

TEKNOLOGIFORSTÅELSE

TVÆRFAGLIGT FORLØB TIL 9. KLASSE

DANSK, MATEMATIK, SAMFUNDSFAG FYSIK/KEMI

Grænser for alkohol

Udarbejdet af Anders Stig Christensen, Steen Juhl Møller, Adrian Bull, Alice Bonde Nissen og Niels Anders Illemann Petersen*

*Materialet er udviklet af Københavns Professionshøjskole, Professionshøjskolen UCN, VIA University College samt læremiddel.dk for Børne- og Undervisningsministeriet under rammerne for Forsøg med teknologiforståelse i folkeskolens obligatoriske undervisning. Læs mere om forsøget på www.tekforsøget.dk og www.emu.dk.



KØBENHAVNS
PROFESSIONS
HØJSKOLE



LÆRE
MIDDEL
DK



VIA University
College

UCN

RAMBOLL

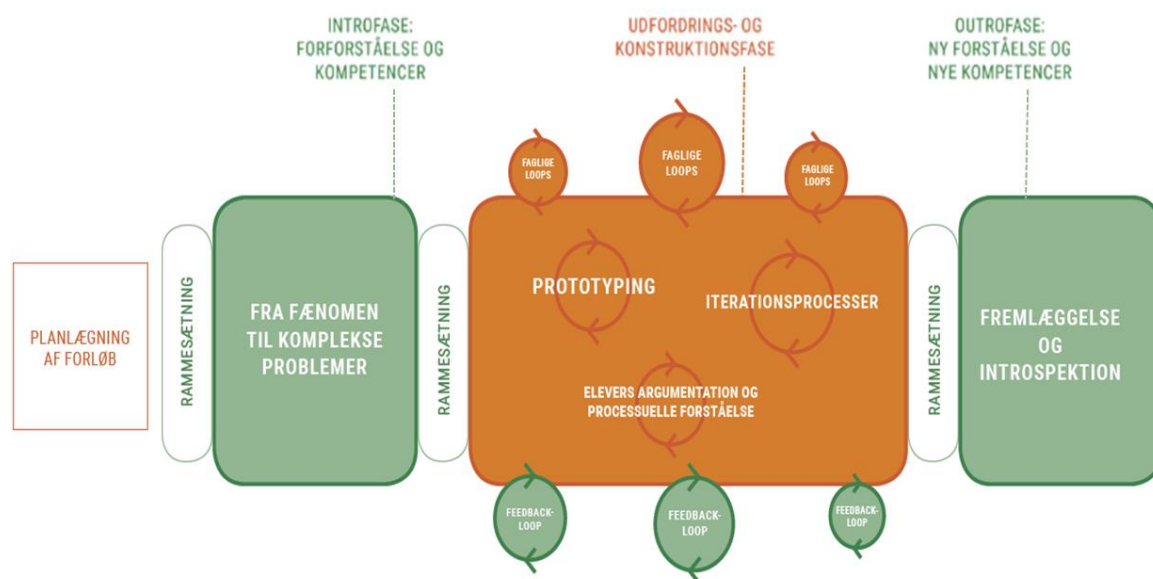
INDHOLDSFORTEGNELSE

1. Forløbsbeskrivelse	3
1.1 Beskrivelse	3
1.2 Rammer og praktiske forhold	4
2. Mål og faglige begreber	6
3. Forløbsnær del	8
3.1 Introfase: Forforståelse og kompetencer	8
3.2 Udfordrings- og konstruktionsfase	12
3.3 Outrofase: Ny forståelse og nye kompetencer	17
4. Perspektivering	19
4.1 Evaluering	19
4.2 Progression	19
4.3 Differentieringsmuligheder	20
4.4 Særlige opmærksomhedspunkter	20
5. Bilag	22
5.1 BILAG A - Oversigt over fælles mål	22

1. Forløbsbeskrivelse

Forløbet er bygget op over det didaktiske format for prototyperne med en introducerende del, en undersøgende/eksperimenterende og producerende del og en outro-del med opsamlings og evalueringer, se figur 1.

Figur 1: Didaktisk prototypeformat



1.1 Beskrivelse

"Grænser for alkohol" er et tværfagligt forløb for elever i 9. klasse med inddragelse af fagene dansk, matematik, samfundsfag og fysik/kemi, hvor teknologiforståelse er integreret.

Forløbet skal give eleverne viden om de kortsigtede effekter af alkohol, med fokus på påvirkning af nervesystemet og kroppens reaktionsevne, og sætte eleverne i stand til at reflektere over og tage stilling til aldersgrænser for alkohol. Med afsæt i en række problemstillinger om alkohol og grænser, skal eleverne undersøge alkohols påvirkning af nervesystemet og visualisering af alkohols påvirkning på kroppen. Undersøgelserne skal gennemføres med brug af elevernes egne designs i GeoGebra. Gennem forløbet skal eleverne samle, beskrive og reflektere over unges alkoholforbrug i et essay, hvor de bruger de undersøgelser, de har foretaget sig, i en stillingtagen til en problemstilling om unge, alkohol og aldersgrænser.

Da essayskrivningen både er gennemgående refleksionsværktøj gennem hele forløbet, og samtidig er det en særlig udtryksform, forudsætter det, at introen til essaygenren finder sted forud for det tværfaglige forløb. Derfor indledes det tværfaglige forløbs introducerende del i den almindeligt skemalagte

undervisning i dansk, hvorefter konstruktionsfasens eksperimenterende og producerende del og outrodelen strækker sig over to projektdage.

I introfasen tilegner eleverne sig viden og færdigheder med essaygenren, for at kunne arbejde skriftligt med det undersøgende arbejde. Herefter introduceres eleverne til de konkrete undersøgelser på de to projektdage, og de skal arbejde praktisk og eksperimenterende med udvikling af et digitalt artefakt, der kan visualisere alkoholpåvirkning og måle reaktionstid.

Indholdet i forløbet giver eleverne mulighed for faglig fordybelse og oplevelse af sammenhæng mellem de fire fag. Gennem de enkelte fags erkendelses- og arbejdsformer anvendes og udbygges de tilegnede kundskaber og færdigheder, i arbejdet med den tværgående problemstilling.

Produkt(er)

Eleverne skal som produkt skrive et essay, som skal inddrage resultater af deres undersøgelser. Derudover skal eleverne designe en visualisering af alkoholpåvirkning via programmering i GeoGebra og udvikle en reaktionstester med micro:bit.

1.2 Rammer og praktiske forhold

Forløbet kan gennemføres på forskellige måder, afhængig af om det er en klasse eller en årgang, som kører det tværfaglige forløb og hvor mange samlede dage, man afsætter i skemaet.

