

LEERPLAN SECUNDAIR ONDERWIJS

Vakken:	PV/TV Stage /elektriciteit/elektronica/ elektromechanica/	16 lt/w
	TV Elektriciteit/elektronica/elektrome- chanica	12 lt/w
	TV Toegepaste informatica	2 lt/w.
	Specifiek gedeelte	

Studierichting: Automotive

Studiegebied: Mechanica-elektriciteit

Onderwijsvorm: TSO

Graad: derde graad

Leerjaar: derde leerjaar

Leerplannummer 2008/047
:
(vervangt 2007/117)

Nummer 2007 / 93 // 1 / N / SG / 2H / III3 / / D/
inspectie: (vervangt 2007 / 93 // 1 / N / SG / 1 / III3 / / V/ 08)

onderwijs van de
Vlaamse Gemeenschap



INHOUD

Visie	2
Beginsituatie	3
Algemene doelstellingen	4
Leerplandoelstellingen / leerinhouden.....	5
Pedagogisch-didactische wenken	11
Minimale materiële vereisten.....	15
Evaluatie	17
Bibliografie	20

VISIE

De specialisatiejaren TSO hebben tot doel een verdieping te realiseren van de leerstof van de derde graad. Ze sluiten nauw aan bij concrete tewerkstellingsmogelijkheden. De leerling die een dergelijk jaar volgt wil vooral zijn tewerkstellingskansen verhogen en minder doorstromen naar het hoger onderwijs.

De klemtoon zal dus komen te liggen op specialisatie en niet op vervolmaking. Dit laatste zou immers betekenen dat de vormingscyclus op het einde van het tweede jaar van de derde graad niet afgerond zou zijn wat nooit de bedoeling kan geweest zijn.

Dit specialisatiejaar "Automotive" heeft tot doel de leerlingen extra kennis, vaardigheden en attitudes bij te brengen die hen in staat zullen stellen om effectief in de bedrijven van de voertuigenassemblage te worden tewerkgesteld. De bedoeling is technici te vormen die in de automobiellindustrie de leemte opvullen tussen onderhoudstechnici van het niveau 6 TSO en het hoger onderwijs. Hiervoor wordt de algemene PLC-kennis uitgediept en toegepast op PLC-netwerken waarin dataloggen, de Human Machine Interface en OPC-netwerken een heel belangrijke rol spelen.

De leerplandoelstellingen en competenties zijn gebaseerd op de vragen vanuit de automotive-sector waar er een grote vraag is naar PLC-technici die het hiaat tussen het TSO en het hoger onderwijs kunnen dichten.

De leerlingen doen een ruime kennis op van diverse industriële toepassingen en ook van de interfacing tussen deze toepassingen en de PC/PLC. Een degelijke kennis van computersystemen en netwerken is dan ook vereist.

Waar de verschillende vakken elkaar overlappen worden de labo-oefeningen zoveel mogelijk gecombineerd en geïntegreerd zoals de toepassing zich in werkelijkheid voordoet.

Door het typisch werkvloergebonden karakter van deze opleiding wordt er ook veel tijd besteed aan stage en werkplekleren. Zo kunnen de leerlingen zich optimaal voorbereiden op hun reële werksituatie. Naast de technische bagage is ook een goede motivatie en een positieve instelling erg belangrijk.

De leerlingen die kiezen voor deze studierichting hebben een sterke interesse voor de moderne technologie en de industriële toepassingen ervan, gekoppeld aan technisch talent en een voorkeur voor een directe, praktische aanpak. Zij hebben een aanleg voor logisch, probleemoplossend denken en handelen, hebben zin voor detail, nauwkeurigheid, orde, structuur en fijn technisch werk.

Er wordt nadrukkelijk geopteerd voor de geïntegreerde aanpak van theorie, labo-oefeningen en stage.

BEGINSITUATIE

Het specialisatiejaar bouwt verder op de TSO studierichting Elektrische installatietechnieken. De leerlingen met deze vooropleiding beschikken over voldoende basiskennis en vaardigheden om het specialisatiejaar met vrucht af te ronden.

Voor leerlingen die uit andere studierichtingen zouden instromen is het noodzakelijk dat zij vooraf hun kennis en vaardigheden bijwerken om dit specialisatiejaar met succes te kunnen volgen. De school zal hiervoor een aangepast inhaalprogramma voorzien.

Instromen vanuit de TSO studierichtingen Elektromechanica is mogelijk maar deze leerlingen beschikken over een beperktere technologische kennis van het vakgebied. Daarnaast zijn hun praktische vaardigheden eveneens eerder beperkt.

Instromen vanuit de TSO studierichting Elektronische installatietechnieken is eveneens mogelijk. Hun kennis van de elektriciteit, technologie en van de elektrische installatietechniek is echter beperkt.

Instromen vanuit de TSO studierichting Elektriciteit-elektronica en Industriële wetenschappen levert geen noemenswaardige problemen op. De praktische vaardigheden van de leerlingen zijn echter eerder beperkt.

Instromen vanuit de BSO studierichting Elektrische installaties na het volgen van het specialisatiejaar Industriële elektriciteit is eveneens mogelijk. Leerlingen die voldoende gemotiveerd zijn hebben voldoende basis om te kunnen slagen in dit specialisatiejaar.

