THE VISUAL LITERACY FOR ENGINEERING EDUCATION TOOLKIT

(Danish translation)

25 BEDSTE VISUELLE DIGITALE REDSKABER TIL INGENIØRUDDANNELSE OG HVORFOR DU BØR BRUGE DEM

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

This programme has been funded with support from the European Commission. The author is solely responsible for this publication (communication) and the Commission accepts no responsibility for any use that may be made of the information contained therein
2019-1-SE01-KA204-060535

Kreditering-Ikkekommerciel-Deling på samme vilkår 3.0 Ikke porteret (CC BY-NC-SA 3.0)

s is a human-readable summary of (and not a substitute for) the license. Ansvarsfraskrivelse.

Du må frit:

Dele — kopiere og videredistribuere materialet i ethvert medie eller format

Tilpasse — remixe, omarbejde og bygge videre på materialet

Licensgiveren kan ikke tilbagekalde frihederne, så længe du følger licensvilkårene.

Under følgende vilkår:

Kreditering — Du skal give passende kreditering, angive et link til licensen, og oplyse om der er foretaget ændringer. Du må gøre det på enhver fornuftig måde, men ikke på en måde der antyder at licensgiveren godkender dig eller din anvendelse.

Ikkekommerciel — Du må ikke bruge materialet til kommercielle formål.

Deling på samme vilkår — Hvis du remixer, omarbejder eller bygger videre på materialet, skal du distribuere dine bidrag under den samme licens som originalen.

Ingen yderligere begrænsninger — Du må ikke tilføje juridiske vilkår eller teknologiske tiltag som juridisk begrænser andre i at gøre hvad licensen tillader.

Bemærkninger:

Du behøver ikke efterleve licensen for elementer af materialet som er i public domain, eller hvor din anvendelse er tilladt som følge af en gældende undtagelse eller begrænsning.

Der gives ingen garantier. Licensen giver dig måske ikke alle de tilladelser, der er nødvendige for din ønskede anvendelse. F.eks. kan andre rettigheder såsom offentliggørende, privatlivs eller moralske rettigheder begrænse måden hvorpå du bruger materialet.

Creative Commons – Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 Unported – CC BY-NC-SA 3.0

CLICK TO VIEW

Toolkit Oversigt

Visuel kommunikation er en proces som kan hjælpe ingeniører med at udtrykke komplekse idéer på en simpel måde.

I de seneste år har digitale redskaber transformeret visuel kommunikation.

MEN de bliver ikke brugt nok i forbindelse med ingeniøruddannelser, og der er mangel på forståelse når det kommer til vigtigheden af visuelle kompetencer og tænkning inden for ingeniørfeltet. Dette Toolkit er en praktisk ressource der prøver på at ændre dette.

Lad os begynde med "HVORFOR?"

Digitale/Visuelle Værktøjer til ide-dannelse og visualisering

3 Digitale/Visuelle Værktøjer til Forskning og Planlægning

Digitale/Visuelle Værktøjer til Forberedelse af Skematiske Diagrammer

Digitale/Visuelle Værktøjer til Kommunikation

Yderlige Værktøjer og Gode Tips

7 Konklusioner og Anneks

TOOLKIT SEKTION 1.

LAD OS BEGYNDE MED "HVORFOR?"