Forløbet er her tilrettelagt som to projektdage. Forinden er der gennemført faglige loops, som i den almindelig skemalagte undervisning i dansk vil give eleverne viden og færdigheder til de skrivemetoder, som de skal anvende i projektdagene.

Det er muligt at forlænge projektperioden med op til 3-4 dage, så eleverne kan komme mere i dybden med arbejdet eller evt. inddrage flere undersøgelser og skriveøvelser.

1.2.1 Varighed

Ca. 15 lektioner (bestående af timer fra samfundsfag 2 lektioner, dansk 5 timer, matematik 5 timer, Fysik/kemi 3 timer).

Forløbet består af 3 dele:

En introfase; hvor eleverne gennem faglige loops og feedback erhverver sig viden om essaygenren og alkoholgrænser og -forbrug og opnår færdigheder i, at skrive essayistisk med afsæt i data, som skal bruges i Udviklings- og Konstruktionsfasen.

En Udviklings- og konstruktionsfase; som her foreslås til at vare ca. to hele dage og udformes som to projektdage, hvor 9. årgang undersøger alkohols påvirkning af nervesystemet mv. I projektdagene

anvendes kompetencer fra introfasens elementer, når eleverne skal undersøge og udvikle digitale visualiseringer og foretage undersøgelser, som skal indgå i et essay. I faglige loops præsenteres teknologierne, så eleverne har en forståelse af, hvad de kan inddrage i projektdagene.

En outfase; som er den afsluttende del af de to projektdage. Eleverne skriver deres essays færdige og evaluerer deres læring. Endelig er det oplagt at afprøve deres essay i den konkrete virkelighed, så eleverne kan opleve deres arbejde i relation til en autentisk slutbruger.

Forløbet kan udvides til en hel projektuge, evt. for hele udkolingen afhængigt af antallet af faglige loops og inddragelse af forskellige teknologier. Forløbet kan også gennemføres med samme tidsforbrug i kortere moduler over flere uger, men det anbefales at holde fast i de to projektdage for den faglige fordybelse.

Forberedelse før forløbet (lærer-del)

Materiale til forberedelse:

- Læs baggrundsviden om alkohol i lærerressourcer
- Læs "Danske unge er ude på et sidespor" i elevressourcer
- Gennemgå det faglige loop "Sådan anvender du GeoGebra og microbit" og book teknologien til forløbet.
- Se udsendelsen "Menneskeforsøg – Alkohol" link i lærerressourcer

1.2.2 Materialer

Analoge teknologier/materialer

Bægerglas 2 stk. pr gruppe

Spatler 2 stk. pr gruppe

Denatureret sprit, 93% ethanol

Madolie

Digitale teknologier

Mobiltelefon(kamera), computer, Chromebook eller iPads.

Andre teknologier

I dette forløb er der faglige loops til følgende teknologier:

- Micro:bit
- GeoGebra

Kontakt evt. jeres lokale CFU Udlån. De kan have ovenstående teknologier til udlån

Elevhenvendte ressourcer (herunder evt. hjemmesideadresser, som ikke findes i ressourcebanken)

Alle elevhenvendte ressourcer til dette forløb findes her:

- ❑ www.tekforsøget.dk/forløb

Lærerhenvendte ressourcer (herunder evt. hjemmesideadresser, som ikke findes i ressourcebanken)

- ❑ <https://www.geogebra.org/materials>

1.2.3 Lokaler

Fysik/kemilokale til forsøg med undersøgelse af blandbarhed mellem fedt, vand og ethanol

1.2.4 Videnspersoner og andre eksterne aktører

Det kan være muligt at inddrage SSP eller forældre undervejs eller som modtagere af de afsluttende essays. Når målgruppen er defineret, bør der foretages aftaler for besøg i klassen med målgruppen i projektdagene eller efter.

1.2.5 Tværfaglighed

I dette problemstyrede forløb lægges op til tværfagligt arbejde. Der skal undersøges og løses en konkret og kompleks problemstilling, og fagene inddrages i det omfang, og når det er relevant, for gruppens problem-belysning.

Skrivning og refleksion over undersøgelser er gennemgående i forløbet, og dermed også i alle faglige perspektiver. Samfundsfag og fysik/kemi understøtter elevernes tilegnelse af ny viden om alkohols påvirkning af nervesystemet og alkoholgrænser, som er forudsætning for deres udarbejdelse af løsninger i form af visualisering af alkoholpåvirkning i GeoGebra og refleksion i matematik, stillingtagen og formidling i dansk.

2. Mål og faglige begreber

Konkretiserede læringsmål:

- Eleverne har viden om de kortsigtede effekter af alkohol med fokus på påvirkning af nervesystemet og kroppens reaktionsevne
- Eleverne kan med afsæt i egne undersøgelser reflektere over og tage stilling til aldersgrænser for alkohol.
- Eleverne kan ved hjælp af essayets genrekoder udtrykke sig beskrivende og reflekterende på baggrund af de videnskabelige og personlige iagttagelser, som emnet "Grænser for alkohol" giver anledning til.

Forløbet fokuserer på følgende kompetenceområder fra de fire fag:

Matematik:

- Repræsentation og symbolbehandling, når eleverne repræsenterer promiller visuelt i et polygon og når eleverne anvender en variabel (skyder) til at visualisere forandringer i alkoholpromillen. Når eleverne argumenterer for deres matematiske repræsentation af promillen.

- Geometriske egenskaber og sammenhænge, når eleverne repræsenterer promiller visuelt i et polygon.
- Formler og algebraiske udtryk, Når eleverne arbejder med sammenhængen mellem algebra og geometri, når eleverne arbejder med at formlen for beregning i alkohol i kroppen og omsætter dette til en visuel repræsentation og når eleverne arbejder med en variabel i form af en skyder, som også indgår i formlen.
- Tal, Når eleverne omsætter decimalt for promillen til procent/promille visuelt og ser dette som en del af en helhed (brøk).

Fysik/kemi:

- Elevernes undersøgelseskompetence kommer til udtryk ved, at de på baggrund af viden om alkohols påvirkning af nervesystemet, formulerer en hypotese og designer en undersøgelse af alkohols opløsning af fedt.
- I forhold til teknologiforståelse ved, at de konstruerer en reaktionstester der understøtter deres undersøgelser af betydningen af alkohols opløsning af fedt
- Elevernes perspektiveringskompetence kommer til udtryk ved, at de på baggrund af undersøgelse af forhold omkring alkohol i projektet kan tage stilling til stoffets anvendelse. I forhold til teknologiforståelse ved, at de vurderer fordele og ulemper ved at anvende en reaktionstester.
- Elevernes kommunikationskompetence kommer til udtryk ved, at de i deres essay argumenterer for deres syn på unges alkoholforbrug og lovgivning om alkohol, hvor de inddrager egne observationer og data. I forhold til teknologiforståelse ved, at eleverne forholder sig til reaktionstesterens design og betydningen heraf i forhold til dataindsamling.

