

# BLOCK CHAIN FOR AGRI FOOD EDU

## Blockchain-undervisning på videregående uddannelser i landbrugsfødevarersektoren

Forskningsbaseret guide til blockchain-uddannelse i  
landbrugsfødevarersektoren med anbefalinger til  
pædagogiske strategier for blockchain-uddannelse i  
landbrugsfødevarersektoren

<https://blockchainforagrifood.eu/>



Status Quo of Blockchain ©  
2022/2024 by Blockchain  
Consortium is licensed under [CC BY-  
SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)

Funded by the European Union. Views and opinions expressed are  
however those of the author(s) only and do not necessarily reflect  
those of the European Union or the European Education and Culture  
Executive Agency (EACEA). Neither the European Union nor EACEA  
can be held responsible for them.



Status: Marts 2024

2024 Annika Wesbuer, Leoni Luckau, Teodora Kraeva, Orla Casey, Zuzana Palkova, Simek Pavel, Katarina Ceglar, Kathy Kelly, Eva Kanska

Arbejdet er finansieret af Europa-Kommissionen og blev skabt som en del af Erasmus+ projektet Blochckain for agrifood education.

# Indholdsfortegnelse

Introduktion 5

## 1 UNDERVISNINGSMETODER 7

1.1 Baglæns design 8

1.2 Typer af 9

### forelæsninger

1.2.1 Opgave i 4 dele 9

1.2.2 Blandede kurser 10

1.3 forelæsningsmetoder 11

### til aktiv læring

1.3.1 Whimbey-Lochhead Par 11

Metode

1.3.2 Feedback Forelæsning 12

1.3.3 Strimmelrækkefølge 13

1.3.4 Konceptkort 14

1.3.5 Blooms taksonomi 15

1.3.6 Beslutningstagende 16

aktiviteter

1.3.7 Case-baseret læring 17

1.4 Supplemen ter til 18

### forelæsninger

1.4.1 Pause-proceduren 18

1.4.2 Praxis for genfinding 18

1.4.3 Demonstration 18

1.4.4 Tænk-Par-Del 19

1.4.5 Protokoller 19

2 LÆRINGSMETODER 20

2.1 Den videnskabelige 21

### Læringscyklus

2.2 VARK Læring 22

### Stilarter

2.3 Kolbs læring 23

### Cyklus

2.4 Kolbs læring 24

### Stilarter

2.5 Aktiv læring 25

### Metoder

2.5.1 Teambaseret læring 25

2.5.2 Peer-styret teamlæring 26

2.5.3 Problembaseret læring 27

3 PRAKTISK EKSEMPEL 28

### PÅ ET SPIL TIL UNDERVISNING I BLOCKCHAIN

Liste over tabeller 31

Liste over figurer 32

Liste over 33

forkortelser 34

Kilder



# Introduktion

Projekt: Blockchain for undervisere i landbrug og fødevarer  
Projektets hjemmeside: [Forside | Blockchain for Agri Food Edu](#)

Projektet *Blockchain-undervisning på videregående uddannelser i landbrugs- og fødevarerektoren* er finansieret af Erasmus+ og undersøger muligheder og begrænsninger ved den nuværende blockchain-undervisning i landbrugs- og fødevederdiscipliner i vores landes videregående uddannelsessystemer. En del af projektet er en Guide to Blockchain Education in the Agrifood Sector and further disciplines med anbefalede tilgange til blockchain-undervisning (Blockchain for Agri Food Edu, 2024).

Derfor har følgende dokument til formål at fungere som en guide for undervisere såvel som fakulteter inden for landbrugsvidenskab og præsenterer forskellige metoder til undervisning og læring med et særligt fokus på begrebet Blockchain. For at kunne lave guiden har vi foretaget en undersøgelse og lavet et dokument, der konkluderer resultaterne og identificerer nyttige fremgangsmåder og metoder til undervisning og læring af Blockchain.

Blockchain-teknologi har potentialet til at hjælpe landbrugs- og fødevarerektoren med at håndtere forudsigelige risici og opretholde overkommelige priser i hele økosystemet (Blockchain for Agri Food Edu, 2024).

De forskellige metoder i dette dokument præsenteres gennem et Hvad?-Hvordan?-Hvorfor?-skema, hvor metoden først forklares, derefter vises en graf for at illustrere metoden, og hvordan den fungerer, og til sidst vises et par vigtige fordele ved, hvorfor det kan være nyttigt at tilpasse disse metoder til læseplanen.

Målet med guiden er at give læseren viden om effektive pædagogiske strategier og tilbyde uvurderlig vejledning i overvejelser om kursusdesign.

*"Oplysningerne og synspunkterne i dette dokument er forfatterens egne og afspejler ikke nødvendigvis Den Europæiske Unions officielle holdning. Hverken Den Europæiske Unions institutioner og organer eller nogen person, der handler på deres vegne, kan holdes ansvarlig for den brug, der måtte blive gjort af oplysningerne heri."*

# 1

## LÆRINGSMETODER

I det følgende afsnit vil vi dykke ned i forskellige undervisningsmetoder, der er blevet udviklet for at lette forståelsen af blockchain-teknologi blandt studerende i landbrugsvidenskab. Fra traditionelle didaktiske tilgange til interaktive sessioner og praktiske demonstrationer vil vi undersøge, hvordan undervisere kan tilpasse deres strategier og undervisningsmetoder, så de passer til de studerendes forskellige behov, så de kan forstå Blockchain-konceptet.

## 1.1 Baglæns design

### Hvad er der?

For de fleste af de metoder, der præsenteres i denne guide, bør du starte med at definere dine læringsmål og derefter vælge en aktiv læringsmetode, der passer til disse mål. Studerende reagerer generelt positivt på aktive læringsaktiviteter, når de er meningsfulde, tilpas udfordrende og tæt knyttet til både læringsmål og evalueringer. Til sidst skal du søge hjælp og feedback fra kolleger i din afdeling og Center for Undervisning under designet og implementeringen af aktive læringstilgange (Brame, 2016).

### Hvordan det?

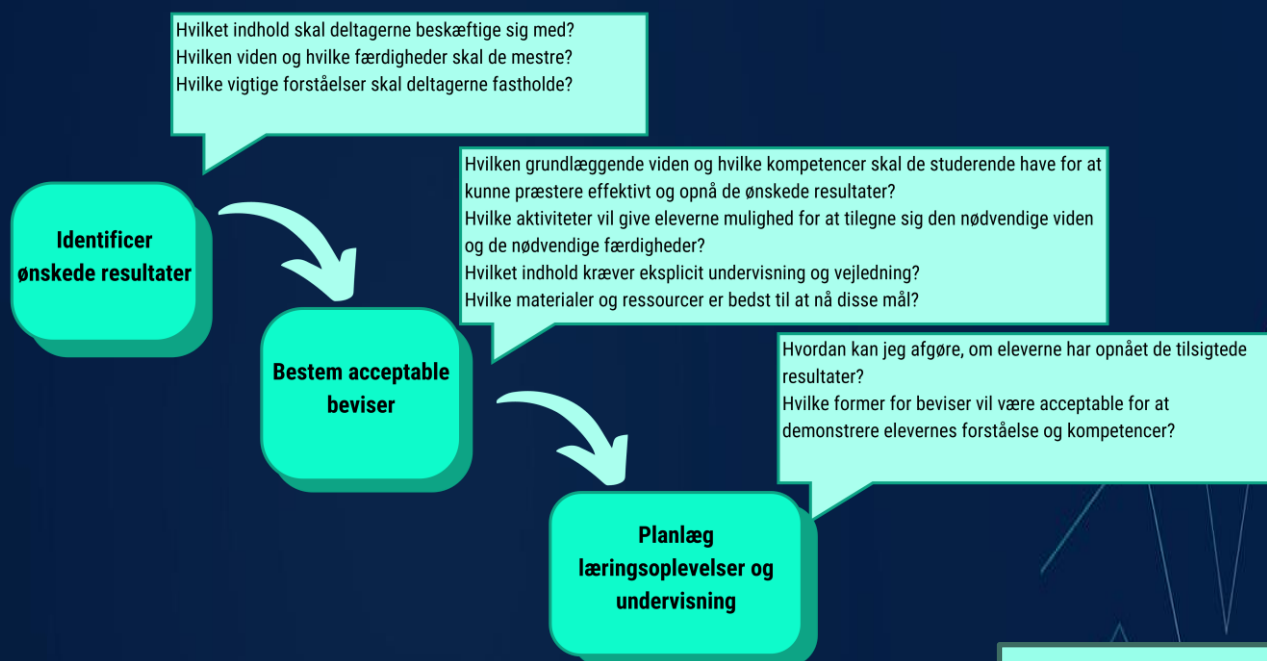


Fig. 1: Baglæns designproces, egen illustration, baseret på Bowen (2017)

Der er et link til en tom skabelon til baglæns design [her](#), og den kaldes UbD Unit Template 2.0.