ALGEMENE DOELSTELLINGEN

Over de verschillende vakken heen wordt ernaar gestreefd de leerling de noodzakelijke basiskennis bij te brengen om uiteindelijk te voldoen aan het profiel zoals geschetst onder de rubriek visie.

Bij alle leerinhouden zal, waar mogelijk, de nodige aandacht besteed worden aan het bijbrengen van de genormaliseerde eenheden bij de verschillende nieuwe begrippen en aan de voorschriften van ARAB en AREI.

Naast de "technische" vaardigheden, zal de leraar ook oog hebben voor de vereiste persoonlijkheidskenmerken:

- kritische ingesteldheid;
- zijn eigen plaats in de arbeidssituatie beseffen;
- kunnen participeren in de maatschappij, de mentale bereidheid daarvoor hebben;
- bedrijfsminded zijn;
- luistervaardig zijn;
- plichtsbewust zijn, verantwoordelijkheidszin en zin voor initiatief hebben;
- veiligheidsbetrachting;
- doorzettingsvermogen;
- arbeid bekijken als persoonlijkheidsontwikkellende bezigheid;
- het sociaal karakter van de arbeid inschatten;
- aanpassingsvermogen;
- mobiliteit;
- leervaardig zijn: bereidheid tot permanente vorming;
- bereidheid tot inzet;
- zowel zelfstandig als in team kunnen werken;
- flexibiliteit;
- logisch, rationeel, analytisch en synthetisch denken;
- creativiteit;
- organisatietalent;
- kostenbewust (denken) werken;
- kwaliteitsbewust zijn;
- problemen interdisciplinair benaderen;
- zin voor milieu bewust handelen.

LEERPLANDOELSTELLINGEN / LEERINHOUDEN

Vooraf

- De leerinhouden dienen gelezen te worden met de bijbehorende doelstellingen: die geven immers aan wat de leerling met die inhouden moet kunnen doen. Leraren die meer willen doen dan in de doelstelling is aangegeven, mogen dat, op voorwaarde dat het leerplan in zijn totaliteit gerealiseerd wordt.

1 TV ELEKTRICITEIT/ELEKTRONICA/ELEKTROMECHANICA

3e jaar: 12 lestijden/week

Decr. nr.	LEERPLANDOELSTELLINGEN De leerlingen kunnen	LEERINHOUDEN
1	<p>profibus, profinet, ethernet, MPI en PPI communicatie gebruiken in netwerken met zowel PLC's als PC's.</p> <p>seriële/USB communicatie toepassen.</p> <p>master-slave configuraties opstellen.</p> <p>een volledige opstelling samenstellen, configureren en programmeren.</p> <p>sequentiële schakelingen programmeren in grafcet, analoge ingangen lezen, verwerken en analoge uitgangen sturen.</p> <p>industriële HMI toestellen configureren en programmeren.</p> <p>digitale en analoge informatie verzamelen via OPC om machines op afstand te besturen of te regelen.</p>	<p>1. PLC</p> <ul style="list-style-type: none"> Basisprogrammatie, sequentiële sturingen en visualisaties Functiebouwstenen en datablokken gebruiken. Analoge verwerking Communicatieprotocollen HMI en OPC Industriële bussystemen Periferiekaarten, speciale modules Remote control
2	<p>schema's van industriële schakelingen lezen, begrijpen en interpreteren: (sequentiële schakelingen, interfaces ...)</p> <p>de standaardpoorten hardwarematig en softwarematig aansturen met behulp van een grafische programmeeromgeving.</p> <p>deze poorten toepassen om industriële machines aan te sturen/regelen.</p> <p>praktische opstellingen (met o.a. speciale motoren, frequentieregelaars, sensoren, hydraulica en pneumatica ...) in een industriële omgeving concipiëren, in bedrijf stellen en afstellen.</p> <p>digitale regelkringen uitwerken.</p>	<p>2. Automatiseringstechnieken</p> <ul style="list-style-type: none"> Interfacing via de standaardpoorten Geïntegreerde schakelingen Industriële uitbreidingskaarten, data-acquisitie Algemene programmeertechnieken Vermogensturingen dc-motor, ac-motor, stappenmotor.... Sturingen en regelingen in een industriële omgeving Sturing van elektromechanische, pneumatische en hydraulische installaties

Decr. nr.	LEERPLANDOELSTELLINGEN De leerlingen kunnen	LEERINHOUDEN
	<p>de eigenschappen en specificaties van componenten opzoeken en een correcte keuze maken.</p> <p>installaties bewaken, diagnosticeren en bijsturen.</p> <p>processen opvolgen, rapporteren en aanpassen.</p> <p>datalogging via HMI/OPC.uitleggen en toepassen .</p> <p>visualiseren van het proces uitleggen en toepoasen.</p> <p>al deze opdrachten kwaliteitsbewust uitvoeren.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Updaten van bestaande installaties • Digitale regeltechniek • Gegevensopslag • SCADA • Elektropneumatische en hydraulische onderdelen aansturen.
3	<p>fouten opsporen, diagnosticeren en loggen.</p> <p>de gelogde gebreken analyseren.</p> <p>preventief, predictief en curatief onderhoud opstellen en toepassen.</p> <p>onderhoudsschema's correct toepassen.</p> <p>serviceplan bijsturen, taken rapporteren (werkadministratie).</p> <p>veiligheids- en milieunormen implementeren.</p>	<p>3. Industriële onderhoud en beheer</p> <ul style="list-style-type: none"> • Foutanalyse • Controle en onderhoud van installaties • Veiligheid en milieuzorg

