

LÆRERVEJLEDNING

RØDT FORLØB (for øvede)

Indhold

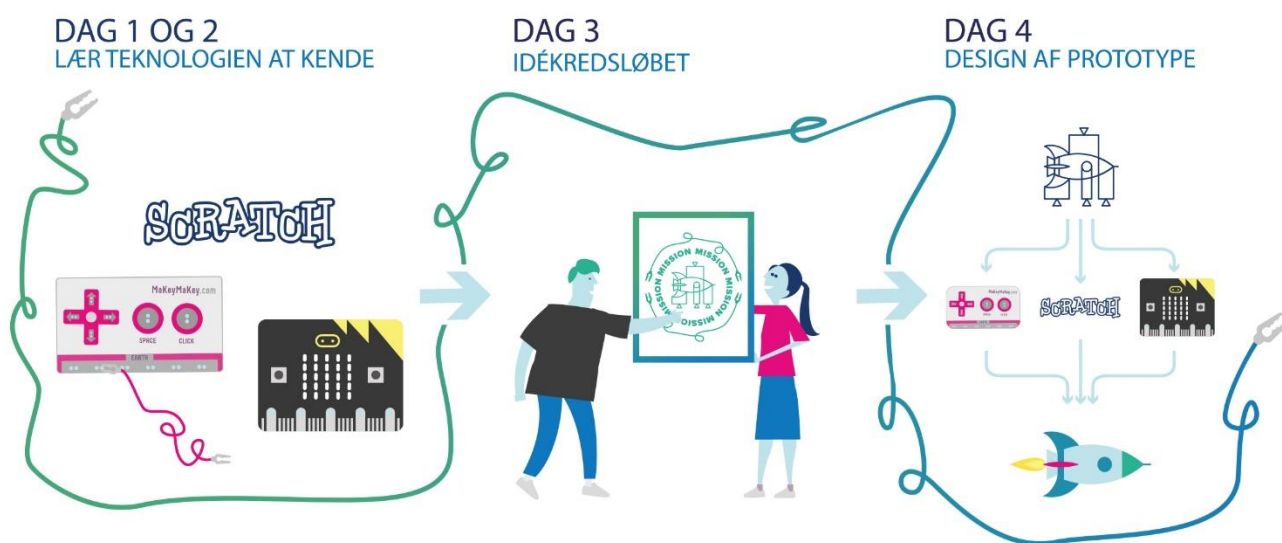
1 Forløbsbeskrivelse.....	4
1.1 Beskrivelse og målsætning.....	4
1.1 Forudsætninger	5
1.2 Forløbets overordnede opbygning og varighed.....	6
1.2.1 Forlængelse af forløbet.....	7
1.3 Tekstperimentets materiale	7
2. Det praktiske, forberedelse og materialer	8
Tilrettelæggelse af forløbets dage	8
2.1 Valg af teknologier	8
2.1.1 Minecraft: Education Edition	8
2.1.2 Scratch	8
2.1.3 Scratch/MakeyMakey	8
2.1.4 Tinkercad.....	9
2.1.5 Micro:bit	9
2.1.6 CoSpaces	9
2.1.7 Oprettelse af klasse- og elevkonti i Scratch – en stor anbefaling!.....	9
2.2 Problemstillinger/missioner og valg heraf	9
2.3 Idékredsløbet – Tekstperimentets innovationsproces	10
2.4 <i>Makkerpar</i> og gruppeinddeling.....	10
2.5 Hjælperordning.....	11
2.6 Materialer og fysiske rammer	11
2.7 Afslutning og udstilling/fremlæggelser	12
2.8 Printvejledning og download til print.....	12
3. Vejledning Tekstperimentets dage og faser	12
Dag 1 – Introduktion, teknologi og færdigheder.....	12
Mål.....	12
Dagens forløb.....	12
Facilitering og gode råd.....	14
Dag 2 – Teknologi og færdigheder	15
Mål:.....	15
Dagens moduler:.....	15
Facilitering og gode råd:.....	16
Dag 3 – Innovationsproces og design med Idékredsløbet.....	16

Mål:	16
Dagens moduler:	16
Facilitering og gode råd:	17
Dag 4 – Bygge- og kodedag: Prototyper	18
Mål:	18
Dagens moduler:	18
Facilitering og gode råd:	19
4. Teksperimentet og faglige mål	20
4.1 Teknologiforståelse som selvstændigt fag	21
4.2 Natur/teknologi	23
4.3 Matematik	24
4.4 Håndværk og design	25
5. Teamet bag Teksperimentet	26

1 Forløbsbeskrivelse

1.1 Beskrivelse og målsætning

Teksperimentets røde forløb er et undervisningsforløb, der strækker sig over fire hele skoledage á seks lektioner. Eleverne vil styrke deres forståelse af og muligheder med en valgt teknologi, som de i forvejen er meget fortrolige med, med henblik på at blive aktivt og kreativt skabende med den. De vil efterfølgende gennemgå en innovationsproces, hvor de systematisk skal arbejde med idégenerering i forhold til at løse problemer fra den virkelige verden. Til sidst vil eleverne bringe deres tekniske færdigheder i spil ved at designe og skabe en prototype med den valgte teknologi. I forløbet arbejdes enten med Micro:bit, Scratch, Minecraft: Education Edition, Tinkercad eller Scratch i kombination med MakeyMakey.



- De første to dage bliver eleverne endnu dygtigere til teknologier, de i forvejen er fortrolige med.
- Eleverne tilegner sig her løbende flere færdigheder i blokprogrammering og/eller digital konstruktion gennem en række videotutorials med tilhørende små udfordringer, der giver anledning til kreativt arbejde.
- De små udfordringer gør eleverne i stand til at realisere egne ideer og skabe digitale artefakter og prototyper, med deres netop opnåede færdigheder.
- På tredjedagen gennemgår eleverne innovations- og designprocessen, Idékredsløbet. I grupper arbejder eleverne med en mission og kommer igennem forskellige faser indenfor kreativ idéudvikling.
- Faserne er alle fokuseret om at forme idéer ud fra viden om målgruppe og de teknologiske færdigheder, eleverne har opbygget.
- Alle faser er understøttet med video og hjælper eleverne via øvelser og refleksionsspørgsmål.
- På dag 4 konstruerer eleverne deres prototype, der er frembragt gennem arbejdet med Idékredsløbet.
- Her kombineres elevernes kodefærdigheder, skabertrang og idérigdom.
- Dag 4 kan med fordel afsluttes med en udstilling af elevernes prototyper for fx forældre, andre klasser og/eller PLC.

Forløbet er designet til at lade eleverne opleve glæden ved at eksperimentere med teknologi samt prøve sig frem og fejle. Eleverne arbejder problembaseret med eksempler på udfordringer fra den virkelige verden gennem en systematisk innovations- og design- og prototypeproces.

Forløbet understøtter først og fremmest faglige kompetenceområder fra Teknologiforståelsesforsøget, men berører naturligt også kompetenceområder i fagene natur/teknologi, matematik og håndværk og design. Ønskes det, kan forløbet, særligt gennem udvælgelsen af de problemstillinger, eleverne skal løse, tones yderligere i retningen af udvalgte fag. Teksperimentet i forhold til fagenes fagligheder uddybes i afsnit 4: Teksperimentet i forhold til faglige mål. Se introvideoen til Teksperimentet her: kortlink.dk/xzau



Eleverne skal i Teksperimentet:

- Have udvidet deres forståelse for og færdigheder med blokprogrammering og design.
- Have udvidet deres forståelse for og færdigheder med forløbets teknologi.
- Kunne realisere egne komplekse idéer med den lærte teknologi.
- Kunne gennemgå en innovations- og designproces med henblik på at skabe en løsning på et problem, som kan realiseres som prototype med den lærte teknologi.
- Kunne skabe en prototype med den lærte teknologi ud fra de, igennem innovationsprocessen, genererede idéer.

Omsat til 'elevsprog':

I skal lære:

- Endnu mere om at kode og håndtere en teknologi, så I kan lave jeres egne opfindelser.
- Lære at innovere – at være grundige omkring at få idéer til løsninger på problemer.
- At designe og skabe en prototype – en tidlig udgave af en opfindelse, I har fundet på som løsning på et problem.

1.1 Forudsætninger

Eleverne og klassens lærer(e) har brug for følgende forudsætninger for at få glæde af og kunne gennemføre Teksperimentets røde forløb:

- Eleverne har et godt forudgående kendskab til blokprogrammering og/eller digital konstruktion og er fortrolige med forløbets valgte teknologi fra tidligere forløb. De kan nok til at kunne realisere relativt komplekse idéer og følge dem til dørs på egen hånd eller med kammeraters hjælp.
- Arbejdes der med Micro:bit, kan eleverne kode dens interne sensorer samt bruge og kode et 'ElecFreaks Tinkerkit'
- Eleverne har før prøvet at arbejde selvstændigt, kreativt med kodning, digital konstruktion og forløbets teknologier, og de har erfaringer med selv at finde på opfindelser og 'gadgets', som de kan frembringe med de teknologiske muligheder, de har haft til rådighed.
- Læreren har forudgående kendskab til blokprogrammering og/eller digital konstruktion og er komfortabel med at bruge det i undervisningen.
- Læreren behøver ikke at være ekspert, men skal, som eleverne, kunne realisere egne mindre idéer på egen hånd.
- Læreren bør have adgang til den valgte teknologi i forberedelsen.

