



SECUNDAIR ONDERWIJS

Onderwijsvorm: **BSO**

Graad: **derde graad**

Jaar: **derde leerjaar**

SPECIFIEK GEDEELTE

Optie(s): **Industrieel onderhoud**

Vak(ken):

**PV Praktijk elektriciteit
TV Elektriciteit**

**4-2 lt/w
2 lt/w**

Vakkencode: **IT-e**

Leerplannummer: **2005/074**
(vervangt 2004/204)

Nummer inspectie: **2004 / 155 // 1 / N / SG / 2H / III7 / /D**
(vervangt 2004 / 155 // 1 / N / SG / 1 / III7 / /V/05)

INHOUD

Visie	2
Beginsituatie	3
Algemene doelstellingen	4
Leerplandoelstellingen / leerinhouden.....	6
1.TV Elektriciteit	6
2 PV Praktijk Elektriciteit	9
Pedagogisch-didactische wenken en timing	11
1.TV Elektriciteit	11
2 PV Praktijk Elektriciteit	11
Vakoverschrijdende Eindtermen	13
ICT.....	13
Begeleid zelfgestuurd leren.....	15
Minimale materiële vereisten.....	17
Evaluatie	18
1.Evaluatie en rapportering TV Elektriciteit.....	18
2.Evaluatie en rapportering Praktijk Elektriciteit.....	19
Bibliografie	21
Toelichting bij gebruik van het leerplan	22
Jaarplan	23

VISIE

Het specialisatiejaar Industrieel Onderhoud (BSO, 3e graad, derde leerjaar) bouwt verder op de kennis, vaardigheden en vakattitudes die werden verworven in de tweede en derde graad BSO van het studiegebied mechanica-elektriciteit

Het derde leerjaar heeft vooral als doel een industriële specialisatie te realiseren en tevens de persoonlijke vorming van de leerling verder te ontplooiën.

Zo zal tijdens dit specialisatiejaar de nadruk minder komen te liggen op het zuiver uitvoerende en dus meer op een zekere graad van zelfstandig handelen binnen het kader van een opdracht.

De opleiding beoogt dus de vorming van een gespecialiseerd vakman die onder toezicht opdrachten van beperkte omvang kan organiseren en uitvoeren.

Gelet op de hedendaagse pedagogische en didactische ontwikkelingen wordt hier duidelijk geopteerd voor de geïntegreerde aanpak.

Het TV elektriciteit wordt niet meer opgedeeld in subvakken en het leerplan behandeld in één gebundeld document het TV elektriciteit, de PV elektriciteit.

Het PV elektriciteit is te beschouwen als het hoofdvak waarbij het TV elektriciteit een ondersteunende rol vervult.

BEGINSITUATIE

De leerlingen komen normaal gezien uit de derde graad BSO van het studiegebied mechanica – elektriciteit zodat hun technische kennis en hun praktische vaardigheden zeker volstaan voor het volgen van dit specialisatiejaar.

Nochtans kan de voorkennis soms grondig verschillend zijn en zal de leerkracht dus bij het begin van het schooljaar door middel van gerichte testen het peil van de leerlingen nagaan.

Desgevallend zal remediërend worden opgetreden door differentiatie en bijwerking van eventuele tekorten.

ALGEMENE DOELSTELLINGEN

Over de verschillende vakken heen wordt ernaar gestreefd de leerling de noodzakelijke basiskennis en vaardigheden bij te brengen om uiteindelijk te voldoen aan het opleidingsprofiel van de optie.

Bij alle leerinhouden – waar mogelijk – zal 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 ook de nodige aandacht besteed worden aan vakgerichte attitudes.

- **Kwaliteitsbewustzijn:** actief en pro-actief gericht zijn op kwaliteit door zin te hebben voor orde en netheid.
- **Verantwoordelijkheidszin:** zich ervan bewust zijn dat ordelijk en nauwkeurig werken de veiligheid van zichzelf en anderen verhoogt.
- **Zin voor samenwerking:** bereid zijn met collega's samen te werken om een kwaliteitsvol eindproduct te bereiken.
- **Leergierig zijn:** actief zoeken naar situaties om zijn competentie te verbreden en te verdiepen.
- **Welzijnsbewustzijn** actief en pro-actief gericht zijn op veiligheid, gezondheid en hygiëne.
- **Milieubewustzijn:** actief en pro-actief gericht zijn op het beschermen van het milieu.

VEILIGHEIDS- EN MILIEUBEWUSTZIJN

- In staat zijn om actief en pro-actief in te staan voor de veiligheid en om situaties te voorkomen die mens en milieu kunnen schaden;
- Maatregelen treffen ter voorkoming van situaties die personen en omgeving kunnen schaden;
- Persoonlijke beschermingsmiddelen toepassen;
- Het werkplaatsreglement naleven;
- De eigen werkplek onderhouden;
- Gevaarsymbolen interpreteren.

FUNCTIONELE REKENVAARDIGHEID

- Het begrip percent functioneel gebruiken;
- Grootheden schatten, meten en berekenen in functionele situaties;
- De schaal functioneel gebruiken;
- Een schematische voorstelling lezen en interpreteren;
- Elektronische hulpmiddelen gebruiken om berekeningen uit te voeren.