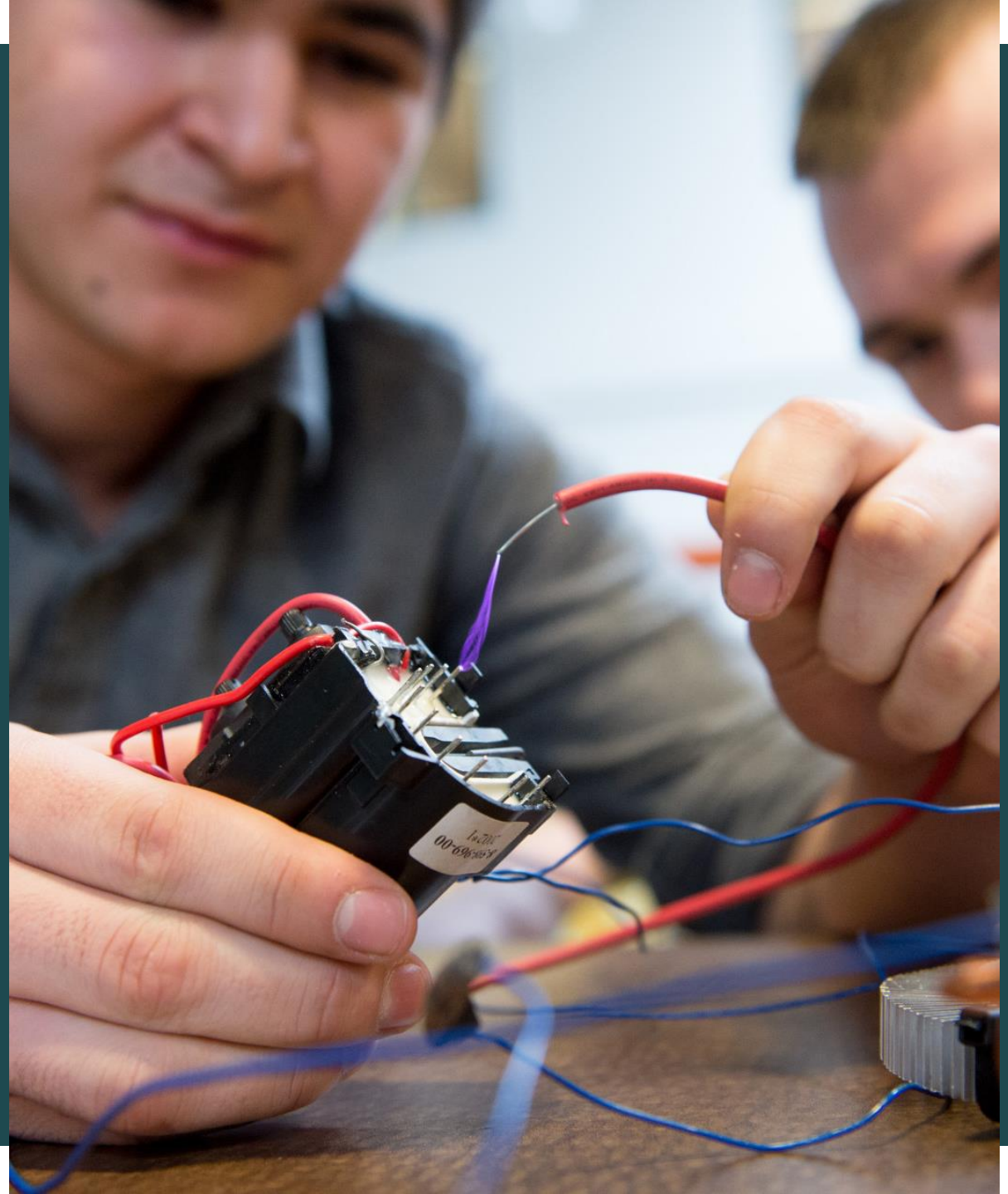
Hvorfor bør du være interesseret I dette Toolkit?
Hvorfor er *Visual Literacy* i ingeniøruddanelser vigtig?

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

HVEM KAN FÅ GAVN AF DETTE TOOLKIT?

I dette Toolkit stiller vi praktisk vejledning til rådighed for ingeniørundervisere omkring hvordan man inddrager digitale designredskaber i det daglige arbejde, for I sidste ende at hæve kvaliteten og relevansen af den uddannelse de giver til deres ingeniørelever.

For eleven er der to slags fordele; de vil forbedre deres *visual literacy* og digitale kompetencer, mens de samtidig forbereder sig på at komme ind i den digitale Industry 4.0 arbejdsverden.



Nøglebegreber/Idéer/Koncepter

Oprindelsen af ordet Ingeniør

Ordet Ingeniør er afledt fra de latinske ord ingeniare (“at kreere, generere, opfinde, udtænke”) og ingenium (“dygtighed”).

