

INDUSTRIËLE KUNST

derde graad kso

BRUSSEL

D/2016/13.758/011

September 2016

(vervangt schoolleerplan D/2012/7841/501)



Inhoud

| | | |
|-----------|---|-----------|
| 1 | Inleiding en situering van het leerplan | 3 |
| 1.1 | Plaats in de lessentabel | 3 |
| 1.2 | Inleiding en situering | 3 |
| 2 | Beginsituatie en instroom | 5 |
| 2.1 | Kiezen voor de derde graad kso Industriële kunst..... | 5 |
| 2.2 | Beginsituatie | 5 |
| 3 | Logisch studietraject | 7 |
| 3.1 | Toekomstmogelijkheden | 7 |
| 3.2 | Studietraject..... | 8 |
| 4 | Christelijk mensbeeld | 9 |
| 5 | Opbouw en samenhang | 10 |
| 5.1 | De leerplandoelen en didactische wenken | 10 |
| 5.2 | Volgorde en samenhang | 10 |
| 6 | Doelstellingen..... | 11 |
| 6.1 | Algemene doelen..... | 11 |
| 6.2 | Algemene attitudes | 11 |
| 6.3 | Leerplandoelstellingen met leerinhouden | 12 |
| 6.4 | Pedagogisch-didactische wenken | 22 |
| 7 | Minimale materiële vereisten | 28 |
| 7.1 | Algemeen..... | 28 |
| 7.2 | Infrastructuur | 28 |
| 7.3 | Materiële en didactische uitrusting | 28 |
| 8 | Algemene pedagogisch-didactische wenken..... | 30 |
| 8.1 | De opdrachten | 30 |
| 8.2 | Het atelier | 30 |
| 8.3 | De begeleiding..... | 30 |
| 8.4 | Ondersteuning bij taalbeleid | 31 |
| 9 | Evalueren | 33 |
| 9.1 | Evalueren conform de visie op onderwijs | 33 |
| 9.2 | Hoe evalueren? | 33 |
| 10 | Geïntegreerde proef | 35 |

1 Inleiding en situering van het leerplan

1.1 Plaats in de lessentabel

Zie www.katholiekonderwijs.vlaanderen bij leerplannen & lessentabellen.

1.2 Inleiding en situering

De leerplannen zijn uitgewerkt als graadlerplannen. Dat betekent dat er geen onderscheid gemaakt wordt tussen het eerste en het tweede jaar. Het is de taak van de leraar om de leerinhouden en de doelstellingen zelf te spreiden over de twee leerjaren.

De beginsituatie

Hierin vindt de leraar de voorwaarden waaraan de leerlingen moeten voldoen om de studierichting met enige kans op succes te kunnen starten. Voor leerlingen die uit het kunstonderwijs komen, zullen er meestal geen speciale problemen bestaan. Voor leerlingen uit andere vooropleidingen wordt er op de nodige basiskennis gewezen.

De doelstellingen

In de **algemene doelstellingen** staat vermeld welke algemene doelen voor de hele opleiding verworven dienen te worden. Bijzondere aandacht wordt aan de attitudes besteed.

De **specifieke doelstellingen** zijn opgesteld volgens deze niveaus:

KENNEN

- **kennen:** de leerling registreert inhouden in zijn geheugen en kan die reproduceren. Hij weet het, hij kent het.
- **inzien:** de leerling kan verbanden leggen tussen verschillende kennisinhouden. Hij begrijpt de inhouden en kan die met eigen woorden meedelen en verklaren. Hij ziet het essentiële van de leerstof.

KUNNEN

- **kunnen toepassen:** de leerling kan bij een opdracht in een situatie die verschilt van de oorspronkelijke leersituatie, gebruik maken van wat hij geleerd heeft. De leerling leert de nodige vaardigheden om een opdracht uit te voeren.

ZIJN

- **integreren:** de leerling kan spontaan toepassen wat hij geleerd heeft, in alle situaties.

Die niveaus volgen op elkaar. Dat betekent dat een hoger niveau telkens impliceert dat de voorgaande niveaus bereikt zijn. Uiteindelijk is het doel van elke opleiding om het hoogste niveau (het integreren) te bereiken.

De pedagogisch-didactische wenken

In deze rubriek vindt de leraar hulpmiddelen om de doelstellingen te bereiken. Het zijn zowel didactische werkvormen, didactisch materiaal, audiovisuele middelen ... De wenken zijn een hulp voor de leraar, maar verplichten hem geenszins. De school en de leraar zijn autonoom bij het concretiseren van de doelstellingen.



De evaluatie

In deze rubriek vindt de leraar een concept over de wijze waarop hij de beoordeling van de leerlingen kan verantwoorden.

2 Beginsituatie en instroom

2.1 Kiezen voor de derde graad kso Industriële kunst

Het hoofddoel van deze studierichting is dat de leerlingen een vormentaal aanleren en ontwikkelen die bij het ontwerpen van industriële producten toegepast kan worden. Als de leerling in de tweede graad kso de studierichting Beeldende Architecturale Vorming (BAV) gevolgd heeft, bestaat de kans dat die interesse en de daaraan verbonden vaardigheden al aangesproken zijn.

Dat sluit niet uit dat leerlingen uit andere studierichtingen tot dit rijpingsproces gekomen zouden zijn. Elke leerling zal op de nodige steun en begeleiding vanop zijn individueel startniveau kunnen rekenen. Het starten in deze studierichting veronderstelt wel een gemotiveerde keuze van de leerling.


De derde graad Industriële kunst richt zich tot leerlingen die:

- een (industriële) interesse tonen voor kunst en zich specifiek aangetrokken voelen tot ruimtelijke aspecten zoals productvormgeving en design in de ruime zin van de betekenis;
- gedreven zijn om creatief te werken en hun creativiteit te ontwikkelen met aandacht voor vorm, functie, materialen en kleur;
- zin tonen voor creativiteit en probleemoplossend denken;
- bereid zijn tot permanente reflectie op eigen aanleg, inzicht en mogelijkheden bij het ontwerpen;
- bereid zijn artistieke en technische vaardigheden te ontwikkelen;
- beseffen dat het verwerven van de noodzakelijke attitudes, kennis en vaardigheden een bewuste keuze en concentratie bij het werk veronderstellen;
- in staat en bereid zijn in groep te werken en de eigen realisaties te vergelijken met die van anderen;
- zich betrokken voelen bij het studiegebeuren en vanuit die betrokkenheid bereid zijn aanknopingspunten te zoeken in de actualiteit en in de historische context;
- een creatieve aanleg hebben en zin tonen om te leren tekenen;
- interesse tonen in vormgeving en omgeving;
- een goed ontwikkeld wiskundig en ruimtelijk inzicht bezitten;
- een interesse in 3D-computertechnieken ontwikkelen.
- kritisch ingesteld zijn.

2.2 Beginsituatie

De leerlingengroep is vrij heterogeen:

- leerlingen stromen in via de tweede graad Beeldende en architecturale kunsten kso of via de tweede graad Beeldende en architecturale vorming kso. Die leerlingen hebben al attitudes, kennis en vaardigheden verworven op het gebied van artistiek en instrumentaal tekenen. Sommige leerlingen zullen voor bepaalde modules wiskunde moeten bijwerken.

- 
- andere leerlingen stromen in uit andere studierichtingen en/of onderwijsvormen of volg(d)en deeltijds kunstonderwijs. De leerlingen worden als dat nodig is, bijgewerkt via inhaallessen en/of via een gedifferentieerde aanpak.

Beginsituatie voor waarnemingstekenen

Het leerplan KV Waarnemingstekenen bouwt in de studierichting 'Industriële Kunst' verder op het leerplan KV Waarnemingstekenen van de tweede graad kso.

Naargelang van de gevolgde studierichting in de tweede graad zullen de leerlingen al dan niet een vooropleiding tot waarnemingstekenen gekregen hebben.

Enige voorkennis van waarnemingstekenen is niet vereist, maar wordt als niet onbelangrijk ervaren. Voor dit vak vormen de leerlingen een heterogene groep qua voorkennis, binnenklasdifferentiatie komt in het eerste jaar van de derde graad tegemoet aan dit probleem.

Het leerplan is opgesteld voor de derde graad Industriële Kunst zonder een specifiek onderscheid te maken tussen het eerste en het tweede leerjaar. De leerstof wordt over de twee leerjaren gelijkmatig uitgebouwd en in toenemende moeilijkheidsgraad aangeboden.