Samfundsfag:

- Digital myndiggørelse. Politik. Sociale og kulturelle forhold.
- Aldersgrænser i forhold til køb og forbrug af alkohol er en politisk problemstilling, som eleverne kan udvikle forudsætninger for at tage stilling til gennem forløbet.
- Unges forbrug af alkohol diskuteres i forløbet i sammenhæng med ungdomskultur, som del af kompetenceområdet 'sociale og kulturelle forhold'.

Dansk:

Digital myndiggørelse, It og kommunikation (essay-skrivning), sprog og bevidsthed kommer i spil ved brug af forskellige skrive- og observationsmetoder, og ved at sætte eleverne i situationer, hvor de skal bruge argumenterende og reflekterende fremstillingsformer (essay) i forhold til teknologiforståelsesspørgsmål.

En fuldstændig oversigt over alle mål findes i bilag 1.B til sidst i prototypen.

Centrale (teknologi)faglige begreber:

- Nervecelle, hydrofob, hydrofil, ethanol. Der arbejdes med begreberne i den faglige læsning af tekst om alkohols opløsning af fedt, samt i elevernes modellering af alkohols påvirkning af nervecellen og undersøgelsen af alkohols opløsning af fedt.
- Algoritme, programmering, data, konsekvensvurdering (I den afsluttende del af essayskrivningen vurderes hvilke konsekvenser det kan have at indsamle data om tilfældige menneskers reaktionsevne).

- Eleven kan designe digitale artefakter (i dette tilfælde en applikation i GeoGebra, der kan illustrere hvordan alkohol påvirker kroppen på kort sigt). Dette foregår gennem en iterativ proces og denne applikation kan være til gavn for individ, fællesskab og samfund, da den visualiserer alkohols påvirkning i sammenhæng med mængden.

3. Forløbsnær del

Forløbet er opbygget, så essaygenren behandles gennem et fagligt loop i intro-fasen i den almindelige skemalagte undervisning. Essaygenren har været genstand for undervisning tidligere i skoleforløbet, så her er der tale om genbesøg med udgangspunkt i elevernes viden om essaygenren. Herefter udfoldes udfordrings- og konstruktionsfasen over to projektdage.

3.1 Introfase: Forforståelse og kompetencer

3.1.1 Varighed

1-2 dansklektioner:

- Eleverne læser

3.1.2 Problemfelt

Selvom debutalderen for at drikke alkohol er steget de seneste 20 år, har danske unge det højeste alkoholforbrug i Europa. Alkohol er et nydelsesmiddel, som mange er glade for, men det er også årsag til skader bl.a. på sundheden på kort og langt sigt. I dag er det lovligt for unge fra 16 år at købe alkohol med mindre end 16,5% alkohol, men mange eksperter anbefaler, at denne grænse skal hæves. Hvorfor har vi lige præcis disse grænser? Er de rimelige? Hvilken virkning har alkohol, og hvad gør det så farligt, at det er "forbudt for børn"?

3.1.3 Problemstilling

Baggrundsviden:

- Hvilke aldersgrænser er der, og hvilke forskellige holdninger er der til dem, fra politikere og eksperter (og interesseorganisationer)?
- Hvorfor er der forskellige aldersgrænser på alkohol?

Undersøgende:

- Hvor meget alkohol er der i din krop, når du viser forskellige symptomer?
- Hvordan påvirker alkohol vores reaktionsevne og hvorfor?

Vurderende/handlende:

- Hvilken betydning har din viden om alkohol og aldersgrænser for dig og andre unge?
- Hvordan forholder du dig til alkoholgrænser?

3.1.4 Iscenesættelse

Forløbet iscenesættes med essayet "Danske unge er ude på et sidespor." og statistik om unges alkoholforbrug.

I introfasen i dansktimerne forud for projektdagene arbejdes med stillingtagen og essayskrivning.

Essaygenren er valgt for at knytte undersøgelserne tættere sammen med elevernes eget ungdomsliv. Ved at bruge essayet som refleksionsredskab, inviteres eleverne til stillingtagen over deres egen holdning til deres undersøgelser i relation til deres eget liv, og generelt i forhold til den ungdomskultur, de er en del af. De refleksioner, der opstår i forbindelse med design af undersøgelsesværktøjer og selve undersøgelserne, er en del af skriveprocessen mod det færdige essay.

Læreren kan præsentere eleverne for argumenter og holdninger fra interesseorganisationer (fx Kræftens bekæmpelse og Vidensråd for forebyggelse) og fra politiske partier. Interesseorganisationerne ønsker en generel grænse på 18 år for køb af alkohol, og de fleste politiske partier ønsker, at bevare de nuværende regler, med undtagelse af SF og Konservative, der for nylig har foreslået at stramme reglerne for salg af alkohol til 16-17-årige. (Tekster og links ligger som ressourcer til læreren)

Der er stor uenighed om, hvad ændrede grænser vil betyde for forbruget, da der ikke er nogen der ved helt præcis, hvordan de unge vil reagere.

Fagligt loop om essay

Til dansk læreren: Essays kan være vidt forskellige og genrekriterierne er åbne. Derfor skulle man tro, at det er let for eleverne at skrive et essay. Det forholder sig stik modsat: eleverne føler sig udfordret af at arbejde med genren på grund af de utydelige genremæssige karakteristika. En vigtig pædagogisk vej ind i denne genre med svage genrekriterier er, at arbejde med byggeelementer til essayet. Den overordnede metode er at kombinere produktion af et essay med dekonstruktion (opdeling) af læste essays.

I essayet "I am here" af Jesper Wung Sung udleveres de første fire afsnit. Eleverne skal vurdere, hvilken byggesten, der anvendes i de givne afsnit: Refleksion, beskrivelse, argumentation, erindring eller sansning. De skal understrege ordene - særligt de karakteristiske verballed - der er typiske for hver byggesten.

Man kan også præsentere byggestenene således:

- "Hvordan kan det være, at vi altid ...?" (undren)
- "Danskere taler og taler, men de lytter ikke ..." (påstand - argumentation)
- "Sne. Hvor smukt det falder ..." (sænsbeskrivelse)

- "For noget tid siden ..." (personlig erfaring - personlig beskrivelse)
- "Der sidder tre mennesker på hver deres sæde i bussen ..." (scene - dramatisk nutid med fx. direkte tale).