2 TV TOEGEPASTE INFORMATICA

3e jaar: 2 lestijden/week

Decr. nr.	LEERPLANDOELSTELLINGEN De leerlingen kunnen	LEERINHouden
	<p>1 de samenstelling en kenmerken van computersystemen in industriële omgevingen opsommen. actuele besturingssystemen en randapparatuur configureren. essentiële functies zoals bestands-, schijf-, systeem- en communicatiebeheer toepassen. vakspecifieke applicaties installeren en toepassen. registratieprocedure en licentieverplichtingen correct toepassen.</p>	<p>1. Industriële computers</p> <ul style="list-style-type: none"> • Industriële pc's en randapparatuur • Besturingssysteem • Applicatie software
	<p>2 de basistopologieën (ster, maas ...) toelichten en weergeven in schema. de werking van de toegangsprotocollen (ethernet, token passing) verklaren. een industrieel netwerk in schema brengen en alle onderdelen identificeren. de werking verklaren en specificaties opzoeken en toelichten van diverse hardware en netwerkapparatuur (o.a. NIC, bekabeling, switch, routers, gateways). het TCP/IP-model, de verschillende lagen en bijhorende protocollen toelichten. de opbouw en toewijzing van een IP-adres en de manier van IP-routing toelichten. een peer-to-peer en cliënt-server netwerk samenstellen, configureren en beheren. een doeltreffende toegangs- en gegevensbeveiliging toepassen. een netwerk instellen voor het delen van bronnen, data en programma's, internettoegang, remote control ... randapparatuur in een netwerk configureren en gebruiken. een netwerk op een systematische wijze testen.</p>	<p>2. Opbouw en beheer van netwerken</p> <ul style="list-style-type: none"> • Basistopologieën en toegangsprotocollen • Hardware en randapparatuur • Modellen en protocollen • Soorten netwerken • Netwerkbeheer en -beveiliging • Internetverbindingen en -diensten • Communicatie met randapparatuur

Decr. nr.	LEERPLANDOELSTELLINGEN De leerlingen kunnen	LEERINHOUDEN
	3 preventieve onderhoudsprogramma's toepassen voor een optimale, betrouwbare en veilige werking. een back-up of reservekopie nemen van belangrijke software. een pc hardwarematig en softwarematig upgraden. problemen met TCP/IP-verbindingen analyseren en oplossen. hard- en software fouten systematisch opsporen, diagnosticeren en oplossen.	3. Onderhoud en troubleshooting <ul style="list-style-type: none"> • Systeemonderhoud • Back-up en beveiliging • Hard- en software upgrading • Problemen met internetverbindingen • Troubleshooting

3 PV/TV STAGE /ELEKTRICITEIT/ELEKTRONICA/ELEKTROMECHANICA/

3e jaar: 16 lestijden/week

Decr. nr.	LEERPLANDOELSTELLINGEN De leerlingen kunnen	LEERINHOUDEN
	1	1 Werkplekleren/projecten
	de juiste gereedschappen en (de)montagetechnieken kiezen in functie van het uit te voeren werk.	1.1 Eli/elo/mech/pneum/hydro-installaties
	industriële processen begrijpen, opvolgen, analyseren en rapporteren. verbeteringsvoorstellen helpen uitwerken.	1.2 Automatisering: Eli/elo/mech/pneum/hydro - installaties
	procedures opstellen voor foutopsporing, depannage en rapportering.	1.3 PLC's, PC's en randapparatuur ...
	een proces bewaken. bij fouten/storingen ingrijpen, een correcte diagnose stellen en loggen.	1.4 Foutenanalyse
	2	2 Stage
	2.1	2.1 Algemeen
	omgaan met formele en informele regels, afspraken en procedures. functioneren buiten het beschermende schoolmilieu. zich organiseren en in groep werken. omgaan met oversten, gelijken, ouderen. omgaan met stress, kritiek aanvaarden, assertief zijn.	• Omgaan met de bedrijfscultuur
	veiligheids- en milieuvoorschriften toepassen. ergonomie toepassen.	• Omgaan met de reglementeringen: AREI, ARAB, welzijn en milieu
	doelgericht communiceren, contacten leggen en onderhouden. telefonische ondersteuning bieden.	• Communicatie
	2.2	2.2 Voorbereiding
	werkzaamheden voorbereiden. een geschikte werkmethode en werkvolgorde bepalen. waakzaam zijn voor milieu en welzijn. de nodige beschermingsmiddelen uitkiezen. rekening houden met de vigerende veiligheidsvoorschriften.	• Het eigen werk organiseren