3 Logisch studietraject

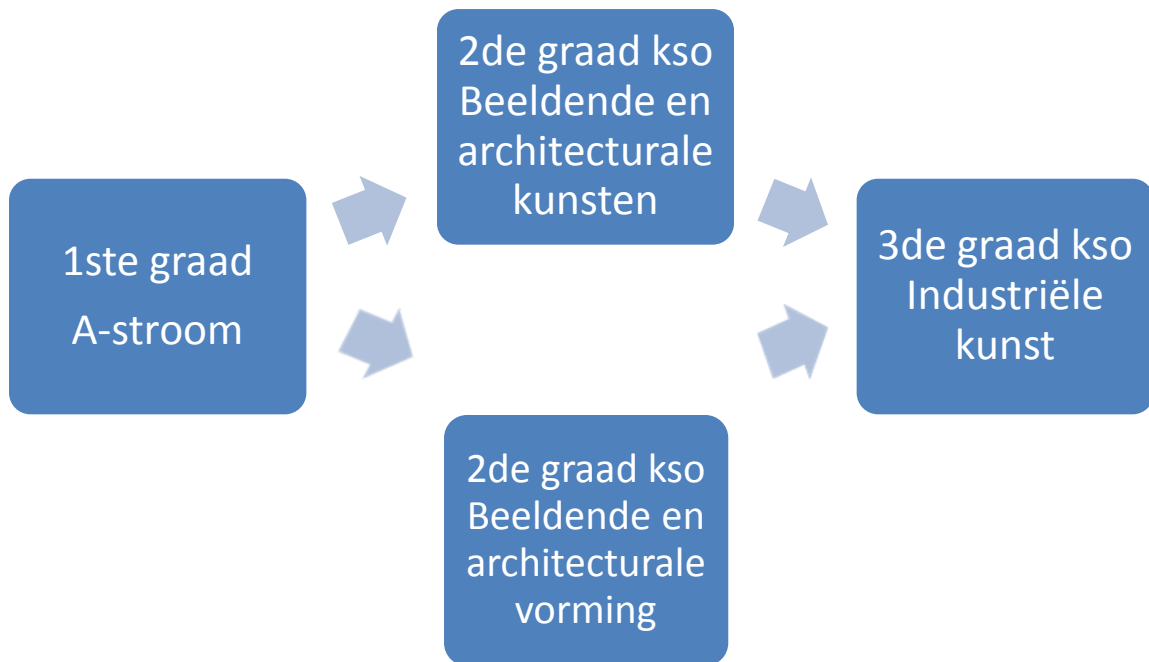
3.1 Toekomstmogelijkheden

De studierichting bereidt de leerlingen voor op het hoger onderwijs, al dan niet met kunst karakter. De leerlingen worden gericht voorbereid op vervolgstudies in het studiegebied productontwikkeling, maar de richting biedt hen ook de mogelijkheid tot verdere studies in niet-artistieke gebieden van het hoger onderwijs.

De studierichting Industriële kunst is niet beroepsgericht, het leerplan wordt niet opgesplitst in specifieke domeinen. De beeldende vorming wordt in haar totaliteit benaderd met voldoende ruimte voor differentiatie en individuele begeleiding.

Op het einde van deze derde graad bezit de leerling de noodzakelijke attitudes, kennis en vaardigheden om te kunnen doorstromen naar een bacheloropleiding in het studiegebied Productontwikkeling/ Productdesign, Productvormgeving, Industrieel ontwerp, Architectuur van het hoger onderwijs zoals Architectuurassistentie en Interieurvormgeving, Interieurarchitectuur en andere aanverwante opleidingen.

3.2 Studietraject



4 Christelijk mensbeeld

Ons onderwijs streeft de vorming van de totale persoon na waarbij het christelijke mensbeeld centraal staat. Onderstaande waarden zijn dan ook altijd na te streven tijdens alle handelingen:

- respect voor de medemens;
- solidariteit;
- zorg voor milieu en leven;
- respectvol omgaan met eigen geloof, anders gelovigen en niet-gelovigen;
- vanuit eigen spiritualiteit omgaan met ethische problemen.



5 Opbouw en samenhang

5.1 De leerplandoelen en didactische wenken

De leerplandoelstellingen en didactische wenken zijn ingedeeld in:

- wiskunde;
- wetenschappelijk tekenen;
- industriële kunst (met computertekenen);
- waarnemingstekenen.

Die vier componenten zijn de invalshoeken voor het onderzoek van de beeldende middelen, de beeldende expressiemogelijkheden en het beeldend materiaal.

5.2 Volgorde en samenhang

De volgorde van de doelen is niet zo dat er een chronologie in zit, of dat er aangegeven wordt dat de eerste doelen de belangrijkste zijn.

Overleg en samenwerking tussen een beperkt aantal vakleraren is noodzakelijk.

De groei van de leerling vanuit de eigen persoon is een aandachtspunt. De leerling wordt individueel begeleid in zijn zoeken naar en realiseren van persoonlijke oplossingen. Het inhoudelijke aspect is daarbij zeker ook belangrijk. De leerling leert en krijgt de kans om een eigen visie (tekst) uit te drukken.

6 Doelstellingen

6.1 Algemene doelen

Via de specifieke artistieke context wordt de totale persoonlijkheid ontwikkeld. De leerling begrijpt en hanteert universele beeldende taal waarmee hij zich zowel objectief als expressief uit in de context van vormgeving en design. Hij hanteert die beeldende taal bij het zoeken naar creatieve en originele oplossingen voor toegepaste ruimtelijke vraagstellingen. Het hanteren van beeldende technieken en tekenvaardigheden is geen doel op zich, maar staat altijd in relatie tot vorm en inhoud van het eindproduct

De leerling

- 1 duidt realisaties in de context van vormgeving, vormstudie en productontwerp. Hij bestudeert het aanbod van beeldende middelen, technische oplossingen en beeldende materialen waarmee men vorm geeft en past dat aanbod toe in eigen realisaties.
- 2 bestudeert en onderzoekt op experimentele en creatieve wijze ruimtelijke vormgeving, hanteert hulpmiddelen om tot inzicht te komen in de visuele waarneming.
- 3 benadert de studieobjecten gericht (abstraherend, analytisch, combinerend, integrerend, structureel).
- 4 ontwikkelt zijn visueel en ruimtelijk bewustzijn en vermogen.
- 5 verruimt zijn visueel bewustzijn en vermogen door waarneming via andere zintuigen.
- 6 tekent met de vrije hand, met traditionele en met digitale tekeninstrumenten.
- 7 experimenteert met kleur(menging) en mengt kleur op een bewuste wijze; kent en hanteert kleurordeningen (kleurenruimtes) en kleurwerking.
- 8 communiceert via de vakterminologie.
- 9 heeft inzicht in de verbondenheid tussen maatschappij, vorm/ruimte, functie, constructie/materiaal.
- 10 heeft kennis van en participeert aan cultuur.
- 11 kan richting en voortgang geven aan zijn verdere studie en zijn functioneren in de maatschappij. Hij is zich bewust van de eigen waarde en geaardheid.

6.2 Algemene attitudes

De leerling

- 12 toont inzet en ontwikkelt concentratie- en doorzettingsvermogen.
- 13 denkt en werkt zelfstandig en kritisch.
- 14 heeft zin voor objectiviteit.
- 15 gaat om met intersubjectieve criteria, is assertief en staat open voor kritiek.
- 16 heeft oog voor affectieve, ethische en sociale contexten.
- 17 kan in teamverband werken.



6.3 Leerplandoelstellingen met leerinhouden

Het vormingsproces in de studierichting 'INDUSTRIELE KUNST' is fundamenteel gebaseerd op het creatief-handelend denken en heeft tot doel bij de leerling een ervaring te ontwikkelen die, langs persoonlijk plastisch aanvoelen, essentieel gericht is op industriële productvormgeving.

Het is van belang dat de leerlingen kunnen denken vanuit het geheel en met verschillende vormen van kunst worden geconfronteerd. Via studie en onderzoek leert men de verbondenheid tussen de verschillende beeldtalen van het product waarnemen. Coördinatie binnen het vak en samenwerking met andere kunstvakken is noodzakelijk.

6.3.1 Wiskunde

Het leerplan Wiskunde D/2004/0279/023 wordt aangevuld met de volgende doelstellingen. De doelen bieden de leerlingen de nodige ondersteuning, kennis en vaardigheden, voor de studierichting Industriële kunst. Daarmee worden de doelstellingen uit het leerplan wiskunde ook verder ingeoefend.

Bij bepaalde delen staan er ook pedagogische wenken die inspiratie kunnen zijn voor de klassenpraktijk.

Afgeleiden van veeltermfuncties

Deze doelstellingen vormen een aanvulling.

VF11 De betekenis van de afgeleide functie gebruiken om te bepalen

- in welke intervallen een functie hol of bol is,
- voor welke waarde(n) de grafiek van een functie een buigpunt heeft.

VF12 De afgeleide van een product van veeltermfuncties berekenen.

VF13 De afgeleide van een macht van een veeltermfunctie berekenen.

Integralen van veeltermfuncties

VF 19 De integraal van $f(x) = (ax + b)^n$ berekenen.

Exponentiële en logaritmische functies

Deze doelstellingen vormen een aanvulling.

EF6 Het verband onderzoeken tussen de functies $f(x) = a^x$ en $f(x) = {}^a\log(x)$ door middel van grafieken en tabellen

EF7 De grafiek tekenen van de functie $f(x) = {}^a\log(x)$ tekenen en domein, bereik, stijgen en dalen en asymptotisch gedrag aflezen.

EF8 De afgeleide van een exponentiële en een logaritmische functie bepalen.

EF9 De integraal berekenen van een exponentiële en een logaritmische functie.

EF10 Problemen oplossen gebruik makend van de begrippen afgeleide en integraal van exponentiële en een logaritmische functie.