Nøglebegreber/Idéer/Koncepter

Hvad laver ingeniører?

Ingeniører udvikler typisk nye teknologiske løsninger. I løbet af designprocessen kan ingeniørens ansvarsområder inkludere at definere problemer, at udføre og specificere forskning, at analysere kriterier, at finde og analysere løsninger og at træffe beslutninger. Meget af ingeniørens tid bliver brugt på at undersøge, lokalisere, anvende og overdrage informationer. Nogle undersøgelser antyder at ingeniører bruger 56% af deres tid på diverse informationsrelaterede arbejdsområde, hvoraf 14% er aktivt at søge efter informationer.

Nøglebegreber/Idéer/Koncepter

Ingeniørdiscipliner

De fleste ingeniører specialiserer sig inden for en eller flere ingeniørdiscipliner. Det brede felt af ingeniørarbejde inkluderer specialiserede subdiscipliner der fokuserer på problemstillinger der associeres med at udvikle bestemte slags produkter eller at bruge bestemte former for teknologi. De 10 hovedgrene af ingeniørarbejde er:

Aeronautisk og Astronautik, Biomedicinsk, Kemisk, Civil, Computervidenskab, Elektrisk, Miljø, Mekanisk, Nuklear og Systemer.

Nøglebegreber/Idéer/Koncepter

Hvad er en visuel kyndig person?

En visuel kyndig person er nogen der kan interpretere, tænke, lære og udtrykke ting ved at bruge billeder, grafikker eller fysiske objekter. Personen er god til at forstå et budskab ud fra et billede, at få mening ud af billeder såvel som at udtrykke idéer ved at bruge en tegning eller en fysisk model.

Source: Visual Literacy for Engineering Education Competence Framework

LÆRINGSIKONER

CASESTUDIE

Indsigter i *Visual Literacy* i praksis

SPØRG UNDERVISERNE

Resultater fra undersøgelser om hovedemner fra Polen, Irland, Danmark og Spanien.

EKSPERTINDSIGT

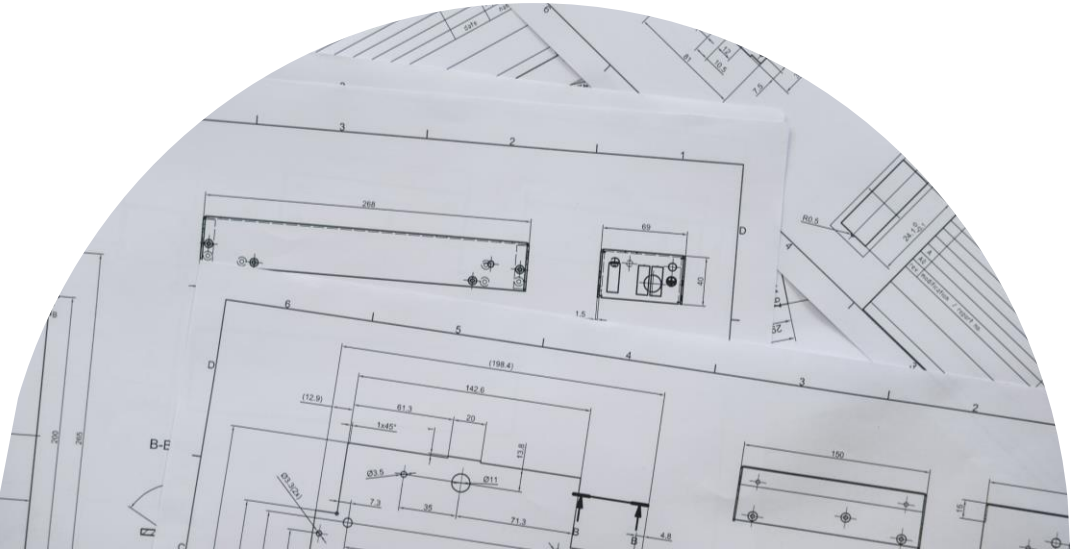
Citater og tanker fra eksperter og visionære