FUNCTONELE INFORMATIEVERWERVING

- Al dan niet onder begeleiding relevante en voor hen toegankelijke informatie in herkenbare concrete situaties vinden, selecteren en gebruiken;
- Informatie uit uiteenlopend voor hen bestemd tekstmateriaal en voor hen bestaande formulieren begrijpen en gebruiken.

ORGANISATIEBEKWAAMHEID

- Individuele opdrachten van beperkte omvang uitvoeren en evalueren;
- bij groepsopdrachten:
overleggen en actief deelnemen; instructies uitvoeren; reflecteren;

- Omgaan met formele en informele afspraken, regels en procedures;
- Hulp inroepen.

ACCURATESSE

- In staat zijn binnen de voorgeschreven tijd een taak nauwkeurig uitvoeren, voltooien en afwerken volgens de vooropgestelde eisen.

RECEPTIEVE TAALVAARDIGHEID MOEDERTAAL

- In staat zijn om als luisteraar en/ of lezer in de moedertaal op adequate wijze een gesprek, geschreven of audiovisuele boodschap te ontvangen en te verwerken;
- De instructies begrijpen en opvolgen.

FUNCTIONELE TAALVAARDIGHEID

- Informatief luisteren en lezen;
- Hanteren gepaste taal en omgangsvormen.

KRITISCHE INGESTELDHEID

- In staat zijn zichzelf en zijn omgeving in vraag te stellen, de waarde van een bewering of een feit, de haalbaarheid van een vooropgesteld doel te verifiëren, alvorens een stelling in te nemen.

KWALITEITSBEWUSTZIJN

- In staat zijn om in te schatten aan welke vereisten een product of dienst moet voldoen en in staat zijn om aan die vereisten tegemoet te komen;
- De nodige inspanningen willen opbrengen om de vereiste kwaliteitsnormen te bereiken.

RESULTAATGERICHTHEID

- In staat zijn binnen een bepaalde tijd en budget (u) een vooropgesteld resultaat te bereiken met in acht name van gedefinieerde kwaliteitsstandaarden.

CREATIVITEIT

- In staat zijn om persoonlijke ideeën en oplossingen te bedenken.

MAATSCHAPPELIJK BEWUSTZIJN, WEERBAARHEID EN VERANTWOORDELIJKHEID

- Verantwoordelijkheidszin hebben voor de eigen gezondheid en welzijn, en dat van anderen;
- Spontaan een veilige houding aannemen in dagelijkse situaties;
- Het belang inzien van levenslang leren.

ZIN VOOR SAMENWERKING

- In staat zijn om gemeenschappelijk aan eenzelfde taak te werken;
- Bereid zijn om het werk te bespreken;
- De nieuwe ontwikkelingen volgen en bijhouden.

DOORZETTINGSVERMOGEN

- In staat zijn om, ondanks moeilijkheden doelgericht te blijven werken;
- In staat zijn een standpunt in te nemen of tot een handeling over te gaan, en er ook de verantwoordelijkheid voor op te nemen.

LEERPLANDOELSTELLINGEN / LEERINHOUDEN

1.TV ELEKTRICITEIT

3e jaar: 2 lestijden/week

DECR. NR.	LEERPLANDOELSTELLINGEN De leerlingen kunnen	LEERINHOUDEN
1	<p>uitleggen hoe één- en driefasige verbruikers correct moeten worden aangesloten</p> <p>lijn- en fasespanningen toelichten</p> <p><i>lijn- en fasespanningen meten</i></p>	<p>1 Driefasige spanning</p> <ul style="list-style-type: none"> • naam van de klemmen • sterschakeling • driehoekschakeling • schakeling van verbruikers op een driefasennet
2	<p>de principiële werking toelichten</p> <p>de samenstelling en de opbouw van de motor uitleggen</p> <p>de kenplaatgegevens interpreteren</p> <p>de verschillende aansluitmogelijkheden, klemmenborden en schakelingen toelichten</p> <p>de factoren welke de uitvoeringsvorm van de motor bepalen toelichten</p> <p>de verschillende bouwvormen, beschermingsgraden, isolatieklassen en koelwijzen van de motor uitleggen</p> <p>de werkwijze beschrijven voor het monteren, demonteren, opstellen en uitlijnen en onderhouden van de motor</p> <p>storingen aan de motor opsporen</p> <p>een correcte vervangmotor kiezen (catalogi, cd-rom, internet)</p> <p>de directe en indirecte motorbeveiliging toelichten</p> <p>de correcte beveiligingsautomaat voor een motor kiezen</p>	<p>2 Driefasige asynchrone motor</p> <ul style="list-style-type: none"> • samenstelling en opbouw • kenplaatgegevens • aansluitmogelijkheden, klemmenbord, schakelingen • uitvoeringsvormen van motoren: bouwvormen, beschermingsgraden, isolatieklasse, koeling • montage en onderhoud van de motor • motorbeveiliging: directe en indirecte methode • thermomagnetische overstroombeveiliging • snelheidsregeling