Decr. nr.	LEERPLANDOELSTELLINGEN De leerlingen kunnen	LEERINHOUDEN
	zorg dragen en orde hebben voor gereedschap, materiaal en apparatuur.	• Beheer van materialen en gereedschappen
	onderhoudstaken mee helpen opstellen en plannen.	• Onderhoudsschema's
	een bill of material opstellen en een serviceplan uitwerken.	• Werkadministratie
2.3		2.3 Proces
	industriële processen analyseren en opvolgen. verbeteringsvoorstellen helpen toepassen op industriële installaties	• Automatisering: Eli/elo/mech/pneum/hydro - installaties
	adequaat omgaan met deze apparatuur (aansluiten, onderhouden, opsporen van storingen).	• PLC's, PC's en randapparatuur
	een proces bewaken. fouten opsporen, diagnosticeren en loggen.	• Foutenanalyse
	een preventief, predictief en curatief onderhoud uitvoeren: installaties screenen op mogelijke defecten via checklist (serviceplan); noodzakelijke stukken wisselen; onregelmatigheden loggen; updaten van serviceplan; ingrijpen bij fouten/storingen; opvolgen van de storingen (via productie-meeting); updaten van serviceplan en logboek.	• Controle en onderhoud
2.4		2.4 Nazorg
	wisselstukken opvolgen en toezien op correct beheer van tooling. schema's van machines/installaties en serviceplan updaten. behoeftes verzamelen van productiegoederen, aankoopaanvraag voorbereiden. vergaderingen (werkorganisatie, verbeteringsvoorstellen ...) bijwonen en contacten onderhouden.	• Werkadministratie
	het eigen werk kritisch beoordelen (zelfevaluatie). een kwaliteitscontrole toepassen.	• Kwaliteitszorg
	de veiligheidsvoorschriften voor eigen persoon en installaties toepassen.	• Veiligheid
	resten en afval volgens instructies sorteren en opslaan. de milieuvoorschriften toepassen.	• Milieuzorg

PEDAGOGISCH-DIDACTISCHE WENKEN

1 ALGEMEEN PEDAGOGISCH-DIDACTISCHE WENKEN EN TIMING

Er wordt steeds uitgegaan van 25 effectieve lesweken per schooljaar. Overblijvende weken kunnen worden besteed aan een verder uitdiepen van de leerstof of voor uitbreidingen. Ook nieuwe ontwikkelingen kunnen hier eventueel aan bod komen.

Pedagogisch is het niet verantwoord om de leerlingen tijdens de les de leerstof te laten noteren. Om tijdverlies te vermijden, wordt het gebruik van een goed handboek of van een zelf gemaakte cursus expliciet aanbevolen.

Theorie en labo-oefeningen zullen geïntegreerd aangeboden worden. Het is daarom aangewezen alle lessen te geven in een aangepast vaklokaal, waar didactische demonstraties en oefeningen door de leerlingen mogelijk zijn.

Elke labo opdracht wordt voorafgegaan door:

- een duidelijke probleemstelling of welomschreven opdracht;
- een klassikale benadering van:
- de opstelling;
- de te gebruiken handleidingen;
- de gebruikte apparatuur;
- de te nemen voorzorgen en veiligheidsvoorschriften.

De opdrachten worden individueel (indien mogelijk) of in groepsverband (voorzien te grote groepen) uitgevoerd. De resultaten worden met de gehele klas besproken.

De aspecten welzijn (veiligheid, gezondheid, hygiëne) en zin voor het milieu zullen, telkens waar ze toepasselijk zijn, bij de verschillende leerstofonderdelen behandeld worden.

Tijdens alle oefeningen, moet er over gewaakt worden dat steeds voldaan is aan alle voorschriften betreffende welzijn (veiligheid, gezondheid en hygiëne) en milieu.

JAARPLAN

Van elke leraar wordt verwacht dat zij/hij in het begin van het schooljaar een jaarplanning maakt. Die planning kan gemaakt worden volgens het bijgevoegd model (zie bijlage). Eenvormigheid is een noodzaak voor de verschillende collega's binnen eenzelfde vakgroep.

De timing en de volgorde van de leerstofonderdelen zijn niet bindend. Indien afgeweken wordt, zal dit in overleg tussen de verschillende collega's gebeuren en zullen – indien nodig – de andere jaarplannen eveneens aangepast worden. Steeds zal erover gewaakt worden dat de noodzakelijke voorkennis aanwezig is.

De verschillende jaarplannen zullen zodanig gemaakt worden dat er - waar mogelijk - per week een coördinatie is tussen de verschillende vakken. Overleg tussen de verschillende leraars is dus onontbeerlijk.

Tijdens het schooljaar zullen de vorderingen door de verschillende collega's samen regelmatig geëvalueerd worden met het doel de verschillende jaarplannen eventueel bij te sturen.

1.1 ICT-INTEGRATIE

1.1.1 Wat?

Onder ICT-integratie verstaan we het gebruik van informatie- en communicatietechnologie ter ondersteuning van het realiseren van leerplandoelstellingen.

1.1.2 Waarom?

Maatschappelijke ontwikkelingen wijzen op het belang van het verwerven van ICT-competenties. Jongeren moeten niet alleen in staat zijn om nieuwe media te gebruiken, zij moeten net zo goed kunnen inschatten wanneer deze efficiënt en effectief kunnen worden ingezet. Het gebruik van nieuwe media sluit zeer goed aan bij de leefwereld van de jongeren en speelt in op hun vertrouwdheid met de beeldcultuur.

Er wordt meer en meer belang gehecht aan probleemoplossend denken, kritisch selecteren, het zelfstandig of in groep werken, het kunnen verwerven en verwerken van enorme hoeveelheden informatie.

Deze ontwikkelingen zijn ook merkbaar in het onderwijs. In de meeste vakken of bij het nastreven van vakoverschrijdende eindtermen vervult ICT een ondersteunende rol. Door de integratie van ICT kunnen leerlingen:

- het leerproces zelf in eigen handen nemen;
- zelfstandig en actief leren omgaan met les- en informatiemateriaal;
- op eigen tempo werken en een eigen parcours kiezen (differentiatie en individualisatie).

