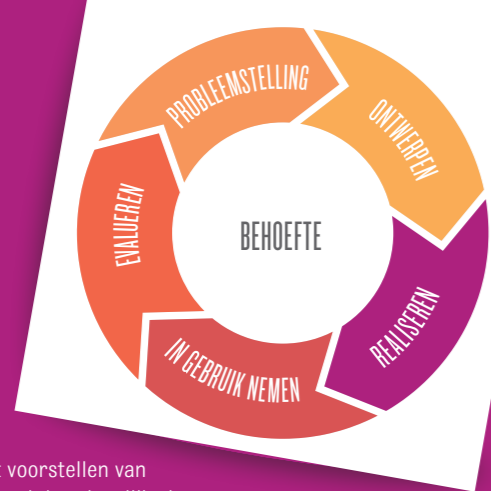


TIPS & TRICKS VOOR EEN KRACHTIGE TECHNIEKLES (ontwerp opdracht en maakopdracht)



- De leerkracht start de les met het voorstellen van een **probleem** vanuit een **behoefte** uit het dagelijks leven.
- In de ontwerpfase zullen de leerlingen de **criteria** waaraan het ontwerp moet voldoen, zelf bepalen of opgegeven criteria bespreken.
- Ze bedenken en schetsen creatieve **oplossingen** om het probleem te verhelpen waarbij ze opgedane kennis / ervaringen toepassen. Die **kennis en ervaringen** hebben de lln. in een eerdere les via onderzoekend en ontdekkend leren verworven of er wordt nog een onderzoeksfase in deze les ingelast.
- De leerlingen maken een bewuste keuze voor een bepaald ontwerp aan de hand van de criteria.
- Vervolgens zullen de lln. gepaste **materialen en gereedschappen** uitkiezen en het **ontwerp uitvoeren**.
- De lln. **testen** tenslotte of hun werkstuk voldoet aan de criteria (= evaluatie) en **sturen** eventueel ontwerp en/of materiaal en/of uitvoering **bij**.
- De uitgevoerde ontwerpen kunnen **gedemonstreerd** en **gepresenteerd** worden.
- De lln. denken op het einde na over de stappen van **het technisch proces** die ze doorlopen hebben.

Bij een **ontwerp opdracht** gaat men uit van een eigen ontwerp van de leerlingen: ieder een maakt iets verschillend.

Bij een **maakopdracht** wordt eveneens uitgegaan van een probleemstelling maar wordt een stappenplan gevolgd om eenzelfde werkstuk te maken.

Maar techniek kan ook nog anders...

De lkr. kiest afhankelijk van zijn lln., de doelstellingen, de context... voor de meest geschikte aanpak: demonstratieproeven, technische vaardigheden inoefenen, op bedrijfsbezoek gaan, ...

AANBEVELINGEN

Voor scholen

- Leerlinggericht werken heeft de voorkeur op vakgericht werken waarbij evalueren door observatie (kijkwijzer) een mogelijkheid is.
- W&T lessen worden aangevuld met ET 'leren leren' en 'sociale vaardigheden' om bv. redeneervaardigheden of discussie en argumentatie in de lessen in te lassen.
- Het invoeren van W&T in een school is afhankelijk van hoe het team in een schoolwerkplan deze doelen gezamenlijk invult.

Voor de lerarenopleiding en verdere professionalisering van leerkrachten

- In opleidingen moeten studenten goed voorbereid worden op de samenhang tussen leerstofonderdelen (vak-, leergebied- en domeinoverstijgend werken). Methodes en werkblaadjes slaafs volgen leidt niet tot aangepaste lessen. Denken en doen staan centraal.
- Leerkrachten basisonderwijs hebben een zeer uitgebreide taak zodat er een grote behoefte is aan een vakinhoudelijke en didactische ondersteuning voor wetenschap en techniek.