DIGITAL REDSKAB

Onlineplatform, program eller app til *Visual Literacy* i ingeniørarbejde

Hold øje med disse ikoner mens du gennemgår Toolkittet…

VISUAL LITERACY HAR ET STORT OMFANG INDENFOR IGENIØR-UDDANNELSE



Omfanget af *Visual Literacy* indenfor uddannelse går nu udover illustrativt indhold, symboler, diagrammer og grafer, således at det også inkluderer tegning og maleri, billeder, animationer og multimodale medier.

I forhold til Ingeniøruddannelse er der mange programmer og måder *Visual Literacy* kan blive brugt på, såsom mindmaps, infografikker, tekniske skitser, 3D grafikker, vlogs og videoforklaringer.

I dette Toolkit udforsker vi 4 hovedområder hvor *Visual Literacy* kommer på banen:

- **Dannelse af idéer og visualisering**
- **Forskning og planlægning af ingeniørprojekter**
- **Forberedelse af skemaer & diagrammer, især med henblik på prototyper**
- **Kommunikation, præsentation og rapportering**

VISUAL LITERACY INCITERE KREATIVITET OG INNOVATION

Det har længe været anerkendt at kreativitet og innovation er essentielle kvaliteter hos succesfulde ingeniører. Kreativitet, som vi ves, er nødvendig for at generere nye idéer.

Visuel tænkning aktiverer den side af hjernen som associeres med fri dannelse af idéer. Denne dannelse af idéer muliggør skabelsen af visuelle repræsentationer og syntes af løsninger på problemer.

Visuel ekspression er en hovedaktivitet i processen af at skabe nye produktidéer indenfor ingeniørfeltet.

Ingeniørundervisere skal være opmærksomme på behovet for at undervise i *Visual Literacy* såvel som at udføre øvelser der fremmer denne.

VI SKAL FORBEREDE INGENIØR-ELEVERNE PÅ INDUSTRI 4.0

Industri 4.0 refererer til den seneste industrielle revolution, som har set en accelerering af den digitale transformation af industriprocessen igennem automationsteknologi og intelligente forbindelser.

Industri 4.0 styrker den hurtige og effektive udvikling og forbedring af produkter igennem deres levecyklus.

Industri 4.0 ændrer kravet om færdigheder og kompetencer hos fremtidige ingeniører, og teknologi udvikler sig lynhurtigt.

VI SKAL FORBEREDE INGENIØR-ELEVER PÅ INDUSTRI 4.0

Klasselokalerne skal følge med. Når eleverne forlader deres skoler får de flere jobmuligheder hvis de er bekendte med Industri 4.0 kompetencer og teknologier.

Succes indenfor Industri 4.0 begynder i klasselokalet, hvor eleverne skal lære at være forberedte på de konstant skiftende teknologiske udfordringer som de ville støde på i deres arbejdsliv.

Dette VLEE Toolkit arbejder på at bidrage til dette.

Er *Visual Literacy* vigtig på videregående uddannelser og erhvervsuddannelser? Er der plads til diskussion eller udvikling?

Lad os møde nogle eksperter som synes det er, og som promoverer *visual literacy…*

CASESTUDIE: Visuel tænkning og Design på MIT

Source: Visual thinking for engineers | MIT News

Maria Yang er lektor indenfor mekanisk ingeniørarbejde og ingeniørsystemer, samt Direktør for MITs Idéudviklingslaboratorie, og har udviklet værdifulde strategier og teknikker til at designe bade brugerprodukter og komplekse ingeniørsystemer I samarbejde med organisationer såsom NASA, Ferrari og IBM.

Hendes arbejde overvejer hvor design i de tidlige stater kan blive anvendt effektivt under integrationen af subsystemer i store projekter. Den forudgående forståelse af disse teknikker kan producere langt bedre og mere effektive designresultater.