1.1.3 Hoe ICT integreren ter ondersteuning van het realiseren van de leerplandoelstellingen?

Zelfstandig oefenen in een leeromgeving

Nadat leerlingen nieuwe leerinhouden verworven hebben, is het van belang dat ze voldoende mogelijkheden krijgen om te oefenen bijv. d.m.v. specifieke pakketten. De meerwaarde van deze vorm van ICT-integratie kan bestaan uit: variatie in oefenvormen, differentiatie op het vlak van tempo en niveau, geïndividualiseerde feedback, mogelijkheden tot zelfevaluatie.

Zelfstandig leren in een leeromgeving

Een mogelijke toepassing is nieuwe leerinhouden verwerven en verwerken, waarbij de leerkracht optreedt als coach van het leerproces (bijv. in een open leercentrum). Een elektronische leeromgeving (ELO) biedt hiertoe een krachtige ondersteuning.

Creatief vormgeven

Leerlingen worden uitgedaagd om creatief om te gaan met beelden, woorden en geluid. De leerlingen kunnen gebruik maken van de mogelijkheden die o.a. allerlei tekst-, beeld- en tekenprogramma's bieden.

Opzoeken, verwerken en bewaren van informatie

Voor het opzoeken van informatie kunnen leerlingen gebruik maken van o.a. cd-roms, een ELO en het internet.

Verwerken van informatie houdt in dat de leerlingen kritisch uitmaken wat interessant is in het kader van hun opdracht en deze informatie gebruiken om hun opdracht uit te voeren.

De leerlingen kunnen de relevante informatie ordenen, weergeven en bewaren in een aangepaste vorm.

Voorstellen van informatie aan anderen

Leerlingen kunnen informatie aan anderen meedelen of tonen met behulp van ICT-ondersteuning onder de vorm van tekst, beeld en/of geluid d.m.v. bijv. een presentatie, een website, een folder ...

Veilig, verantwoord en doelmatig communiceren

Communiceren van informatie betekent dat leerlingen informatie kunnen opvragen of verstrekken aan derden. Dit kan o.a. via e-mail, internetfora, een ELO, chatten, blogging.

Adequaat kiezen, reflecteren en bijsturen

De leerlingen ontwikkelen competenties om bij elk probleem keuzes te maken uit een scala van programma's, applicaties of instrumenten, al dan niet elektronisch. Daarom is het belangrijk dat zij ontdekken dat er meerdere valabele middelen zijn om hun opdracht uit te voeren. Door te reflecteren op de gebruikte middelen en de bekomen resultaten te vergelijken, maken de leerlingen kennis met de verschillende eigenschappen en voor- en nadelen van de aangewende middelen (programma's, applicaties ...) en kunnen ze hun keuzes bijsturen.

1.2 Begeleid zelfgestuurd leren

1.2.1 Wat?

Met begeleid zelfgestuurd leren bedoelen we het geleidelijk opbouwen van een competentie naar het einde van het secundair onderwijs, waarbij leerlingen meer en meer het leerproces zelf in handen gaan nemen. Zij zullen meer en meer zelfstandig beslissingen leren nemen in verband met leerdoelen, leeractiviteiten en zelfbeoordeling.

Dit houdt onder meer in dat:

- de opdrachten meer open worden;
- er meerdere antwoorden of oplossingen mogelijk zijn;
- de leerlingen zelf keuzes leren maken en die verantwoorden;
- de leerlingen zelf leren plannen;
- er feedback is op proces en product;
- er gereflecteerd wordt op leerproces en leerproduct.

De leraar is ook coach, begeleider.

De impact van de leerlingen op de inhoud, de volgorde, de tijd en de aanpak wordt groter.

1.2.2 Waarom?

Begeleid zelfgestuurd leren sluit aan bij enkele pijlers van ons PPGO, o.m.

- leerlingen zelfstandig leren denken over hun handelen en hierbij verantwoorde keuzes leren maken;
- leerlingen voorbereiden op levenslang leren;
- het aanleren van onderzoeksmethodes en van technieken om de verworven kennis adequaat te kunnen toepassen.

Vanaf het kleuteronderwijs worden werkvormen gebruikt die de zelfstandigheid van kinderen stimuleren, zoals het gedifferentieerd werken in groepen en het contractwerk.

Ook in het voortgezet onderwijs wordt meer en meer de nadruk gelegd op de zelfsturing van het leerproces in welke vorm dan ook.

Binnen de vakoverschrijdende eindtermen, meer bepaald "Leren leren", vinden we aanknopingspunten als:

- keuzebekwaamheid;
- regulering van het leerproces;
- attitudes, leerhoudingen, opvattingen over leren.

In onze (informatie)maatschappij wint het opzoeken en beheren van kennis voortdurend aan belang.

1.2.3 Hoe te realiseren?

Het is belangrijk dat bij het werken aan de competentie de verschillende actoren hun rol opnemen:

- de leraar als coach, begeleider;
- de leerling gemotiveerd en aangesproken op zijn "leer"kracht;
- de school als stimulator van uitdagende en creatieve onderwijsleersituaties.