Til eleverne: Essay intro:

Et essay kan være som en rejse i tid, sted og sind. Skriverens associationer er et vigtigt transportmiddel på rejsen – vel at mærke associationer sat ind i en sammenhæng. Stilen er reflekterende. Men hvordan ser det ud, når man reflekterer i et essay? Det skal vi se et eksempel på i "Danske unge er ude på et sidespor".

Associationer kan beskrives som tanker, der kommer til os, når vi bliver påvirket af noget vi fx læser, hører, ser, lugter eller mærker - eller som når vi i dette forløb laver eksperimenter eller research.

I essayet "Danske unge" er ude på et sidespor, leder forfatteren os på en "rejse" ved at sætte fokus på begrebet alkoholkultur. Han udtrykker sit forhold til emnet med associationer fra

- sine egne oplevelser
- sin viden
- sine erfaringer med emnet.

Et essay både skaber sammenhæng i et emne og åbner for nye forståelser af det.

- I skal nu på baggrund af essayet Danske unge er ude på et sidespor - lave en associationskæde. Gruppevis skal I prøve at skabe så lang en kæde af associationer som muligt.
- Begynd med ordet 'alkohol'.
- Første deltager nævner en association, som skal give mening for resten af gruppen, fx 'byfest'.
- Næste deltager siger fx " og sådan fortsætter øvelsen.
- Tæl, hvor meningsfulde mange ord I kan komme op på.

Hvis en deltager i gruppen ikke forstår meningen bag associationen, starter øvelsen forfra med et nyt ord fra artiklen, som I selv vælger.

- Træk i fællesskab nøgleord ud fra teksten "Danske unge er ude på et sidespor", og skriv dem op på tavlen eller whiteboardet. Hvilke af ordene er negativt ladede og hvilke er positivt ladede?
- Sproglig lup-læsning: Hvordan er essayet skrevet?
- Find steder i teksten, hvor den virker associerende.
- Analysér sproget.
- Hvordan er sætningerne bygget op? Korte – lange? Med indskud? Komplicerede – enkle?
- Karakterisér ordene. Er de hverdagsagtige? Fremmedartede?
- Find eksempler på, at forfatteren bruger sine egne oplevelser som udgangspunkt i fortællingen.
- Beskriv fortællerstemmen.
- Find eksempler på, at forfatteren udtrykker

- Tanker
- Holdninger
- Følelser
- viden

Konkret udfordring: Fælles om at skrive essay om unges alkoholkultur

Til eleverne:

I skal nu gøre det forberedende arbejde til et essay om unges alkoholkultur. I essayet skal der indgå følgende elementer:

INDHOLDSKRITERIER:

1: en indledning, der indeholder en konkret oplevelse - tanker/associationer om unges forbrug af alkohol - hvordan alkohol påvirker vores krop - eller din subjektive holdning til alkohol inspireret af de tekster, I har læst. (Brug gerne sansebeskrivelse, scenisk beskrivelse, undrende eller spørgende sprogbrug)

2: I essayet skal du beskrive research og observationer fra eksperimenter, hvor du trækker på tilgange fra fysik/kemi og matematik. Eksperimenterne skal give jer svar på, hvordan alkohol påvirker den menneskelige hjerne.

3. Du skal inddrage to-tre fotos som dokumentation for vigtigste resultater af eksperimenterne.

4. I essayets outro skal du skrive en refleksion over, hvilke tanker undersøgelserne sætter i gang hos dig. Hvad er dine umiddelbare reaktioner på resultaterne af undersøgelserne? Du skal i dette afsnit sætte eksperimenterne ind i et større perspektiv - fx argumentere for og imod en aldersgrænse for alkohol - give forklaringer på, hvordan alkoholkultur opstår og om nogen har et ansvar for at præge den i en bestemt retning

Sådan kommer I, igang:

Lav en brainstorm over ideer til, hvordan dit essay kan begynde. Tænk på en konkret oplevelse - et indtryk, du har fået eller nogle overvejelser du gør dig på baggrund af de artikler, I har læst om unges alkoholkultur - og om hvordan du tror alkohol påvirker vores krop (fysik). Det kan også være en helt almindelig hverdagssituation, du selv har stået i. Skriv mindst tre oplevelser ned og læs dem for din skrivemakker. (fagligt loop)

Når du har valgt din konkrete oplevelse i dit essay, kan du langsomt begynde at bevæge dig ud, hvor du sætter situationen i perspektiv, og beskriver emnet i et større omfang. Det vil sige, at du sammenligner den konkrete situation med nogle større sammenhænge.

Feedback-loop:

Opsamling på elevernes essay-anslag og præsentation af de problemstillinger de skal arbejde videre med, herunder forbindelsen til de undersøgelser de skal foretage sig. Det kan være i klassen eller i mindre feedback-grupper.

3.2 Udfordrings- og konstruktionsfase

3.2.1 Varighed

Ca. 13 lektioner over to sammenhængende tværfaglige projektdage, som indeholder såvel udviklings- og konstruktionsfase som outrofase i den sidste del af dag 2.

Dag 1

3.2.2 Konkret udfordring: Hvordan påvirker alkohol vores hjerne?

Til læreren: Den fælles introduktion til de to projektdage afhænger af, om kun en klasse eller hele årgangen arbejder sammen. Hvis det er klassen, så samles der op på feedbackloopet i introfasen, hvor en introduktion for hele årgangen kan have en anden karakter, da flere klasser skal arbejde sammen - evt. på tværs af klasser.

Dagen starter med at eleverne ser et uddrag af udsendelsen "Menneskeforsøg – Alkohol" (sæson 1, afsnit 6, DR3 2014 kan lånes på cfu, eller findes på dette link:

https://www.dr.dk/drtv/se/menneskeforsoeg_51802 set d. 7.2.2020). Eleverne ser den del, hvor tre forsøgspersoner drikker alkohol under kontrollerede forhold, tilset af en sygeplejerske, medens de skal udføre forskellige opgaver.

I udsendelsen bliver det beskrevet, at alkohol er et lille molekyle, der kan trænge ind mange steder i hjernen, og hvilke effekter det har. Efter at eleverne har set uddraget, samles der i klassen op på, hvilken indflydelse alkohol har på hjernen. Eleverne kan se uddraget igen i grupper, stoppe op undervejs og tage noter. Her vil de kunne komme frem til, at alkohol sløver nervesignalerne, og at effekterne af de dårligere nervesignaler kan medføre en følelse af eufori, at motorikken og reaktionsevnen hæmmes, arbejdshukommelsen bliver dårligere, selvforståelsen ændres, samt hjernens forbindelse til synet forringes.