1.2 Forløbets overordnede opbygning og varighed

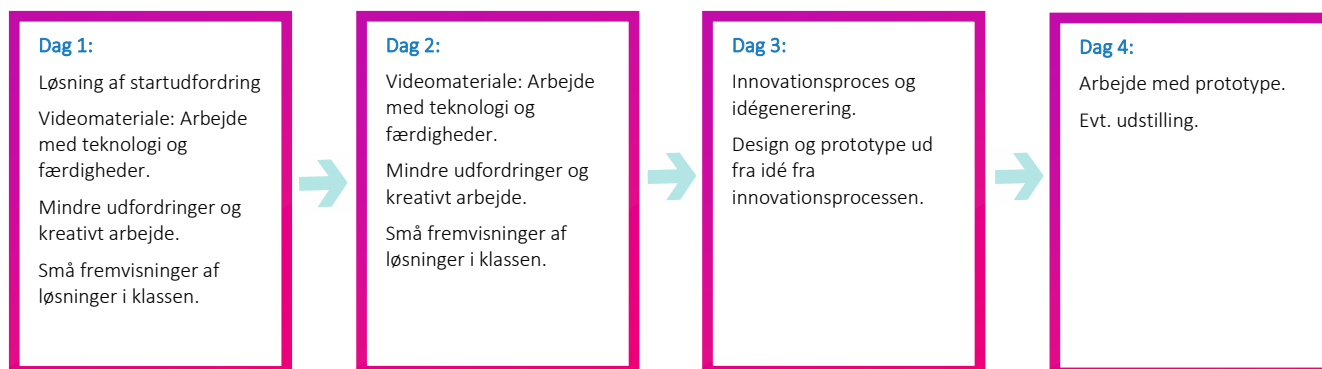
Forløbet er bygget op, så eleverne på forløbets to første dage udvider deres kendskab til forløbets teknologi. Eleverne arbejder med Tekstperimentets videomateriale, som, gennem en tilrettelagt progression, giver dem tilstrækkelige færdigheder med forløbets teknologi til at kunne realisere egne idéer.

Den første aktivitet vil være en *udfordring*, hvor eleverne skal skabe og kode en lille opfindelse, der lever op til bestemte krav. Kan eleverne det, er de klar til rødt forløb og vil følge videomaterialet derfra.

For Minecraft: Education Edition gælder det dog, at eleverne først bliver instrueret i at åbne Minecraft og sætte en verden op, inden udfordringen præsenteres.

Der arbejdes disse to dage i par, og eleverne møder i løbet af dagene flere *udfordringer*, der lader dem bruge deres nyligt erhvervede evner kreativt og skabende. Eleverne viser deres løsninger på udfordringerne frem for hinanden med henblik på gensidig inspiration og for at samle klassen, før den arbejder videre. Eleverne får på disse dage en tydelig viden om og fornemmelse for, hvad deres teknologi kan, og hvad de kan opnå med den.

På dag 3 gennemgår eleverne i nye grupper en innovationsproces kaldet *Idékredsløbet*, hvor de systematisk arbejder med en af Tekstperimentets *missioner*, som er en beskrivelse af et problem fra den virkelige verden. Arbejdet resulterer i en idé til en løsning, som eleverne resten af dag 3 og på dag 4 arbejder på at designe og realisere som en prototype med deres teknologi og opnåede færdigheder.





Forløbet vil ofte blive sluttet af med en form for udstilling for andre børn, lærere, PLC og/eller forældre.

1.2.1 Forlængelse af forløbet

Teksperimentet er rammesat til at vare fire skoledage á seks lektioner pr. dag. Der er meget indhold til bare disse fire dage, og ønsker man som lærer at gå i dybden med særlige aktiviteter eller mål, vil det være en god idé at afsætte mere tid.

Måske prioriteres det at gå i dybden med *feedbackloops* i forhold til elevernes produktion af prototyper for at styrke en iterativ proces, eller det kan tænkes, at man vil arbejde mere med *rammesætning*, når eleverne skal undersøge deres problem, end Tekspersimentets innovationsproces, Idékredsløbet, lægger op til. Under sidstnævnte kan eleverne i så fald lave undersøgelser i felten, fx interviews med personer fra det lokale erhvervsliv/kulturliv.

1.3 Tekspersimentets materiale

Tekspersimentets materiale er i forhold til kodning og teknologier primært bygget op omkring små tutorialvideoer, der trinvist lærer eleverne de ting, de har brug for, for relativt frit at kunne bruge deres kreativitet og realisere egne idéer. Eleverne ser og arbejder med videoerne i par og lærer på den måde forløbets teknologier at kende. Da undervisningen ikke foregår ved tavlen, har eleverne mulighed for at tale sammen, hjælpe hinanden og til dels arbejde i eget tempo, og læreren er sat fri til at hjælpe og udforske sammen med dem, der har brug for det. Metoden er en variation af det for nogen kendte 'flipped classroom'¹ med den forskel, at eleverne arbejder med materialet i klassen i en faciliteret proces, hvor de kan støtte hinanden og har adgang til lærerens hjælp.

I rødt forløb arbejder eleverne dog med emner i en rækkefølge efter eget valg. De vælger ca. hvert modul et nyt område med tilhørende videoer og lærer dermed færdigheder i forskellig rækkefølge i modsætning til i Tekspersimentets gule og grønne forløb, hvor alle arbejder løbende med færdigheder i samme progression. Med Minecraft: Education Edition som valgt teknologi er der, som de grønne og gule forløb, indtænkt en

¹ *Flipped Classroom* er en didaktisk metode, hvor elever typisk vil se videoer om et fagligt emne hjemme i stedet for at høre læreren fortælle om det i klassen. Tiden i klassen bliver så brugt på aktiviteter, som er afhængige af fællesskabet eller øvelser, hvor eleverne har gavn af lærerens tilstedeværelse. I Tekspersimentet bruges video 'on site' i selve klassen til at gøre læreren mere fri til at hjælpe eleverne efter behov og give eleverne rum til at hjælpe hinanden og til dels at arbejde i eget tempo.

række af videoer, der nøje følges på rødt forløb. Dog vil der, ved afslutningen af denne række videoer, kunne vælges forløb med hhv. kodning af små spil og byggekodning.

Når eleverne arbejder med innovation og design i *Idékredsløbet*, forklares de tilhørende øvelser i let forståelige videoer, som enten kan ses selvstændigt, i arbejdsgrupper eller sammen i klassen. Selve udførelsen af innovationsøvelserne og designprocessen foregår analogt med *idékredsløbet*, postITs og papir.

En grundigere gennemgang af materialets brug vil følge i afsnit 3, hvor hver af Tekspexperimentets fire dage vil blive gennemgået.

2. Det praktiske, forberedelse og materialer

Tilrettelæggelse af forløbets dage

Forløbet strækker sig ideelt over fire sammenhængende dage, da eleverne dermed lettest bibeholder deres flow og begejstring. Alternativt kan dagene lægges forskudt, men da elever som oftest ikke arbejder dagligt med kodning og/eller digital konstruktion, kan færdigheder og teknikker glemmes over tid.

Forløbet kan som ovenfor nævnt forlænges for at give flere faglige og didaktiske muligheder.

2.1 Valg af teknologier

I Tekspexperimentet kan arbejdes med en eller flere teknologier, som kort præsenteres nedenfor. Det anbefales som udgangspunkt, at hele klassen arbejder med samme teknologi, da eleverne på den måde lettere kan inspirere og hjælpe hinanden på tværs af klassen. Det bliver også lettere at time elevernes aktiviteter, så de med jævne mellemrum kan vise hinanden, hvad de har lavet i forlængelse af forløbets små udfordringer, som beskrives senere i vejledningen.

2.1.1 Minecraft: Education Edition



Minecraft: Education Edition er en spilplatform, hvor eleverne i verdener kan bygge alt med blokke og remedier helt uden begrænsninger – og derved dyrke fantasien og koble den til konkret problemløsning. I Tekspexperimentet bliver eleverne udfordret

løbende i at samarbejde med andre om at bygge prototyper, skabe simpel kunstig intelligens med agenter og kode elementer i deres løsninger. Vær opmærksom på, at kommunen skal have Windows 10, MAC eller iPad og Office 365 skolekonto. Ønskes ubegrænset brug er en Minecraft Education licens eller M365 A3 eller A5 nødvendig.

2.1.2 Scratch



I skoler verden over er Scratch det mest anvendte *blokprogrammeringssprog*. Med Scratch kan eleverne kode spil, animationer og andre programmer og designe grafik og figurer. Scratch er gratis og kræver ikke indkøb af teknologi og er derfor en teknologi alle kan arbejde med. Det anbefales at lave en lærerkonto, når man skal arbejde med Scratch på klassebasis. Se nedenfor.

2.1.3 Scratch/MakeyMakey



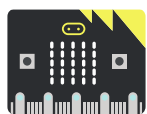
Når eleverne i Tekspexperimentet arbejder med MakeyMakey og Scratch, lærer de både at kode i Scratch og at benytte en MakeyMakey, som giver dem muligheder for at skabe forskellige controllere og interaktionsmuligheder med computeren - for brugere af deres programmer. Elevernes projekter får dermed en fysisk dimension, hvor de kan bygge og konstruere. Skal man have glæde af MakeyMakey, skal man optimalt have 1 stk. pr 2 elever i klassen.

2.1.4 Tinkercad



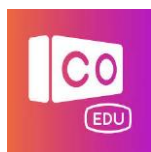
Tinkercad er et gratis opensource 3D-designprogram, der er intuitivt og en god indgang til arbejdet med digitalt design. 3D design tilfører elevernes projekter både en fysisk og en digital dimension. I Tekspexperimentet vil der udelukkende være videoer til grønt forløb og en progression med indlagt færdighedstræning og kreative udfordringer. Man kan bruge Tinkercad til at lave modeller af opfindelser, eller måske skal man lave mindre dele til opfindelser, man har lavet med Micro:bit eller MakeyMakey. Uanset om man vil bruge Tinkercad til at designe sin idé og vise den frem på skærmen eller designe til 3d-print, er det nyttigt at kunne som et ekstra værktøj, når man arbejder med de andre teknologier Tekspexperimentet. Da der findes mange forskellige 3D printere, vil videoerne ikke gå i dybden med slicer software.