Voor het beleidsniveau

- De ET techniek zijn goed en leiden tot de E van engineering binnen STEM maar de verwoording is niet eenvoudig.
- De ET wetenschappen zijn beperkt in aantal en niet duidelijk terug te vinden bij w.o.-natuur. De onderzoekende vaardigheden en houding worden wel duidelijk benadrukt maar inhouden komen niet aan bod, een leerlijn wetenschap zoals bij taal en wiskunde kan aangewezen zijn.

Voor doorstroming van lager onderwijs naar secundair onderwijs

- Lokaal overleg tussen secundaire scholen en basisscholen kan helpen bij het vastleggen en omschrijven van bepaalde concepten die aan bod kunnen komen.
- Basisscholen kunnen secundaire scholen didactisch ondersteunen met hun werkvormen.

PWO-project 'Wetenschappen en techniek in basisonderwijs inclusief doorstroming naar de 1^{ste} graad secundair onderwijs' van de Artesis Plantijn Hogeschool, departement Onderwijs & Training.

In samenwerking met Universiteit Antwerpen, Winadoc vzw. 1-10-2011 - 30-9-2014

Auteurs: Tine De Bruyn, Judith Gadeyne, Pascale Mast, Marleen Van Strydonck.

Meer info
www.ap.be/onderwijs-en-training

ONDERWIJS
EN TRAINING

ARTESIS PLANTIJN
HOGESCHOOL ANTWERPEN



ONTDEKKEND, ONDERZOEKEND EN ONTWERPEND LEREN IN WETENSCHAP EN TECHNIEK

WIE, WAT, HOE? WAAROM WEL, WAAROM NIET?

TIPS & TRICKS

WETENSCHAP EN TECHNIEK: EEN 'APARTE' COMBINATIE IN HET LAGER ONDERWIJS

Resultaten en aanbevelingen uit het praktijkgericht wetenschappelijk onderzoeksproject 'Wetenschappen en techniek in basisonderwijs inclusief doorstroming naar de 1^{ste} graad secundair onderwijs' van de Artesis Plantijn Hogeschool.



ONDERWIJS
EN TRAINING

ARTESIS PLANTIJN
HOGESCHOOL ANTWERPEN



TIPS & TRICKS VOOR EEN KRACHTIGE WETENSCHAPSLES

- Je start met een opmerkelijke demonstratieproef (iets onverwachts). Je zorgt ervoor dat je **verwondering** opwekt bij de leerlingen. Je voert met de kinderen een gesprek om **preconcepten** te openen, om hun denkschema's aan het licht te brengen. Hier kunnen ook voorspellingen geformuleerd worden.
- Je laat de leerlingen via **proefjes** zelf **ontdekken** om zo meer te weten te komen over het verschijnsel, het concept.
- Daarna volgt een **rapportage** waarin wordt teruggegrepen naar de start van de les. Het **verwoorden** van de verworven kennis is erg belangrijk en zorgt mee voor het vastzetten van het correcte **concept**.
- Daarna kan je het bestudeerde verschijnsel verder **uitdiepen** of **verbreden** a.d.h.v. een extra proef, een filmfragment, een artikel ...
- De leerlingen doen zelf nog proeven, ze zoeken op, ze bestuderen toepassingen of maken een toepassing.
- Er volgt een algemene **rapportage** in de vorm van een presentatie, een tentoonstelling, een muurkrant, een artikel voor het schoolkrantje... Je zorgt ervoor dat er zeker een conclusie wordt getrokken, dat er een synthese wordt gemaakt.
- Achteraf kan er nog een evaluatie gebeuren, maar evaluatiemomenten tijdens de les zijn aangewezen.