DECR. NR.	LEERPLANDOELSTELLINGEN De leerlingen kunnen	LEERINHOUDEN
	<p>een frequentieregelaar parametreren het gebruik van softstarters toelichten</p>	
3	<p>de principiële werking toelichten de samenstelling en de opbouw van de motor uitleggen de kenplaatgegevens interpreteren de verschillende aansluitmogelijkheden, klemmenborden en schakelingen toelichten de schakeling van een driefasige asynchrone motor op en enkelfasig net toelichten de onderhoudsvorschriften van de motor toelichten storingen aan de motor opsporen een correcte vervangmotor kiezen (catalogi, cd-rom, internet)</p>	<p>3 Enkelfasige asynchrone motor</p> <ul style="list-style-type: none"> • samenstelling en opbouw • kenplaatgegevens • aansluitmogelijkheden, klemmenbord, schakelingen • montage en onderhoud van de motor • driefasige asynchrone motor op enkelfasig net • thermomagnetische overstrombeveiliging
4	<p>de principiële werking toelichten de samenstelling en de opbouw van de motor uitleggen de kenplaatgegevens interpreteren de verschillende aansluitmogelijkheden, klemmenborden en schakelingen toelichten de onderhoudsvorschriften van de motor toelichten de ontstoringsmethoden toelichten storingen aan de motor opsporen een correcte vervangmotor kiezen (catalogi, cd-rom, internet)</p>	<p>4 Gelijkstroommotoren</p> <ul style="list-style-type: none"> • samenstelling en opbouw • kenplaatgegevens • aansluitmogelijkheden, klemmenbord, schakelingen • montage en onderhoud van de motor • beveiliging van gelijkstroommachines • ontstoren van gelijkstroommachines
5	<p>de basisprincipes van de machinerichtlijn toelichten de problematiek van de noodstopinrichtingen uitleggen</p>	<p>5 Beveiliging van machines</p> <ul style="list-style-type: none"> • machinerichtlijn: basisprincipes • noodstoprelais

DECR. NR.	LEERPLANDOELSTELLINGEN De leerlingen kunnen	LEERINHOUDEN
6	de verschillende soorten lampen gebruikt in industriële installaties toelichten de eigenschappen en de levensduur van deze lampen bespreken de onderhoudsvorschriften aan een industriële verlichtingsinstallatie toelichten een geschikte vervanglamp kiezen (catalogi, cd-rom, internet) een geschikte armatuur kiezen (catalogi, cd-rom, internet)	6 Industriële verlichting <ul style="list-style-type: none"> • soorten lampen • industriële armaturen • onderhoudsvorschriften
7	eenvoudige elektrische schema's van motorschakelingen en verlichtingsschakelingen interpreteren	7 Schemalezen
8	het belang van sensoren in de techniek toelichten de principiële werking van de voornaamste sensoren uitleggen de symboliek van de verschillende sensoren herkennen een passende vervangsensor kiezen (catalogi, cd-rom, internet)	8 Sensoren <ul style="list-style-type: none"> • doel • soorten • toepassingen in de industrie
9	het werkingsprincipe van een PLC toelichten aan de hand van een blokschema een eenvoudig PLC-programma analyseren elektrische storingen aan PLC's verhelpen	9 PLC <ul style="list-style-type: none"> • werkingsprincipe • in- en uitgangen • toepassingsgebied

2 PV PRAKTIJK ELEKTRICITEIT

3e jaar: 4-2 lestijden/week

DECR. NR.	LEERPLANDOELSTELLINGEN De leerlingen kunnen	LEERINHOUDEN
1	lijn- en fasespanningen meten lijn- en fasestromen meten verbruikers schakelen op een driefasig net	1 Driefasige spanning
2	een asynchrone 3fasige motor schakelen op het net een asynchrone motor demonteren en monteren kogellagers reinigen en smeren nieuwe kogellagers monteren de motor plaatsen (opstellen en uitlijnen) een algemene onderhoudsbeurt uitvoeren een preventief onderhoud uitvoeren	2 Driefasige asynchrone motor
3	een asynchrone enkelfasige motor schakelen op het net een asynchrone motor demonteren en monteren kogellagers reinigen en smeren nieuwe kogellagers monteren de motor plaatsen (opstellen en uitlijnen) een algemene onderhoudsbeurt uitvoeren een preventief onderhoud uitvoeren	3 Enkelfasige asynchrone motor
4	diverse gelijkstroommotoren schakelen een gelijkstroommotor demonteren en monteren kogellagers reinigen en smeren nieuwe kogellagers monteren	4 Gelijkstroommotoren

DECR. NR.	LEERPLANDOELSTELLINGEN De leerlingen kunnen	LEERINHOUDEN
	de motor plaatsen (opstellen en uitlijnen) de koolborstels vernieuwen een algemene onderhoudsbeurt uitvoeren een preventief onderhoud uitvoeren	
5	schakelingen met noodstoppen uitvoeren een noodstoprelais installeren	5 Beveiliging van elektrische machines
6	lampen gebruikt in industriële verlichtingsinstallaties deskundig vervangen industriële armaturen monteren, demonteren, onderhouden	6 Industriële verlichting
7	stringen in een industriële installatie (motoren, verlichting) opsporen aan de hand van elektrische schema's	7 Schemalezen
8	sensoren herkennen en integreren in schakelingen	8 Sensoren
9	eenvoudige schakelingen met de PLC realiseren (U) eenvoudige stringen in PLC gestuurde schakelingen opsporen en verhelpen	9 PLC

PEDAGOGISCH-DIDACTISCHE WENKEN EN TIMING

1 TV ELEKTRICITEIT

De verschillende leerstofonderdelen zullen zoveel als mogelijk extra verklaard worden door gebruik te maken van metingen en demonstraties op didactische opstellingen.