2.1.5 Micro:bit



I grønt forløb lærer eleverne at kode den lille lommecomputer Micro:bit og ikke mindst at slutte ledninger til den med henblik på at bygge forskellige opfindelser, automater og maskiner op om den med pap, tape og andre materialer. Arbejder klassen med Micro:bit vil der i Tekspexperimentet komme et stort fokus på ikke bare at kode, men også at bygge fysiske produkter. Skal man have glæde af Micro:bit, anbefales det at have 1 stk. pr 2 elever i klassen. Bemærk også, at skal klassen arbejde med Tekspexperimentets gule og røde forløb kræves der en udvidelse til Micro:bit kaldet *ElecFreaks Tinkerkit*.

2.1.6 CoSpaces



CoSpaces er et program, der lader elever skabe verdener i 3D, som andre kan prøve. Verdenerne ligner de 3D verdener, som eleverne ofte kender fra forskellige computerspil. Eleverne kan, udover at skabe verdenerne, kode elementer med blokprogrammering og på den måde skabe interaktivitet for dem, der prøver dem. Det er også let at afspille elevernes verdener på telefoner eller sågar i virtual reality. Skal eleverne bruge CoSpaces, kræver det, at skolen har et Skoletube abonnement. Det anbefales kun at arbejde med CoSpaces i 3. klasse, medmindre eleverne i forvejen har arbejdet meget med IT i undervisningen.

2.1.7 Oprettelse af klasse- og elevkonti i Scratch – en stor anbefaling!

Arbejder klassen med enten Scratch eller Scratch/MakeyMakey, anbefales det at oprette en lærerkonto til at administrere elevernes arbejde og brugerkonti. Dette gør oprettelsen af brugerkonti lettere og eleverne kan lettere få adgang til at arbejde sammen på projekter. I 'Til læreren'-sektionen på www.teksperimentet.dk findes videoer, der gennemgår dette samt en video, som kan vise eleverne, hvordan de på dag 4 kan arbejde sammen om projekter. Se her, hvordan en lærerkonto oprettes: kortlink.dk/xzat

2.2 Problemstillinger/missioner og valg heraf

På dag 3 skal eleverne i grupper arbejde med én af forløbets *missioner* gennem en tilrettelagt innovationsproces (se afsnit 2.3: Idékredsløbet). Tekspexperimentet har en vifte af *missioner*, der understøtter alle forløbets mulige teknologier og tager udgangspunkt i enten lokale, nationale eller globale problemstillinger. Missionerne kan være formuleret af virksomheder, og enkelte peger i retning af fagligheden i natur/teknologi. Alle missioner er formuleret, så de bedst muligt understøtter Tekspexperimentets innovationsproces, Idékredsløbet, og de forskellige teknologier. Missionerne findes i 'Til læreren'-sektionen på www.teksperimentet.dk

Praktiske informationer:

- Det anbefales, at eleverne i begyndelsen af dag 3 forberedes på Idékredsløbet og dets hensigt, og at denne dag ikke involverer teknologi men foregår analogt og i samarbejde. Erfaringen er nemlig, at eleverne overraskes over det radikale skift.
- Det er særligt gennem valget af missioner, at forløbet kan tones i retning af emner eller fag – navnlig natur/teknologi, matematik og håndværk og design, og det kan være værd at gøre sig nogle tanker her om fagets tilknytning.
- Det fremgår på den enkelte mission, hvilken teknologi(er), de lægger op til, og om de passer til grønt, gult eller rødt forløb.
- Der findes også en skabelon, så det er muligt at skabe egne missioner.

2.3 Idékredsløbet – Tekspersimentets innovationsproces

Idékredsløbet er Tekspersimentets innovationsproces, som hjælper eleverne til at løse deres *mission*, som er en problemstilling fra den virkelige verden. *Idékredsløbet* er designet til at kunne gennemføres på 2-3 lektioner og til at guide eleverne fra forståelse af deres *mission* over idégenerering, udvikling og feedback til design af en prototype. Undervejs vil *Idékredsløbets* øvelser hjælpe eleverne til, ikke bare at udvikle en god idé, men også sikre at den passer til deres målgruppe og teknologi, så de med størst mulig sandsynlighed vil kunne skabe en prototype til sidst, som afspejler deres intentioner.

Det anbefales læreren kort at se introduktionen til *idékredsløbet* og enkelte af videoerne for at få en idé om, hvordan idékredsløbet virker inden dag 3, hvor det skal bruges. Se videoerne her: <http://kortlink.dk/xzeb>

01 FORSTÅ MISSIONEN



2.4 Makkerpar og gruppeinddeling

I Tekspersimentet skal eleverne arbejde sammen i par og grupper på forløbets forskellige dage.

På dag 1 og 2, hvor eleverne tilegner sig færdigheder med videomaterialet og lærer at bruge dem kreativt, anbefales det at dele dem op i *makkerpar*. Et *makkerpar* er to elever, der deler en computer og et sæt høretelefoner. Sammen ser de videoerne og løser de opgaver, der hører til. Dermed kan de tale sammen, hjælpe hinanden og lære sammen. Dette skaber en effektiv ramme for tilegnelsen og forståelsen for forløbets færdigheder. Eleverne skal opfordres til at skiftes til at 'styre' computeren. Hvis elever har behov for det, kan de naturligvis også arbejde alene.

Det anbefales, at elever i makkerpar niveaumæssigt i de fleste fag ikke er for langt for hinanden. Er spændet for stort, kan der ofte opstå ubalance og frustration hos eleverne.

På dag 3 og 4, hvor eleverne skal innovere, designe og skabe en prototype, blandes klassen på ny i 3-4 mands grupper. I disse grupper bringer eleverne deres ny erhvervede tekniske færdigheder med, og sammen skal de arbejde med *Idékredsløbet* og siden skabe en prototype.



2.5 Hjælperordning

Det er ikke altid, at underviseren eller læreren i klassen er rutineret i kodning og/eller digital konstruktion. Det kan sagtens være, at han eller hun må lære sammen med eleverne. Dette ændrer dog ikke på behov for hjælp fra eleverne, når noget driller, eller de har svært ved at kode eller bygge ting, de gerne vil.

En delvis løsning på dette kan være at lave en *hjælperordning*; et system, hvor elever, der hurtigt fanger 'teknikken', kan hjælpe de andre. Elever, der på denne måde bliver *hjælper*, skal fange forløbets færdigheder hurtigt samt være i stand til og have lyst til at blive afbrudt i egne projekter for at hjælpe andre.

Har klassen allerede arbejdet nok med den valgte teknologi og kodning/digital konstruktion til at påbegynde rødt forløb, kan hjælperne findes allerede i starten af dag 1, da elever og lærer formentligt allerede vil have en god idé om, hvem der vil være oplagte hjælpere.

En video til både lærer og klassen om dette system kan ses her: <http://kortlink.dk/xzb4>

2.6 Materialer og fysiske rammer

I løbet af de fire dage får klassen brug for følgende materialer:

- 1 computer (ikke Ipad) pr. 2 elever - Eleverne arbejder fortrinsvis sammen i par så længe de blot lærer kodefærdigheder på dag 1 og 2.
- Print af Idékredsløbet til alle grupper.
- Print af de missioner, eleverne kan/skal arbejde med.
- Rigeligt med PostITs.
- Høretelefoner – gerne 'in ear' så eleverne kan dele en computer og lytte med en earplug hver.
- Hvis der arbejdes med Minecraft: Education Edition: 1 computer pr. elev, så alle elever har mulighed for at bygge og deltage aktivt. De samarbejder digitalt i deres fælles verden. Derudover; ternet papir, som bruges til at tegne skitser og planlægge sammen.
- Hvis der arbejdes med Micro:bit eller Scratch sammen med MakeyMakey: Rigeligt med prototypematerialer som fx: pap, sølvpapir, forskellige typer tape, piberensere, elefantsnot, limpistoler, plastbægre, snor, sugerør, gamle ledninger, flamingo, stofrester, dåser og andre 'skramleting' og 'dimser', som kan bruges til at skabe prototyper med.
- Forløbet kan gennemføres i et almindeligt klasselokale, men det er en fordel, at eleverne kan fordele sig i andre rum, særligt hvis de skal bygge prototyper med forskellige materialer.

2.7 Afslutning og udstilling/fremlæggelser

Eleverne vil i Tekspexperimentet gennemgå en spændende, lærerig proces, og de vil bruge mange tanker og kræfter på at udvikle og skabe en prototype. Eleverne vil ofte have lært meget og være i stand til at udvikle og skabe ting, som de fleste andre ikke ville kunne skabe. Det er naturligvis oplagt at vise det frem til glæde og inspiration for andre. Det kan derfor være en god idé at afslutte forløbet med en udstilling eller fremlæggelse for andre klasser, andre lærere, ledelsen, PLC eller forældre og søskende. Som i lignende projekter er det naturligvis også motiverende at arbejde frem imod en form for 'finale'.