EF11 Exponentiële groeiprocessen onderzoeken door middel van grafieken en tabellen.

EF12 Het onderscheid uitleggen tussen een lineair groeiproces en een exponentieel groeiproces.

Goniometrische functies A

Deze doelstellingen vormen een aanvulling.

GF1 tot en met GF5

GF10 Bij een grafiek van een sinusfunctie het voorschrift bepalen.

GF11 Periodieke verschijnselen onderzoeken.

Homografische en rationale functies

Deze doelstellingen vormen een aanvulling.

RF6 De grafiek van een rationale functie onderzoeken met behulp van ICT-middelen.

RF7 De afgeleide functie berekenen van een rationale functie.

RF8 Met behulp van de afgeleide functie onderzoeken in welke intervallen een rationale functie stijgt of daalt of een extreme waarde bereikt.

RF9 Problemen oplossen die gesteld worden met de afgeleide van rationale functies.

Matrices en stelsels

Deze doelstellingen vormen een aanvulling.

MS1 Met behulp van matrices een concreet probleem schematiseren.

MS2 Binnen het oplossen van een probleemsituatie

- matrices optellen en aftrekken,
- een matrix met een getal vermenigvuldigen,
- een matrix transponeren,
- matrices vermenigvuldigen,
- machten van matrices berekenen.

MS3 De methode van het rij-herleiden gebruiken voor het oplossen van $m \times n$ -stelsels van de eerste graad (met $m \leq 3$ en $n \leq 3$).

MS4 Vraagstukken oplossen die tot een stelsel van de eerste graad te herleiden zijn.

Statistiek

Deze doelstellingen vormen een aanvulling.



S5 In betekenisvolle situaties, gebruikmaken van een normale verdeling als continu model bij data met een klokvormige frequentieverdeling. Het gemiddelde en de standaardafwijking van de gegeven data gebruiken als schatting voor het gemiddelde en de standaardafwijking van die normale verdeling.

S6 Het gemiddelde en de standaardafwijking van een normale verdeling grafisch interpreteren en grafisch het verband leggen tussen een normale verdeling en de standaardnormale verdeling.

S7 Bij een normale verdeling de relatieve frequentie van een verzameling gegevens met waarden

- tussen twee gegeven grenzen,
- groter dan een gegeven grens,
- kleiner dan een gegeven grens,

interpreteren als oppervlakte van bijbehorend gebied onder de normale verdeling.

6.3.2 *Wetenschappelijk tekenen*

Het bereiken van deze doelstellingen kan geïntegreerd gebeuren binnen het specifiek gedeelte van de studierichting.

- 1 De leerlingen kunnen hun ruimtelijk vermogen ontwikkelen door driedimensionale modellen te tekenen op een plat vlak door middel van de rechthoekige projectie.
- 2 De leerlingen kunnen het wetenschappelijk tekenen situeren en het belang erkennen binnen visualisatievormen zoals:
 - proces- en instructietekeningen;
 - grafische visualisatietekeningen;
 - realisatie-/uitvoeringstekeningen;
 - ontvouwing;
 - maquette;
 - prototyping;
 - ...
- 3 De leerlingen kunnen technische, wetenschappelijke en wiskundige problemen grafisch oplossen.
- 4 De leerlingen kunnen observaties op en interpretaties van projectietekeningen in een wetenschappelijke taal lezen en verwoorden: doorsnedes, aanzichten, axonometrische voorstellingen (schuine projectie).
- 5 De leerlingen kunnen een voorstellingswijze, die niet taalgebonden is, gebruiken als een universeel communicatiemiddel door het naleven van vaste conventies.
 - Voorstellingswijzen zoals:
 - aanzichten,
 - doorsnedes,
 - schaaltekening,
 - ontvouwingen,
 - axonometrische voorstelling,
 - ontleding/exploded view;
 - Conventies:
 - lijnsoorten en lijndikten,
 - nummering en benaming,
 - afkortingen en begrippen,
 - maataanduiding.

- 6 De leerlingen kunnen projectietekeningen maken van eenvoudige figuren/lichamen en dit via een gepast computertekenprogramma zoals CAD.
- 7 De leerlingen kunnen projectietekeningen en/of perspectieftekeningen maken van eenvoudige figuren/lichamen en dit met traditionele tekeninstrumenten zoals potlood, papier, tekendriehoek, liniaal, mal ...

6.3.3 Industriële Kunst

PRODUCTONTWIKKELING/PRODUCTVORMGEVING

In het atelier wordt aandacht besteed aan:

- vormtaal, vormleer, experimenteren met vormen;
- omzetten van abstracte begrippen (kleur, geur, smaak ...);
- ontleden van vorm en betekenis in objecten en de omgeving;
- ontwerpen van objecten & producten in de ruime zin van betekenis;
- bevragen van bestaande voorwerpen/ objecten ;
- ontwikkelen van nieuwe ontwerpen vanuit bijvoorbeeld:
 - een materiaal,
 - een probleemstelling,
 - een vraag,
 - ...

INFORMATIEVERWERKING/INSPIRATIE

De leerlingen

- 1 kunnen verschillende media gebruiken bij het opzoeken van informatie en documentatie in verband met trends, cultuur, geschiedenis en actualiteit.
- 2 kunnen informatie en documentatie in relatie met een opdracht verwerken.
- 3 hebben notie van het ontstaan van de geschiedenis van de industriële vormgeving.

CREATIEF DENKEN

De leerlingen kunnen

- 4 creativiteitstechnieken toepassen: creatief en vrij oplossingen zoeken voor gestelde problemen zoals:
 - blokkades,
 - opheffen van blokkades,
 - brainstorming,
 - brainwriting,
 - synectics,
 - morfologisch schema,
 - beslissingsboom.

METHODOLOGISCH - OPLOSSINGSGERICHT DENKEN

De leerlingen kunnen

- 5 een concept als antwoord op een gestelde vraag bedenken en visualiseren.



- 6 het ontwerpproces situeren in de totale ontwikkeling van een product.
- 7 het ontwerpproces in fasen ontleden:
 - *probleemdefinitie*
 - probleem analyseren
 - doelgroep analyseren
 - markt analyseren
 - programma van eisen en wensen opstellen
 - *productideeën*
 - productideeën genereren
 - productideeën selecteren
 - productideeën evalueren
 - *productconcept*
 - uit productidee een concept ontwikkelen
 - concept toetsen aan de eisen en wensen
 - concept evalueren
 - *systemontwerp*
 - conceptontwerp verder uitontwikkelen tot systeemontwerp
 - ontwerp oplossingen voor deelproblemen zoeken
 - systeemontwerp samenstellen
 - systeemontwerp evalueren
 - *uitontwikkeling*
 - productie technisch
 - materiaal technisch
 - ergonomisch
 - vormgeeflijk
- 8 testprototypes ontwerpen via functionele analyse van de omgeving en het object.
- 9 een product uitvoeren via driedimensionele prototypes/schaalmodellen en daarbij rekening houden met aspecten zoals:
 - ergonomie,
 - gebruiksvriendelijkheid,
 - economische aspecten,
 - materiaal,
 - functionele vorm,
 - esthetiek.
- 10 De leerlingen leren het ontwerpproces rationeel en creatief sturen, aftoetsen, erop reflecteren en evalueren.

VORMGEVING

De leerlingen kunnen

- 11 de relatie bestuderen tussen twee- en driedimensionale vormen zoals:
 - door plooien met of zonder breuk,
 - door meetkundige of vrije vormen,
 - door niveauverschillen.
- 12 een specifieke vormtaal gebruiken zoals:

- relatie massa/ruimte,
 - bol/massief/gesloten/ ...
 - planmatig: skeletwerking ...
 - lineair: gerekt, gedraaid ...
 - ...
- 13 diverse basismaterialen plastisch toepassen
- natuurlijke materialen zoals: klei, papier, karton, hout, ijzer, steen ...
 - kunststoffen zoals: plastic, polystyreen ...
 - diversen zoals: vind-, recyclage- en recuperatiematerialen.
- 14 bij vormanalyse geometrische en organische vormen toepassen zoals:
- orde en wetmatigheid aanbieden,
 - richting en contrarichting,
 - groeiritme,
 - het repetitieve,
 - figuratie en abstractie.
- 15 producten vormgeven waarbij ze specifieke vormkenmerken analyseren, herkennen en toepassen zoals:
- vormkenmerken eigen aan een emotie of een karaktereigenschap,
 - vormkenmerken eigen aan een doelgroep,
 - vormkenmerken eigen aan bepaalde trends,
 - vormkenmerken eigen aan een huisstijl,
 - vormkenmerken eigen aan een ontwerper of stroming,
 - vormkenmerken veelvuldig toepassen op een productfamilie.