> *Mit pitch er til visuel tænkning. Eleverne kommer til MIT, og de er matematisk meget stærke, men visuel tænkning er en fast bestanddel af at være mekanisk ingeniør. Vi skal tænke over hvordan ting passer sammen, hvordan gear fungerer, hvordan et produkt virker.*
>
> *- Maria Yang*

Baseret på hendes studier opfordrer Yang hendes elever I 2.00 (Introduktion til Design) til at skitsere og bygge prototyper tidligt i designprocessen. Denne strategi dækker også over designet af komplekse ingeniørsystemer.

Se videoen for at lære mere om Maria Yang og hendes syn på vigtigheden ved skitsering og udviklingen af prototyper i de tidlige stadier.

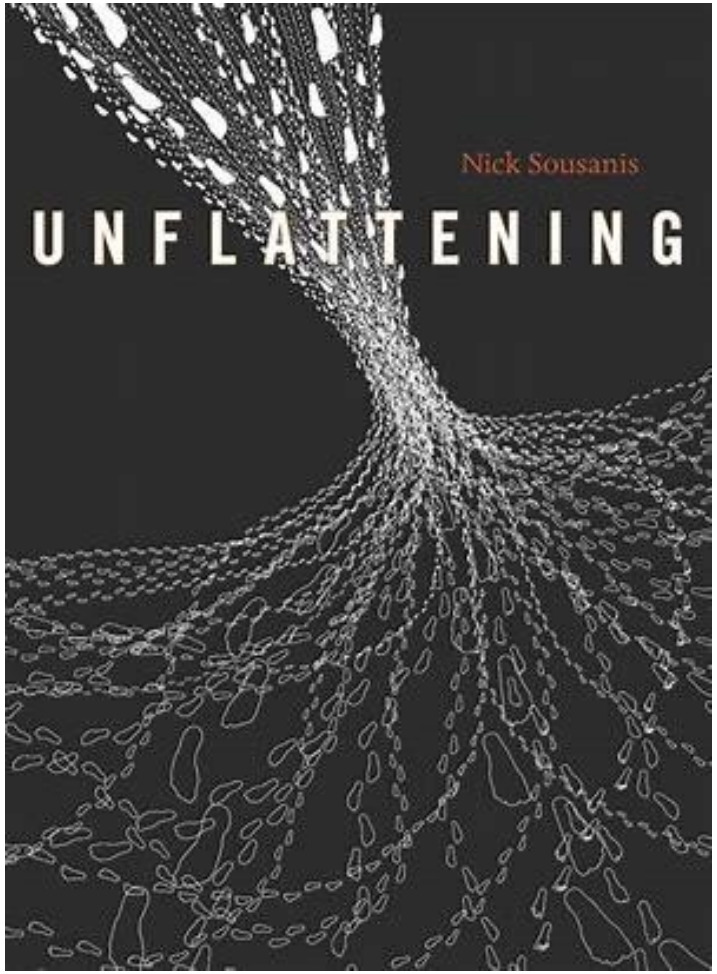
CASESTUDIE: Den visuelle afhandling

For nogle år siden blev Nick Sousanis den første PhD studerende på Columbia University der færdiggjorde en afhandling der var i tegneserieformat.

Ved at trælle på sin gamle vane med at tegne, fremlagde han idéen om en visuel afhandling for studenterkomiteen, og forklarede at han kunne ”lave komplekse argumenter igennem det medie, som han ikke ville kunne lave med kun ord”.

Ikke længe efter færdiggørelsen, så en redaktør fra Harvard University Press Sousanis’ afhandling, og bad ham om at udvide den til en bog. Sousanis’ redaktør, Sharmila Sen, siger ”Et af formålene med bogen er at udfordre idéen om at seriøse idéer behøver ord.”

Sources: Why Visual Literacy Is More Important Than Ever (opencolleges.edu.au)
Drawing Power | SF State Magazine (sfsu.edu)
Unflattening — Nick Sousanis | Harvard University Press



Skrevet og tegnet ligesom et tegneseriehæfte, er *Unflattening* et eksperiment omkring visuel tænkning og læring…

SPØRG UNDERVISERNE

Vi har spurgt om hvorvidt visuel tænkning bliver tænkt ind i ingeniøruddannelser.