### Hvorfor det?

Backwards Design sikrer bevidst beslutningstagning i hele designprocessen af en forelæsning. Det etablerer et formål bag indarbejdelsen af elementer i læseplanen. Når læringsmålene eller de ønskede resultater er identificeret, er det lettere for underviserne at udvikle evalueringer og forme undervisningen i overensstemmelse med de grundlæggende læringsresultater og få en klar vision om de tilsigtede resultater for de studerendes læringsaktiviteter. Det eliminerer også muligheden for at engagere sig i aktiviteter eller opgaver udelukkende for at gøre dem, og sikrer, at hver opgave og del af undervisningen tjener et formål, der er i overensstemmelse med kursets overordnede mål (Brame, 2016).

## 1.2 TYPER AF FORELÆSNINGER

### 1.2.1 Opgave i 4 dele

#### Hvad er der?

I nutidens dynamiske teknologi- og forretningsmiljø er det afgørende for studerende at opdyrke evnen til at genkende og udnytte nye teknologier effektivt til at skabe innovativ forretningsværdi. Den følgende opgave er en metode, der kan bruges til at undervise i en ny teknologi som Blockchain som en del af en forelæsning. Eleverne får til opgave at undersøge blockchain-teknologien og dens potentielle anvendelse i lyset af en nylig begivenhed. Opgaven er opdelt i fire dele (Milovich et al., 2016).

#### Hvordan det?

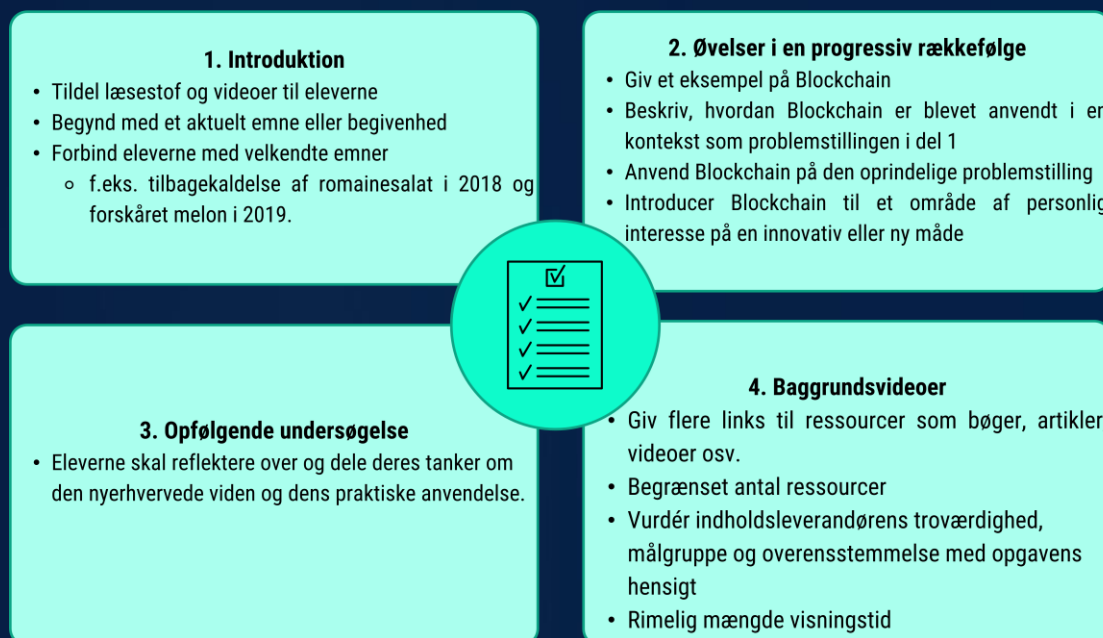


Fig. 2: Opgave i 4 dele, egen illustration, baseret på Milovich et al (2020)

#### Hvorfor det?

Opgaven kan være med til at forbedre de studerendes evne til at anvende ny viden om nye teknologier til at håndtere forretningsudfordringer på en innovativ måde. Den hjælper med at fremme de studerendes udforskning af nye teknologier og deres potentielle effekt på samfundet og organisationer, da anvendelse af ny teknologi på en aktuel begivenhed uddyber forståelsen. Brug af forskellige medietyper, såsom artikler og videoer, hjælper med at opretholde indholdets friskhed og giver information fra forskellige kilder. For yderligere at berige læringsoplevelsen foreslås det, at eleverne medbringer deres færdige opgaver til klassen til åbne diskussioner (Milovich et al. 2020). Denne tilgang, der er særligt værdifuld for spørgsmål 4, som udforsker innovative anvendelser af blockchain-teknologi, bidrager til et aktivt læringsmiljø (Brame, 2016).



## 1.2 TYPER AF FORELÆSNINGER

### 1.2.2 Blandede kurser

#### Hvad er der?

Blended learning bliver mere og mere populært på de videregående uddannelser på grund af fleksibiliteten i planlægningen og muligheden for at rumme en større gruppe studerende (Ho, Lu & Thurmaier, 2006). Blended Courses er kurser, der består af 30-70% onlineindhold (King & Arnold, 2012). Den blandede model består af face-to-face og asynkron undervisning (Holenko & Hoić-Božić, 2008; Precel, Eshet-Alkalai, & Alberton, 2009; Slevin, 2008).

#### Hvordan det?

Der er to typer kommunikation i blandede kurser, som kan forbedre samarbejdet: Kommunikation omfatter interaktion mellem undervisere og studerende gennem nyhedsopslag, e-mail og hjælp til fejlfinding. Diskussionsfora letter de studerendes interaktion. Hvad man skal overveje, når man implementerer et blended course-system:

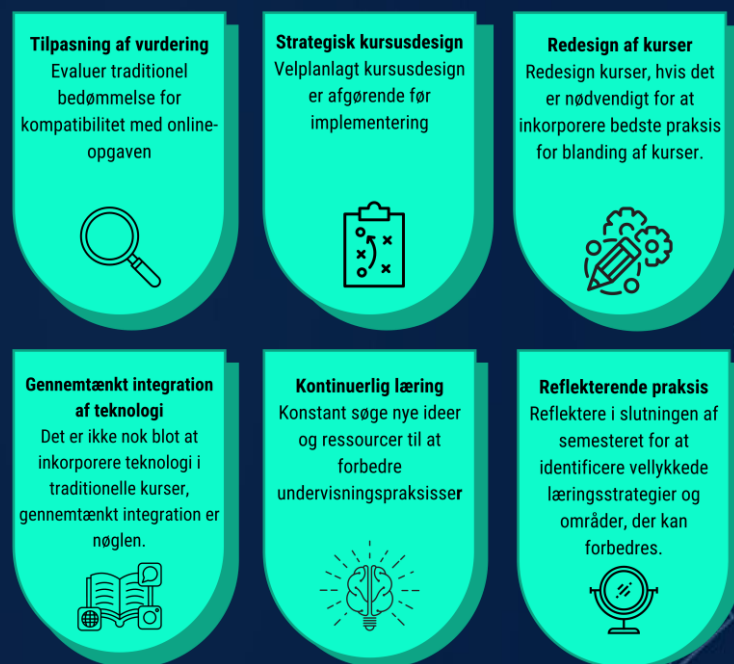


Fig. 3: Vigtige elementer i blandede kurser, egen illustration, baseret på King & Arnold (2012)

#### Hvorfor det?

Blendede kurser kan øge de studerendes tidsfleksibilitet ved at give dem mulighed for at arbejde sig igennem onlineindholdet på egen hånd. Desuden imødekommer de forskellige læringsbehov og læringsstile gennem den fleksible kursustilgang, som også kan føre til lavere frafaldsprocenter sammenlignet med fuldt online eller fuldt personlige kurser (King & Arnold, 2012).