Overvej, hvordan eleverne får mulighed for at vise deres 'værker' frem afslutningsvis. Se et eksempel på præsentation her: <http://kortlink.dk/xz56>

2.8 Printvejledning og download til print

Der skal printes en del arbejdsopgaver ud, inden Tekspexperimentet anvendes i klassen. Printvejledningen kan tilgås her: kortlink.dk/y23e. Øvrige dokumenter til læreren såsom lærervejledninger, missioner, prototypepapirer og idékredsløb kan downloades og printes fra Tekspexperimentets "lærer-side" under sektionen "Missioner & Download til print": kortlink.dk/y24e

3. Vejledning Tekspexperimentets dage og faser

I det følgende beskrives hvordan Tekspexperimentets fire dage forløber i rødt forløb, deres mål, og hvordan de som udgangspunkt faciliteres. Det er åbent, om man vil gøre det præcis som beskrevet, og ønsker man det, kan Tekspexperimentets delelementer sagtens bruges hver for sig eller rammesættes anderledes.

1

Dag 1 – Introduktion, teknologi og færdigheder

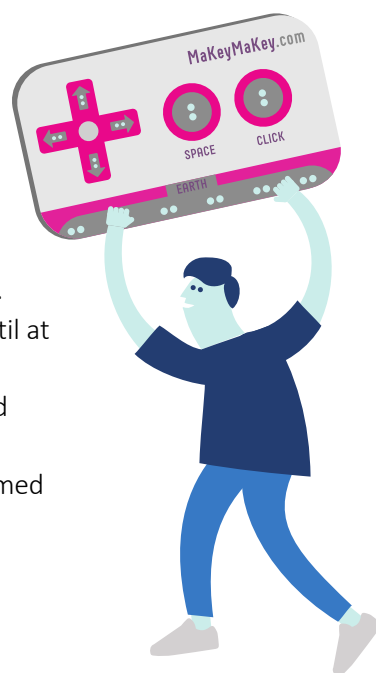
Mål

- At eleverne får en klar fornemmelse af, hvad de skal i gang med at lære.
- At eleverne udvider deres kendskab til deres teknologi og bliver i stand til at løse komplekse og kreative udfordringer med den.
 - At eleverne får udvidet deres forståelse for og færdigheder med blokprogrammering og/eller digital konstruktion.
 - At eleverne får en udvidet deres forståelse for og færdigheder med forløbets teknologi.
 - At eleverne kan realisere egne komplekse idéer med den lærte teknologi.
- At eleverne gensidigt inspirerer hinanden.

Dagens forløb

På dag 1 introduceres Tekspexperimentets forløb for eleverne, så de kan få en forståelse for, hvad de skal lære, og hvad de skal i gang med. Herefter lærer de om brugen af Tekspexperimentets videomateriale.

Den første aktivitet i videomaterialet vil være en *udfordring*, hvor eleverne skal skabe en opfindelse, der lever op til bestemte krav. Med Minecraft: Education Edition vil der dog forinden være en introduktion til



åbne Minecraft samt sætte en verden op. Kan eleverne løse udfordringen, er de klar til rødt forløb. Denne udfordring er en slags 'stopklods', der sikrer, at eleverne kan nok til at få glæde af rødt forløb, og det er vigtigt, at der bruges mindst en lektion på den. Kan eleverne ikke løse denne udfordring, er det ikke sikkert, at de vil forstå de ting, de lærer i rødt forløb endsige løse de lidt mere avancerede udfordringer og opgaver, de vil blive stillet. Det kan være en god idé at gå i gang med grønt eller gult forløb i stedet, som også vil give dem rigeligt med færdigheder til at deltage videre på dag 3 og 4.

Dagen vil, efter den første udfordring, være en vekselvirkning mellem, at eleverne på egen hånd bruger videomaterialet til at tilegne sig nye færdigheder og at bruge disse til at løse små *udfordringer*, hvor de skal bruge deres nyerhvervede evner kreativt. Der organiseres ca. hver 1½ klokke time små *fremvisninger*, hvor eleverne viser hinanden løsninger på de løbende udfordringer. Dette uddybes nedenfor.

Dagens moduler:

Lektion 1+2

- Tal med eleverne om, hvad de skal i gang med og vis dem Tekspexperimentets introvideo: <http://kortlink.dk/xzau>. Denne video er designet til at give dem en klar fornemmelse af, hvad de skal i gang med. Særligt forskellen på dag 1+2 og så 3 er vigtig at formidle, da dag 1+2 særligt fokuserer på teknologi, mens dag 3 er analog.
- Tal derudover også med dem om, hvorfor de overhovedet skal lære om teknologi og innovation, og hvad man kan bruge det til i den virkelige verden.
- [Hvis I bruger Scratch]: Sørg for at eleverne får oprettet en Scratchkonto. Se videoen her om, hvordan du kan lave en lærerkonto, som kan gøre denne proces lettere: <http://kortlink.dk/xzat>
- Del eleverne op i *makkerpar* og sørg for, at hvert par har en computer, høretelefoner og den teknologi, I arbejder med i klassen. Vær opmærksom på, at der skal være 1 computer pr. elev, hvis der arbejdes med Minecraft: Education Edition.
- Sæt eleverne ind i, hvordan Tekspexperimentets videomateriale fungerer.
- Arbejd med den første udfordring som ovenfor beskrevet og lav evt. en lille fremvisning, hvor eleverne ser hinandens løsninger.

Lektion 3+4

- Etablér en hjælperordning i klassen. Brug evt. denne video til at forklare den: <http://kortlink.dk/xzb4>
- Arbejd med videomaterialet og facilitér, at eleverne får lavet *udfordringerne* og *fremvisningerne* som nedenfor beskrevet. Eleverne arbejder med forskellige emner efter eget valg fra rødt forløb og løser udfordringer hertil – se nedenfor.

Lektion 5+6

- Arbejd med videomaterialet og facilitér, at eleverne får lavet *udfordringerne* og *fremvisningerne* som nedenfor beskrevet. Eleverne arbejder med forskellige emner efter eget valg på rødt forløb og løser udfordringer hertil – se nedenfor.
- Afslut evt. dagen med en sidste fremvisning af, hvad eleverne kan her og nu. Det kan også være en samtale om, hvad de har lært i løbet af dagen, herunder de glæder og frustrationer, de måtte have haft.

Facilitering og gode råd

Videomaterialet og dets brug

I rødt forløb arbejder eleverne i modsætning til gult og grønt med forskellige emner i en rækkefølge efter eget valg. På www.teksperimentet.dk under rødt forløb "til eleven", kan de se de emner, de kan lære om, og i hvert modul dagen igennem vælger de et nyt. Emnerne indeholder 5-7 videoer med færdigheder og små opgaver og afsluttes til sidst med en relativt avanceret udfordring, eleverne skal løse. Denne kræver et godt kendskab til forløbets teknologi og kodning/digital konstruktion. De vælger ca. hvert modul gennem dagen et nyt område med tilhørende videoer og lærer dermed færdigheder i forskellig rækkefølge i modsætning til i Tekspersimentets gule og grønne forløb, hvor alle arbejder løbende med færdigheder i samme progression. Første video efter den indledende udfordring vil fortælle eleverne, hvordan de skal gøre dette.

På denne måde bygges større repertoire af færdigheder op, som eleverne kan bringe i spil, når de selv skal designe *digitale artefakter* – lave deres egne projekter.

Rigtig mange elever vil med videoerne kunne komme rigtig langt og lære rigtig meget ved at hjælpe hinanden, og da undervisningen ikke foregår ved tavlen, kan eleverne tale sammen, og læreren har frihed til at facilitere og hjælpe i klassen.

Det tager de fleste elever ca. en halv time at forstå systemet med, at man skal vælge emne og herefter bevæge sig fra video til video og veksle mellem faner i browseren – én med Tekspersimentet.dk og én med hjemmesiden, hvor de koder. Til at starte med er det derfor vigtigt at guide eleverne lidt og få dem til at forstå systemet. Når eleverne er kommet godt i gang, vil mange elever blive mere eller mindre selvhjulpne.

Vigtigt: Da eleverne ikke arbejder med de samme emner, men vælger selv, kræver det lidt ekstra at 'time' udfordringer og fremvisninger (se nedenfor). Det anbefales at holde øje med elevernes progression og udfordre de hurtige lidt på deres løsninger og hjælpe dem, der bruger længere tid på vej.

Udfordringer

Efter hvert emne får eleverne i en video en *udfordring*: En opgave, hvor de seneste færdigheder prøves af enten ved at modificere det, de allerede har konstrueret gennem øvelserne i de foregående videoer, eller selv finder på noget helt nyt. Udfordringerne er designet, så eleverne skal agere kreativt, med det, de kan, i stedet for at følge en opskrift og alle lave det samme. Udfordringerne er helt centrale, da de, ud over at lægge op til en kreativ og aktivt producerende tilgang til kodning og/eller digital konstruktion, giver eleverne muligheder for at opleve, at de kan noget på egen hånd. Materialet er 'timet' således, at de fleste klasser vil 'ramme' en udfordring ca. én gang pr. modul.

Vigtigt: Det er vigtigt, at eleverne går i gang med udfordringerne nogenlunde samtidig, så de efterfølgende kan deltage i en lille *fremvisning*. På videoer med udfordringer vil eleverne få at vide, at de skal vente på deres lærers 'go', og mens de venter, kan de orientere sig i såkaldte 'ekstra tricks' videoer, hvis de har behov for det (findes ikke til Tinkercad og Minecraft: Education Edition). Som titlen indikerer kan eleverne her lære sig ekstra færdigheder med Scratch eller Micro:bit. Se 'ekstra tricks'-videoer for Scratch her: kortlink.dk/xzb9. Se 'ekstra tricks'-videoer for Micro:bit her: kortlink.dk/xzba. I rødt forløb kan det også være en god idé at introducere eleverne til Tekspersimentets videobank, hvor de på egen hånd vil kunne repetere færdigheder eller lære nyt inden for forskellige emner.