MATERIAAL EN PRODUCTIE

- 16 De leerlingen verwerven inzicht in de structuur, eigenschappen en toepassingen van materialen zoals:
- de ferrometalen zoals gietijzer, staallegeringen, staal.
 - de non-ferrometalen zoals zuivere toestand, gelegeerde toestand.
 - verschillende houtsoorten zoals:
 - massief hout,
 - plaatmateriaal,
 - houtbekledingen.
 - verschillende kunststoffen zoals:
 - plastomeren,
 - duromeren,
 - elastomeren.
 - moderne materialen van elkaar onderscheiden en toepassingsmogelijkheden zoals:
 - keramische materialen,
 - composietmateriaal.
- 17 De leerlingen maken kennis met verschillende handelsvormen van materiaal zoals:
- plaatuitvoering,
 - staaf- en profielmateriaal,
 - draadvorm,
 - ...
- 18 De leerlingen verwerven inzicht in deze bewerkings- en verbindingstechnieken zoals:
- mogelijkheden tot niet-verspanende vormgeving zoals: gieten, walsen, trekken, persen, ponsen, extruderen, spuitgieten;





- mogelijkheden tot verspanende vormgeving zoals boren, draaien, frezen, schaven, slijpen, vonkersie;
- de meest courante constructietechnieken zoals klinken, lassen, solderen, krimpen, spieën, schroefdraadverbindingen;
- verschillende technieken bij driedimensionele vormgeving zoals: kleven, klemmen, timmeren, sjoeren, knopen (verbindingstechnieken), boetseren, assembleren, solderen, lassen, monteren, gieten ... (opbouwende technieken), kappen, zagen, schuren, slijpen, boren, vijlen, snijden, draaien ... (afbrekende technieken).

ERGONOMIE

- 19 De leerlingen ontwikkelen een kijk op het menselijk lichaam in verschillende houdingen, in relatie tot hun ontwerp door gebruik te maken van informatie zoals:
- situatieschets en houding,
 - statische gegevens uit antropometrie,
 - toepassingen van statische antropometrie,
 - toepassingen van dynamische antropometrie,
 - hulpmiddelen voor ergonomisch ontwerpen.

PROCES- EN ONTWERPCOMMUNICATIE

- 20 De leerlingen maken kennis met tekenprogramma's.

De leerlingen kunnen

- 21 normen functioneel raadplegen zoals NBN-, DIN-, Euro-en ISO-normen.
- 22 hun ontwerpproces visualiseren aan de hand van verkennende en verklarende schetsen of aan de hand van testprototypes.
- 23 nauwkeurig en methodisch tekenen en verwerven inzicht in:
- de gebruikte projectiemethoden
 - elementen en gebruik van de maataanduiding in al haar aspecten zoals:
 - maatindicaties,
 - straalaanduiding,
 - hoekmaten,
 - afgebroken maatlijnen,
 - symmetriematens,
 - ketting- en parallelmatens,
 - referentievlakken,
 - maatindicaties volgens coördinatentabel,
 - functionele en niet-functionele matens.
- 24 componenten in perspectief tekenen en daarbij met
- een beperkt aantal aanzichten het product volledig weergeven.
 - behulp van doorsneden de inwendige vorm van een product weergeven.

PRODUCTPRESENTATIE EN PROTOTYPING

De leerlingen kunnen

- 25 het eindproduct uitleggen en presenteren door gebruik te maken van grafische

voorstellingen.

- 26 verschillende composities toepassen zoals:
 - de beeldopbouw,
 - de gulden snede,
 - suggestie van de derde dimensie op een tweedimensioneel vlak,
 - de vorm van de drager.
- 27 het ontwerp in de ruimte ervaren, bepalen, afbakenen en weergeven:
 - overgang van twee- naar driedimensionaliteit: vrijstaande ruimtelijke vormen,
 - voorstelling van ruimtelijke vormen op een tweedimensionele drager,
 - visualisering van een ruimtelijk concept d.m.v. schetsen en plantekeningen.
- 28 in verschillende materialen 3D-modellen uitvoeren zoals:
 - schaalmodel,
 - dummy,
 - prototype,
 - mal voor serieproductie.


COMPUTERTEKENEN

- 29 De leerlingen kennen het gebruik en de mogelijkheden van het werkstation en de CAD-software.
- 30 De leerlingen kunnen met de grafische informatie op het beeldscherm omgaan.
- 31 De leerlingen kunnen gebruikmaken van de manipulatie-commando's om de geometrie (geheel of gedeeltelijk) te manipuleren.
- 32 De leerlingen kunnen fotorealistische presentatierenders maken.
- 33 De leerlingen kennen en gebruiken 2D-grafische computerpakketten voor aspecten zoals fotoverwerking, lay-out, opmaak ...

6.3.4 Waarnemingstekenen

WAARNEMING EN VOORSTELLING

- 1 De leerlingen kunnen met de beeldende middelen de vier grondoperaties van het denken uitvoeren:
 - analyseren,
 - abstraheren en structureren,
 - herhalen,
 - combineren.
- 2 De leerlingen zijn vertrouwd met het 'beeldend systeem' dat deze elementen omvat:
 - het afbeelden: het visualiseren van de waarneming, d.w.z. het beeld bevindt zich extern t.o.v. de waarnemer.
 - het verbeelden: het inventief uitdrukken via de beeldtaal van een innerlijk beleefde werkelijkheid, ideeën, concepten en emoties.
 - De mengvorm van de voorgaande elementen leidt tot:
 - differentiatie van de waarneming;
 - intensifiëren van het oppervlakkig zien;

- 
- ontwikkeling van de intentionaliteit bij het zien;
 - met verwondering en bewust leren kijken.

WAARNEMINGSSCHETSEN

Basis

De leerlingen kunnen

- 3 het tekenproces en verschillende tekenmethodes gebruiken en begrijpen zoals: zien tegenover weten, vormbewustzijn, zoekend tekenen, snelschetsen, methodisch tekenen, constructief tekenen ...
- 4 bij waarnemingsschetsen het onderwerp aftasten, (aan)voelen en dat in tekentaal weergeven zoals:
 - de relaties tussen vorm, volume, verhouding, diepte, toon, kleur en materiaal,
 - in onderwerpen zoals: objecten, ruimtes, architectuur, natuur en figuur.
- 5 de functie en expressiemogelijkheden van de lijn inzien:
 - functies zoals:
 - contourlijnen,
 - constructielijnen,
 - combinatie van lijnen voor weergave, ritme, reliëf, texturen ...
 - karakters zoals:
 - hard/zacht, dik/dun,
 - intuïtief: snel, schetsmatig, vrijmoedig, doortastend, losjes, verbonden,
 - analytisch: precies, subtiel, zorgvuldig, geduldig, weloverwogen, gefragmenteerd.
 - arceringen zoals:
 - homogene vlakvulling,
 - vlakvulling in gradaties.
- 6 verschillende aspecten van compositie toepassen zoals:
 - beeldvlak, beeldelementen,
 - vlakverdeling,
 - kadreren.
- 7 ruimte en sfeer suggereren.
- 8 materialen en technieken hanteren zoals:
 - verschillende dragers en formaten ...
 - potlood, kleurpotlood, diverse stiften, balpen, verf op waterbasis, penselen, collage ...

Perspectieftekenen naar waarneming

- 9 De leerlingen kunnen tot een analyse en inzicht van de waarneming komen. Daarbij gebruiken ze hulpmiddelen en methodes zoals:
 - van algemeen naar gericht kijken;
 - de invloed van het standpunt ten opzichte van het object onderzoeken;
 - zien, meten en noteren van afstanden, verhoudingen, hoeken en richtingen;
 - referentiepunten herkennen, verbanden leggen en noteren;
 - basisvormen onderscheiden;

- constructielijnen bepalen en toepassen;
 - planmatig opbouwen.
- 10 De leerlingen verwerven inzicht in en passen de suggestie van diepte toe zoals:
- overlapping en afsnijding,
 - voor- achtergrond,
 - verkleinen,
 - samenkomende lijnen,
 - randen en contrasten, detaillering en toon,
 - verkorting.
- 11 De leerlingen verwerven inzicht in en passen de wetten van het perspectief toe zoals:
- standpunt,
 - tafereel,
 - ooghoogte,
 - vluchtpunt(en).
- 12 De leerlingen verwerven inzicht in en passen perspectieftekenen toe zoals: het eenpunt-, tweepunt- en driepuntperspectief.
- 13 De leerlingen kunnen verduidelijken dat licht essentieel is voor de waarneming en weergave vanuit verschillende lichtbronnen zoals:
- natuurlijk licht,
 - kunstmatig licht,
 - lichtinval/plaats van de lichtbron.
- 14 De leerlingen kunnen een onderscheid aangeven tussen de verschillende schaduwen zoals:
- eigen schaduw,
 - slagschaduw.

ONTWERPSCHETSEN

Twee dimensionale ruimtelijke vormstudie

Deze ruimtelijke vormstudie en presentatieschetsen worden gegeven in coördinatie met computertekeningen en de andere kunstvakken Industriële kunst.

- 15 De leerlingen kunnen via schetsmatige voorstellingen en detailstudies een concept visualiseren. Nieuwe beelden doen ontstaan en denkspies bewandelen door schetsen van imaginaire beelden vanuit thema's die raakvlakken hebben met industriële kunst zoals:
- objecten,
 - ruimtes en architectuur,
 - figuur in relatie tot de vorm.
- 16 De leerlingen kennen de verschillende fases van het ontwerpschetsen zoals:
- doodles/ideation,
 - verkennende schetsen,
 - verklarende schetsen,
 - presentatieschetsen.
- 17 De leerlingen kunnen hun manier van schetsen aanpassen aan de fase binnen het ontwerpproces.