Stramien

1. Opening van het concept via demoproef
2. Discussie over het concept
3. Verheldering door leerlingenproeven (opdrachtkaarten en werkbladen)
4. Rapporteren aan elkaar
5. Nieuwe aansluitende proef
6. Leerlingenproeven/opzoekwerk/ICT/techniekopdracht (ontwerp- of maakopdracht)
7. Rapporteren

Voor meer info en concrete voorbeelden
www.ap.be/onderwijs-en-training



WETENSCHAP EN TECHNIEK: EEN 'APARTE' COMBINATIE IN HET LAGER ONDERWIJS

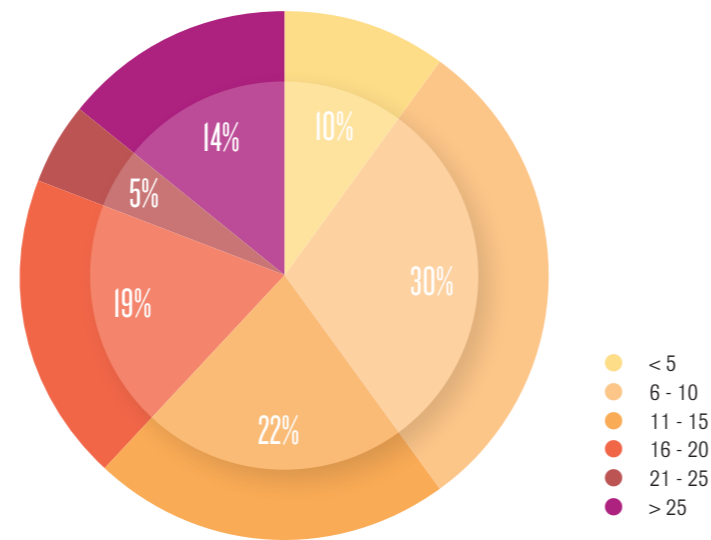
Een bevraging van een honderdtal leerkrachten Ba0, vooral uit het Antwerpse, geeft ons de volgende informatie:

- Voor 50% behoort W & T tot hun favoriete vakken.
- 50% vindt dat hij/zij voldoende kennis heeft over W & T.
- 58% geeft per jaar 16 uur of meer wetenschap.
- 14% geeft per jaar 25 uur of meer techniek.
- 70% heeft nood aan geschikt en meer materiaal om zelf experimenten uit te voeren en om leerlingenproeven te doen.
- 50% vraagt naar kant-en-klare pakketten en meer tijd in het programma om experimenten uit te voeren.
- Ontdekkend leren blijkt ingeburgerd.
- 47% gebruikt minder dan 5 keer per jaar ontwerpnd leren.
- 43% past minder dan 5 keer per jaar onderzoekend leren toe.
- Meer dan 80% vindt dat het wetenschappelijk en technisch luik in de lerarenopleiding onvoldoende is.

ANDERS GEZEGD

- Voor 50% zijn W & T geen favoriete vakken.
- 50% vindt van zichzelf dat hij onvoldoende wetenschappelijke kennis heeft.
- 50% besteedt te weinig uren aan techniek, onderzoekend leren en ontwerpnd leren.
- Het domein techniek zou minstens 25 uren per jaar aan bod moeten komen...
- Binnen W.O.-natuur zijn er amper 5 eindtermen rond onderzoekend leren en natuurkundige verschijnselen
- Er is nood aan meer en geschikt didactisch materiaal en ondersteuning.