Het gebruik van de juiste eenheden, metingen, veiligheid, hygiëne en zin voor het milieu zullen - waar mogelijk - bij alle leerstofonderdelen behandeld worden.

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 door de leraar zelf gemaakte cursus aanbevolen.

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

De geïntegreerde aanpak van theorie en demonstraties wordt uitdrukkelijk voorgeschreven; een verdere integratie met het PV praktijk en de stage zal uitdrukkelijk nagestreefd worden. De lessen dienen dus door te gaan in een aangepast vaklokaal.

De timing gaat uit van 25 effectieve lesweken per schooljaar.

NR.	PEDAGOGISCH-DIDACTISCHE WENKEN	TIMING IN WEKEN
1	Benader praktisch en laat de leerlingen metingen uitvoeren	3 W
2	Voorzie voldoende didactisch materiaal; laat de leerlingen opzoekingswerk doen; demonstreer met praktische opstellingen	4 W
3	Voorzie voldoende didactisch materiaal; laat de leerlingen opzoekingswerk doen; demonstreer met praktische opstellingen	3 W
4	Voorzie voldoende didactisch materiaal; laat de leerlingen opzoekingswerk doen; demonstreer met praktische opstellingen	3 W
5	Praktisch benaderen	2 W
6	Voorzie voldoende didactisch materiaal; laat de leerlingen opzoekingswerk doen; demonstreer met praktische opstellingen	3 W
7	Werk met slides en/of beamer; voorzie enkele halfafgewerkte schema's	3 W
8	Voorzie voldoende didactisch materiaal; laat de leerlingen opzoekingswerk doen; demonstreer met praktische opstellingen	2 W
9	Voorzie voldoende didactisch materiaal; demonstreer met praktische opstellingen	2 W

2 PV PRAKTIJK ELEKTRICITEIT

Om tijdverlies te vermijden, zullen de praktijklessen in blokken van 2 lestijden gegeven worden.

Omwille van coördinatie met andere vakken, kan het vak (in één leerjaar) niet verdeeld worden tussen verschillende leraars.

Elke nieuwe oefening wordt voorafgegaan door een duidelijke uiteenzetting omtrent de toe te passen werkmethode.

Deze laatste omvat minstens de bewerkingsvolgorde, de technische reglementering en de situering van de oefening als onderdeel van een in de praktijk toegepaste onderhoudswerkzaamheid..De leerlingen ontvangen hierbij de nodige teksten en tekeningen.

Indien noodzakelijk, zal de nodige tijd besteed worden aan het correct leren gebruiken van de verschillende gereedschappen.

Bij het verwerken van materialen of het realiseren van (de)montageoefeningen moeten de leerlingen in de mogelijkheid gesteld worden om persoonlijk initiatief te ontwikkelen.

De lerares/leraar zal elke gelegenheid te baat nemen om in de werkplaats de begrippen van veiligheid, hygiëne en zorg voor het milieu bij te brengen.

Gereedschap en materiaal moet ordentelijk en doelmatig weggeborgen worden.

De werkplaats moet steeds netjes gehouden worden en in ieder geval net zijn bij het einde van de les.

De lerares/leraar zal ervoor zorgen dat de leerlingen steeds begrijpen wat ze uitvoeren. De opdrachten moeten degelijk voorbereid worden tijdens de lessen TV elektriciteit.. Een degelijke coördinatie tussen de verschillende vakleraars is absoluut noodzakelijk.

Regelmatige zal een evaluatie van de coördinatie noodzakelijk zijn om de verschillende jaarplannen eventueel bij te sturen.

De lerares/leraar zal de verschillende leerlingen nauwgezet volgen bij hun opdracht. Eventuele foutieve of gevaarlijke werkmethodes moeten meteen gecorrigeerd worden. Eventueel wordt dit klassikaal behandeld.

Pedagogisch is het niet verantwoord om de leerlingen tijdens de les de leerstof of de opgaven te laten noteren.

Om tijdverlies te vermijden wordt het gebruik van een goed handboek of van een door de lerares/leraar zelf gemaakte cursus aanbevolen.

De timing gaat uit van 25 effectieve lesweken per schooljaar.