Fagligt loop, alkohol opløser fedt

Hvorfor har alkoholmolekylet indflydelse på nervesignalerne? Det giver udsendelsen, som eleverne har set, ikke et svar på. Eleverne læser derfor materialet "Om Alkohol" (på dette link:

<http://www.omalkohol.dk/krop-sundhed/alkohol-og-kroppen/>). Først diskuteres læseformålet i klassen: Vi søger svar på, hvorfor alkohol påvirker nervesignaler og dermed hjernen.

Eleverne læser teksten og tager noter undervejs. Hvilke faglige begreber introduceres, og hvad dækker de over? Efterfølgende skal de tegne en model af en nervecelle, og beskrive hvordan alkohol påvirker nervesignalet, fordi det er fedtopløseligt og dermed ødelægger isoleringen omkring nervecellerne.

Men hvad vil det sige, at alkohol er fedtopløseligt? Læreren hælder madolie (plantefedt) i et bægerglas og tilsætter lige så meget vand og rører rundt. Nu er vand og fedt blandet godt sammen. Efter lidt tid vil vandet og fedtstoffet igen være skilt ad i to halvdele, med vandet nederst og fedtet øverst. Vand og fedt kan altså ikke blandes. Men hvad med alkohol og fedt, kan det blandes?

Læreren finder en flaske med alkohol (denatureret sprit, 93% ethanol), og beder elevgrupperne selv designe en lille undersøgelse, hvor de sammenligner blandbarheden med fedt for henholdsvis alkohol og vand. Til undersøgelsen får eleverne udleveret to bægerglas, madolie, spatler, vand og denatureret sprit, 93% ethanol.

Eleverne skal, ud fra lærerens demonstrationsforsøg, filmen de har set og den tekst de har læst, designe et forsøg og opstille en hypotese for, hvad der vil ske i deres forsøg. Vand og fedt kunne ikke blandes i lærerens forsøg, men hvad med alkohol og fedt? Hvis eleverne blander alkohol og fedt vil de opleve, at en del af fedtet og alkoholen stadig er skilt ad ligesom med vand og fedt, men der er den tydelige forskel at alkoholen er blevet uklar, i modsætning til vandet. Her kan man så tale om, at uklarheden skyldes, at noget af fedtet nu er opløst af alkoholen, ligesom fedtet omkring nervecellerne hjernen. I vores krop nedbrydes alkoholen langsomt, men indtil alkoholen er nedbrudt vil vores nerveceller og dermed hjernen være påvirket. Se i øvrigt lærervejledning til forsøg med blanding af vand, fedt og alkohol i lærerressourcer på tekforsøget.dk.

Konkret udfordring, Visualiser alkohols påvirkning

Med det dynamiske geometriprogram Geogebra skal eleverne visualisere alkohols påvirkning på kroppen.

Fagligt loop, Fakta om promiller (5 lektioner)

Eleverne skal designe en visualisering nedenstående liste omhandlende alkoholpromille påvirkning.

alkoholpromille påvirkning:

0,2 promille: Øjets evne til at fokusere og omstille sig fra lys til mørke forringes.

0,5 promille: Evnen til at opfatte situationer og samtidig udføre præcise bevægelser forringes. Synsvinklen indsnævres.

0,8 promille: Nedsat koordinationsevne og øget reaktionstid.

1,0 promille: Opmærksomheden og koncentrationsevnen er svækket. Man begynder at blive træt og får nedsat balance og bevægelsesevner.

1,5 promille: Man får udtalt forringet bevægelsesevne og talebesvær. Centralnervesystemet har fået nok (og maven sikkert også).

2,0: promille: Udtalte forgiftningssymptomer, manglende selvkontrol.

3,0 promille: Man har manglende kontrol med for eksempel urinblæren og kan miste bevidstheden.

4,0 promille og derover: Bevidstløshed og livsfare.

Der er følgende 4 krav til opgaven:

- 1) Elevernes skal visualisere listen, gennem konstruktionen af en konkret figur i det dynamiske geometriprogram GeoGebra, der består af en eller flere klassiske geometriske former (cirkel, firkant, trekant, trapez osv.)
- 2) Der skal konstrueres en skyder der går fra nul til fem promille
- 3) Der skal ske noget i figuren i forhold til de otte stadier på listen
- 4) Alkoholpromillen skal visualiseres som en dynamisk delmængde af figuren eller en anden geometrisk figur ved siden af, i det rigtige forhold.

Strukturering af undervisning og hjælp:

Det anbefales at undervisning i denne del foregår som en iterativ proces, hvor eleverne starter ud med en idefase, men gradvist får øget mulighed for selvstændighed. De fire krav skrives op et synligt sted, så eleverne huske at forholde sig til dem i designet. Læreren vurderer hvor stor hjælp der er nødvendig til de enkelte grupper.

Til forløbet vil der blive udarbejdet nogle GeoGebra-filer, der kan inspirere eleverne og nogle hjælpe-screencast, der viser, hvordan man kan konstruere forskellige elementer af nogle konstruktioner, som eleverne muligvis gerne vil bruge i deres design.

Læreren kan vælge at give hele designopgaven med det samme, eller læreren kan dele designprocessen op i selvvalgte mindre dele, der fx tager udgangspunkt i en idefase, en programfase hvor eleverne evt. også afprøver de tilgængelige screencast, en konstruktionsfase hvor eleverne kan orientere sig i hvordan en færdig applikation kunne se ud (se de to hjælpefiler) og en formidlingsfase, samt evt. en responsfase med re-design af applikationerne.

Hjælpfiler:

En simpel udgave:

<https://www.geogebra.org/m/n9mxkkd3>

og en avanceret udgave:

<https://www.geogebra.org/m/qknqhtsy>

Screencast om at

- Konstruere en promille-skyder fra 0 til 5
- Konstruere geometriske figurer med særlige mål og areal disse
- Koble skyder og geometriske figurer
- Ændre farver på figurer
- Bruge skydere som betingelse for at vise andre figurer og tekst
- Konstruere dynamisk tekst og udregninger med variable i teksten

Feedbackloop

Eleverne præsenterer deres visualiseringer for hinanden. Her skal eleverne bruge den viden, de har tilegnet sig om alkohols påvirkning af kroppen, til at forklare, hvilken sammenhæng der er mellem alkohols virkning beskrevet i visualiseringerne og resultaterne af forsøget med blanding af alkohol og fedt.

- Hvilken sammenhæng er der mellem alkohols påvirkning af nervesignalet og de tilstande, I har beskrevet i visualiseringerne?
- Hvilken sammenhæng er der mellem alkohols påvirkning af nervesignalet og de resultater, I fik i forsøget med blanding af alkohol og fedt?