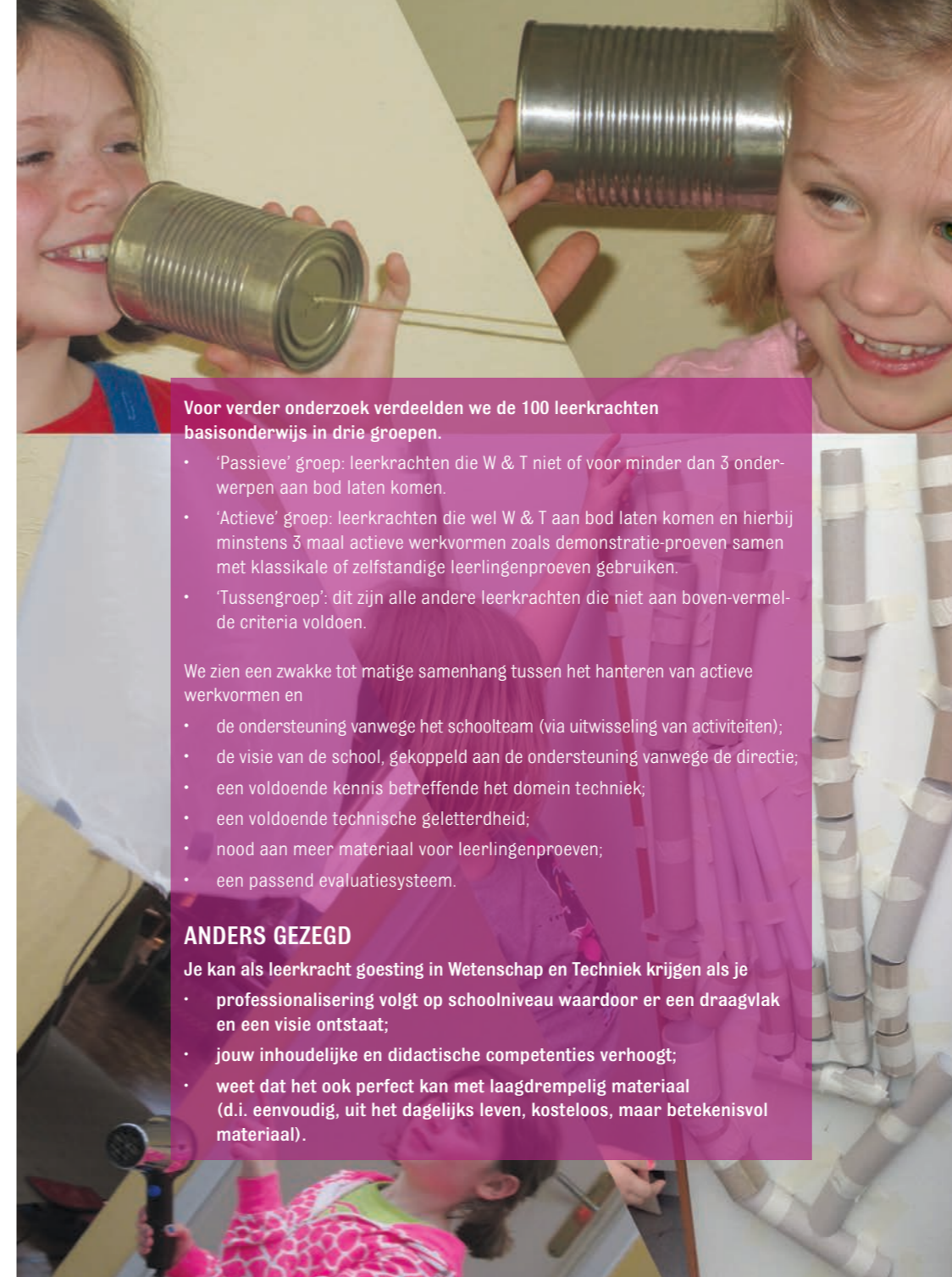
Aantal uren techniek per schooljaar:



Slechts 14% van de respondenten besteedt meer dan **25 uren** per jaar aan het domein techniek binnen het leergebied wereldoriëntatie.

Ter informatie: bevraging van (50) leerkrachten natuurwetenschappen en techniek in het **secundair onderwijs** levert ons o.a. de volgende gegevens.

NATUURWETENSCHAPPEN	TECHNIEK
Meer dan 65% wenst geschikt en meer materiaal.	Meer dan 45% heeft behoefte aan geschikte infrastructuur.
Meer dan 65% vraagt meer tijd in het programma.	Meer dan 42% vraagt meer tijd in het programma.
50% gebruikt meer dan 10X per jaar een didactische ICT-toepassing in de klas	Meer dan 33% wenst geschikt en meer materiaal.



Voor verder onderzoek verdeelden we de 100 leerkrachten basisonderwijs in drie groepen.