## 1.3 FORELÆSNINGSMETODER TIL AKTIV LÆRING

### 1.3.1 Whimbey-Lochhead-par-metoden

#### Hvad er der?

Du deler klassen op i par og giver problemløseren i hvert par en kort skriftlig problemformulering. Giv et par problemer, der er omhyggeligt formuleret, så de er tvetydige, så eleverne kan øve sig i fortolkning. Bed eleverne om at finde eller estimere nogle af de fysiske konstanter, de har brug for. Giv dem virkelige tilfælde, hvor et klart defineret problem ikke er lagt foran dem. Det kan f.eks. være fejlfinding, debugging eller problemer med flaskehalse.

#### Hvordan det?

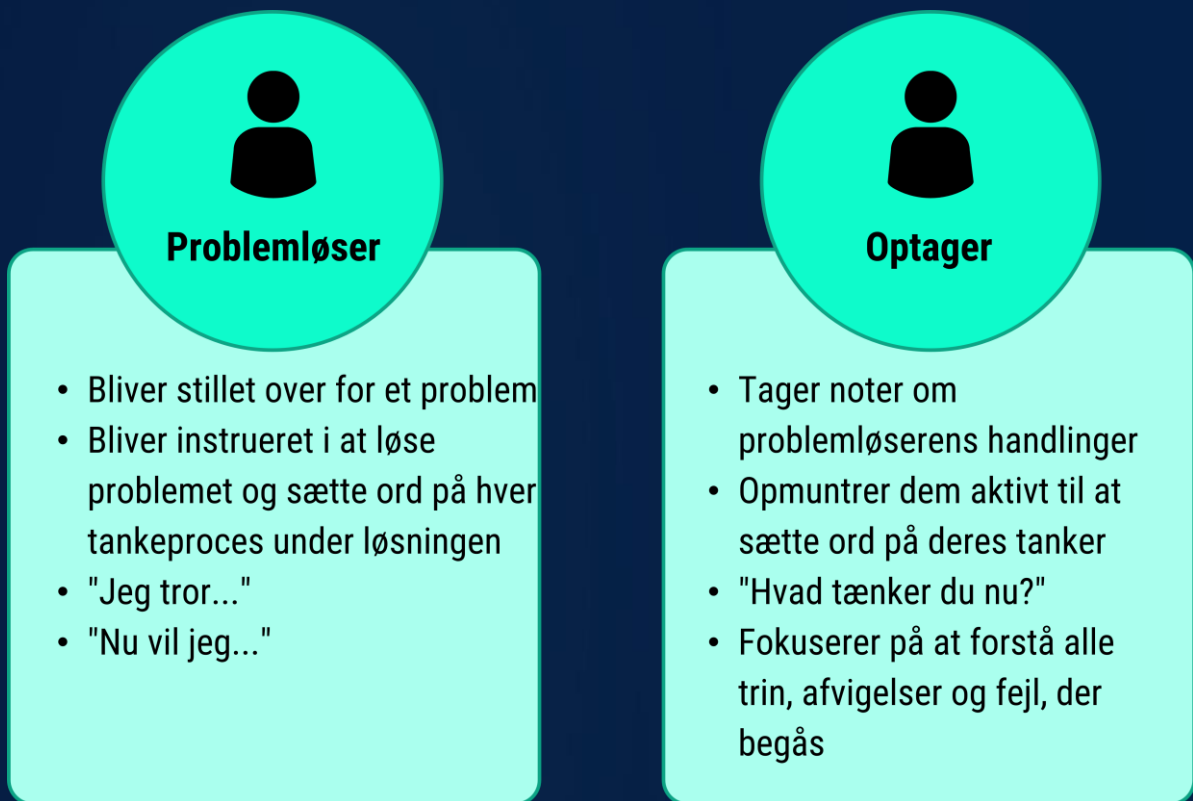


Fig. 4: Roller i Whimbey-Lochhead-Pair-metoden, egen illustration, baseret på Lochhead og Whimbey, som citeret i Wankat & Oreovicz (2015)

#### Hvorfor det?

Whimbey-Lochhead-Pair-metoden kan hjælpe med at forstå, hvordan enkeltpersoner griber problemløsning an, ikke kun for at nå frem til den korrekte løsning, og verbalisering af problemløsningstrin hjælper de studerende med at blive mere bevidste om deres procedurer, når de tackler problemer. For at opnå optimal effektivitet skal du gentage proceduren flere gange i løbet af semesteret.

## 1.3 FORELÆSNINGSMETODER TIL AKTIV LÆRING

### 1.3.2 Feedback-forelæsning

#### Hvad er der?

Feedbackforelæsningen stammer fra Oregon State University i en periode, hvor bekymringer om udviklingen i demografien blandt studerende på videregående uddannelser kolliderede med de tilgængelige fakulteter og ressourcer (Ogden, 2003). De studerende får feedback fra deres medstuderende under gruppediskussioner og fra professoren både under og efter aflevering af svarark. Peer-to-peer-undervisning finder ofte sted i disse gruppediskussioner, som styres af tankevækkende spørgsmål, der er udvalgt til at vække de studerendes interesse (Osterman et. al., 1985).

#### Hvordan det?



Fig. 5: Dele af feedbackforelæsningen, egen illustration, baseret på Osterman et al. som citeret i Wankat (2015)

#### Hvorfor det?

Eksplicitte mål i studieguiden sikrer, at læringen er nøje styret. Forelæsningskitter fungerer som organisatoriske hjælpemidler til det præsenterede materiale, mens gruppeaktiviteten midt i forelæsningen kræver elevernes engagement og fremmer et mere samarbejdsvilligt klasse miljø. Tankevækkende diskussionsspørgsmål (trin 5) fanger de studerendes interesse. Samlet set motiverer feedbackforelæsningen de studerende til at forberede sig til hver time, da de er bevidste om kravene til aktiv deltagelse, hvilket mindsker sandsynligheden for overspringshandlinger (Osterman et al., 1985).

## 1.3 FORELÆSNINGSMETODER TIL AKTIV LÆRING

### 1.3.4 Strip-sekvens

#### Hvad er der?

Del trinene i en blockchain-proces ud til eleverne på papirstrimler, der med vilje er rodet sammen, og bed dem så om i fællesskab at rekonstruere den rigtige rækkefølge. Aktiviteten kan udføres parvis eller i grupper (Brame, 2016).

#### Hvordan det?

Organiser de følgende begivenheder, der sker under respirationen, i den rigtige rækkefølge. Angiv i din endelige rækkefølge navnene på de hovedtrin, som disse begivenheder svarer til. Hvis en begivenhed ikke forekommer under respirationen, skal du fjerne den.

Når budet er valideret gennem smarte kontrakter, bliver afgrøderne forarbejdet, og virksomhederne gemmer oplysninger fra hvert trin i processen på blockchain.

Afgrøderne kan transporteres til raffinaderierne via IoT-aktiverede køretøjer, der registrerer de temperaturforhold, de opbevares og leveres under.