Eleverne skal desuden reflektere over deres udvikling af visualiseringen i GeoGebra

- Hvilke visuelle matematiske repræsentationer har I anvendt?
- Hvilke matematiske kompetencer og hvilke matematiske færdigheder har I brugt til at konstruere appen?

Konkret udfordring: Skriv videre på jeres essay

Med afsæt i elevernes undersøgelser og ovenstående feedbackloop skriver eleverne nu den beskrivende del i deres essay-guide (afsnit 1).

Efter ca. 45 minutters skrivning mødes elevernes i grupper for at give og modtage feedback på deres essayudkast.

Feedbackloop

Grupper af 4 personer efter første skrivning.

- Læs jeres mini-essays for hinanden (4 i hver gruppe), og giv en umiddelbar produktiv/ konstruktiv respons efter hver tekst
- Undersøg teksterne nærmere: Forhold jer til teksterne som "essays på vej", hvor I vejleder og sparrer omkring teksternes vækstpunkter

[https://danskif.dk/sites/default/files/PDF%20DOKUMENTER/Skrivning%20i%20nask/vurderingsskema 11_Essay.pdf](https://danskif.dk/sites/default/files/PDF%20DOKUMENTER/Skrivning%20i%20nask/vurderingsskema%2011_Essay.pdf)]

Afsluttende opsamling på dag 1 i fællesskab:

- Hvor langt er vi?
- Hvordan gik dagen?
- Er der noget ved arbejdsformen som udfordrer, og hvad kan vi gøre ved det?
- Hvad har jeg af observationer til mit essay?

Tjek ud i en rundkreds - hvad var det bedste ved dagen i dag - du må bruge 3 ord.

Dag 2:

Konkret udfordring, reaktionstester

På dag 1 har eleverne i kemiforsøget set, at alkohol opløser fedt, og de har diskuteret betydningen for nervesystemet. I visualiseringen i geogebra har de beskrevet, at reaktionsevnen og koordinationsevnen er nedsat fra en alkoholpromille på 0,8. Man kan altså teste, om man er påvirket af alkohol ved at teste reaktionsevnen.

Fagligt loop (60 min)

Med en Micro:bit skal eleverne lave en enkel reaktionstester, der fungerer som et spil, der tester deltagernes reaktionsevne.

Til at stilladsere arbejdet med at lave reaktionstesteren er der udarbejdet "Reaktionstester til elever", som kan findes i elevressourcer på teknologiforsøget. Eleverne skal modificere et "worked example". De får en næsten færdig algoritme til et stopur, der kan laves med en micro:bit. Når de har lavet og afprøvet stopuret, skal de indsætte og ændre yderligere blokke for at lave reaktionstesteren. Her skal eleverne undersøge, hvordan de kan ændre deres stopur, så tiden starter tilfældigt, når reaktionsevnen skal testes. Jo hurtigere testpersonen når at reagere og standse uret igen, jo hurtigere er reaktionstiden.

Feedbackloop (45 min)

Eleverne præsenterer deres reaktionstestere for hinanden og diskuterer, hvordan man får de bedste resultater: Reaktionsevnen er forskellig fra person til person, også uden alkohol, så hvordan kan vi reelt måle om testpersonen har drukket alkohol? Skal man måske teste både før og efter? Eller kan man teste alle skolens elever, som jo alle er ædru, og bruge resultaterne som et pejlemærke for, hvornår man er ædru?

Brug essayet til at diskutere brugbarheden af reaktionstest til alkohol, når forskellige mennesker som udgangspunkt kan have forskellig reaktionsevne. Hvis man måler reaktionsevne på alle eleverne på skolen, hvordan ville man så kunne bruge disse data? Hvilke konsekvenser kan det have at indsamle data om tilfældige menneskers reaktionsevne?

Konkret udfordring: Skriv videre på jeres essay

Med afsæt i elevernes design og udvikling af en reaktionstester skriver elevernes nu det andet beskrivende afsnit i deres essay - se skriveguiden.

Efter ca. 45 minutters skrivning mødes elevernes i grupper for at give og modtage feedback på deres essayudkast.

Feedbackloop

Grupper af 4 personer efter første skrivning.

- Læs jeres mini-essays for hinanden (4 i hver gruppe), og giv en umiddelbar produktiv/konstruktiv respons efter hver tekst

- Undersøg teksterne nærmere: Forhold jer til teksterne som "essays på vej", hvor I vejleder og sparrer omkring teksternes vækstpunkter

https://danskif.dk/sites/default/files/PDF%20DOKUMENTER/Skrivning%20i%20dansk/vurderingsskema_11_Essay.pdf]

3.3 Outrofase: Ny forståelse og nye kompetencer

Dag 2 fortsat

3.3.1 Varighed

1-2 lektioner

3.3.2 Fremlæggelse og introspektion

Som afslutning på forløbet vælger underviserne mellem forskellige fremlæggelsesmåder afhængigt af, hvor langt eleverne er nået i skriveprocessen og afhængigt af de givne praktiske omstændigheder. På dette tidspunkt har eleverne skrevet en indledning til et essay, som omhandler overvejelser, personlige oplevelser med alkohol, evt. stillingtagen til lovgivning på området - unges alkoholkultur (inspireret af kampagner, artikler og andet). Eleverne har derefter lavet en beskrivende del på baggrund af data og observationer fra undersøgelserne med reaktionstesterne.

I den afsluttende del af essay-skrivningen guides eleverne til at formidle, hvilke tanker og forestillinger om alkoholforbrug undersøgelsen gav anledning til. De skal derfor understøttes til sætte deres observationer/data ind i et overordnet perspektiv om unges alkohol og lovgivningsmæssige spørgsmål. Her kan underviseren vælge at inddrage følgende hjælpespørgsmål, som kan hjælpe refleksionsprocessen i gang:

- a: er der beskrivelser i indledningen, som I nu vil lave om, efter at I har prøvet reaktionstesteren?
- b: Hvis man skal have en referenceværdi, når man med reaktionstesteren skal måle om personen er påvirket af alkohol, så kan man teste alle skolens elever, og bruge disse data som referenceværdi. Er det i orden at indsamle data om alle eleverne på skolen, for måske at nå et mål om at mindske brug af alkohol? Hvilke konsekvenser kan det have at indsamle data om tilfældige menneskers reaktionsevne?
- c: Digitale alkoholmålere kan indsamle alkohol-værdierne fra forskellige landsdele, byer eller endda husstande. Ville det være i orden at indsamle disse værdier med henblik på undgå ulykker og andet?
- d: Ville det være relevant at bruge disse alkoholdata til afgøre alkoholgrænser i forskellige landsdele?

e. Kan man forestille sig at digitale artefakter kan bruges til at regulere unges alkoholvaner? Og hvordan vurderer du at disse digitale artefakter skulle fungere, hvis de skulle have en effekt?

f. Hvilken betydning har din viden om alkohol og aldersgrænser for dig og andre unge?

g. Hvordan forholder du dig til alkoholgrænser?