Det er op til læreren at 'synkronisere' klassen på denne måde og sikre sig, at alle er med og bliver klar til *fremvisning*:

Fremvisninger

Her organiseres en lille udstilling, hvor alle *makkerpar* gør klar til at vise deres kammerater, hvordan de har løst den seneste udfordring. Disse små 'events' får eleverne op at stå og 'afslutter' det emne, de har arbejdet med i det foregående modul. Deres vigtigste funktion er dog, at eleverne inspirerer hinanden. Nogle elever har måske brugt færdigheder på en ny måde eller lært ekstra tricks, der kan skabe gejst og nysgerrighed hos kammeraterne.

Vigtigt: Det vil variere, hvor hurtigt elever og klassen som helhed kommer igennem deres valgte emner og frem til udfordringerne - og dermed fremvisningerne. Det vil være lærerens vigtigste rolle at holde eleverne på sporet, klassen samlet og organisere fremvisninger med regelmæssige mellemrum. Som udgangspunkt falder udfordringer ca. hvert modul, men nogle kodepar kan være hurtigere eller måske langsommere, hvis de har fordybet sig meget eller arbejdet med et svært emne.

Det er vigtigt, at eleverne forstår, at de ikke skal vise færdige og perfekte produkter frem for kammeraterne, men det, de kan på det gældende tidspunkt.

2

Dag 2 – Teknologi og færdigheder

På dag 2 arbejdes der videre med videomaterialet på samme måde som på dag 1. Dagen afrundes med en afsluttende udfordring, hvor rigtig mange af de lærte færdigheder og kompetencer skal i spil.

Mål:

- At eleverne lærer deres teknologi at kende og bliver i stand til at løse små kreative udfordringer af kompleks karakter.
 - At eleverne får udvidet deres forståelse for og færdigheder med blokprogrammering og/eller digital konstruktion.
 - At eleverne får en udvidet deres forståelse for og færdigheder med forløbets teknologi.
 - At eleverne kan realisere egne komplekse idéer med den lærte teknologi.
- At eleverne gensidigt inspirerer hinanden.

Dagens moduler:

Lektion 1+2

- Start dagen med at samle op på, hvad I lavede dagen før og præsenterer dagens program.
- Eleverne arbejder videre med videomaterialet.

Lektion 3+4

- Eleverne arbejder videre med videomaterialet. Mange klasser vil med al sandsynlighed nå til den afsluttende udfordring i løbet af dette modul.

Lektion 5+6

- Dette modul regnes for en 'buffer'. Mange klasser vil have brug for denne tid til at færdiggøre projekter eller lave den sidste *udfordring* og *fremvisning*, mens andre klasser vil være færdige. Klassen kan evt. rydde op, hvis det flyder med pap og sølvpapir eller gøre klar til næste dag, eller grupperne til næste dags arbejde kan laves.
- Det anbefales ikke at gå i gang med næste fase med innovationsprocessen, Idékredsløbet. Den kræver som oftest, at eleverne er friske, og at det ikke er sidst på dagen.

Facilitering og gode råd:

Som på dag 1 er lærerens primære rolle at facilitere, at eleverne er nogenlunde klar, når klassen laver *udfordringer og fremvisninger*. *Ekstra tricks videoerne* kan være gode til de hurtigste elever, og er nogle elever virkelig hurtige, kan de tage et kig på videobanken, hvor eleverne kan fremsøge færdigheder efter emne og lære nyt.

Ikke alle elever når nødvendigvis alle videoer i forløbet. Det betyder ikke, at de ikke kan deltage og bidrage på dag 3 og 4. På to dage vil de have nået en del og kunne rigeligt med teknologien til at kunne bidrage til arbejdet her.

3

Dag 3 – Innovationsproces og design med Idékredsløbet

På dag 3 skal eleverne deles op i nye arbejdsgrupper á 3-4 elever, hvor de skal arbejde med innovation og design. De skal gennemgå *Idékredsløbet*, som er Tekstperimentets innovationsproces, hvor eleverne skal løse en *mission*, som er et problem fra den virkelige verden. *Idékredsløbet* er designet til at kunne gennemføres på 2-3 lektioner og til at guide eleverne fra forståelsen af deres *mission* og dens interesser, over idégenerering, udvikling og feedback til design af en prototype. Undervejs vil *Idékredsløbets* øvelser hjælpe eleverne til ikke bare at udvikle en god idé, men også sikre at den passer til deres målgruppe og teknologi, så de med størst mulig sandsynlighed vil kunne skabe en prototype til sidst, som afspejler deres intentioner.



Mål:

- At eleverne kan gennemgå en innovations- og designproces med henblik på at skabe en løsning på et problem, som kan realiseres som prototype med den lærte teknologi.
- At eleverne kan skabe en prototype med den lærte teknologi ud fra de, gennem *Idékredsløbet*, genererede idéer.

Dagens moduler:

Lektion 1+2

- Introducér dagens indhold for eleverne og tal med dem om, hvad de skal lære. Fortæl at denne dag ikke involverer teknologi men foregår analogt og i samarbejde. Tal også med dem om, hvad innovation er. Hvad betyder det, hvad går sådan en proces ud på, og hvorfor skal man lave den?
- Del eleverne op i deres nye arbejdsgrupper på 3-4 elever. *Makkerparrene* opløses.
- Introducér dem for *Idékredsløbet* med videoen her: <http://kortlink.dk/xzeb>
- Giv eleverne deres missioner eller lad dem vælge mellem dem, læreren vil gøre tilgængelige.
- Forsyn grupperne med postITs.
- Gå nu i gang med øvelserne fra *idékredsløbet*. Hver øvelse har en modelleringsvideo tilknyttet, som tydeligt forklarer, hvad eleverne skal og kan ses her: <http://kortlink.dk/xzbd>

Det anbefales at se hver video sammen på smartboardet i klassen, og at alle laver øvelserne på samme tid og sammen går videre.

- Uddel designpapirerne til eleverne, når de skal lave øvelse 7.

Lektion 3+4

- Arbejdet med *Idékredsløbet* vil oftest fortsætte ind i dette modul, og når eleverne skal give hinanden feedback på deres idéer hen imod slutningen, skal dette organiseres.

Lektion 5+6

- Eleverne vil sædvanligvis være klar til at gå i gang med at designe og/eller bygge prototype på nuværende tidspunkt. Brug dette modul efter behov til enten at samle op på processen eller lade dem gå i gang med næste fase. Denne fase kan sættes i gang med denne video: kortlink.dk/xzn3

Facilitering og gode råd:

De fleste elever vil kunne tilgå *Idékredsløbets* øvelser ud fra videoerne og komme godt igennem. Andre vil have brug for hjælp til at holde fokus eller få deres dialog til at fungere.

Idékredsløbet er en intens proces for en klasse, der første gang arbejder med innovation og forløb som Tekspærimenteret, så sørg for pause, fx umiddelbart efter fase 4 "Idékompasset". Det anbefales også, at der er to-tre voksne om en klasse, hvis klassen er uerfaren. Lidt mere trænede elevgrupper vil kunne se videoerne på egen hånd i deres grupper og udføre øvelserne selv.

Idékredsløbet

Idékredsløbet er designet til at kunne gennemføres på mellem 2 og 4 lektioner. Idékredsløbet leder eleverne gennem en række øvelser fra undersøgelse af problemfeltet over idégenerering og – udvælgelse, udvikling af idéen, et iterativ feedback loop og til sidst design af løsningen. Der er en klar sammenhæng mellem øvelserne, så eleverne ender op med en kvalificeret løsning, som de med en god sandsynlighed har mulighed for at bygge en prototype af med de færdigheder og den teknologi, de har tillært sig på Tekspærimenterets dag 1 og 2. Øvelserne, deres funktioner og opmærksomhedspunkter gennemgås kort nedenfor:

1 - Forstå missionen

I denne øvelse arbejder gruppen med at få en fælles forståelse for den mission, de skal løse. Øvelsen sikrer, at alle i gruppen har samme udgangspunkt for at bidrage til missionens løsning.

2 – Interview-øvelsen

I denne øvelse skal gruppen gennem et lille rollespil prøve at sætte sig i deres interessenters og brugeres sted for at forstå deres behov. Den 'viden', de får med herfra, er essentiel, da eleverne skal have brugeres og interessenters behov i tankerne gennem hele processen. Hvis der afsættes meget tid til denne øvelse, vil eleverne have mulighed for evt. at interviewe rigtige interessenter, men inden for Tekspærimenterets tidsramme, er denne øvelse god som undersøgelse og 'interessent- og behovsanalyse'.

3 – Brainstorm

Denne øvelse leder gruppen gennem en brainstorm, som med en simpel struktur tilstræber at alle i gruppen får mulighed for at byde ind.

4 – Idékompasset

Dette er en vigtig øvelse, hvor eleverne ud fra faste kriterier udvælger deres bedste idé fra deres brainstorm eller slår flere sammen. Øvelsen er essentiel, da den medvirker til, at eleverne overvejer, om de har mulighed for at realisere deres idé med deres teknologi og færdigheder, og om den passer til mission og interessenters behov. Grupper kan få brug for hjælp, da øvelsen også har et tydeligt 'kill your darlings'-

element, der kan forekomme svært for nogle elever på mellemtrinnet. Læg gerne en pause ind efter denne øvelse.

5 – Idézoom

I denne øvelse skal eleverne udvikle deres udvalgte idé og gå mere i detaljer med den. De vil skulle besvare centrale spørgsmål, som vil lede til, at de tager vigtige designbeslutninger.