Distribution af dyrkede afgrøder til fødevarerforarbejdningsvirksomheder

grossister og detailhandlere kan byde på de produkter, de ønsker, via budplatformen

IoT-sensorer, der genererer data, eller farmere, der lagrer data

De data, der indsamles enten ved hjælp af IoT-sensorer eller manuelt af landmændene, gemmes i den distribuerede lagerplatform.

forbrugerne kan udforske alt ved at gå tilbage i forsyningskæden

Fig. 6: Strip Sequence, egen illustration, baseret på Takyar, n.d og Aarhus Universitet, som citeret i Brame (2016)

#### Hvorfor det?

Strip Sequence kan forbedre elevernes logiske tankegang ved at udfordre dem til at arrangere forskellige dele af en proces i den rigtige rækkefølge og hjælpe eleverne med at anvende det, de har lært gennem læsning eller didaktisk undervisning. Desuden kan den styrke elevernes logiske tankeprocesser og teste deres mentale model af en proces (Brame, 2016).

## 1.3 FORELÆSNINGSMETODER TIL AKTIV LÆRING

### 1.3.5 Konceptkort

#### Hvad er der?

Konceptkort hjælper med at illustrere forholdet mellem forskellige koncepter.

Begreber er typisk repræsenteret i noder, ofte afbildet som cirkler, med mærkede pile, der forbinder dem for at indikere relationer.

For at engagere eleverne i at lave et begrebskort skal du begynde med at identificere nøglebegreber enten i små grupper eller i hele klassen.

Instruer eleverne i at etablere de generelle relationer mellem begreberne ved at arrangere dem parvis. De skal tegne pile, der forbinder relaterede begreber, og mærke disse forbindelser med korte sætninger, der beskriver relationerne (Brame, 2016).

#### Hvordan det?

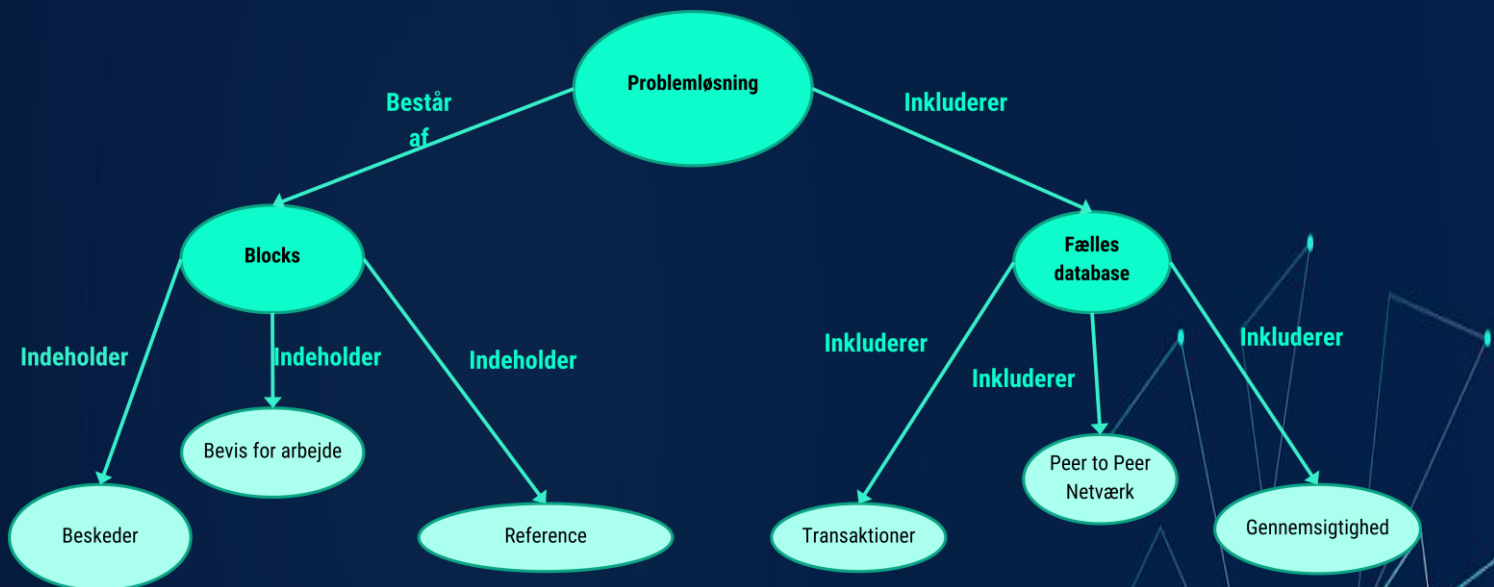


Fig. 7: Eksempel på et konceptkort, egen illustration, baseret på Novak & Canas, som citeret i Brame (2016); Islam et al. (2020) og Wankat & Oreovicz (2015)

#### Hvorfor det?

Ved at give eleverne til opgave at konstruere en ekstern repræsentation af deres mentale model af en proces, gør denne metode det lettere at undersøge og forbedre organiseringen i modellen. Derudover fremhæver den potentialet for flere "korrekte" svar. På grund af sin visuelle karakter er et konceptkort ofte særligt tilgængeligt for visuelle elever, hvilket hjælper til bedre fastholdelse (Brame, 2016).



## 1.3 FORELÆSNINGSMETODER TIL AKTIV LÆRING

### 1.3.6 Blooms taksonomi

#### Hvad er der?

Du kan uddele læringsmålene for en bestemt enhed til eleverne sammen med en figur, der indkapsler Blooms taksonomi med repræsentative verber for hver kategori. For at gøre dette kan lærerne give grupper af studerende til opgave at skabe testspørgsmål, der er i overensstemmelse med dine læringsmål og niveauer i taksonomien. Du kan eventuelt opfordre hver gruppe til at dele deres mest foretrukne testspørgsmål med hele klassen, eller du kan uddele alle de spørgsmål, som eleverne har genereret, til klassen som en omfattende studieguide.

#### Hvordan det?

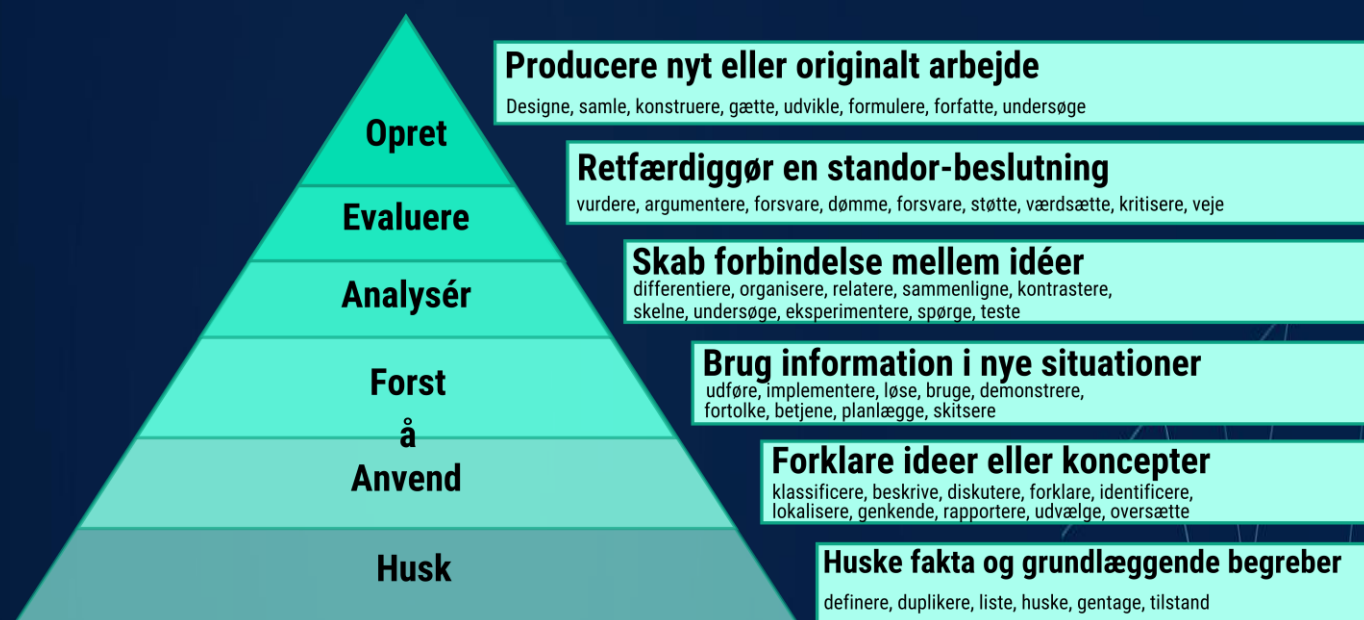


Fig. 8: Blooms taksonomi, egen illustration, baseret på Bloom, som citeret i Brame (2016) og Armstrong (2010).

