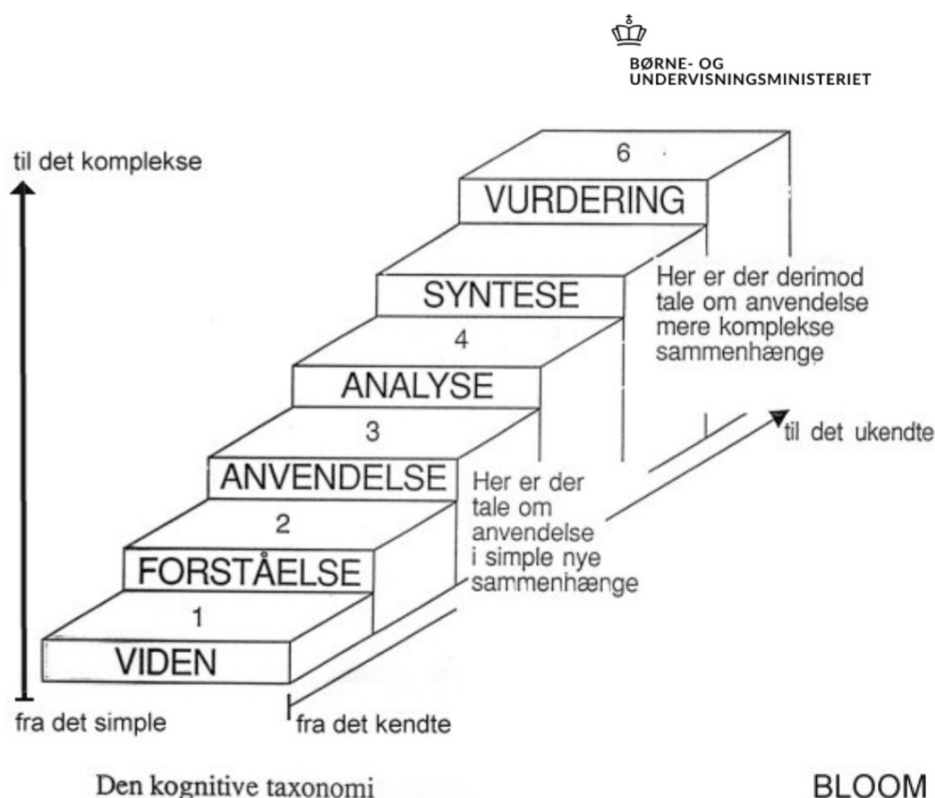


Bilag

Blooms Taksonomi

Der er forskellige udgaver af Blooms taksonomi. Vi refererer her til to forskellige, der dels hører til forskellige tidsperioder, dels har lidt forskellig fokus, sidstnævnte har især de designende, skabende og konstruktive elementer mere eksplicit med.

Blooms første taksonomi



Figur 1: Blooms kognitive taksonomi, primære udgave. Kilde: Oplæg ved FIP i SO, HTX (Kaltoft & Kristensen, 2023)

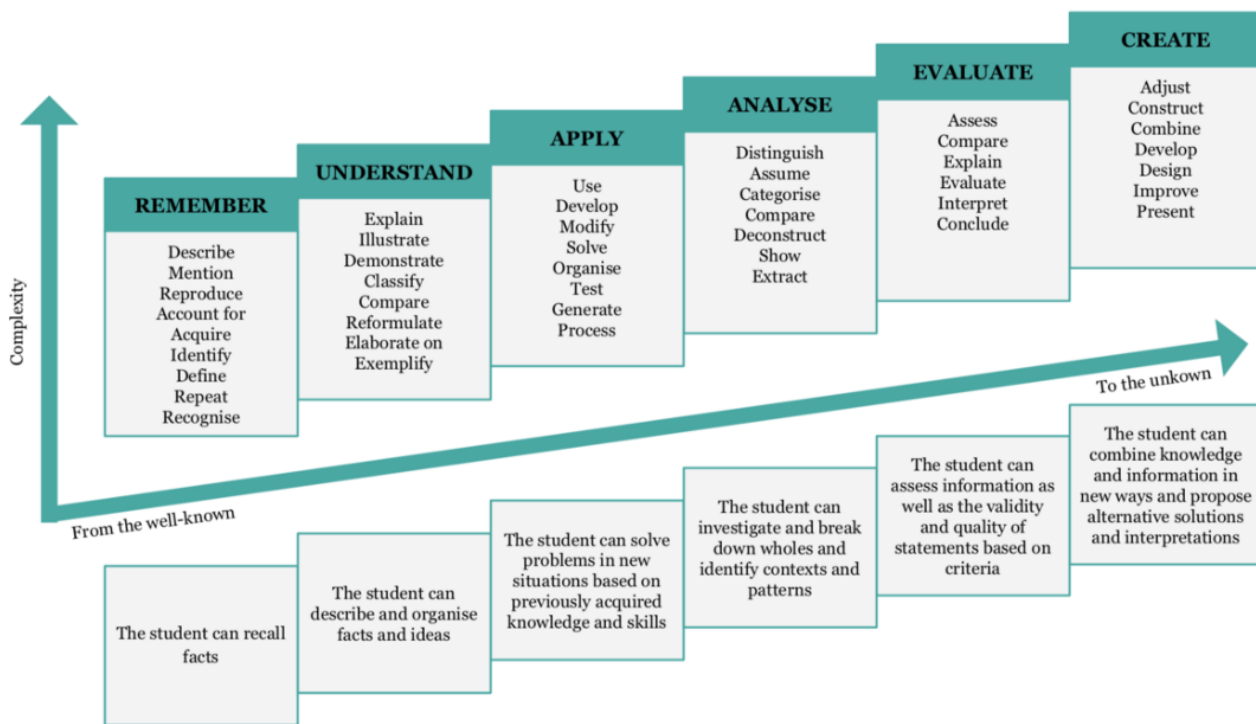
En opgaveformulering til et SOP-projekt er ofte formuleret delvis efter Blooms taksonomi og opgaven vurderes efterfølgende på, hvor højt op ad taksonomiens trin, den placerer sig. For at gøre det klart, enkelt og operationelt vælger man i øvrigt ofte at benytte en enklere, operational udgave af Blooms taksonomi i tre niveauer, kort skrevet: redegør, analysér, vurder.