Welzijn en milieu

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

Enkele speciale aandachtspunten zijn o.a.:

- de bepalingen van de Wet van 4 augustus 1996 betreffende 'Het welzijn van de werknemers bij de uitvoering van hun werk'
- het K.B. van 3 mei 1999 betreffende 'De bescherming van jongeren op het werk'.
- het KB arbeidsmiddelen en machinerichtlijn

NR.	PEDAGOGISCH-DIDACTISCHE WENKEN	TIMING IN WEKEN
1	Voorzie een aantal driefasige verbruikers; benader praktisch	2 W
2	Benadruk het belang van een zorgvuldige onderhoudsbeurt; veel aandacht besteden aan opstellen en uitlijnen	4 w
3	Benadruk het belang van een zorgvuldige onderhoudsbeurt; veel aandacht besteden aan opstellen en uitlijnen	2 W
4	Benadruk het belang van een zorgvuldige onderhoudsbeurt; veel aandacht besteden aan opstellen en uitlijnen	3 W
5	Voorzie de nodige schema's	3 W
6	Werk met industrieel materiaal; voorzie een variëteit aan lampen en armaturen	3 W
7	Oefenen op bestaande opstellingen; voorzie de nodige schema's	3 W
8	voorzie een aantal sensoren en integreer ze in een zinvolle schakeling	3 W
9	leg de nadruk op het opsporen van storingen	2 W

VAKOVERSCHRIJDENDE EINDTERMEN

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, muzisch-creatieve vorming en technisch-technologische vorming (alleen voor ASO).

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

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.

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.

ICT

1 Wat?

Onder ICT verstaan we het geheel van computers, netwerken, internetverbindingen, software, simulatoren, etc. Telefoon, video, televisie en overhead worden in deze context niet expliciet meegenomen.

2 Waarom?

De recente toevloed van informatie maakt levenslang leren een noodzaak voor iedereen die bij wil blijven. Maatschappelijke en onderwijskundige ontwikkelingen wijzen op het belang van het verwerven van ICT. Enerzijds speelt het in op de vertrouwdheid met de beeldcultuur en de leefwereld van jongeren. Anderzijds moeten jongeren niet alleen in staat zijn om nieuwe media efficiënt te gebruiken, maar is ICT ook een hulpmiddel bij uitstek om de nieuwe onderwijsdoelen te realiseren. Het nastreven van die competentie veronderstelt onderwijsvernieuwing en aangepaste onderwijsleersituaties. Er wordt immers meer en meer belang gehecht aan probleemoplossend denken, het zelfstandig of in groep leren werken, het kunnen omgaan met enorme hoeveelheden aan informatie ...

In bepaalde gevallen maakt ICT deel uit van de vakinhoud en is ze gericht op actieve beheersing van bijvoorbeeld een softwarepakket binnen de lessen informatica. In de meeste andere vakken of bij het nastreven van vakoverschrijdende eindtermen vervult ICT een ondersteunende rol. Door de integratie van ICT kunnen leerlingen immers:

- 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).

3 Hoe te realiseren?

In de eerste graad van het SO kunnen leerlingen adequaat of onder begeleiding elektronische informatiebronnen raadplegen. In de tweede en nog meer in de derde graad kunnen de leerlingen “spontaan” gegevens opzoeken, ordenen, selecteren en raadplegen uit diverse informatiebronnen en –kanalen met het oog op de te bereiken doelen.

Er bestaan verschillende mogelijkheden om ICT te integreren in het leerproces.

Bepaalde programma's kunnen het inzicht verhogen d.m.v. visualisatie, grafische voorstellingen, simulatie, het opbouwen van schema's, stilstaande en bewegende beelden, demo ...

Sommige cd-rom's bieden allerlei informatie interactief aan, echter niet op een lineaire manier. De leerling komt via bepaalde zoekopdrachten en verwerkingstaken zo tot zijn eigen “gestructureerde leerstof”.

Databanken en het internet kunnen gebruikt worden om informatie op te zoeken. Wegens het grote aanbod aan informatie is het belangrijk dat de leerlingen op een efficiënte en een kritische wijze leren omgaan met deze informatie. Extra begeleiding in de vorm van studiewijzers of instructiekaarten is een must. Om tot een kwaliteitsvol eindresultaat te komen, kunnen leerlingen de auteur (persoon, organisatie ...), de context, andere bronnen die de inhoud bevestigen en de onderzoeksmethode toevoegen. Dit zal het voor de leraar gemakkelijker maken om het resultaat en het leerproces te beoordelen.

De resultaten van individuele of groepsopdrachten kunnen gekoppeld worden aan een mondelinge presentatie. Het programma “PowerPoint” kan hier ondersteunend werken.

Men kan resultaten en/of informatie uitwisselen via e-mail, blackboard, chatten, nieuwsgroepen, discussiefora ... ICT maakt immers allerlei nieuwe vormen van directe en indirecte communicatie mogelijk. Dit is zeker een meerwaarde omdat ICT zo de mogelijkheid biedt om niet alleen interscolaire projecten op te zetten, maar ook om de communicatie tussen leraar en leerling (uitwisselen van cursusmateriaal, planingsdocumenten, toets- en examenvragen ...) en leraren onderling (uitwisseling lesmateriaal) te bevorderen.