#### Hvorfor det?

Ved at gøre brug af Blooms taksonomi reflekterer de studerende over deres eksisterende viden og overvejer også konsekvenserne af underviserens erklærede læringsmål, hvilket sikrer, at både undervisere og studerende forstår formålet med denne udveksling. Det giver klarhed for underviserne, når de skal definere deres mål, og for de studerende, når de skal forstå de tilsigtede resultater, som er:

- "at planlægge og levere passende undervisning";
- "at designe gyldige evalueringsopgaver og -strategier"; og
- "for at sikre, at undervisning og evaluering er i overensstemmelse med målene."

## 1.3 FORELÆSNINGSMETODER TIL AKTIV LÆRING

### 1.3.7 Beslutningstagende aktiviteter

#### Hvad er det?

Beslutningstagningsaktiviteter er en undervisningsteknik, hvor de studerende bliver bedt om at forestille sig, at de er politiske beslutningstagere, der står over for vanskelige beslutninger. Det praktiske aspekt af problemerne kan motivere de studerende til at grave dybere og udforske dem (Handelsman et al., 2007).

#### Hvordan det?

Denne undervisningsteknik går ud på at give eleverne en kort beskrivelse af et udfordrende problem, organisere dem i grupper, så de kan overveje og komme frem til en beslutning, og facilitere en diskussion, hvor grupperne præsenterer deres beslutninger og ræsonnementer.

#### Eksempel på blockchain

Du er administrator af et fremtrædende blockchain-netværk, og der er en global mangel på verificerede transaktioner. Du bliver præsenteret for et parti transaktioner, der kan indeholde potentielt skadelige data, som endnu ikke er blevet grundigt analyseret. Vil du tillade, at disse transaktioner bliver tilføjet til blockchainen? Hvilke faktorer vil påvirke din beslutning, og hvilke yderligere oplysninger vil du kræve, før du når frem til en konklusion?

Fig. 9: Eksempel på et Blockchain-problem til beslutningstagningsaktiviteter, egen illustration, baseret på Handelsman et al, som citeret i Brame (2016)

#### Hvorfor det?

Målet med at anvende denne teknik er at fremme kritisk tænkning og opmuntre eleverne til at engagere sig aktivt i komplekse problemer. Ved at simulere beslutningsscenarier fra den virkelige verden motiveres de studerende til at gå i dybden med de aktuelle spørgsmål. Denne tilgang fremmer også samarbejdsbaseret læring og giver de studerende mulighed for at øve sig i at retfærdiggøre deres beslutninger - færdigheder, der er værdifulde i både akademiske og professionelle sammenhænge.

## 1.3 FORELÆSNINGSMETODER TIL AKTIV LÆRING

### 1.3.8 Case-baseret læring

#### Hvad er der?

Casebaseret læring ligner beslutningstagningsaktiviteter med den eneste forskel, at eleverne præsenteres for situationer fra den virkelige verden og får til opgave at anvende deres viden til at analysere og træffe beslutninger om åbne scenarier (Brame, 2016).



#### Hvordan det?

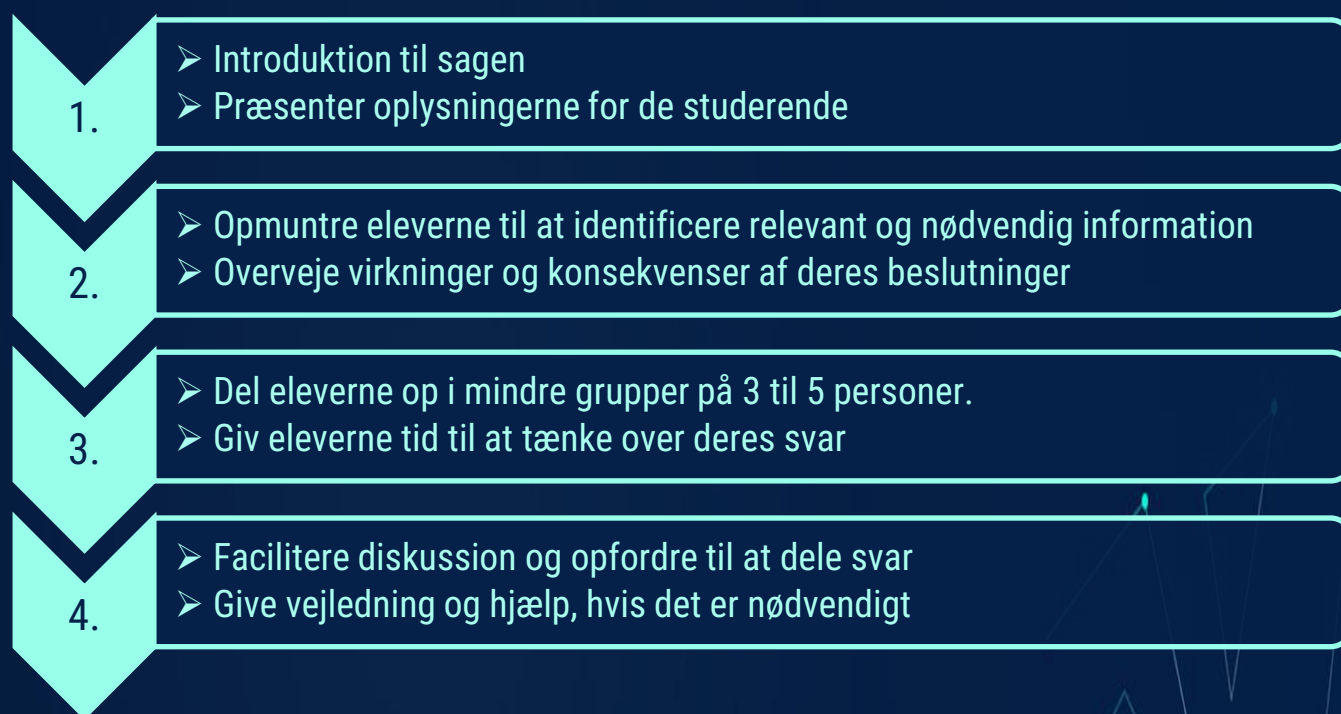


Fig. 10: Den casebaserede læringsproces, egen illustration, baseret på Brame (2016)

#### Hvorfor det?

Formålet med at bruge casebaseret læring er at engagere de studerende i at anvende deres viden på virkelige situationer, fremme kritisk tænkning og problemløsning. Ved at præsentere autentiske scenarier motiveres de studerende til at udforske og forstå kompleksiteten i emnet. At arbejde i grupper giver mulighed for interaktion og diskussion, hvilket forbedrer forståelsen og læringsresultaterne. Derudover fremmer de mange forskellige svar en dybere forståelse af emnet og opmuntrer eleverne til at overveje forskellige perspektiver.