Las os se på nogle af svarene fra undervisere og eksperter i feltet

“Vi er bevidst gået tilbage til nogle basisinstruktioner omkring skitsering og visualisering i vores første ingeniørkursus (statik og mekanik og materialer i vores program). Vi inkluderer timer omkring skitseringsteknikker (inklusive ortografisk prognoser og isometriske anskuelser) og rollen af tegninger og modeller når det kommer til at kommunikere design. Vi håber at vi kommer til at se forbedringer i vores elevers visualiseringsfærdigheder i takt med at de gennemgår vores program.”

Source: Is visual thinking taken into account in engineering education? (researchgate.net)

“

Visuel tænkning er nødvendig i alle aspekter af ingeniørdesign. Hvis en ingeniør vil designe et objekt, selv på et skitseark, skulle han/hun først udvikle en mindmap/mønster som derefter bliver overdraget til arket.

”

Source: Is visual thinking taken into account in engineering education? (researchgate.net)

“

Jeg har undervist i problemløsning og fortæller eleverne at det at udtrykke et problem visuelt på papir ofte er et meget hjælperigt skridt.

”

Source: Is visual thinking taken into account in engineering education? (researchgate.net)

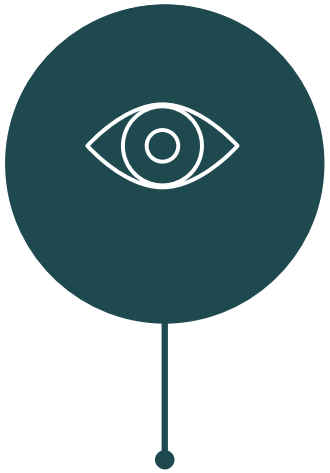
“

I “Introduction to Industrial Arts” skulle vi først lære at tegne objekter, både 3D og sprængskitser, før vi kunne lave dem.

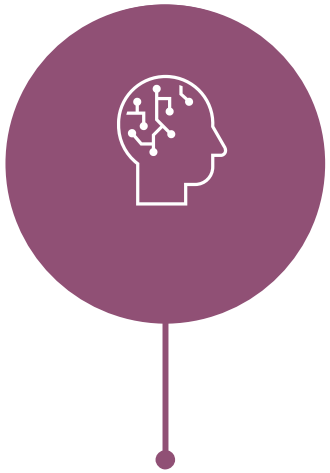
”

Source: Is visual thinking taken into account in engineering education? (researchgate.net)

HOVEDGRUNDE TIL “HVORFOR?” DU BØR LÆSE VIDERE



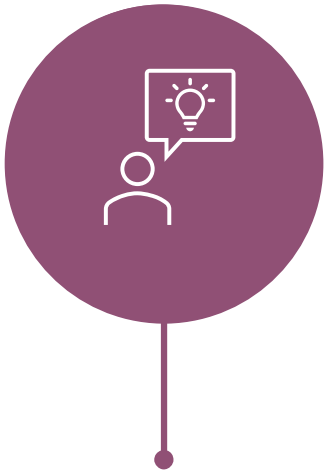
Man kan ikke benægte at *Visual Literacy* spiller en vigtig rolle i ingeniør-undervisning



Visual Literacy er en vigtig færdighed for den næste generation af ingeniører – dine elever

Ingeniører har brug for nye færdigheder og tilgange for hele tiden at hjælpe dem med at innovere og løse komplekse problemer

Du har set nogle af de succesoplevelser som ingeniør-undervisere har indenfor dette område



Visual Literacy har et kæmpestort omfang indenfor ingeniøruddannelser. De 20 praktiske redskaber heri er blevet refereret til af eksperter indenfor Ingeniør-underviser og er afprøvede

Det næste…

Sektion 2 - Digitale/Visuelle værktøjer til idédannelse og visualisering

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union