De eerste stappen in begeleid zelfgestuurd leren zullen afhangen van de doelgroep en van het moment in de leerlijn “Leren leren”, maar eerder dan begeleid zelfgestuurd leren op schoolniveau op te starten is “klein beginnen” aan te raden. Vanaf het ogenblik dat de leraar zijn leerlingen op min of meer zelfstandige manier laat:

- doelen voorop stellen;
- strategieën kiezen en ontwikkelen;
- oplossingen voorstellen en uitwerken;
- stappenplannen of tijdsplannen uitzetten;
- resultaten bespreken en beoordelen;
- reflecteren over contexten, over proces en product, over houdingen en handelingen;
- verantwoorde conclusies trekken;
- keuzes maken en die verantwoorden

is hij al met een of ander aspect van begeleid zelfgestuurd leren bezig.

1.3 VOET

1.3.1 Wat?

Vakoverschrijdende eindtermen (VOET) zijn minimumdoelstellingen, die – in tegenstelling tot de vakgebonden eindtermen – niet gekoppeld zijn aan een specifiek vak, maar door meerdere vakken of onderwijsprojecten worden nagestreefd.

De VOET worden volgens een aantal vakoverschrijdende thema's geordend: leren leren, sociale vaardigheden, opvoeden tot burgerzin, gezondheidseducatie, milieueducatie en muzisch-creatieve vorming.

De school heeft de maatschappelijke opdracht om de VOET volgens een eigen visie en stappenplan bij de leerlingen na te streven (inspanningsverplichting).

1.3.2 Waarom?

Het nastreven van VOET vertrekt vanuit een bredere opvatting van leren op school en beoogt een accentverschuiving van een eerder vakgerichte ordening naar meer totaliteitsonderwijs. Door het aanbieden van realistische, levensnabije en concreet toepasbare aanknopingspunten, worden leerlingen sterker gemotiveerd en wordt een betere basis voor permanent leren gelegd.

VOET vervullen een belangrijke rol bij het bereiken van een voldoende brede en harmonische vorming en behandelen waardevolle leerinhouden, die niet of onvoldoende in de vakken aan bod komen. Een belangrijk aspect is het realiseren van meer samenhang en evenwicht in het onderwijsaanbod. In dit opzicht stimuleren VOET scholen om als een organisatie samen te werken.

De VOET verstevigen de band tussen onderwijs en samenleving, omdat ze tegemoetkomen aan belangrijk geachte maatschappelijke verwachtingen en een antwoord proberen te formuleren op actuele maatschappelijke vragen.

1.3.3 Hoe te realiseren?

Het nastreven van VOET is een opdracht voor de hele school, maar individuele leraren kunnen op verschillende wijzen een bijdrage leveren om de VOET te realiseren. Enerzijds door binnen hun eigen vakken verbanden te leggen tussen de vakgebonden doelstellingen en de VOET, anderzijds door thematisch onderwijs (teamgericht benaderen van vakoverschrijdende thema's), door projectmatig werken (klas- of schoolprojecten, intra- en extra-muros), door bijdragen van externen (voordrachten, uitstappen).

Het is een opdracht van de school om via een planmatige en gediversifieerde aanpak de VOET na te streven. Ondersteuning kan gevonden worden in pedagogische studiedagen en nascholingsinitiatieven, in de vakgroepwerking, via voorbeelden van goede school- en klaspraktijk en binnen het aanbod van organisaties en educatieve instellingen.

MINIMALE MATERIËLE VEREISTEN¹

Basisuitrusting laboratorium - Automotive

- PC per leerling:
 - + teken- en simulatiesoftware (CAD);
 - + hogere programmeertalen met mogelijkheden tot data-aquisitie;
 - + PLC-software met simulatie- en netwerkmogelijkheden;
 - + dvd/cd-rom, cd-rw.
- Internettoegang
- Projectiemogelijkheden
- Audio- en video-uitrusting
- Printer, scanner
- Toepassingspakketten
- Netwerkfaciliteiten
- Eén server configuratie
- Cliënt- en serverbesturingssystemen
- Toepassingssoftware
- Randapparatuur in een netwerkomgeving: o.a. modem, hub, switch, router, printer, scanner ...
- Netwerkkabel, connectoren, hardware tools en klein handgereedschap
- Software tools voor onderhoud en troubleshooting
- Universele labovoedingen
- Meetapparatuur (oscilloscoop, functiegenerator, multimeter ...)
- “Kant en klare” seriële, parallelle en USB-interfacekaart per 2 leerlingen
- Basis microcontroller kit
- PCI I/O- kaarten en meetkaarten
- DAQ kaart met moderne software
- Diverse logische bouwstenen, elementaire elektronica-componenten, opamp's,
- A/D en D/A omzetters, speciale programmeerbare IC's

¹ Inzake veiligheid is de volgende wetgeving van toepassing:

- Codex
- ARAB
- AREI
- Vlarem.

Deze wetgeving bevat de technische voorschriften die in acht moeten genomen worden m.b.t.:

- de uitrusting en inrichting van de lokalen;
- de aankoop en het gebruik van toestellen, materiaal en materieel.

Zij schrijven voor dat:

- duidelijke Nederlandstalige handleidingen en een technisch dossier aanwezig moeten zijn;
- alle gebruikers de werkinstructies en onderhoudsvoorschriften dienen te kennen en correct kunnen toepassen;
- de collectieve veiligheidsvoorschriften nooit mogen gemanipuleerd worden;
- de persoonlijke beschermingsmiddelen aanwezig moeten zijn en gedragen worden, daar waar de wetgeving het vereist.