- 18 De leerlingen kunnen volumes, objecten weergeven door gebruik te maken van methodes en hulpmiddelen zoals:
- lijntekeningen,
 - vluchtpuntperspectief,
 - technisch perspectief,
 - hulprasters.
- 19 De leerlingen kunnen vorm, ruimte en volumes weergeven door gebruik te maken van elementen zoals:
- standpuntveranderingen,
 - beeldelementen: lijn, vlak, volume,
 - contrasten: groot/klein, licht/donk, gedetailleerd/globaal,
 - plaatsing van de elementen: voor/achter, boven/onder, overlapping/afsnijding,
 - toon en kleur.
- 20 De leerlingen kunnen perspectief toepassen
- in geometrische vlakken zoals: vierkant, rechthoek, cirkel;
 - in geometrische volumes zoals: kubus, balk, cilinder, kegel;
 - in combinaties van geometrische vlakken en volumes.

De leerlingen verwerven inzicht in:

- 21 het weergeven van objecten zoals:
- vormvereenvoudiging (herleiden tot basisvolumes),
 - vormopbouw,
 - constructie,
 - ontleding (exploded view),
 - materiaalweergave.
- 22 de verschillende soorten vormen en volumes zoals:
- open/gesloten,
 - ontvouwingen,
 - hol/bol,
 - afsnijdingen/doorsnijdingen.
- 23 De leerlingen kunnen de relatie bestuderen en bespreken tussen vormen zoals:
- deel- en totaalvorm,
 - binnen- en buitenvormen,
 - open en/of gesloten.
- 24 De leerlingen kunnen de mens in relatie tot het object schematisch voorstellen.

6.4 Pedagogisch-didactische wenken

Geestdrift, overtuiging, eerlijkheid, wederzijds respect, pedagogisch-didactische onderlegdheid en vakkennis van de leraar zijn belangrijk. Het bezielende woord en het persoonlijke en artistieke voorleefgedrag van de leraren spelen een belangrijke rol in het groeiproces van de leerling. Je geeft echter ook blijk van een (zelf)relativeringsvermogen.

Het is interessant over een goed uitgeruste (analoge of digitale) bibliotheek te beschikken.

De groei van de leerling vanuit de eigen persoon is een aandachtspunt. De leerling wordt individueel

begeleid in zijn zoeken naar en realiseren van persoonlijke oplossingen. Het inhoudelijke aspect is hier zeker ook belangrijk. De leerling leert en krijgt de kans om een eigen visie (tekst) uit te drukken.

6.4.1 Industriële kunst

Het is niet de bedoeling van deze studierichting om uitsluitend designers te vormen. De industrieel ontwerper krijgt echter de basisbegrippen van industriële vormgeving om als jeugdige tekenaar en toekomstig volwassen ontwerper/consument omgevingsbewust te worden.

Een belangrijke voorwaarde en uitdaging voor het vak is dat de leraar erover waakt dat de tekenopdrachten nauw bij de huidige industriële ontwikkeling aansluiten.

Er wordt bij de vormgeving en ontwikkeling van het product gestreefd naar het tot stand komen van een harmonische relatie tussen: vorm - materiaal - afmetingen - functie - ergonomie - realisatie - afwerking - veiligheid - milieu.

Enkele inspirerende ideeën ...

- De leraar zal bij voorkeur een methode gebruiken waarbij de leerling actief betrokken is en in hoge mate zelf tot inzichten komt.
- Een goede vorm van onderricht kan groepswork zijn waarbij de leerlingen individuele of groepsopdrachten krijgen waarop een algemene bespreking volgt.
- Om wetenschappelijk verantwoord en inzichtelijk te werken wordt er een voorafgaande analyse van de uit te voeren bewerkingen gemaakt. Het verloop van die constructies wordt genoteerd. Die aantekeningen dienen als leidraad bij de uitvoering van de tekening.
- Laat de leerlingen ervaren dat de afbeeldingsystemen een verruimende werking hebben op het ruimtelijk inzicht en het voorstellingsvermogen. De leerlingen worden er zich van bewust dat de wetenschappelijk gerichte houding hun zintuiglijke ervaring vervolledigt en dus bijdraagt tot een objectieve voorstelling van het onderzochte.
- Bij de uitwerking van de tekenopdracht wordt gestreefd naar eenvoud en efficiëntie, dat met het oog op de duidelijkheid en informatieve waarde van de voorstelling. De onmiddellijke en ondubbelzinnige leesbaarheid van de tekening heeft voorrang, wat esthetische betrachtning niet uitsluit.
- De fenomenologie van het verschijnsel vormgeving wordt centraal gesteld: de identiteit van de mens in zijn omgeving.
- De leraar doet er goed aan om aan te sluiten bij het algemeen streven naar milieuzorg.
- De leerling zal bij het ontwerpen van het product zelf documentatie verzamelen om tot het eindresultaat te komen.
- Een vakoverschrijdende coördinatie, bv. vanuit de vakwerkgroep kunstvakken is belangrijk voor het bereiken van transfer van de behandelde leerstof.
- Het bezoeken van ondernemingen, beurzen, tentoonstellingen, stageplaatsen en het actief deelnemen aan die activiteiten is noodzakelijk. Via die activiteiten leren de leerlingen een verband te leggen tussen hun studiekeuze en de realiteit van de bedrijfswereld. Binnen het kader van de geïntegreerde proef zal de motiverende betekenis van die activiteiten voor de leerling nog beter tot uiting komen.

Een industriële tekening is - net als het gesproken woord - een belangrijk communicatiemiddel. Daarbij heeft een industriële tekening het voordeel dat ze niet gebonden is aan taalgrenzen, een industriële tekening heeft voor iedereen dezelfde betekenis, ongeacht de landstaal. De industriële tekening die op de juiste wijze uitgewerkt is, stelt de vakkundige lezer in staat zich een



onberispelijke ruimtelijke voorstelling van het afgebeeld voorwerp en de afzonderlijke delen ervan te vormen.

Om op exacte wijze de vorm van het product te bekomen wordt het belang van de meetkundige constructies benadrukt. Het bepalen van o.a. de raakpunten bij raaklijnen/raakbogen en het tekenen van de aanwezige snijdingskrommen is daarbij van uitzonderlijk belang. Het inoefenen en toepassen van de lijnenconstructiekennis heeft als doel de tekenvaardigheid te ontwikkelen. Daarbij wordt rekening gehouden met attitudes zoals zin voor netheid en nauwkeurigheid, onmiskenbare eigenschappen bij het industrieel tekenen.

6.4.2 Waarnemingstekenen

Algemene richtlijnen

Het vak *Waarneming en voorstelling* heeft een paradoxaal karakter. Hoewel een aantal cognitieve elementen onmiskenbaar ingebouwd worden, hoewel er daarnaast evengoed sprake zal zijn van handvaardigheid, motorische ontwikkeling en technische kennis, en hoewel er allerlei kunst-pedagogische attitudes aangeleerd worden, toch blijft dit leervak niet echt overdrachtelijk zoals dat het geval is met klassieke leerinhouden.

De klemtoon ligt op zelf toepassen, oefenen, experimenteren. De leerling moet zo intensief mogelijk begeleid worden in zijn zoektocht naar middelen en vaardigheden om steeds beter te presteren.

Waarneming en voorstelling biedt de leerling optimale kansen om via zelfwerkzaamheid zijn persoonlijke visie op een authentieke wijze en inhoudelijk en vormelijk te leren uitdrukken.

Het is even belangrijk dat de leerling zijn eigen beleving kan uitdrukken als dat hij overdrachtelijke kennis opneemt.

Om die hoofddoelen te verwezenlijken zal het leerproces zich richten naar het 'begrijpen', het 'gebruiken' en het 'omgaan' met de beeldtaal en vorm. Daardoor zal de leerling de samenhang ontdekken tussen 'inhoud en vormgeving', 'materiaal en techniek'.

Het nastreven van attitudes op het vlak van het esthetische moet een belangrijk onderdeel van de beeldende vorming uitmaken. De zin voor originaliteit, voor het unieke, voor het waarachtige, de gerichtheid op structurering en de drang naar zelfstandigheid worden hier ontwikkeld.

Waarneming en voorstelling biedt unieke kansen op het vlak van de ontwikkeling van intuïtie en gevoel.

Waarneming en voorstelling kan als vak vanuit verschillende invalshoeken benaderd worden, waarbij zowel exacte weergave als de studie van grafische beeldspak aan bod komen.

Waarneming en voorstelling dient gezien in de meest ruime betekenis waarbij zowel visuele- als sensitieve-, auditieve-, tactiele- en innerlijke ervaringen aanleiding kunnen geven tot 'waarnemen', 'weergeven', en 'vormgeven'.

Wanneer de beheersing van de grafische beeldtaal vooropgesteld wordt, betekent dat niet dat tijdens de lessen Waarneming en voorstelling geen aandacht aan kleur, vorm en beeldvorming besteed kan worden. Integendeel, het voortdurend wijzen naar en relatie leggen met andere facetten van de beeldende vorming kan alleen maar bijdragen tot een verruiming van het beeldende inzicht.