Fremlæggelse og feedback:

Her kan underviseren vælge mellem elev- eller lærerfeedback

Fx kan eleverne fremlægge/læse deres essay op i grupper á fire.

Eleverne giver hinanden feedback på de kriterier, de blev præsenteret for i introen:

Hvordan er essayet skrevet?

- Find steder i teksten, hvor den virker associerende.
- Hvordan er sætningerne bygget op? Korte – lange? Med indskud? Komplicerede – enkle?
- Karakterisér ordene. Er de hverdagsagtige? Fremmedartede?
- er forsøgene præcist beskrevet? (det beskrivende sprog)
- Find eksempler på, at forfatteren bruger sine egne oplevelser som udgangspunkt i fortællingen. (det ekspressive sprog)
- Beskriv fortællerstemmen.
- Find eksempler på, at forfatteren udtrykker:
 - tanker
 - holdninger
 - følelser
 - viden

- Indgår der refleksion over, hvilke tanker undersøgelserne sætter i gang hos skriveren? Indgår der umiddelbare reaktioner over resultaterne af undersøgelserne?
- Sætter skriveren observationerne ind i et større perspektiv - fx de unges alkoholkultur?
- indgår der fx en argumentation for og imod en aldersgrænse for alkohol - eller giver skriveren forklaringer på, hvordan alkoholkultur opstår og om nogen har et ansvar for at præge den i en bestemt retning

De færdige essays udstilles på opslagstavler, hvor det er muligt på skolen.

4. Perspektivering

4.1 Evaluering

En del af evalueringen i forløbet foregår i forbindelse med de iterative processer og afprøvninger, i form af feedforward på idéer til tilpasninger af reaktionstesteren og visualiseringen af alkoholpåvirkning og om, hvorvidt der er sammenhæng mellem problemstilling og løsning.

Gennem løbende dialog er der mulighed for indsigt i alle elevers proces og i gruppens samarbejde.

I lærerens logbog, kan lærere notere systematiske optegnelser af iagttagelser af tegn på elevens læring undervejs i feedbackloops, og ved præsentationen i sidste lektion bl.a. ud fra nedenstående evalueringsspørgsmål i forhold til målene:

Den endelige evaluering foregår efter aflevering af essayet, hvor lærerne fra de involverede fag giver en samlet udtalelse og en karakter.

Formativ feedback på essay-skrivning gives både af dansk/samfundsfagslæreren og matematik/kemi-fysiklæreren:

- Kommer naturfaglige og teknologifaglige refleksioner i spil i den reflekterende del af essayet?
- Bruger eleverne de naturfaglige og teknologiforståelsesfaglige begreber funktionelt som kilde til refleksion, undren og stillingtagen?
- Er der sammenhænge mellem essayets enkelte byggesten (tanker, holdninger, viden, følelser) i intro, undersøgelse og outro?
- Argumenterer eleverne fyldestgørende for og imod en aldersgrænse for alkohol - eller kan de give forklaringer på, hvordan alkoholkultur opstår, og om nogen har et ansvar for at præge den i en bestemt retning?

4.2 Progression

For at den samlede teknologiforståelsesfaglighed kan udvikles hos eleverne, er det nødvendigt at gennemføre helhedsorienterede og procesbaserede undervisningsforløb, hvor undervisningen integrerer teknologiforståelsesfaglighed fra alle fire forsøgsfag samtidig.

Dette tværfaglige forløb bringer faglighed fra alle fire fag i spil, og er afgørende for at imødekomme formålet med faget teknologiforståelse, med en sammenhængende forståelse af de fire kompetenceområder.

Dette tværfaglige forløb, skal både ses i sammenhæng med de faglige forløb med teknologiforståelse integreret i fagene i udskolingen og som overbygning til det tværfaglige forløb i 8. klasse.

Dette forløb anvender GeoGebra og micro:bit. I teknologiforståelsesforsøget er GeoGebra tidligere blevet introduceret i matematikforløbet "Web 3" og micro:bit er introduceret i fysik/kemi forløbet "Måling af acceleration på vandraket til 7.klasse. Elevernes erfaringer med teknologierne i disse forløb kan anvendes i dette forløb.

4.3 Differentieringsmuligheder

Arbejdet med programmering af Micro:bit og programmering i Geogebra tager udgangspunkt i "worked examples", alle elever når ikke lige langt - hvor langt de når i undersøgelserne afhænger af elevernes evner, men også i høj grad af forventningerne til eleverne.

Vær derfor opmærksom på, at elever der klarer sig godt i forløbet bliver udfordret maksimalt og andre bliver hjulpet gennem eksempler. Eleverne skal ikke nødvendigvis udføre alt på egen hånd, hvis de har brug for støtte.

Elevernes essay-genrekendskab opbygges og stilladseres trinvist under vejledning af læreren. Man kan følge denne model til stilladsering og modellering eller den kan differentieres, så ikke nogen føler, at opgaven bliver uoverskuelig.

4.4 Særlige opmærksomhedspunkter

Særlige opmærksomheder i forhold til sammenhæng med afsluttende prøver:

Samfundsfag: Ungdomskulturer kan indgå som del af kompetenceområdet "sociale og kulturelle forhold" Desuden kan den politiske diskussion af alkoholgrænser indgå som del af området "politik" og som eksempel på, hvordan man kan diskutere en politisk problemstilling med inddragelse af både naturvidenskabelig, sociologiske og ideologiske perspektiver.

I dansk er der stor fokus på essaygenren, fordi det er en genre, som udfordrer de ældre elevers ekspressive, argumenterende og kommunikative skriftsproglighed. Desuden er essayet en fremtrædende genre i FSA-prøverne i dansk. At koble essayskrivningen sammen med naturfaglige undersøgelser giver god mening i et formidlingsperspektiv, idet eleverne får nogle konkrete erfaringer og observationer, som de kan integrere i essayets tekstunivers.

Omdrejningspunktet for den fælles prøve i naturfag består af 4 fællesfaglige forløb. I nogle af disse forløb kan der indgå viden fra det tværfaglige forløb med alkohol. For eksempel i det fællesfaglige forløb "Teknologien betydning for menneskers sundhed og levevilkår" hvor alkoholfremstilling kan inddrages. At udarbejde et essay passer desuden godt til naturfagsområde med at tage stilling.