6 – Feedback

Her skal eleverne have hjælp til at organisere sig i feedback-par á to grupper. De skal præsentere deres idéer og have feedback. Denne øvelse er processens eneste iterative loop. Sættes der mere tid af til Tekspexperimentet, og er eleverne vant til at give og få feedback med henblik på iterationer, er det muligt at lave sessioner efterfølgende i design og produktionsfasen på dag 4.

7 – Prototype

I denne øvelse skal eleverne samle op på hele processen og ved hjælp af Tekspexperimentets designpapirer forberede deres design med henblik på den prototype, de vil kode og bygge. Eleverne kan være trætte her og ivrige for 'bare at komme i gang', men det er en god idé at fastholde dem lidt i denne fase, da de her kommer til at tage nogle vigtige valg og gøre sig vigtige overvejelser.

4

Dag 4 – Bygge- og kodedag: Prototyper

På dag 4 skal eleverne bringe alle deres færdigheder og kompetencer i spil. Her er dagen sat af til, at de arbejder med at kode og bygge en prototype ud fra den idé og det design, de er kommet frem til med Idékredsløbet.

Denne fase kan evt. påbegyndes på dag 3, hvis eleverne er blevet færdige med Idékredsløbet.

Her i rødt forløb kan eleverne have gavn af at få introduceret *videobanken*, som er en oversigt over mange af Tekspexperimentets videoer opdelt efter emne. Videobanken kan være god, hvis elever har glemt teknikker eller færdigheder, vil tjekke op på noget eller måske lære noget nyt, de får brug for (der findes ikke videobank til Minecraft: Education Edition og Tinkercad). Se videobanken her:

<http://kortlink.dk/xzek>

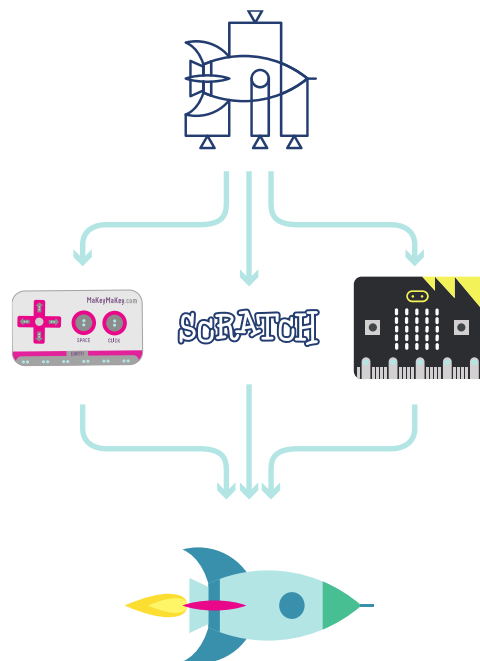
Mål:

- At eleverne kan skabe en prototype – et *digitalt artefakt* - med den lærte teknologi ud fra de genererede idéer i innovationsprocessen, Idékredsløbet.

Dagens moduler:

Lektion 1+2

- Introducér dagen for eleverne og tal med dem om, hvad de kommer til at lære og træne. Vis dem evt. videoen her: <http://kortlink.dk/xzn3>
- Introducér eleverne til videobanken. Her kan eleverne pr. emne finde videoer til forskellige færdigheder.
- Sørg for at sikre, at *hjælpeordningen* stadig er intakt. Måske skal klassen have nye *hjelpe*.



- Lad eleverne arbejde med deres projekter.

Lektion 3+4

- Eleverne arbejder videre med deres projekter.

Lektion 5+6

- Eleverne arbejder videre med deres projekter.
- Eleverne gør klar til en evt. udstilling og/eller viser deres 'værker' frem til hinanden.

Facilitering og gode råd:

Når eleverne ikke kan skabe det, de gerne vil - hvad så?

Eleverne vil, når de koder og bygger, til tider efterlyse, hvordan de kan kode og bygge ting med færdigheder og metoder, de ikke kender endnu. *Idékredsløbets* øvelser hjælper til, at elevernes idéer til løsninger i et vist omfang passer til evner og teknologi, men nogle gange kan ambitionerne skyde lidt over målet. I flere tilfælde kan lærer eller *hjælper* træde til, men eleverne kan også bruge Tekspærimetets *videobank* <http://kortlink.dk/xzek> til at finde videoer på tværs af Tekspærimetets forløb, som måske kan lære dem det, de mangler.

Er der ingen hjælp at hente, må eleverne opfordres til at skære en lille smule ned for ambitionerne og lave det 'næstbedste', skønt det kan være svært at acceptere.

Ekstra feedback loops

Hvis der er sat flere dage af til Tekspærimetet end de tiltænkte 4, kan tilvælges at lave feedback loops i bygge- og kodefasen. Eleverne kan med 2-3 timers mellemrum præsentere deres mission og løsninger for hinanden og give og få feedback, som de kan inkorporere i deres design og løsninger. Dette er en god idé, særligt hvis klassen er vant til at arbejde på denne måde, men processen kan være tidskrævende i forhold til Tekspærimetets tidsramme på 4 dages undervisning og vil ofte kræve mere tid afsat til det samlede forløb.

Forberedelsen af eventuel udstilling

Eleverne vil i Tekspærimetet gennemgå en spændende, lærerig proces, og de vil bruge mange tanker og kræfter på at udvikle og skabe en prototype. Eleverne vil ofte have lært meget og være i stand til at udvikle og skabe ting, som de fleste andre ikke ville kunne skabe. Det er naturligvis oplagt at vise det frem til glæde og inspiration for andre. Det kan derfor være en god idé at afslutte forløbet med en udstilling eller fremlæggelse for andre klasser, andre lærere, ledelsen, PLC eller forældre og søskende. Som i lignende projekter er det naturligvis også motiverende at arbejde frem imod en form for 'finale'.

Det kan være en god idé at lade eleverne bruge lidt tid på at finde ud af, hvordan de vil fremlægge:

- Deres mission
- Deres overvejelser i *Idékredsløbet*
- Hvordan deres løsning virker og er lavet
- Hvordan løsningen passer til deres mission og interesser

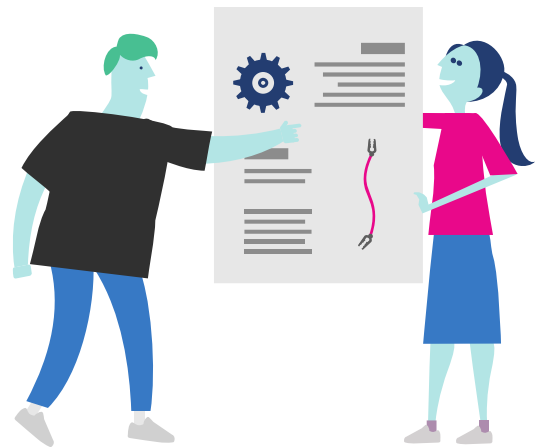
Se fremvisning af elevernes prototyper til et forældrearrangement her: kortlink.dk/xz56

4. Tekspexperimentet og faglige mål

I dette afsnit bliver det beskrevet, hvordan Tekspexperimentet relaterer sig i forhold til Fælles Mål og kompetencemål. Arbejdet med programmering, digital konstruktion, missioner samt processen omkring Idékredsløbet lægger grundlæggende op til, at Tekspexperimentet ikke placeres i et enkelt fag men kan gå på tværs af fagområder. Intentionen er, at elever arbejder eksperimenterende, proces- og problemorienteret, og at de har frihed til at designe prototyper ud fra egne valg og beslutninger undervejs i forløbet.

Tekspexperimentet har samklang med hhv. teknologiforståelsesforsøget, natur/teknologi, matematik, håndværk og design og en almen tværfaglig sammenhæng, og dette vil tydeliggøres i de kommende afsnit. Overordnet set henvender Tekspexperimentet sig til elever på mellemtrinnet, og der sigtes efter målsætninger til denne målgruppe. Dog er erfaringen, at Tekspexperimentet også kan anvendes i 3. klasse og 7. klasse.

Tekspexperimentets læringsteoretiske ståsted findes som supplement til lærervejledningen for hhv. grønt, gult og rødt forløb på Tekspexperimentets hjemmeside i "Til læreren"-sektionen:
kortlink.dk/y82c



4.1 Teknologiforståelse som selvstændigt fag

Gennem aktiviteterne i Tekstperimentet, hvor eleverne både lærer at beherske en teknologi og bruge den til at realisere en idé og et design frembragt gennem Idékredsløbet, berøres følgende kompetenceområder og videns- og færdighedsmål fra forsøgsfaget Teknologiforståelse.

Tekstperimentets mål	Teknologiforståelsesforsøget		
	Digitalt design og designprocesser	Teknologisk handleevne	Computational tankegang
<p>Dag 1+2: Eleverne arbejder med at tilegne sig færdigheder i blokprogrammering og forløbets udvalgte teknologi – Micro:bit, Scratch, Tinkercad, Minecraft:Education Edition eller Scratch/MakeyMakey og løser mindre udfordringer, hvor de realiserer egne idéer og skaber digitale artefakter med deres netop opnåede færdigheder.</p> <p>Videns- og færdighedsmålet programmering tilgodeses, såfremt eleverne arbejder med Micro:bit, NPC'er, agent eller Redstone i Minecraft Educationog/eller MakeyMakey</p>	<p>Konstruktion:</p> <ul style="list-style-type: none">- Eleverne kan med digitale teknologier konstruere digitale artefakter, som udtrykker en idé, og kan reflektere over artefaktets anvendelse.- Eleven har viden om konstruktion af artefakter og om digitale teknologiers anvendelsesmuligheder.	<p>Programmering:</p> <ul style="list-style-type: none">- Eleven kan beskrive, tilrettelægge og konstruere blokbaserede programmer samt foretage systematisk afprøvning og fejlretning af egne og andres programmer.- Eleven har viden om konstruktioner i blokbaserede programmeringssprog og teknikker til systematisk konstruktion, fejlfinding og fejltilretning af programmer.- Eleven kan benytte en computer i samspil med eksterne digitale enheder og kan fejlsøge og handle på forskellige typiske situationer, hvor computeren ikke fungerer efter hensigten.	<p>Algoritmer:</p> <ul style="list-style-type: none">- Eleven kan genkende og tilrette algoritmer i forskellige sammenhænge og redegøre for deres funktion.- Eleven har viden om kendetegn ved algoritmer og deres opbygning, samt hvordan de anvendes i forskellige sammenhænge.