- Studies (langere tijdsduur) en schetsen (kortere tijdsduur) worden met verschillende materialen en in verschillende technieken gemaakt. Men heeft zowel aandacht voor diversiteit als voor diepgang. De materialen en technieken hoeven niet altijd door de leraar bepaald te worden, maar kunnen een persoonlijke keuze van de leerling zijn.
- De atelieropdrachten en taken worden zowel als geïntegreerde opdrachten als in de context van waarnemingstekenen geformuleerd.
- De leerlingen zijn in het bezit van een werkmap/schetsboek die/dat altijd geconsulteerd kan worden en waarin alle tekeningen, schetsen, taken, modellen bewaard worden.
- Het waarnemingstekenen ondersteunt de psychomotorische ontwikkeling van de leerling. Regelmatige oefening (ook buiten de lessen via bv. thuisopdrachten) wordt aanbevolen.

6.4.3 Computertekenen

De primaire doelstelling van het computertekenen is dat de leerling leert de computer te gebruiken om volwaardige industriële tekeningen te kunnen produceren. Het einddoel is dat de leerling met de computer sneller en nauwkeuriger tekeningen kan produceren, en fotorealistische presentaties kan maken om het ontwerp te presenteren.

Principieel is er één groot nadeel vergeleken met het manuele tekenwerk op de tekentafel. Alhoewel de tekeningen in beide gevallen niet verschillen qua grootte, heeft het computerbeeldscherm beperkte afmetingen t.o.v. de tekentafel. Dat brengt met zich mee dat de leerling op verstandelijk niveau een extra dimensie aangeleerd wordt en dat het concentratievermogen van de leerling aangewakkerd wordt.

Het aansporen tot creatief denken is van groot belang om met succes de middelen die door de computer ter beschikking gesteld worden te kunnen aanwenden en dus zo effectief mogelijk van dit instrument gebruik te kunnen maken.

Computerondersteund tekenen geeft de mogelijkheid aan de leerling om aan zijn ontwerpen de ruimtelijke derde dimensie toe te voegen. Die tekenmethoden vergen van de leerling een doorgedreven ruimtelijk inzicht en creativiteit.

De leerling wordt een zekere affectiviteit en waardering aangeleerd ten overstaan van de elektronische apparatuur die zijn doelstellingen - het maken van nauwkeurige tekeningen op een tijdseffectieve manier - moeten realiseren, zonder te vergeten dat de menselijk hand altijd de meest onmisbare schakel is om dit doel te bereiken. Een enthousiaste aanpak van de leraar is hier een voorwaarde.

6.4.4 Statistiek

Aan de hand van goed gekozen voorbeelden wordt in de derde graad het interpreteren van statistische gegevens, de centrum- en spreidingsmaten van die gegevens en voorstellingen wat uitgediept. Het kunnen interpreteren van (en kritisch kijken naar) statistische gegevens, maten en voorstellingen is een belangrijke doelstelling. Zo zal gewezen worden op het belang van de vorm van een grafische voorstelling (symmetrisch, niet-symmetrisch...) en naar eventuele extreme meetwaarden, die een grote invloed kunnen hebben op het gemiddelde en de standaardafwijking. Bij de interpretatie zal men conclusies terug in de context plaatsen. Het is nuttig om in de klas bij bepaalde gegevens met leerlingen te discussiëren over zinvolle grafische voorstellingen, informatie die verloren gaat, welke centrummaat aangewezen is, hoe de gegevens verzameld zijn...





Alhoewel dit op zich een moeilijk probleem is, zal men aandacht besteden aan de wijze waarop steekproeven tot stand gekomen zijn en de wijze waarop conclusies getrokken worden (statistische term: inferentie). Daartoe worden deze twee aspecten onderzocht: de betrouwbaarheid van de steekproef (vertekende of onvertekende steekproeven) en de variabiliteit van steekproefresultaten bij het onderzoek naar proporties.

- Steekproeven waarbij mensen vrijwillig beslissen om mee te doen (televoting ...) en opportunistische steekproeven (de eenheden zijn gemakkelijk of goedkoop te bereiken, bv. een enquête in een winkelstraat) leveren meestal onbetrouwbare informatie op met betrekking tot de hele populatie. Men noemt ze vertekend. De leerlingen kunnen bij concrete voorbeelden aangeven of een steekproef mogelijk vertekend is en wat het effect daarvan is op een statistische uitspraak op basis van die steekproef.
- Maar ook goede steekproeven uit eenzelfde populatie leveren verschillende resultaten op. Dit fenomeen noemt men steekproefvariabiliteit. Variabiliteit heeft voor gevolg dat je uit een steekproefresultaat nooit met 100 % zekerheid besluiten kunt trekken over de hele populatie. Dit is niet hetzelfde als zeggen 'met statistiek kun je alles bewijzen'. De bedoeling is juist die variabiliteit te kunnen inschatten.
- Centrum- en spreidingsmaten zijn parameters om gegevens cijfermatig samen te vatten. Een andere manier om statistische gegevens samen te vatten, te modelleren bestaat erin de verdeling te beschrijven door een functie. Een veel voorkomende verdeling is de normale verdeling. De hoofdbedoeling van dit deel is dat de leerlingen inzien dat in bepaalde gevallen statistische gegevens voorgesteld kunnen worden met behulp van het model van de normale verdeling en dat ze bij normaal verdeelde gegevens de grafiek van de normale verdeling kunnen gebruiken om statistische problemen op te lossen.

De overgang naar een dichtheidsfunctie kan gebeuren door over te gaan op relatieve frequenties per eenheid (de relatieve frequentie gedeeld door de breedte van elk interval) en een vloeiende kromme te tekenen door het histogram. Alle gegevens worden zo samengevat in de grafiek van een functie. Heel wat histogrammen zijn symmetrisch en klokvormig (de lichaamslengte, het exacte gewicht van pakken suiker van 1 kilo ...). Zo kan de normale verdeling ingevoerd worden als model voor klokvormige frequentieverdeling. Om de benaderingsgraad te visualiseren kan men een klokvormig histogram overdekken met de bijbehorende normaalverdeling. De leerlingen berekenen met een rekenmachine of software het gemiddelde \bar{x} en de standaardafwijking s van de meetwaarden. Daarna laten we ze de dichtheidsfunctie van de normaalverdeling tekenen, waarbij de verwachtingswaarde μ de waarde krijgt van \bar{x} en de standaarddeviatie σ de waarde van s . Als het getal e nog niet aan bod gekomen is, is de precieze kennis van het functievoorschrift van een algemene normaalverdeling hier nog niet nodig. Bij de studie van exponentiële functies kan deze functie terug aan bod komen. Belangrijk is wel op te merken dat de oppervlakte onder de dichtheidsfunctie 1 is.

Die benadering van het histogram van de frequentieverdeling door de normale verdeling kan ook gebruikt worden om het verband tussen de vorm van de grafiek en gemiddelde en standaardafwijking te leggen. De grafische betekenis van het gemiddelde van een normale verdeling is de x-coördinaat van de top van de verdelingsfunctie. Voor de standaardafwijking geldt de vuistregel: 68 % van de waarden die de variabele kan aannemen, liggen tussen de grenzen $\mu - \sigma$ en $\mu + \sigma$ en ook 68 % van de oppervlakte tussen de grafiek van de normale verdeling en de x-as ligt tussen $\mu - \sigma$ en $\mu + \sigma$. Die regel kan aan de hand van de discrete verdeling intuïtief geïllustreerd worden of met ICT nagerekend worden.

Het omzetten van een willekeurige normale verdeling naar de standaardnormale verdeling is bij gebruik van statistische software niet echt nodig om concrete problemen op te lossen. De standaardnormale verdeling kan dan ook enkel gezien worden als een speciaal voorbeeld van een normale verdeling ($\mu = 0$ en $\sigma = 1$). Wil men met tabellen werken, dan is die overgang wel nodig.

Ook om vergelijkingen te maken tussen verschillende verdelingen wordt gebruik gemaakt van de standaardnormale verdeling (z-scores).

Met ICT kunnen de relatieve frequenties bij een normale verdeling bepaald worden en tegelijkertijd geïllustreerd worden als oppervlakte. Bij een gegeven gemiddelde en standaardafwijking kunnen bijv. de volgende concrete vragen aan bod komen: 'Hoeveel procent van de volwassen mannen is kleiner dan 170 cm, heeft een lengte tussen 180 en 190 cm, is groter dan 195 cm?' en 'Bepaal de lengte zodat 75 % van de mannen kleiner is dan deze lengte.' Daarbij zijn de gemiddelde waarde en de standaardafwijking gekend. De leerlingen zien uiteraard wel in dat het hierbij om een model gaat, dat slechts benaderende oplossingen biedt. De leerlingen kunnen daarbij zelf een schets maken om de vraag te beredeneren. De vragen worden mogelijk omgevormd tot een vraag van een bepaald model, bijvoorbeeld in functie van het gebruikte ICT-hulpmiddel.