Et teknikfagsprojekt er altid en syntese af en mange forskellige tekniske delelementer. Et produkt i teknikfaget kan ikke udvikles uden syntese. Et teknikprojekt bygger altid på en analyse af de delproblemer, der skal løses. Efter analysen begynder eleverne at foreslå forskellige løsningsforslag til delproblemerne.

Hvis eleverne er i stand til at foreslå og udvælge løsningsforslag, kræver det både viden, forståelse og anvendelse af de løsninger, der foreslås.

Syntesen og de underlæggende trin i Blooms taksonomi er derfor altid en del af et teknikprojekt, men det betyder ikke nødvendigvis, at alle teknikfagsprojekter befinder sig på et højt taksonomisk niveau efter klassisk Bloom.

Blooms reviderede taksonomi



Bloom's cognitive taxonomy, prepared based on:
 Anderson, L. W. and Krathwohl, D. R., et al (Eds.) (2001) *A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*. Allyn & Bacon. Boston, MA (Pearson Education Group)
 Bloom, B.S. and Krathwohl, D. R. (1956) *Taxonomy of Educational Objectives: The Classification of Educational Goals*, by a committee of college and university examiners. Handbook I: Cognitive Domain. NY, NY: Longmans, Green

Figur 2: Blooms taksonomi, revideret: (AU Educate, Aarhus Universitet, 2023)

I en revideret udgave af Blooms taksonomi er det højeste trin "Create" med stikordene justere, konstruere, kombinere, udvikle, designe, forbedre, præsentere. Et teknikprojekt befinder sig derfor også i denne reviderede udgave af taksonomien på dette "skabende" niveau.

SOLO-taksonomien











SOLO = Structured Observed Learning Outcome. SOLO-taksonomien er en teori om kognitive færdigheder og læringsniveauer, der bruges til at forstå, hvordan elever og studerende tilegner sig viden og færdigheder. Dermed bliver beskrivelse og test af niveauer i nogle sammenhænge beskrevet ved hjælp af en SOLO-tilgang.

Der er flere niveauer i anvendelsen af SOLO-tilgangen i vores HTX og SOP sammenhæng. På det overordnede niveau er det SO og de indgående fags identitet og mål. Her er de faglige mål beskrevet i læreplanerne, men disse følger hverken en klar Bloom-tilgang eller en klar SOLO-tilgang.

Et andet niveau er bedømmelseskriterierne for Studieområdet og for de indgående fag i SOP. Her bliver der generelt refereret til opfyldelsen af de faglige mål. Alt i alt er der ikke direkte sammenhæng mellem læringsmål og sproglige formuleringer og forståelser. Disse følger hverken Blooms taksonomi eller SOLO-taksonomien. Formelt er der således ikke en klar en-til-en relation.

På det tværfaglige niveau kan man møde SOP'er med problemstillinger indenfor ret "forskellige fag" – og mellem ret "ens". Her er det elevens problemformulering, der bliver afgørende for opgaveformuleringen, og dermed for den konkrete vurdering af opfyldelsen af de faglige mål.