- 3 breadboards per leerling
- Minimum één geheugenscoop en 4 multimeters met pc-aansluiting
- Sensoren meetomvormers en communicatiesoftware
- diverse processen
- frequentieomvormers (één per 4 leerlingen)
- AC-, DC- en stappenmotoren
- industriële toestellen (regelaars, HMI ...)

Uitrusting i.v.m. het werkplekieren.

Aangezien het voor een school onmogelijk is om grote industriële installaties te beheren maken de leerlingen tijdens de uren stage/werkplekieren grondig kennis met deze machines en toestellen op de werkvloer.

In overleg met de stagebedrijven kunnen bepaalde toestellen op de school geplaatst of aangekocht worden.

EVALUATIE

1 EVALUATIE TECHNISCHE VAKKEN

1.1 Inleiding

Tijdens de laatste decennia heeft zich een nieuwe ontwikkeling voorgedaan in het denken over evaluatie. Evaluatie wordt niet meer beschouwd als een afzonderlijke activiteit die louter gericht is op de beoordeling van de leerling, maar ze moet in tegendeel met het leerproces verweven zijn. De didactische evaluatie is een inherent deel van leren en onderwijzen. Zij geeft informatie aan leerlingen en leraren over het succes van het doorlopen leerproces en biedt zodoende de kans om het rendement van leerlingen én leraren te optimaliseren.

1.2 Basisprincipes

De leerkracht zal aandacht hebben voor proces- en productevaluatie.

Het onderscheid tussen proces- en productevaluatie is niet altijd even duidelijk.

Bij productevaluatie wordt nagegaan in welke mate leerlingen de onderwijsdoelen hebben bereikt; bij procesevaluatie wordt het leerproces van de leerling en het didactisch handelen geëvalueerd.

Het evaluatiesysteem van de leerkracht zal structureel rekening houden met kennis, vaardigheden en vakgebonden attitudes van de leerlingen en het resultaat van oefeningen, taken en toetsen.

De evaluatiecriteria worden vooraf duidelijk aan de leerlingen medegedeeld. Deze criteria worden ook best vooraf besproken in de vakwerkgroep.

Een evaluatie dient te vertrekken vanuit duidelijke en operationele doelstellingen. Zowel het proces als het product moeten op een zo objectief mogelijke manier geëvalueerd worden.

Bij de evaluatie wordt er rekening mee gehouden dat het om leerlingen gaat. Onnauwkeurig werken, kleine fouten maken ... kunnen in zekere mate aanvaardbaar zijn. Belangrijk is de evolutie van hun prestaties, daarom zal de leraar voortdurend hun vorderingen nagaan en zo nodig remediërend optreden.

1.3 Kwaliteitscriteria

Zoals alle meetapparatuur moet ook het evaluatie-instrument aan bepaalde kwaliteitscriteria voldoen.

Stel alleen geldige vragen

Om geldig te zijn dient de evaluatie o.m. aan volgende voorwaarden te voldoen:

- de opgaven moeten overeenkomen met de leerplandoelstellingen (in het bijzonder met de verhouding tussen kennis en vaardigheden);
- wat geëvalueerd wordt, moet ook voldoende ingeoefend zijn;
- de moeilijkheidsgraad moet aanvaardbaar zijn.

Vermits vooral vaardigheden getest worden, kunnen de kennisinhouden beschikbaar gesteld (bijv. cursus, handboek of handleiding).

Verhoog de betrouwbaarheid

Een hoge betrouwbaarheid verkleint de foutenmarge en wordt bekomen door:

- duidelijke en ondubbelzinnige vragen te stellen;
- het puntengewicht in relatie te brengen met het belang van de doelstellingen¹;
- vraag per vraag te corrigeren op basis van een correctiemodel met puntenverdeling;
- relatief veel vragen te stellen en per moeilijkheidsgraad te rangschikken (want dat motiveert meer);
- aan de leerling voldoende tijd te geven;
- de quoterings niet te verlagen voor spelfouten, zorg of lay-out of een gebrekkige manier van uitdrukken, tenzij dit het doel is (bijv. wanneer de school een vakoverschrijdend taalbeleid erop nahoudt);
- veel evaluatiebeurten te voorzien (zonder te veel onderwijstijd in beslag te nemen!).

Zorg voor een voorspelbare evaluatie

Een voorspelbare evaluatie houdt voor de leerlingen geen verrassingen in als:

- de vragen voldoende herkenbaar zijn en aansluiten op de wijze van toetsen die ze gewoon zijn;
- de beoordelingscriteria vooraf gekend zijn;
- de leerlingen goed op de hoogte zijn van wat ze moeten kennen en kunnen.

Maak van de evaluatie een nuttig instrument

De evaluatie is maar nuttig als de leerlingen (maar ook de leraar) uit de evaluatie iets kunnen leren, daarom is het essentieel:

- het examen of de toets te laten inkijken en klassikaal te bespreken;
- aan de leerling feedback te geven en te leren waarom een antwoord juist of fout is;
- conclusies te trekken voor de manier van onderwijzen (didactische aanpak);
- de samenhang van het aantal onvoldoendes met andere vakken te analyseren.

Verdere beschouwingen over leerlingenevaluatie zijn te vinden op de website van de Pedagogische begeleidingsdienst van het Gemeenschapsonderwijs.