Sommige programma's laten toe op graduele niveaus te werken. Ze geven de leerling de nodige feedback en remediëring gedurende het leerproces (= zelfreflectie en -evaluatie).

BEGELEID ZELFGESTUURD LEREN

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.

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.

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.

MINIMALE MATERIËLE VEREISTEN¹

1 TV Elektriciteit

- Retroprojector + transparanten
- PC met internetaansluiting
- 1 multimeter per leerling
- voorbeelden van de behandelde motortypes, sensoren, lampen, armaturen
- documentatie en schema's van de besproken toestellen
- PLC en randapparatuur

2 PV Praktijk elektriciteit

1 gereedschapskoffer per leerling met basisgereedschap nodig voor het aansluiten van elektrische toestellen en aanleggen van elektrische leidingen

- speciale gereedschappen voor het demonteren en monteren van elektrische motoren
- isolatiemeter
- 1 multimeter per leerling
- snelheidsregelaars, softstarter, frequentieregelaar
- PLC en randapparatuur
- set relevante sensoren
- set koolborstels
- set kogellagers en smeermiddelen
- industriële verlichtingsarmaturen en bijhorende lampen
- alle besproken elektrische motoren
- set contactoren
- thermomagnetische automaten
- overstroomrelais
- noodstoprelais

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.

EVALUATIE

1. EVALUATIE EN RAPPORTERING TV ELEKTRICITEIT

Voor alle evaluaties is het noodzakelijk dat er vooraf afspraken gemaakt worden tussen leraar en leerlingen.

Waar mogelijk, gebeurt dit in onderling overleg met de leerlingenraad² om zoveel mogelijk tot afspraken te komen voor de volledige school.

Noodzakelijke afspraken betreffen o.a.:

- gebruik van hulpmiddelen, bijv. woordenboek, rekenmachine ...;
- spieken;
- ziekte;
- planning;
- afspraken tussen de leerkrachten onderling;
- afspraken met de leerlingen;
- inspraak van leerlingen;
- 'open-boek-evaluatie';
- ...

Organisatorisch kan de evaluatie opgesplitst worden in

- permanente evaluatie in de klas;
- korte mondelinge of schriftelijke toetsen;
- schriftelijke herhalingstoetsen;
- mondelinge examens;
- schriftelijke examens;
- examens praktijk en lab;
- ...

1 PERMANENTE EVALUATIE IN DE KLAS

Permanente evaluatie moet leiden naar permanente remediëring. De concrete vaststellingen op het ogenblik zelf en de reflectie door de leerling zijn de belangrijkste aanzet tot remediëring. Een aangepaste strategie, een herhaling, een rechtzetting, een terugkoppeling, een andere aanpak, een variant, een verdere inoefening, ... maken deel uit van de remediëring.

Bij permanente evaluatie in de klas moeten dezelfde evaluatieprincipes toegepast worden als voor andere toetsen (voldoen aan de normen voor een goede evaluatie).

Let erop dat niet enkel attitudes (inzet, gedrag ...) geëvalueerd worden. Bij de evaluatie van attitudes is de transparantie van de beoordelingscriteria van het uiterste gewicht.

2 KORTE TOETSEN

Korte mondelinge of schriftelijke toetsen kunnen afgenomen worden bij het begin of op het einde van de les.

Korte evaluaties blijven het best beperkt tot de leerstof van de voorbije (resp. huidige) les en moeten beperkt blijven in tijdsduur (bijvoorbeeld maximum 10 tot 15 minuten).

Korte toetsen kunnen op ieder moment worden afgenomen, liefst zonder de leerling vooraf expliciet te verwittigen. Het is wel noodzakelijk dat de leerlingen weten dat er op die manier kan geëvalueerd worden.

Om zoveel mogelijk voordeel te halen uit mondelinge toetsen, moeten zoveel mogelijk leerlingen bij de overhoring betrokken worden en moet de moeilijkheidsgraad van de opgaven zodanig gekozen worden dat de meerderheid van de vragen een goed antwoord oplevert. De mondelinge toetsen mogen daarbij niet alleen feitenkennis of reproduceerbare kennis bevragen, maar ook doelen van een hogere cognitieve orde zoals analyseren, synthetiseren, concluderen, verbanden leggen en toepassingen maken.

Belangrijk bij de overhoring is de feedback op het gegeven antwoord. Deze moet in voorkomend geval vooral aangeven waarom het gegeven antwoord niet helemaal correct was en mag zich niet beperken tot de mededeling dat iets goed of fout, volledig of onvolledig is. Bij de feedback mag men bovendien slechts matig gebruik maken van belonen of prijzen, en zelden of nooit van negatieve kritiek.

3 SCHRIFTELIJKE HERHALINGSTOETSEN

Schriftelijke herhalingstoetsen worden gebruikt om grotere delen van de leerstof te evalueren.

Om overbelasting van de leraar en vooral van de leerlingen te voorkomen, moet men zeker vermijden dat gedurende 1 of 2 weken vóór het uitreiken van het rapport herhalingstoetsen worden afgenomen voor alle vakken.

In plaats van die toetsen te plannen in functie van rapportperioden, is het zinvoller om ze te plannen in

functie van de leerstof en ze mee op te nemen in de jaarplanning.