- 'Passieve' groep: leerkrachten die W & T niet of voor minder dan 3 onderwerpen aan bod laten komen.
- 'Actieve' groep: leerkrachten die wel W & T aan bod laten komen en hierbij minstens 3 maal actieve werkvormen zoals demonstratie-proeven samen met klassikale of zelfstandige leerlingenproeven gebruiken.
- 'Tussengroep': dit zijn alle andere leerkrachten die niet aan boven-vermelde criteria voldoen.

We zien een zwakke tot matige samenhang tussen het hanteren van actieve werkvormen en

- de ondersteuning vanwege het schoolteam (via uitwisseling van activiteiten);
- de visie van de school, gekoppeld aan de ondersteuning vanwege de directie;
- een voldoende kennis betreffende het domein techniek;
- een voldoende technische geletterdheid;
- nood aan meer materiaal voor leerlingenproeven;
- een passend evaluatiesysteem.

ANDERS GEZEGD

Je kan als leerkracht goesting in Wetenschap en Techniek krijgen als je

- professionalisering volgt op schoolniveau waardoor er een draagvlak en een visie ontstaat;
- jouw inhoudelijke en didactische competenties verhoogt;
- weet dat het ook perfect kan met laagdrempelig materiaal (d.i. eenvoudig, uit het dagelijks leven, kosteloos, maar betekenisvol materiaal).

BEGRIPPENKADER

Wetenschap (W): in dit project lessen i.v.m. relevante natuurkundige verschijnselen binnen het kader van wereldoriëntatie - domein natuur, rubriek niet-levende natuur

Techniek (T): domein techniek binnen wereldoriëntatie Ba0
De meest gangbare definitie is: 'het geheel van ingrepen waarmee de mens, om aan zijn menselijke noden en behoeften te voldoen, zijn omgeving probeert te beheersen en te veranderen.' Techniek moet gezien worden als sociaal en maatschappelijk verschijnsel en als deel van de cultuur. Techniek is naast denken en handelen ook reflecteren hierover.¹

Wetenschappelijke geletterdheid: beheersen van wetenschappelijke concepten en onderzoeksvaardigheden met als doel gebruik te kunnen maken van deze kennis en vaardigheden in persoonlijke en maatschappelijke situaties.

Technische geletterdheid: techniek begrijpen, hanteren (gebruiken/maken) en duiden.

Ontdekkend leren: leren met tastbaar materiaal, een wisselwerking tussen doen en denken, met ruimte voor verwondering en nieuwsgierigheid, met aandacht voor communicatie, verwoorden van wat er ontdekt is.

Onderzoekend leren: omvat ontdekkend leren met daarbij nog andere vaardigheden zoals een hypothese kunnen formuleren, een eenvoudig onderzoekje doen, aandacht voor eerlijk onderzoek, kritisch zijn (argumenteren, discussies voeren...), de attitude en vaardigheid om op te zoeken in bronnen.

Ontwerpnd leren: probleemoplossend leren denken en handelen

STEM (Science - Technology - Engineering - Mathematics): bundelt een waaier aan technologische en exacte wetenschappen. In dit project spreken we over wetenschappen (Science) en techniek (Technology) in de lagere school en bedoelen we de integratie van wetenschaps- en techniekonderwijs met aandacht voor functioneel gebruik van wiskunde (Mathematics) als abstracte taal voor de wetenschappen. Ingenieurswetenschappen (Engineering) omvatten de integratie van wetenschap, techniek en wiskunde op een probleemoplossende wijze.

Concept: met woorden een natuurkundig verschijnsel dat je hebt ervaren en waarin je inzicht hebt gekregen, toelichten op eigen niveau.

Context: de volledige omgeving waarin iets betekenisvol wordt.

¹ www.ond.vlaanderen.be/curriculum/secundair-onderwijs/eerste-graad/vakgebonden/a-stroom/techniek/uitgangspunten.htm#_ftn5