastoor (bergplek van inligting) word met 'n reghoek aangedui.

Figuur 3.7 Komponente in 'n onderrigsituasie



Die opleidingsproses word volgens die IEEE (2001:53) in die volgende stappe verdeel. Die stappe ondersteun nie 'n bepaalde strategie nie en kan in enige orde uitgevoer word afhangende van die onderrigstrategie wat toegepas word:

'n Opleidingsessie kan deur die onderriggewer begin word deur die onderrigstrategie en die leerveroorkeure met die **leerder** te bespreek of te onderhandel (IEEE, 2001). Dit gaan lei tot die daarstel van 'n leerstrategie waarin die onderskeie komponente rakende die inhoud, vorm aanbieding, ondersteuning en assessering ingesluit behoort te wees. Sekere **leerveroorkeure** kan deur die leerder of onderriggewer aanbeveel word. Die leerder hoef nie altyd na 'n individu te verwys nie, maar kan ook na 'n groep leerders verwys.

Tydens opleiding, kan **assessering** deurlopend, formatief of summatief plaasvind. Ongeag die vorm van assessering, moet die uitvoer van die evalueringsproses gestoor word (Engelbrecht *et al.*, 2001:105). Tydens die onderrigproses is dit dikwels nodig om **leerderinligting** te stoor en herwin wat verband hou met die huidige leerervaring. Hierdie inligting moet verwerk word ten einde assesseringsinligting of -maatstawwe van die leerder se leerproses te genereer. Die plek