Alle geplande data (voor alle vakken) kunnen dan in het begin van het schooljaar aan de klastitularis bezorgd worden.

Hierdoor kan de klastitularis (eventueel in overleg met de leerlingenraad) sommige collega's aanspreken om tot een betere spreiding te komen. Ofschoon spreiding immers nooit volledig zal slagen, wordt het voor de leerlingen beter mogelijk om eventueel 'drukke' weken te voorzien in hun studieplanning.

Door het kenbaar maken van een jaarplanning weten de leerlingen wanneer en voor welk vak een herhalingstoets wordt voorzien.

De te kennen leerstof wordt minstens 1 tot 2 weken op voorhand aan de leerlingen meegedeeld. Een herhalingstoets wordt best beperkt tot maximum 1 lesuur.

4 MONDELINGE EXAMENS

Om doelgericht, doorzichtig en betrouwbaar te kunnen examineren, moeten mondelinge examens vooraf gepland worden.

Met de leerlingen zijn duidelijke afspraken nodig over de leerstof, het verwachtingspatroon en het verloop van de mondelinge examens.

De leraars stellen – liefst in teamverband – een vragen/opdrachtenlijst op.

Opgaven die pas tijdens de overhoring bedacht worden, leiden onvermijdelijk tot een onevenwichtige bevraging van de gestelde doelen.

De opgavenlijst moet bestaan uit gelijkwaardige en communicatief eenduidige opgaven. De lijst mag echter niet ter voorbereiding met de leerlingen meegegeven worden, want dit leidt tot het letterlijk 'van buiten blokken', waardoor het niveau 'kunnen' niet meer beoordeeld kan worden.

Wel is het nodig dat voorbeelden van vragen met de leerlingen besproken worden, alsook de aanpak en de wijze van beoordelen. De leerlingen moeten dus vooraf weten waaraan ze zich mogen verwachten wat de soort vragen, de nauwkeurigheidsgraad, de tijdslimiet en de scoring betreft.

Na het trekken van de vragen krijgen de leerlingen steeds tijd om zich voor te bereiden.

Ter wille van het principe van gelijkberechtiging is het aangewezen dat elke leerling een zelfde aantal vragen trekt uit de lijst(en) met gelijkwaardige vragen.

Alle leerlingen moeten tevens een gelijkwaardige voorbereidingstijd krijgen.

De voorbereiding gebeurt best schriftelijk om ook die kopij te kunnen bewaren voor een latere bespreking of verantwoording van de beoordeling (vooral bij mislukkingen).

Om een overzicht van de antwoorden te hebben voor de uiteindelijke quotering, is het bovendien nodig om er beknopte aantekeningen over te maken.

Beoordeel met een modelantwoord en met scoringsvoorschriften om de nawerkingsinvloeden te neutraliseren.

Beoordeel bij voorkeur eerst met een beoordelingsniveau en zet dat niveau achteraf om in een beoordelingscijfer.

De betrouwbaarheid stijgt als het aantal **beoordelingsniveaus** wordt beperkt tot **vier**: bijv. onvoldoende of slecht / voldoende met leemten / voldoende of goed / ruim voldoende of heel goed. Het examen wordt bij voorkeur afgenomen in de aanwezigheid van een collega met een overeenstemmende discipline.

Er wordt een verslag opgemaakt van het verloop van het examen. Daarin wordt voor iedere leerling vermeld:

- de vragenlijst waaruit gekozen kon worden;
- de gestelde vragen;
- het behaalde resultaat per vraag;
- de beoordelingscriteria en een korte motivering voor de toegekende punten indien minder dan 50 % van de punten wordt behaald;
- de handtekeningen van de examinatoren.

5 SCHRIFTELIJKE EXAMENS

Alle examens worden afgenomen gedurende de daartoe voorziene weken. Indien er voor sommige opties of vakken organisatorische problemen zijn, kan het examen ook afgenomen worden in de week vóór de eigenlijke 'examenperiode'.

Met de leerlingen zijn duidelijke afspraken nodig over de leerstof, het verwachtingspatroon, het verloop van en de beschikbare tijd voor de examens.

2. EVALUATIE EN RAPPORTERING PRAKTIJK ELEKTRICITEIT

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. De evaluatie steunt

altijd op een vaardigheids- en werkanalyse die het verloop, de verantwoording en de criteria van de opdracht weergeeft.

Proces- en productgericht evalueren kan vier aspecten omvatten:

- de denkactiviteit (instructies lezen, aantekeningen maken ...);
- de motorische handelingen (bijv. schaven ...);
- de vakgebonden attitudes⁴ (bijv. nauwkeurig werken, scherp waarnemen ...);
- de uitvoeringstijd, waarbij gestreefd wordt naar een haalbaarheid voor 90 % van de leerlingen.

Bij de evaluatie wordt er in ieder geval rekening mee gehouden dat het om leerlingen gaat.

Onnauwkeurig werken, kleine fouten maken ... het moet in zekere mate aanvaardbaar zijn. Belangrijk is de evolutie.