SOLO-taksonomien bruges ofte inden for det naturvidenskabelige område, men den er i øvrigt ikke altid velegnet til teknikfagene på HTX. SOLO-taksonomien er kendetegnet ved, at fokusere på stigende niveauer af kognitiv kompleksitet.

| Præstrukturelt | Unistrukturelt | Multistrukturelt | Relationelt | Udvidet abstrakt |
|---|---|--|---|---|
|  |  |  |  |  |
| Læringsudbyttet viser, at eleven ikke har nogen idéer om emnet | Læringsudbyttet viser, at eleven ved én ting om emnet (kan definere, identificere, huske og genkende) | Læringsudbyttet viser, at eleven ved flere ting om emnet (kan beskrive, nævne, forbinde, skitsere og opdele) | Læringsudbyttet viser, at eleven ved flere ting om emnet og kan forklare deres sammenhæng (kan forklare årsag, klassificere, drage parallel, argumentere og organisere) | Læringsudbyttet viser, at eleven ved flere ting om emnet og kan forklare deres sammenhæng og kan anskue sammenhænge på en ny måde (kan teoretisere, generalisere, antage, reflektere, bevise ud fra og fremføre ny påstand) |
| Ingen idé | En enkelt idé | Mange løse idéer | Relaterede idéer | Udvidede idéer |
|  |  |  |  |  |



Figur 3: SOLO-Taksonomien med fokus på læringsudbyttet. Her gengivet fra: (Kaltoft & Kristensen, 2023)

Tabel 1: SOLO-taksonomiens niveauer (Kilde: ?)

| Solo taksonomiens niveauer | Beskrivelse | Stikord |
|----------------------------|--|---|
| Præstrukturelt Niveau | Dette er det første niveau, hvor eleven ikke ved noget om opgaven eller emnet. Hun får information, der ikke giver mening og kan ikke forstå det | Ingen forståelse for emnet, inkompetence |
| Unistrukturelt Niveau | På dette niveau forstår eleven et enkelt aspekt af opgaven eller emnet. Hun kan lave enkle forbindelser, men ved ikke, hvor vigtig informationen er | Definere, identificere, navngive, rubricere, udføre, huske, tælle, genkende, tegne, finde, matche, referere, genkalde, opremse, efterligne |
| Multistrukturelt Niveau | Her forstår eleven flere aspekter af opgaven eller emnet, men ser ikke, hvordan de relaterer til helheden. Hun kan lave forskellige forbindelser, men forstår ikke den overordnede betydning | Beskrive, nævne, forbinde, følge algoritme, skitsere, opdele |
| Relations niveau | På dette niveau kan eleven forbinde forskellige aspekter af viden for at danne en struktur. Hun forstår, hvordan forskellige dele relaterer til helheden og kan demonstrere, hvordan hver del bidrager | Formulere, stille spørgsmål ved, sammenligne, forklare årsag, forklare effekt, ordne, klassificere, modstille, relatere, drage parallel, anvende, integrere, argumentere, organisere, analysere |
| Udvidet Abstrakt Niveau | På dette niveau kan eleven lave forbindelser indenfor og udover opgaven. Hun kan overføre og generalisere begreber og principper fra et fagområde til et andet | Evaluerer, teoretisere, generalisere, forudsige, skabe, designe, forestille, antage, reflektere, sammensætte, opfinde, fremføre påstand, hypotese, bevise |

Teknikfagene kræver sammenhæng mellem teori og praksis. Det betyder også, at kravet om praktisk kunnen og et vist niveau af færdighed er krævet. Teknikfagene kræver altså praktisk erfaring, kunnen og færdigheder, som ikke nødvendigvis kan læres gennem teoretisk undervisning alene.

SOLO-taksonomien fokuserer primært på teoretisk læring og færdigheder, der kan opnås gennem refleksion og kritisk tænkning. Dette kan være mindre relevant i teknikfagene, hvor praktisk erfaring og læring via hands-on spiller en større rolle.

Desuden kan teknikfagene ofte have flere forskellige måder at nå samme mål på, og det er ikke altid, at en lineær progression af læringsniveauer passer til den komplekse, mangfoldige og kreative tilgang, som er nødvendig for at mestre teknikfagene.

Kompleksiteten af læringsprocesser og -niveauer, samspil mellem fag samt bedømmelseskriterierne gør det hele til en projektopgave, der fint matcher en "helhedsbedømmelse", som angivet i læreplanen.

Sammenligning af Blooms og SOLO taksonomi

Forskellen på Blooms taksonomi og solo taksonomi er, at de fokuserer på forskellige aspekter af læring: Blooms taksonomi fokuserer på, hvad eleverne kan gøre med viden (kognitive processer), mens SOLOs taksonomi fokuserer på, hvordan eleverne forstår viden (kvalitative strukturer). Blooms taksonomi er mere lineær og sekventiel, mens SOLOs taksonomi er mere fleksibel og dynamisk. Blooms taksonomi er mere fagspecifik, mens SOLO-taksonomien er mere fagoverordnet (Gulzar, u.d).

Begge taksonomier – eller flere - kan dog være vigtige for at forstå, hvordan man kan styrke læring og øge effektiviteten af læringsprocesser.