## 1.4 TILLÆG TIL FORELÆSNINGER

### Pause-proceduren, genfindingsøvelse og demonstrationer

	Hvad er der?	Hvordan det?	Hvorfor det?
<p><b>Pause-procedure</b></p> 	<p>Hold pauser af to minutters varighed hvert 12. til 18. minut, så eleverne kan diskutere og revidere deres noter to og to (Bonwell og Eison, 1991; Rowe, 1980; 1986; Ruhl, Hughes og Schloss, 1980).</p>	<p>For at gennemføre proceduren skal du planlægge timingen, forklare formålet, give klare instruktioner og opmuntre til engagement.</p>	<p>Denne metode fremmer de studerendes refleksion over deres forståelse af forelæsningsmaterialet, herunder dets struktur. Den giver mulighed for spørgsmål, afklaring og interaktion, hvilket fører til en forbedring af læringen sammenlignet med forelæsninger uden sådanne pauser.</p>
<p><b>Praksis for indhentning</b></p> 	<p>Hold en pause på to til tre minutter hvert 15. minut, og bed eleverne om at skrive alt det ned, de kan huske fra den foregående del af timen (Brame og Biel, 2015).</p>	<p>Start med at introducere øvelsen, sæt en timer, overvåg og hjælp de studerende. Opmuntr dem til at stille spørgsmål i løbet af denne tid.</p>	<p>Denne praksis opmuntrer de studerende til at genkalde sig information fra hukommelsen, hvilket fører til forbedringer i langtidsopbevaring, deres evne til at forstå efterfølgende materiale og deres evne til at anvende viden i ukendte sammenhænge.</p>
<p><b>Demonstrationer</b></p> 	<p>Bed eleverne om at forudsige resultatet af en demonstration. Eleverne kan kort diskutere med en nabo.</p>	<p>For at bruge denne teknik beder du eleverne om at forudsige demonstrationens resultat og diskutere det med en nabo. Derefter udfører du demonstrationen, faciliterer en diskussion og giver instruktøren en forklaring for at afklare begreber og misforståelser</p>	<p>Denne tilgang har til formål at engagere eleverne i aktiv læring ved at bede dem om at teste deres forståelse af et system. At sammenligne forudsigelser med observerede resultater hjælper eleverne med at identificere og korrigere misforståelser i deres forståelse af emnet (Brame, 2016).</p>



## 1.4 TILLÆG TIL FORELÆSNINGER

### Tænk-par-del og referatpapirer

	Hvad er der?	Hvordan det?	Hvorfor det?
<b>Tænk-Par-Del</b> 	<p>Stil eleverne et spørgsmål, der kræver tænkning på et højere niveau som f.eks. anvendelse eller evaluering inden for Blooms taksonomi.</p>	<p>Først præsenterer du et spørgsmål for klassen, som kræver en højere grad af tænkning. Giv eleverne et minut til individuelt at tænke over eller skrive deres svar ned. Grupperne deler derefter deres svar med klassen. Det sidste trin er, at de får en forklaring af underviseren, der tager fat på nøglepunkter eller almindelige misforståelser.</p>	<p>Denne teknik fremmer tænkefærdigheder, som er afgørende for dybere læring såvel som for forståelsen. Ved at engagere sig i individuel refleksion og peer-diskussion har eleverne mulighed for at formulere deres tanker og overveje alternative synspunkter, hvilket fører til dannelsen af nye mentale forbindelser (Brame, 2016).</p>
<b>Protokoller</b> 	<p>Denne teknik går ud på at stille eleverne et spørgsmål, der får dem til at reflektere over deres læring eller engagere sig i kritisk tænkning. I lighed med think-pair-share-metoden opfordrer minute papers-teknikken de studerende til at formulere og undersøge nydannede forbindelser mellem begreber (Handelsman et al., 2007).</p>	<p>Stil et tankevækkende spørgsmål til klassen, som kræver refleksion eller kritisk tænkning. Giv eleverne et minut til individuelt at skrive deres svar ned, så de kan udtrykke deres tanker og indsigter. De studerende deler derefter deres svar i en diskussion, eller underviseren indsamler dem for at informere fremtidige klassesessioner (Angelo og Cross, 1993).</p>	<p>Denne teknik fremmer refleksiv tænkning og kritisk analyse, som er afgørende for at uddybe forståelsen og fremme meningsfuld læring. Ved at nedskrive individuelle svar får eleverne mulighed for at organisere deres tanker og afklare deres forståelse af emnet. Ved at indsamle svar til fremtidige undervisningssessioner kan underviseren identificere områder, hvor eleverne har brug for ekstra støtte eller undervisning, hvilket giver mulighed for mere målrettede og effektive undervisningsstrategier.</p>

Tabel 1: Typer af supplementer til forelæsninger, tilpasset fra Brame (2016); Angelo og Cross (1993); Handelsman, Miller og Pfund (2007)

# 2

## UNDERVISNINGSMETODER

I det næste segment vil vi undersøge forskellige læringsmetoder, der kan hjælpe de studerende med at forstå blockchain-begreberne og tilbyde flere tilgange til forskellige læringsstile og præferencer. Ved at tage fat på disse læringsmetoder kan de studerende få mulighed for at forbedre deres forståelse af blockchain inden for deres fagområde.

## 2.1 DEN VIDENSKABELIGE LÆRINGSCYKLUS

### Hvad er der?

Den beskrevne teknik er den "videnskabelige læringscyklus", som er en metodisk tilgang til undervisning i naturvidenskabelige fag. Den består af tre forskellige faser: Udforskning, begrebsintroduktion og begrebsanvendelse (Wankat, 2015).

### Hvordan?

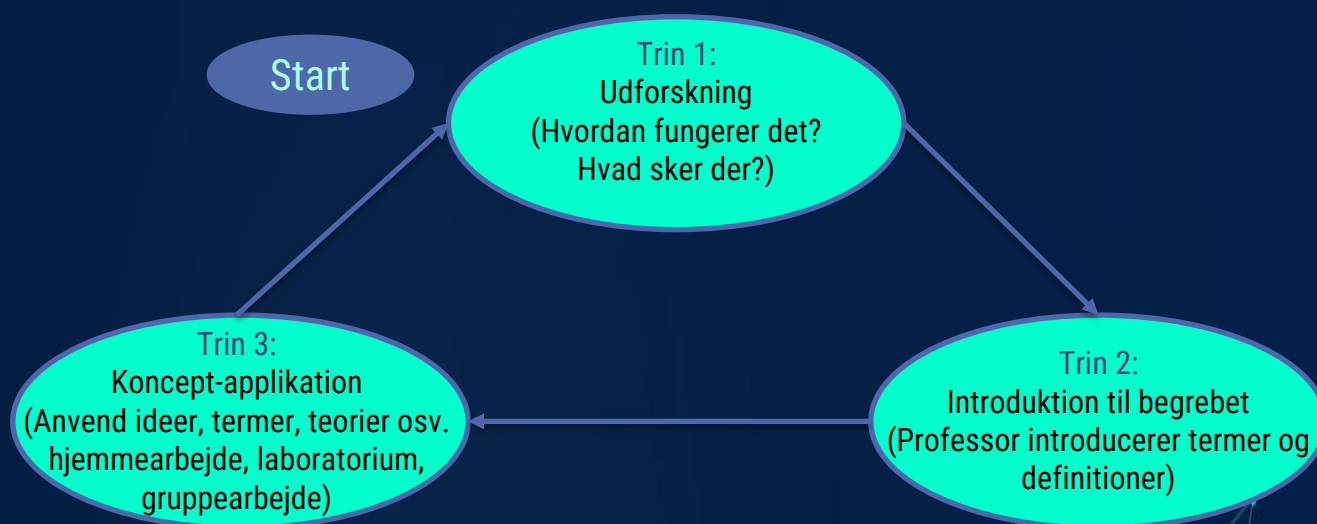


Fig. 11: Den videnskabelige læringscyklus' trin, egen illustration, baseret på Wankat (2015)

Udforskningsfasen indebærer, at eleverne selvstændigt udforsker nye fænomener med minimal vejledning. Terminintroduktionsfasen omfatter, at underviseren introducerer terminologi og giver yderligere information for at fuldende det videnskabelige billede. Fasen Concept Application kræver, at de studerende anvender den nyerhvervede viden i forskellige sammenhænge eller eksempler. I løbet af processen kan der anvendes forskellige undervisningsmetoder, såsom forelæsninger, læsning, hjemmeopgaver, gruppediskussioner eller laboratorieeksperimenter.