Forløbet kan være prøveforberedende i matematik på følgende områder:

- I forløbet arbejdes med procentbegrebet og arealberegning der ofte indgår i prøven uden hjælpemidlet.
- I forløbet arbejder eleverne med simple variable og kan sagtens komme til at arbejde med forskellige formler, hvor disse variable bliver sat i spil, hvilket også er en fast bestanddel af prøven uden hjælpemidler.
- I forløbet arbejdes der med matematik i et konkret emne (alkohol). Dette forløb kunne både indgå som forberedelse af et matematisk mundtlig oplæg om alkohol eller læreren kunne tage udgangspunkt i dette til selv at udarbejde et af de mundtligt spørgsmål i matematik. Her kan anbefales at besøge <http://www.omalkohol.dk/krop-sundhed/alkohol-promille-og-procenter/>
- Forløbet arbejder primært med konstruktioner i GeoGebra. Konstruktioner indgår ofte i prøven med hjælpemidler og det er uden til et meget vigtigt digitalt værktøj for eleverne at være fortrolig med, i forbindelse med at præstere i prøven med hjælpemidler i matematik.

I tillæg til de fire ovenstående fag, så er undervisning om alkohol er en del af det obligatoriske emne sundheds- og seksualundervisning og familiekundskab (SSF)

5. Bilag

5.1 BILAG A - Oversigt over fælles mål

Fysik/Kemi

kompetenceområder	Undersøgelse	Perspektivering	Kommunikation
Kompetencemål (efter 9. klassetrin)	Eleven kan designe, gennemføre og evaluere undersøgelser i fysik/kemi	Eleven kan perspektivere fysik/kemi til omverdenen og relatere indholdet i faget til udvikling af naturvidenskabelig erkendelse	Eleven kan kommunikere om naturfaglige forhold med fysik/kemi
Færdigheds- og vidensmål (efter 9. klassetrin)	Digital design og designprocesser <ul style="list-style-type: none"> ■ Eleven kan gennem designprocesser skabe digitale artefakter, som understøtter elevens fysiske, kemiske og teknologiske undersøgelser ■ Eleven har viden om anvendelse af iterative designprocesser, ved fysiske, kemiske og teknologiske undersøgelser 	Digitale teknologier i naturfag, hverdag og samfund <ul style="list-style-type: none"> ■ Eleven kan vurdere digitale teknologier og handle med overblik med digitale teknologier i naturfaglige sammenhænge ■ Eleven har viden om teknologianalyse af digitale teknologier 	Argumentation (TF) <ul style="list-style-type: none"> ■ Eleven kan argumentere for egne valg og fravalgs indflydelse i designprocesser ■ Eleven har viden om fagtermer for argumentation om designprocesser

	<p>Stof og stofkredsløb</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Eleven kan undersøge grundstoffer og enkle kemiske forbindelser ■ Eleven har viden om stoffers fysiske og kemiske egenskaber 	<p>Stof og stofkredsløb</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Eleven kan anvende stoffer hensigtsmæssigt i hverdagen ■ Eleven har viden om egenskaber ved materialer og kemikalier 	<p>Argumentation</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Eleven kan vurdere gyldigheden af egne og andres naturfaglige argumentation ■ Eleven har viden om kvalitetskriterier for forskellige typer af argumenter i naturfaglig sammenhæng
--	---	---	---

Eleverne kan opstille en hypotese og designe undersøgelse, hvor de sammenligner blandbarheden med fedt for henholdsvis alkohol og vand.

Eleven kan tage stilling til anvendelse af alkohol ud fra undersøgelser af stoffets fedtopløselighed og viden om konsekvenser ved at drikke alkohol.

Eleven kan forholde sig til reaktionstesterens design og betydningen af at indsamle personlige data.

Samfundsfag

Politik: Eleven kan tage stilling til politiske problemstillinger lokalt og globalt og komme med forslag til handlinger

Sociale og kulturelle forhold: Eleven kan tage stilling til og handle i forhold til sociale og kulturelle sammenhænge og problemstillinger.

Digitale artefakter og teknologier i samfundet: Eleven kan tage stilling til og handle i forhold til digitale artefaktens og teknologiers betydning for samfundets udvikling

Dansk: Digital myndiggørelse, It og kommunikation (essay-skrivning), sprog og bevidsthed (genrebevidsthed i forbindelse med den argumenterende genre)

Matematik (se også konkretiserede læringsmål side 7)

Repræsentation og symbolbehandling

- Eleven kan argumentere for valg af matematisk repræsentation
- Eleven har viden om styrker og svagheder ved repræsentationer, der udtrykker samme matematiske situation
- Eleven kan anvende udtryk med variable, herunder med digitale værktøjer

- Eleven har viden om notationsformer, opstilling og omskrivning af udtryk med variable, herunder med digitale værktøjer

Geometriske egenskaber og sammenhænge

- Eleven kan undersøge sammenhænge mellem længde forhold, arealforhold og rumfangsforhold
- Eleven har viden om lighedannethed og størrelsesforhold
- Eleven kan undersøge egenskaber ved linjer knyttet til polygoner og cirkler, herunder med digitale værktøjer

Formler og algebraiske udtryk

- Eleven kan beskrive sammenhænge mellem enkle algebraiske udtryk og geometriske repræsentationer Eleven har viden om geometriske repræsentationer for algebraiske udtryk
- Eleven kan udføre omskrivninger og beregninger med variable
- Eleven har viden om metoder til omskrivninger og beregninger med variable, herunder med digitale værktøjer

Tal

- Eleven kan anvende decimaltal, brøk og procent
- Eleven har viden om sammenhængen mellem decimaltal, brøk og procent

Eleven har viden om hvordan alkohol påvirker kroppen

Eleven kan visualisere hvordan alkohol påvirker kroppen

Teknologiforståelse

Teknologisk handleevne / Programmering

- Eleven kan modificere og konstruere programmer til løsning af en given opgave
- Eleven har viden om metoder til trinvis udvikling af programmer

Kommunikation / Digital myndiggørelse:

- Eleven har viden om digitale artefakters betydning for individ og samfund
- Eleven kan kritisk reflektere over digitale artefakters betydning for individ og samfund

Dansk

Fremstilling

- Eleven har viden om produktionsplanlægning, roller, faser, ressourcer, opgavetyper og deadlines
- Eleven har viden om argumenterende og reflekterende fremstillingsformer
- Eleven kan indsamle oplysninger og disponere indholdet
- Eleven har viden om spørgeteknikker og observationsmetoder
- Eleven kan indsamle oplysninger og disponere indholdet
- Eleven har viden om komplekse fremstillingsprocesser