Daarom zal de leraar voortdurend de vorderingen van de leerlingen controleren en als het nodig is, zal hij meteen remediërend optreden.

Bij het begin van iedere praktijkles zal de leraar desnoods aan alle leerlingen afzonderlijk meedelen welke (sub)doelstellingen tijdens die les moeten bereikt of nagestreefd worden: *iedere leerling moet bij het begin van iedere les weten wat van hem tijdens die les verwacht wordt.*

Van iedere afgewerkte lab-opdracht (of van een afgewerkt deel bij grotere oefeningen) wordt door elke leerling afzonderlijk een verslag gemaakt waarmee rekening gehouden wordt voor de toegekende quotering.

In het evaluatieproces kunnen 2 stappen onderscheiden worden:

- registreren,
- rapporteren.

1 REGISTREREN

Om zo objectief mogelijk te kunnen registreren, wordt voor iedere opdracht een evaluatieschema opgesteld.

Zo een schema bevat alle doelstellingen en attitudes die bij de opdracht zullen geëvalueerd worden.

Het is niet noodzakelijk om bij alle opdrachten steeds alle mogelijke doelstellingen te evalueren.

De selectie van de attitudes en de wijze van registratie worden in vakgroep overlegd.

Door middel van het evaluatieschema controleert de leraar in welke mate de leerlingen de lesdoelstellingen bereikten.

De mate waarin een doelstelling waarneembaar bereikt werd, kan aangeduid worden d.m.v. een driepuntenschaal:

- + : doelstelling bereikt
- ± : doelstelling niet helemaal bereikt
- - : doelstelling niet bereikt

Door samen met de opgave het evaluatieschema ter beschikking te stellen van de leerling, wordt diens bereidheid tot zelfevaluatie sterk aangemoedigd.

⁴ Vakgebonden attitudes kunnen slechts in de vakevaluatie opgenomen worden indien ze voorkomen in het leerplan, in het studiereglement of in de geformaliseerde schriftelijke evaluatieafspraken.

2 RAPPORTEREN

De evaluaties kunnen als volgt gerapporteerd worden:

Zeer goed

- enkel + codes;
- (nagenoeg) foutloos, uitstekend;
- volledig zelfstandig uitgevoerd;
- vlotte uitvoering, met overtuiging, belangstelling, ...

Goed

- veel + en weinig ± codes;
- aanvaardbare kwaliteitsverschillen;
- aanvaardbare proces-leerfouten, geen schadelijke fouten;
- zichtbare vorderingen.

Voldoende

- weinig + en veel ± codes;
- slechts een deel van de doelen is bereikt;
- veel onnodige leerfouten, soms zware schadelijke fouten;
- geen zichtbare vorderingen

Onvoldoende

- veel ± codes of alleen maar ± codes en – codes of alleen maar + codes;
- veel schadelijke of onvergeeflijke fouten, onlogische handelingen.

BIBLIOGRAFIE

AIB - VINÇOTTE, Algemeen Reglement op de Elektrische installaties AREI, Brussel

CED - SAMSON, Algemeen Reglement op de Elektrische installaties, Diegem
CLAERHOUT L, *Elektriciteit*, Wolters Plantyn

COOREMAN, Serie Elektrotechniek: Elektrotechnisch tekenen, Plantyn

DE DONDER B.+ HELLEMANS P., *Watt met Elektriciteit*, de boeck

DEKELVER, Serie elektrotechniek: Installatieleer, Plantyn

ELECTRABEL, Vademecum voor installateurs

GASELWEST, Veilig gebruik van de elektriciteit, Brussel

MARIËN H, *Programmeerbare Logische Sturingen*, Die Keure

STANDAERT K., VANDERBORGHT F, *Gedifferentieerd leerpakket elektriciteit*, De Boeck

VANDENHEEDE H, VERSCHAEVE L, *Elektrische Machines*, Die Keure

VEGB, Veilig werken met elektriciteit, Brussel

VEKENS, J. Installatiepraktijk voor de elektriciens, Standaard

VYNCKIER, Het Installatieboek, Gent

TOELICHTING BIJ GEBRUIK VAN HET LEERPLAN

In het leerplan zijn een aantal uitbreidingsdoelstellingen opgenomen. Uitbreidingsdoelstellingen worden aangeduid door een (U) na de doelstelling.

Uitbreidingsdoelstellingen moeten enkel bereikt worden als het niveau van de leerlingen dit toelaat. Zij kunnen ook gebruikt worden indien een of meerdere lestijden complementaire activiteiten besteed worden aan het praktisch vak praktijk/stages elektriciteit.

JAARPLAN

Van elke lerares/leraar wordt verwacht dat zij/hij in het begin van het schooljaar een jaarplanning maakt. Die planning kan gemaakt worden volgens het bijgevoegd model. Eenvormigheid is een noodzaak voor de verschillende collega's en zal worden besproken tijdens de vakgroepwerking.

De verschillende jaarplannen moeten zodanig gemaakt worden dat er – waar mogelijk – per week een coördinatie is tussen de verschillende vakken.

Een overleg tussen de verschillende leraars zal absoluut noodzakelijk zijn!

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.

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