Dag 3:

Eleverne gennemgår systematisk en innovations- og designproces, *Idékredsløbet*, hvor de i grupper finder på en løsning på et problem fra den virkelige verden – i Tekstperimentet en *mission* -, og arbejder med, hvordan de kan frembringe denne løsning ved hjælp af deres teknologi. Eleverne gennemfører her øvelser, hvor de undersøger problemet, finder og udvælger løsninger og forfiner en endelig idé gennem feedbackloop med andre elever. De forholder sig ligeledes til, om og hvordan de kan designe og skabe en prototype med den teknologi, som de arbejder med i forløbet.

Ønskes videns- og færdighedsmålet rammesættelse yderligere dækket, anbefales det at bruge mere tid og give eleverne teknikker til og muligheder for at lave feltstudier og interviews med rigtige interessenter på og uden for skolen.

Rammesættelse:

- Eleven kan skelne mellem komplekse og ikke-komplekse problemfelter og udføre relevante handlinger for at undersøge dette.
- Eleven har viden om forskellige typer af problemfelter og teknikker til indsamling af empirisk data, der er relevant for et problemfelt

Dette videns og færdighedsmål berøres kun let i Tekstperimentet, når eleverne forholder sig til deres mission og lærer at bruge *interview-øvelsen* til at undersøge deres problemfelt.

Idégenerering:

- Eleven kan anvende og argumentere for idegenererings- og eksternaliseringsteknikker for en konkret problemstilling
- Eleven har viden om forholdet mellem idégenererings- og eksternaliseringsteknikker for konkrete problemstillinger.

Dag 4:

Eleverne arbejder selvstændigt med at realisere deres idé og skabe deres prototype.

Der kan arbejdes med at forberede en fremlæggelse/udstilling/pitch af deres proces og produkt, hvilket giver mulighed for at arbejde med argumentation og introspektion.

Videns- og færdighedsmålet computersystemer rammes, såfremt der arbejdes med eksterne digitale enheder som Micro:bit eller MakeyMakey

Konstruktion:

- Eleverne kan med digitale teknologier konstruere digitale artefakter, som udtrykker en idé, og kan reflektere over artefaktets anvendelse
- Eleven har viden om konstruktion af artefakter og om digitale teknologiers anvendelsesmuligheder
- Argumentation og introspektion:
- Eleven kan argumentere for sammenhænge mellem rammesættelse, idégenerering og konstruktion og kan forholde sig til egen designkompetence

Programmering:

- Eleven kan beskrive, tilrette og konstruere programmer i blokbaserede programmeringssprog samt foretage systematisk afprøvning og fejlretning af egne og andres programmer
- Eleven har viden om konstruktioner i blokbaserede programmeringssprog og teknikker til systematisk konstruktion, fejlfinding og fejlretning af programmer

Computersystemer:

- Eleven kan benytte en computer i samspil med eksterne digitale enheder og kan fejlsøge og handle på forskellige typiske situationer, hvor computeren ikke fungerer efter hensigten

Algoritmer:

- Eleven kan genkende og tilrette algoritmer i forskellige sammenhænge og redegøre for deres funktion.
- Eleven har viden om kendetegn ved algoritmer og deres opbygning, samt hvordan de anvendes i forskellige sammenhænge.

4.2 Natur/teknologi

Gennem aktiviteterne i Tekspexperimentet, hvor eleverne både lærer at beherske en teknologi og bruge den til at realisere en idé og et design frembragt gennem Idékredsløbet, berøres følgende kompetencemål fra faget natur/teknologi samt tilføjelsen til læseplan for natur/teknologi - forsøgsprogrammet for teknologiforståelse.

Tekspexperimentets mål	Teknologiforståelsesforsøget – integreret i n/t	Natur og teknologi
<p>Dag 1+2 Eleverne arbejder med simple algoritmer og tilegner sig færdigheder i blokprogrammering og forløbets udvalgte teknologi – Micro:bit, Scratch, Minecraft: Education Edition, Tinkercad eller Scratch/MakeyMakey. De løser undervejs mindre udfordringer, hvor de realiserer egne idéer og skaber digitale artefakter med deres netop opnåede færdigheder.</p> <p>På gult forløb vil aktiviteten om temperaturmåling med Micro:bit kunne udvides til et dyberegående arbejde med nedbør, vind, temperatur samt atmosfærisk luft og lys.</p>	<p>Modellering - Computationelle tankegange i naturfag:</p> <ul style="list-style-type: none">- Eleven kan anvende data og algoritmer til at beskrive velkendte og afgrænsede forhold indenfor naturfag og teknologi- Eleven har viden om værktøjer (metoder) til at håndtere data og konstruere simple algoritmer	<p>Undersøgelse – vand, luft og vejr:</p> <ul style="list-style-type: none">- Eleven kan gennemføre enkle målinger af vejret, herunder med digitalt måleudstyr- Eleven har viden om nedbør, vind og temperatur.
<p>Dag 3: Elevernes arbejde med missioner samt faserne <i>Interviewøvelsen</i> samt <i>Design din prototype</i> i Idékredsløbet berører i særdeleshed kompetenceområdet <i>undersøgelse</i> (fagformål for faget Natur/teknologi). Missionerne lægger op til at eleven med hjælp fra Idékredsløbet kan udvikle enkle produkter samt – gennem feedbackfasen - opnår viden om udvikling og vurdering af produkter. Mission om datalogning er særligt rettet mod natur/teknologi.</p> <p>Når eleverne arbejder med deres prototypedesign, som et led i <i>Idékredsløbet</i>, konstruerer eleven digitale artefakter ud fra egne ideer. Feedbackfasen, der optræder umiddelbart forinden, har til formål at lade eleverne reflektere over deres idé og skabe bevidsthed om iterative designprocesser. Ønskes videns- og færdighedsmålene yderligere dækket, anbefales det at bruge mere tid og lade eleverne gennemgå flere iterationer, både under idéudvikling og designfasen.</p>	<p>Undersøgelse – digital design og designprocesser:</p> <ul style="list-style-type: none">- Eleven kan konstruere simple digitale artefakter, der udtrykker egne ideer ift. et natur/teknologifagligt felt- Eleven har viden om teknikker ved iterative designprocesser	<p>Undersøgelse:</p> <ul style="list-style-type: none">- Eleven kan gennemføre enkle systematiske undersøgelser- Eleven har viden om variabler i en undersøgelse- Eleven kan designe enkle undersøgelser- Eleven har viden om undersøgelsesdesign <p>Dette videns- og færdighedsmål kan udbygges afhængig af missionsvalg eller evt. lærerens egen toning ift. et naturvidenskabeligt emne, såsom vand, luft og vejr.</p>
<p>Dag 4 Når eleverne lærer kodning og sætter disse kompetencer i spil under udvikling af deres idé, klæder arbejdet dem på til at træffe selvstændige til- og fravalg i deres prototypedesign, og de lærer at sætte deres idé i relation til den omgivende omverden. Teknologiens anvendelsesmuligheder vil blive endnu tydeligere, hvis virkelige virksomheder/organisationer inddrages. I Tekspexperimentet arbejdes der udelukkende med prædefinerede konstruerede missioner.</p>	<p>Perspektivering – digitale teknologier i naturfag, hverdag og samfund</p> <ul style="list-style-type: none">- Eleven kan relatere digitale teknologier fra natur/teknologi til teknologier, de møder i hverdagen- Eleven har viden om digitale teknologiers anvendelsesmuligheder og begrænsninger	<p>Teknologi og ressourcer:</p> <ul style="list-style-type: none">- Eleven kan udvikle enkle produkter- Eleven har viden om udvikling og vurdering af produkter

4.3 Matematik

Gennem aktiviteterne i Tekspøperimentet, hvor eleverne både lærer at beherske en teknologi og bruge den til at realisere en idé og et design frembragt gennem Idékredsløbet, berøres følgende kompetenceområder:

- Tal og algebra samt statistik og sandsynlighed i Fælles Mål for Matematik (efter 6. klassesettrin)
- Programmering samt digital design og designprocesser.