### Hvorfor det?

Den videnskabelige læringscyklus har til formål at fremme selvstændig opdagelse og forståelse blandt eleverne. Ved at engagere sig i udforskningsfasen kan eleverne selv afdække mønstre, hvilket fremmer en dybere forståelse og fastholdelse. Terminintroduktionsfasen hjælper eleverne med at tilegne sig relevant terminologi og definitioner, hvilket bidrager til en omfattende beskrivelse af de identificerede mønstre. Fasen Concept Application giver eleverne mulighed for at anvende deres nyvundne viden på forskellige eksempler, hvilket styrker forståelsen og letter overførslen af viden.

## 2.2 VARKS LÆRINGSTILE

### Hvad er der?

VARK-læringsstile står for visuelle, auditive, læse/skrive- og kinæstetiske læringsstile. VARK kategoriserer individer i forskellige læringspræferencer baseret på, hvordan de foretrækker at modtage og bearbejde information (Fleming, 1995). Hver læringsstil er forbundet med specifikke måder at lære på:

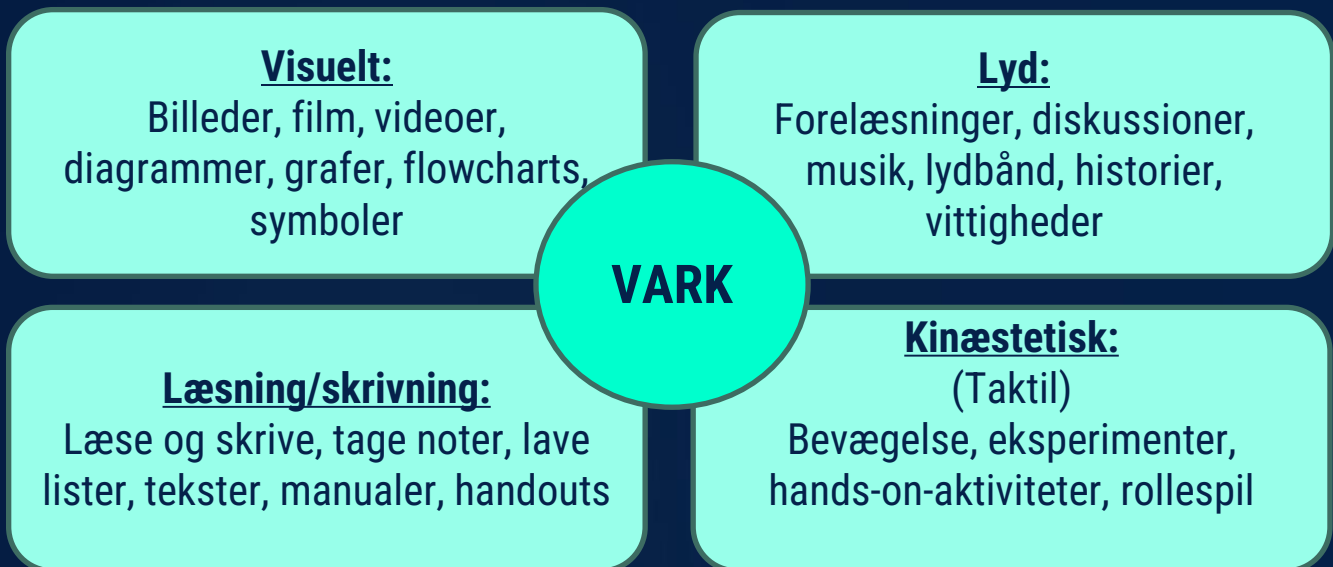


Fig. 12: VARK-modeller for læring, egen illustration, baseret på Wankat (2015)

### Hvordan det?

At bestemme forskellige læringsstile indebærer at svare på typiske spørgsmål. Hvert spørgsmål er designet til at vurdere en specifik læringspræference. For eksempel identificeres visuelle elever ved, at de foretrækker at se information for at kunne huske den, mens auditive elever foretrækker at lytte til forelæsninger frem for at læse i en lærebog. Når man har identificeret sin læringsstil, kan man tilpasse sine læringsstrategier, så de stemmer overens med ens præferencer. For eksempel kan visuelle elever have gavn af at bruge diagrammer eller videoer, mens kinæstetiske elever måske foretrækker praktiske aktiviteter (Fleming og Mills, 1992).

### Hvorfor det?

VARK-rammen for læringsstile hjælper enkeltpersoner med at forstå deres foretrukne måde at lære på og skræddersy deres studiestrategier i overensstemmelse hermed. At anerkende og imødekomme forskellige læringsstile kan forbedre læringsresultaterne ved at optimere den måde, information præsenteres og behandles på (Wankat, 2015).



## 2.3 KOLBS LÆRINGSCYKLUS

### Hvad er der?

Kolbs læringscyklus skitserer de væsentlige trin for omfattende læring og fungerer som en ramme for at forstå, hvordan individer lærer og designer effektive uddannelsesprogrammer (Kolb, 1984; 1985). Den identificerer fire læringstrin, der er afledt af to dikotomier: aktiv eksperimentering (AE) versus reflekterende observation (RO) og abstrakt konceptualisering (AC) versus konkret erfaring (CE).

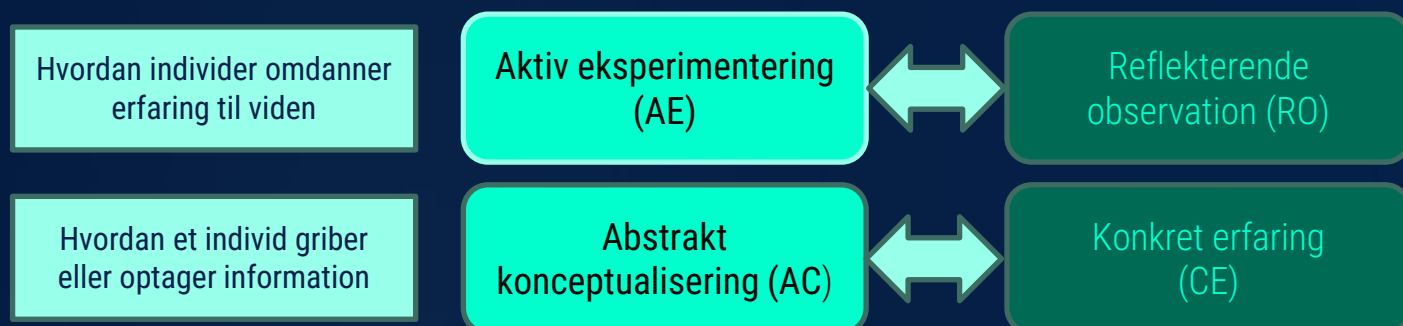


Fig. 13: Kolbs læringscyklus, egen illustration, baseret på Kolb (1984; 1985)

### Hvordan det?

Den første dikotomi drejer sig om, hvordan individer omdanner erfaring til viden. Aktiv eksperimentering indebærer at gøre ting og observere resultater, mens reflekterende observation indebærer at undersøge ideer fra forskellige vinkler og udsætte handling. Den anden dimension i Kolbs teori er dikotomien, der skelner mellem, hvordan et individ absorberer information. I abstrakt konceptualisering bruger individer logisk analyse, abstrakt tænkning og systematisk planlægning, mens de i konkret erfaring lærer af specifikke oplevelser og personlig involvering, ofte på en ikke-systematisk måde (Wankat, 2015).