2 EVALUATIE EN RAPPORTERING VAN DE STAGE

2.1 Inleiding

- De stage wordt als een afzonderlijk vak beschouwd; een correcte evaluatie hiervan is dan ook belangrijk.
- De evaluatie van de stage gebeurt door de stagementor en de stagebegeleider.
- Deze laatste kan, gelet op het onderwijskundig aspect, optreden als coördinator van het evaluatiegebeuren. Hij rapporteert dan ook rechtstreeks aan de BKR en de DKR.
- De evaluatie kan best rekening houden met kennis, attitudes en vaardigheden.
- Een bijzonder gewicht kan worden toegekend aan de sociale vaardigheden en de aanpassing aan de bedrijfscultuur.
- Ten slotte kan ook de zelfevaluatie mede bepalend zijn voor het globale evaluatiebeeld.

1 Een handige vuistregel is: ten minste 3/4 kernvragen staan op minimum 80 % van de punten en hebben betrekking op de kennis en vaardigheden die voor de leerstofvooruitgang onmisbaar zijn, die voor het opleidingsprofiel functioneel zijn en die door een normale instroomgroep voor ongeveer 2/3 correct kunnen opgelost worden. De overige vragen zijn dan (moeilijkere) differentieervragen.

- Degelijke evaluatie van de stage gebeurt het best aan de hand van evaluatiecriteria. Deze evaluatiecriteria worden bepaald in functie van de stagedoelstellingen in relatie tot het leerplan en bestaan enerzijds uit stageactiviteiten en anderzijds uit attitudes. Ze worden voor het begin van de stage vastgelegd door de stagebegeleider in overleg met de stagementor en met de leerlingen besproken.

2.2 Registratie

- De verschillende evaluatieformulieren maken een volledige en relevante registratie mogelijk.
- De stagebegeleider zal, steunend op zijn grotere ervaring met het schoolse evaluatiesysteem, in samenspraak met de mentor de evaluatie omzetten in een aangepaste rapportering.

2.3 Rapportering

- Het evaluatiedossier van de leerling omvat:
 - de evaluatieverslagen van de stagementor;
 - het stageschrift van de leerling;
 - de verslagen van de stagebegeleider.
- De leerling houdt een verslag bij van zijn stageactiviteiten. Het verslag bevat ook een zelfevaluatie.
- De rapportering gebeurt als een volwaardig vak in het rapport.
- Bij een blokstage zal de evaluatie éénmalig vermeld worden in het rapport dat onmiddellijk op de stage volgt. Wordt er toch gekozen voor een alternerende stage, dan wordt de stage-evaluatie over verschillende rapportperiodes gespreid.
- Er moeten steeds voldoende tussentijdse evaluaties opgesteld worden, zodat remediëring mogelijk is.
- De evolutie van de stage (leerproces) dient met de leerling besproken worden.
- Er moet in elk geval tijd worden vrijgemaakt om na afloop van elke stage(periode) de (eind)evaluatie individueel met elke leerling te bespreken.

2.4 Invloed van de stage bij de delibererende klassenraad

Vermits de stage als volwaardig vak een deel is van de totale opleiding, mogen er in principe geen stages ingericht worden als een geldige evaluatie niet meer mogelijk is. Dat is bijvoorbeeld het geval na de laatste examenperiode en zeker na de einddeliberatie. Bij niet slagen zou een leerling immers terecht kunnen opmerken dat er geen rekening gehouden werd met alle elementen.

Indien een leerling op 30 juni van het lopende schooljaar het vooropgestelde stagevolume nog niet heeft bereikt, dan resten er twee mogelijkheden. Ofwel wordt onmiddellijk een eindbeslissing genomen over het al dan niet geslaagd zijn, ofwel wordt de eindbeslissing uitgesteld om met een inhaalstage tijdens de zomervakantie alsnog aanvullende evaluatiegegevens te kunnen verzamelen.

BIBLIOGRAFIE

Voor de meest recente informatie wordt er gerefereerd naar de website van de fabrikanten / auteurs.

- KAINKA, B., *PC-poorten onder window*, Elektuur.
- MARIËN, H., *PLC programmeerbare sturingen 2*, Die Keure.
- ROELANTS J., *Regeltechniek 2*, Die Keure.
- DENIS, H., e.a. *Regeltechniek procestechneken*, Die Keure.
- CLERX, C., *Regeltechniek*, Plantyn.
- POLLEFLIET, J., *Elektronische vermogencontrole*, Uitg. Nevelland.
- BATESON, R., *Introduction to control system techn.*, Prentice-Hall.
- THE WAITE GROUP, *Visual Basic 6, SUPERBIBLE*, SAMS.
- SANDLER, C., *Repareer en upgrade je eigen pc*, Addison Wesley.
- MESSMER, H.P., *Het pc-hardwareboek*, Addison Wesley.
- MICROSOFT, *MCSE Training kits besturingssystemen*, Academic Service.
- ZACKER, C., *Netwerken*, Academic Service.
- BECKER, A. *TCP/IP*, Addison Wesley.
- BRAAM, R., *ICT-Infrastructuur en Datacom*, Academic Service.
- MATTHIJSSSEN, R. *Computernetwerken en datacom*, Academic Service.
- VANHESTE, J. *Internet en Intranet technologie*, Addison Wesley.

Leerkraft:

Schooljaar: /

Leerplannummer:

Lestijden/week:

[illegible]