Tekspøperimentets mål	Teknologiforståelsesforsøget – integreret i matematik	Matematik
<p>Dag 1+2: Eleverne arbejder med simple algoritmer og tilegner sig færdigheder i blokprogrammering, digital konstruktion og forløbets udvalgte teknologi – Micro:bit, Scratch, Minecraft: Education Edition, Tinkercad eller Scratch/MakeyMakey. De løser undervejs mindre udfordringer, hvor de realiserer egne idéer og skaber digitale artefakter med deres netop opnåede færdigheder. Gennem de løbende udfordringer bringer de deres færdigheder i spil og lærer i processen at konstruere programmer og rette fejl.</p> <p>Eleverne laver i programmering beregninger, hvor deres regnestrategier sættes i spil. Tekspøperimentets opgaver vil egne sig til at eleverne mere dybdegående kan gå ind og arbejde med de fire regningsarter.</p> <p>Arbejdes der med Micro:bit vil det være en mulighed at gå i dybden med sandsynlighedsregning, herunder tilfældighed og chance.</p>	<p>Programmering:</p> <ul style="list-style-type: none">- Eleven kan modificere, konstruere og fejlrette programmer- Eleven har viden om konstruktion, fejlfinding og fejlretning af programmet	<p>Tal og algebra - regnestrategier:</p> <ul style="list-style-type: none">- Eleven kan udvikle metoder til beregninger med decimaltal, enkle brøker og negative hele tal- Eleven har viden om strategier til beregninger med decimaltal, enkle brøker og negative tal- Eleven kan udføre beregninger med pro- cent, herunder med digitale værktøjer- Eleven har viden om strategier til beregninger med procent <p>Statistik og sandsynlighed - sandsynlighed:</p> <ul style="list-style-type: none">- Eleven kan undersøge tilfældighed og chancestørrelser gennem eksperimenter- Eleven kan undersøge chancestørrelser ved simulering af chanceeksperimenter- Eleven har viden om metoder til simulering af chanceeksperimenter med digitale værktøjer- Eleven kan beskrive sandsynlighed ved brug af frekvens- Eleven har viden om sammenhængen mellem frekvenser og sandsynlighed
<p>Dag 3 + 4: Omdrejningspunktet for dag 3 (og 4) er elevernes arbejde med at undersøge og udvikle ideer til et problemfelt, i Tekspøperimentet kaldet en <i>mission</i>. Problemfeltet vil kunne genkendes fra deres hverdag og/eller omverden. Især under interviewøvelsen er der et skarpt fokus på, at det digitale artefakt relaterer sig til og er til gavn for den omverden, de skaber til. Hvis eleverne laver en udstilling med deres endelige prototype, vil aktualitet og relevans kunne vurderes af fx forældre, andre elever og lærere.</p> <p>Generelt opnår eleverne gennem Idékredsløbet en viden om problemløsning gennem en praksisorienteret tilgang til teknologi og idéudvikling</p>	<p>Digital design og designprocesser:</p> <ul style="list-style-type: none">- Eleven kan identificere et problemfelt og rammesætte med henblik på design af digitale artefakter til gavn for individ og samfund.- Eleven har viden om kompleks problemløsning, rammesætning og designprocesser for individ og fællesskab.	

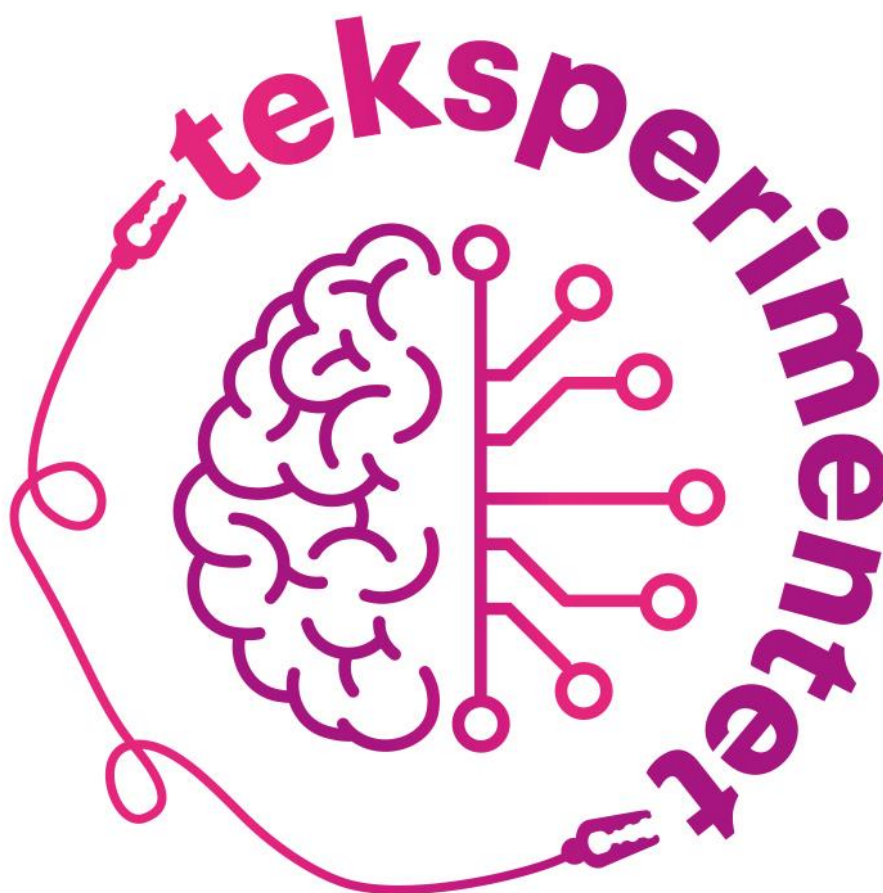
4.4 Håndværk og design

Gennem aktiviteterne i Tekspexperimentet, hvor eleverne både lærer at beherske en teknologi og bruge den til at realisere en idé og et design frembragt gennem Idékredsløbet, berøres især kompetenceområdet:

- design fra håndværk og design samt
- digital design og designprocesser fra Fælles Mål for forsøgsfaget teknologiforståelse integreret i håndværk og design.

Tekspexperimentets mål	Teknologiforståelsesforsøget – integreret i håndværk og design	Håndværk og design
<p>Dag 1+2: Eleverne tilegner sig færdigheder i blokprogrammering, digital konstruktion og forløbets udvalgte teknologi – Micro:bit, Minecraft: Education Edition, Tinkercad, Scratch eller Scratch/MakeyMakey. De løser undervejs mindre udfordringer, hvor de realiserer egne idéer og skaber digitale artefakter med deres netop opnåede færdigheder.</p>	<p>Digital design og designprocesser – konstruktion:</p> <ul style="list-style-type: none">- Eleven kan med digitale teknologier konstruere artefakter som udtrykker en idé- Eleven har viden om konstruktion af artefakter	
<p>Dag 3: Omdrejningspunktet for dag 3 (og 4) er elevernes arbejde med at undersøge og udvikle ideer til et problemfelt, i Tekspexperimentet kaldet en <i>mission</i>. Problemfeltet vil kunne genkendes fra deres hverdag og/eller omverden. Der vil her være fokus på en analog idéudviklingsproces med postits og arbejdspapirer tilgængeligt. Gennem interviewøvelsen aktiverer eleverne deres informations- og inspirationskilder.</p>	<p>Digital design og designprocesser</p> <p>Rammesættelse:</p> <ul style="list-style-type: none">- Eleven kan identificere et problemfelt og udføre relevante handlinger for at undersøge dette- Eleven har viden om begrebet problemfelt og teknikker til indsamling af data, der er relevant for problemfeltet <p>Idégenerering</p> <ul style="list-style-type: none">- Eleven kan anvende idégenereringsteknikker til eksternalisering af ideer, der er relevante for problemstillingen- Eleven har viden om idé- og eksternaliseringsteknikker og konkrete problemstillinger- Eleven har viden om forholdet mellem idé og eksternaliseringsteknikker og konkrete problemstillinger	<p>Design - idéudvikling:</p> <ul style="list-style-type: none">- Eleven kan udvikle ideer fra hverdagslivet, herunder med digitale værktøjer- Eleven har viden om brug af informations- og inspirationskilder
<p>Dag 4: På dag 4 især vil eleverne aktivere de digitale færdigheder, de oparbejder på dag 1 og 2, når de skal bygge og kode deres endelige digitale artefakt. De har her opnået viden om og kompetencer i den anvendte teknologi til at kunne udføre deres idé, frembragt gennem Idékredsløbet. Afsluttes processen med en udstilling, hvor eleverne skal pitche deres proces og produkt, arbejdes med introspektion og argumentation. På dag 3 berører feedback-øvelsen også området i en vis udstrækning.</p>	<p>Digital design og designprocesser – konstruktion:</p> <ul style="list-style-type: none">- Eleven kan med digitale teknologier konstruere artefakter som udtrykker en idé og kan reflektere over artefaktets anvendelse- Eleven har viden om konstruktion af artefakter og om digitale teknologiers anvendelsesmuligheder <p>Digital design - argumentation og introspektion:</p> <ul style="list-style-type: none">- Eleven kan argumentere for sammenhængen mellem rammesætning, idégenerering og konstruktion	<p>Design – produktrealisering:</p> <ul style="list-style-type: none">- Eleven kan fremstille egne enkle produkter efter oplæg- Eleven har viden om arbejdstilrettelæggelse- Eleven kan fremstille produkter efter egne ideer- Eleven har viden om funktion i relation til udførelsen af produktet

5. Teamet bag Tekspexperimentet



Teknologipagten

Cecilie Copeland Beksgaard, projektleder på Tekspexperimentet og uddannelseskonsulent i Teknologipagten, cecilie@teknologipagten.dk

Niels Kochiya, Art Director bag Tekspexperimentets hjemmeside og IT-konsulent i Teknologipagten

Casper Petersen, analytiker i Teknologipagten

Tobias Dinnesen, presse- og kommunikationskonsulent i Teknologipagten

Edu-C

Mads Ostermann

Morten Holten-Andersen

Udviklere af undervisningsmaterialet, herunder videoer og didaktiske ressourcer til Tekspexperimentet, og partnere i Edu-C.

Asap Design

Udvikling af grafisk identitet til Tekspexperimentet.

Kindsholm Productions

Mathias Kindsholm Pedersen, producent af film til Idékredsløbet samt Tekspexperimentets hovedfilm. I samarbejde med Edu-C.