De leerlingen begrijpen aan de hand van voorbeelden dat niet alle data normaal verdeeld zijn of benaderd kunnen worden door een normale verdeling: bijv. de snelheid van geflitste wagens in de bebouwde kom, het begintijdstip van een telefoongesprek vanuit een bepaald kantoor, het inkomen van alle werknemers van een groot bedrijf... Nagaan of statistische gegevens eventueel normaal verdeeld zijn, gebeurt in eerste instantie door te redeneren over de data en te onderzoeken of een histogram van die gegevens klokvormig is. Daarnaast kan men dan nagaan of aan de 68-95-99,7-regel voldaan is. In de klas kan men zich daartoe beperken. Een correctere analyse gebeurt door de relatieve cumulatieve frequenties uit te zetten in een assenstelsel van 'normaal waarschijnlijkheidspapier'. Die schaalverdeling is ook voorhanden op de grafische rekenmachine en statistische software, zonder dat de cumulatieve frequenties uitgerekend moeten worden.



7 Minimale materiële vereisten

7.1 Algemeen

Om de leerplandoelstellingen bij de leerlingen te realiseren dient de school minimaal de hierna beschreven infrastructuur, materiële en didactische uitrusting ter beschikking te stellen, die beantwoordt aan de reglementaire eisen op het vlak van veiligheid, gezondheid, hygiëne, ergonomie en milieu.

Dat alles is daarnaast aangepast aan de visie op leren die de school hanteert.

7.2 Infrastructuur

- Ateliers met de nodige nutsvoorzieningen.
- Een bergruimte met de nodige nutsvoorzieningen om *leermiddelen op te bergen, materiaal op te bergen, gereedschappen te bergen, didactisch materiaal op te bergen ...*
- Plaats om het afval te sorteren en te stockeren.
- Een ruimte die dienst doet als inspirerende leeromgeving.

7.3 Materiële en didactische uitrusting

In functie van het realiseren van de doelen is het van belang dat er voldoende didactisch materiaal beschikbaar is. Omwille van de noodzaak van het werken met professionele en recente materialen en benodigdheden, pleiten we voor de beschikbaarheid van materialen en benodigdheden op de school - eventueel tijdelijk door middel van huren of lenen of beschikbaarheid bij externe 'opleidingscentra'.

ALGEMEEN

- Onderhoudsproducten
- Materieel voor afvalsortering rekening houdend met de richtlijnen van het plaatselijk bestuur

SPECIFIEK

Uitrusting van het atelier

- bord
- wit projectievlak
- bordpasser

- lat (100cm)
- twee bordtekendriehoeken : 45° /45° - 30° /60°
- bordgradenboog
- opbergkast voor didactisch materiaal en gereedschap
- een verzameling van naslagwerken
- lavabo
- vlaktafel
- ruime werktafels
- opbergkasten voor gereedschap en materiaal
- stoelen

Computeruitrusting

Om computerondersteund tekenen mogelijk te maken, dient men te beschikken over voldoende werkstations (computers), die voldoen aan de eisen om het leerplan te realiseren.

Afdrukeenheid min. A4-printer

Aangepaste softwarepakketten

Voor Waarnemingstekenen

Algemene richtlijnen

Het vak *Waarneming en voorstelling* heeft een paradoxaal karakter. Hoewel een aantal cognitieve elementen onmiskenbaar ingebouwd worden, hoewel er daarnaast evengoed sprake zal zijn van handvaardigheid, motorische ontwikkeling en technische kennis, en hoewel er allerlei kunst-pedagogische attitudes aangeleerd worden, toch blijft dit leervak niet echt overdrachtelijk zoals dat het geval is met klassieke leerinhouden.

De klemtoon ligt op zelf toepassen, oefenen, experimenteren. De leerling moet zo intensief mogelijk begeleid worden in zijn zoektocht naar middelen en vaardigheden om steeds beter te presteren.

Atelieruitrusting:

- bord
- verschillende verplaatsbare werktafels
- stoelen
- houten tekenplankjes
- een spoelbak
- uitstalmogelijkheid voor de werken
- kasten met schuifladen
- kasten voor materiaal, tijdschriften en boeken



8 Algemene pedagogisch-didactische wenken

8.1 De opdrachten

De doelstellingen worden bereikt via uitdagende opdrachten met elementen uit: wiskunde, wetenschappelijk tekenen, industriële kunst, computertekeningen, waarneming en voorstelling.

Het lerarenteam bestaat uit vakspecialisten. De opdrachten worden in team voorbereid en geëvalueerd. Diversiteit in benadering en teamwerk in de omgang met de leerling zijn noodzakelijk. De leraar kleurt de doelen via een persoonlijke didactische benadering en methodiek, vanuit de eigen visie op vormgeving, vormstudie en productontwerp en binnen de context van het pedagogisch project van de school.

De didactische middelen worden in functie van de opdracht gekozen uit de wereld van natuur, cultuur en techniek en hebben een relatie met vormgeving en design.

Een opdracht

- is haalbaar qua moeilijkheidsgraad en sluit aan op wat verworven is;
- bevat uitdagende en nieuwe inhoudelijke en vormelijke elementen;
- heeft een bevragend karakter en zet aan tot onderzoek, studie en creatie;
- laat ruimte voor intuïtieve, spontane en individueel gestuurde processen;
- is soms begrensd en soms open wat materiaalgebruik en techniek betreft;
- zet er geregeld toe aan verbanden te leggen tussen de eigen werkzaamheden, het maatschappelijk en cultuurhistorisch gebeuren en kunst (ook andere kunstvormen);
- speelt geregeld in op actuele gebeurtenissen;
- kan kaderen in vakoverschrijdend thematisch werk. Bij vakoverschrijdende projectwerking wordt het lessenrooster gedurende een bepaalde tijd doorbroken of wordt thematisch gewerkt binnen het bestaand rooster;
- kan geheel of gedeeltelijk gerealiseerd worden op buitenschoolse locatie:
 - tentoonstelling en museum;
 - fabriek, constructiewerkplaats, een bedrijfsbezoek;
 - stadsbezoek en lokale omgeving;
 - studiereis.

Om de reflectie op proces en eindproduct te ondersteunen houdt de leerling een individueel schetsboek bij waarin alle relevante ontwerpen, inspiratiebronnen, tekstfragmenten, kunsthistorische verwijzingen ... bijgehouden worden.

8.2 Het atelier

De school bepaalt de infrastructurele ordening waarbinnen de opdrachten gerealiseerd worden. Daarbij kunnen leraren zich laten leiden door de eigen visie, traditie en hun specifieke competenties. De realisatie van het leerplan in een of verschillende vaklokalen/ateliers is een belangrijk aandachtspunt aangezien dit het organigram is waarbinnen de leerling op een flexibele wijze de opdrachten moet kunnen uitvoeren en de doelstellingen bereiken.

8.3 De begeleiding

De leerling wordt begeleid in het ontdekken en ontwikkelen van zijn talenten, in zijn ontwikkeling als persoon en als deelnemer aan het culturele en maatschappelijke gebeuren. De klemtoon ligt op

individuele begeleiding. Voor weinig probleemstellingen in dit leerplan is er slechts één exacte oplossing die vooraf gekend is.

Het is de taak van de leerling om uit vele mogelijkheden tot een creatieve, kunstzinnige en persoonlijke oplossing te komen voor een ruimtelijke vraagstelling in de context van vormgeving en design. De wijze waarop de leerling als individu die creatieve processen stuurt, permanent evalueert en permanent bijstuurt tijdens het tot stand komen van een product is minstens even belangrijk als het product zelf.

De begeleiding bestaat erin dat de leraar de leerling bijstaat bij het zelfstandig leren sturen van zijn leerproces. Een leerproces dat, in de context van deze studierichting, niet eindigt op het einde van de derde graad. Zelfs niet na het hoger onderwijs. Na zijn 'schoolloopbaan' zal de leerling als volwassene in staat zijn verder richting en voortgang te geven aan zijn studie, met de ruimtelijke problemen waarmee hij als uitgangspunt geconfronteerd wordt.

8.4 Ondersteuning bij taalbeleid

Taalbeleid betekent aandacht voor instructietaal en lesstructuur.

Omdat taalbeleid voor de hele school van belang is, wordt iedere leraar, opvoeder ... erbij betrokken. Iedereen ervaart dat werken aan een taalbeleid de onderwijskwaliteit verhoogt en dat meer leerlingen daardoor het schoolcurriculum kunnen halen.

Vooraf wanneer de taalvaardigheid van de leerlingen binnen een klas (les) uiteenloopt, is er behoefte aan een 'taalgerichte vakdidactiek'. Taal en denken over het vak zijn nauw met elkaar verbonden. Zijn alle 'vaklessen' echter taalgericht genoeg? Wat kun je daar als vakleraar aan doen?

Intensief werken aan taal, zeker ook in niet-taallessen kan via taalgericht vakonderwijs. Met taalgericht vakonderwijs kiest de school voor een visie op ondersteuning en ontwikkeling van de taalvaardigheid van de leerlingen in functie van leren. Essentieel daarbij is dat de leerling centraal staat, want bij taalgericht vakonderwijs gaat het over goed onderwijs op maat van elke leerling.

Taalgericht vakonderwijs staat voor een didactiek die gebruikmaakt van het feit dat taal een belangrijke rol speelt bij het leren. Uitgangspunt is dat taal, leren en denken onlosmakelijk met elkaar verbonden zijn. Taalgericht vakonderwijs zoekt naar mogelijkheden om leren en taal aandacht te geven in de vaklessen. De vakinhoud staat voorop, en daarover praat en schrijf je met elkaar in vaktaal. Aandacht voor taal betekent dan dubbele winst.

Taalgericht vakonderwijs is te omschrijven als contextrijk onderwijs, vol interactie en met taalsteun. De begrippen context en interactie zijn niet specifiek voor taalgericht vakonderwijs. Alle leraren werken met contexten en samenwerkend leren levert veel zinvolle interactie. Voor vaktaalleren is aandacht voor beide echter onmisbaar. Door de leerlingen daarbij op verschillende manieren taalsteun te geven, is het leerproces te optimaliseren.

Als we 'goed' onderwijs willen voor allen, dan is er aandacht voor (school)taal. Dat veronderstelt standaardtaal gebruiken, de juiste vaktermen toepassen (vaktaal), in de gepaste taal over de leerstof en het vak kunnen praten ... In de lessen, bij taken en opdrachten komt daarbij ook de aandacht voor een heldere instructietaal.

Op school én in de les betekent dit dat er een werking opgezet wordt om de schoolse taalvaardigheid te verhogen, om de slaagkansen en de kwaliteit van het onderwijs te garanderen. In concreto gaat het over deze thema's uit de instructietaalproblematiek:

- een duidelijke en transparante lesstructuur,
- een duidelijke en heldere instructietaal in lessen, opdrachten en toetsen,



- taalvaardigheidsondersteunend onderwijzen via actieve werkvormen en aandacht voor het gebruik van teksten in de les,
- duidelijke begripsverklaring en expliciteren van schooltaalwoorden,
- aanschouwelijk werken met authentiek materiaal,
- activering van de voorkennis van de leerling,
- instrumenten om de beginsituatie voor taalvaardigheid te kunnen vaststellen,
- maatregelen voor leerlingen met leerstoornissen zoals dyslexie ...

9 Evalueren

9.1 Evalueren conform de visie op onderwijs

Evaluatie is niet alleen kennisgericht. Het ontwikkelen van leerstrategieën, van algemene en specifieke attitudes en de groei naar **actief leren** krijgen een centrale plaats in het leerproces. Hierbij neemt de leraar naast vakdeskundige de rol op van **mentor**, die de leerlingen kansen biedt en methodieken aanreikt om voorkennis te gebruiken, om nieuwe elementen te begrijpen en te integreren.

Evaluatie is een deel van de leeractiviteit van leerlingen en vindt bijgevolg niet alleen plaats op het einde van een leerproces of op het einde van een onderwijsperiode. Evaluatie maakt integraal deel uit van het leerproces en is dus geen doel op zich.

Evalueren is noodzakelijk om **feedback** te geven aan de leerling en de leraar.

- Door rekening te houden met de vaststellingen gemaakt tijdens de evaluatie kan de leerling zijn **leren optimaliseren**.
- De leraar kan uit evaluatiegegevens informatie halen voor **bijsturing** van zijn **didactisch handelen**.

Behalve het bijsturen van het leerproces en/of het onderwijsproces is een evaluatie ook noodzakelijk om andere **toekomstgerichte beslissingen** te ondersteunen zoals oriënteren en delibereren. Wanneer daarbij rekening gehouden wordt met de mogelijkheden van de leerling, dan staat ook hier **de groei van de leerling centraal**.

Evaluatie wordt zo een **continu proces** dat optimaal en motiverend verloopt in **stress- en sanctiearme** omstandigheden.

9.2 Hoe evalueren?

9.2.1 *De leerling centraal*

Bij evaluatie staat altijd de groei van de **leerling centraal**. De te verwerven kennis, vaardigheden en attitudes worden bepaald door de leerplandoelstellingen.


Uit het voorgaande volgt dat de leraar zich bevraagt over de keuze van de evaluatievormen. Het gaat niet op dat men tijdens de leerfase het **leerproces** benadrukt, maar dat men finaal alleen het leerproduct evalueert. De literatuur noemt die **samenhang** tussen proces- en productevaluatie **assessment**.

Een goede evaluatie is gespreid in de tijd en voldoet aan criteria van doelmatigheid en billijkheid.

- Een **doelmatige evaluatie** beantwoordt aan de volgende aspecten: **validiteit, betrouwbaarheid** en **efficiëntie**.
- Men kan spreken van een **billijke evaluatie** als er sprake is van **objectiviteit, doorzichtigheid** en **normering**.

Bij assessment nemen de actoren van het **evaluatieproces** een andere plaats in. De meest gebruikte vormen zijn **zelfevaluatie, co-evaluatie** en **peerevaluatie**.

- **Peerevaluatie (leerling-leerling):**
Bij peerevaluatie beoordelen de leerlingen elkaar.
- **Co-evaluatie of collaboratieve evaluatie (leerling-leraar):**
Bij co-evaluatie creëert men een evaluerende dialoog tussen de leraar en de leerling(en).

- 
- **Zelfevaluatie (leerling):**
Daarbij evalueert de leerling zichzelf.

9.2.2 De leraar begeleidt

In zijn taak als didacticus, pedagoog en vakdeskundige heeft de leraar een plannings- en voorbereidingstaak: hij zet, in samenspraak met het lerarenteam en de afdelingsverantwoordelijke, de verschillende doelstellingen en leerinhouden om in een aangepast didactisch proces.

De leraar heeft ook een beoordelingstaak: hij evalueert wat de leerling verworven heeft, in welke mate hij handelt met verstand in de context van dit leerplan.

Daar de begeleiding er hoofdzakelijk uit bestaat de leerling te ondersteunen bij het zelfstandig leren sturen van zijn leerproces gaat er bij de evaluatie veel aandacht naar **permanente evaluatie**.

Zelfevaluatie maakt deel uit van het creatieproces. Bij de zelfevaluatie dient de leerling eigen inzichten en vorderingen te confronteren met het werk van andere leerlingen uit de groep om op die wijze tot een brede reflectie over de eigen talenten en resultaten te komen. Het **ateliersgesprek** is daarvoor het uitgelezen instrument. Tijdens het ateliersgesprek worden de opdrachten aangebracht, maar worden eveneens de individuele en collectieve vorderingen getoetst aan de mening van andere individuen, de groep, de leraar, anderen. De leerling wordt tijdens het ateliersgesprek gestimuleerd om een gefundeerde mening over het eigen werk en dat van anderen te formuleren.

Via de **globale eindbeoordeling** beoordeelt men of de doelstellingen van de studierichting bereikt zijn. Men moet met een bepaalde zekerheid uitspraak kunnen doen over het feit of de leerling klaar is een volgende stap te zetten. Aangezien het profiel van deze studierichting erop gericht is dat de leerling doorstroomt naar een professioneel gerichte bacheloropleiding in het studiegebied Productontwikkeling van het hoger onderwijs kan de eindbeoordeling ook oriënterende adviezen bevatten naar verdere studies.

De geïntegreerde proef maakt deel uit van de evaluatie.

9.2.3 Rapportering

Wanneer we willen ingrijpen op het leerproces is de rapportering, de duiding en de toelichting van de evaluatie belangrijk. Als men zich na een evaluatie enkel beperkt tot het meedelen van cijfers, krijgt de leerling weinig adequate feedback. In de rapportering kunnen de sterke en de zwakke punten van de leerling weergegeven worden. Eventuele adviezen voor het verdere leerproces kunnen ook aan bod komen.

10 Geïntegreerde proef

In het tweede leerjaar van de derde graad van het technisch, en kunst- en het beroepssecundair onderwijs; en in het derde leerjaar van de derde graad van het beroepssecundair onderwijs, ingericht onder de vorm van een specialisatiejaar, is de organisatie van een geïntegreerde proef reglementair verplicht. Je kunt het algemeen kader daarvoor via de directie bekomen.

De proef slaat voornamelijk op de vakken van het specifiek gedeelte. De integratie van andere vakken kan een meerwaarde vormen als die de gip ondersteunen.

De geïntegreerde proef wordt beoordeeld door zowel interne als uit externe deskundigen. Hun evaluatie zal deel uitmaken van het deliberatiedossier.

De geïntegreerde proef heeft tot doel de mate waarin de leerling de beoogde algemene doelstellingen verworven heeft (alle of een deel ervan) op een synthetische en realiteitsgebonden wijze te toetsen. Die proef wordt tijdens het tweede leerjaar van de derde graad Industriële kunst gerealiseerd. Het concept, de opdracht en de realisatie van de proef krijgen van bij het begin van dit tweede leerjaar voldoende aandacht.

De geïntegreerde proef slaat op de vakken van het fundamenteel gedeelte. In deze studierichting zijn dit industriële kunst, waarnemingstekenen, wetenschappelijk tekenen en ook wiskunde. Uiteraard verdient het aanbeveling om in de mate van het mogelijke ook een aantal vakken van de basisvorming en van het complementair gedeelte mee op te nemen.