### Hvorfor det?

Kolb ser hvert af disse fire trin som en integreret del af en komplet læringscyklus. For eksempel kan en forelæsning (RO) efterfølges af aktiviteter som at tænke over ideerne (AC), lave lektier (AE) og deltage i demonstrationer eller laboratorieeksperimenter (CE). Inddragelse af en samtale om materialet kan øge effektiviteten af RO ved at opmuntre de studerende til at reflektere ud fra flere synsvinkler (Kolb, 1985). Abdulwahed og Nagy (2009) anvendte en model baseret på Kolbs cyklus i et processtyringslaboratorium, hvilket resulterede i bedre læring hos de studerende.

## 2.4 KOLBS LÆRINGSSTILE

### Hvad er der?

Kolbs teori om læringsstile kategoriserer eleverne i fire typer: fantasifulde (divergerende), analytiske (assimilerende), fornuftige (konvergerende) og dynamiske (akkommoderende). Hver af de forskellige kategorier foretrækker en anden tilgang til læring baseret på deres tilbøjelighed til de forskellige læringstrin fra Kolbs læringscyklus (CE, RO, AC, AE) (Kolb, 1985).

### Hvordan?

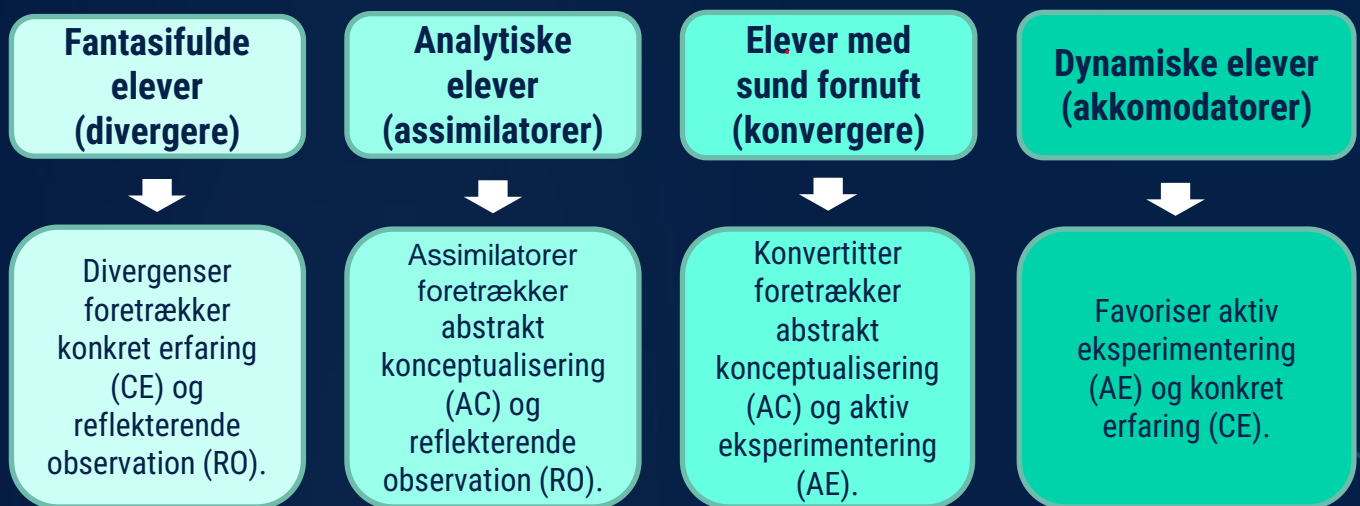


Fig. 14 Kolbs læringsstile, egen illustration, baseret på Kolb (1984; 1985) og Wankat (2015)

### Hvorfor det?

Selvom den enkelte kan have sine foretrukne læringsstile, kan alle udvikle alle fire trin i Kolbs læringscyklus. Formålet med Kolbs læringsstilsteori er at fremhæve mangfoldigheden af læringsstile og vigtigheden af at tage højde for disse forskelle i uddannelsessammenhænge for at optimere læringsudbyttet og imødekomme individuelle styrker og præferencer.

Uoverensstemmelser mellem lærerens og elevernes stilarter kan føre til vanskeligheder, hvilket understreger vigtigheden af at indarbejde aktiviteter, der passer til hver læringsstil for at fremme udvikling af færdigheder og forståelse (Wankat, 2015).

## 2.5 METODER TIL AKTIV LÆRING

### 2.5.1 Teambaseret læring

#### Hvad er der?

Teambaseret læring opstod som en metode til at forbedre læringsresultaterne ved at fremme diskussioner mellem studerende og teams. Med tiden har det udviklet sig til en metode, der anvendes bredt på velrenommerede universiteter, i virksomheder og offentlige institutioner for at øge de studerendes engagement, fastholde viden og forbedre anvendelsen af koncepter uden for klasseværelset (Brame, 2016).

#### Hvordan det?

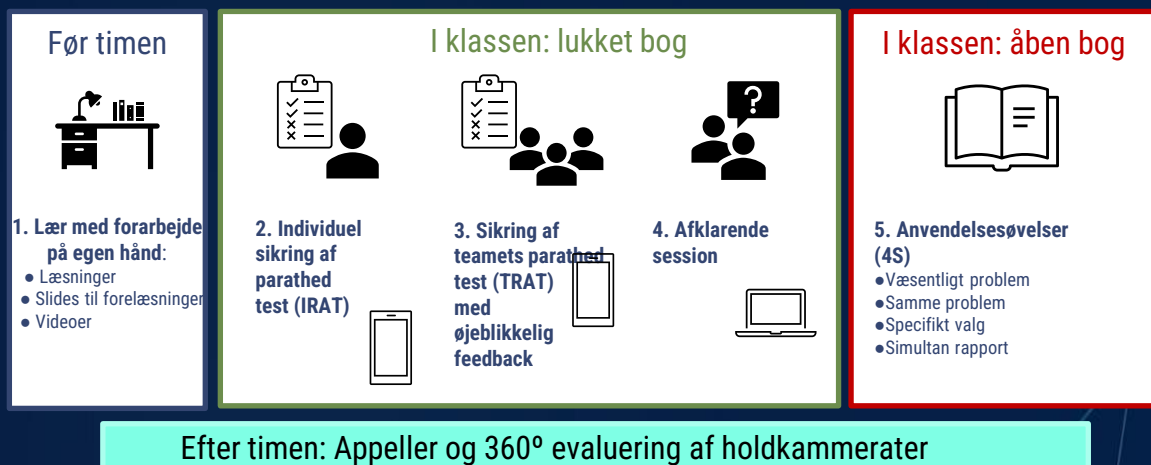


Fig. 15: Den teambaserede læringsproces, egen illustration, baseret på InteDashboard (2020)

Først får eleverne udleveret materiale, som de skal gennemgå inden timen. Derefter gennemfører de individuelt en multiple-choice-test for at vurdere deres forståelse. I det følgende gennemføres den samme test af eleverne i grupper, hvilket giver mulighed for diskussion. Herefter tager instruktøren fat på eventuelle problemer eller spørgsmål. Derefter anvender eleverne deres nyligt erhvervede viden til at løse problemer fra den virkelige verden i teams.

Til sidst vurderer de studerende hinandens præstationer (med et InteDashboard).

#### Hvorfor det?

Teambaseret læring tilskynder til engagerende og interaktiv undervisning og forbereder også de studerende på arbejdsmarkedet. En anden fordel er, at det fremmer udviklingen af højtydende teams og forbedrer fastholdelsen af læring. Endelig anvender denne metode "flipped classroom"-tilgangen, der lægger vægt på kvalitetslæring gennem gruppeaktiviteter og diskussioner.

## 2.5 METODER TIL AKTIV LÆRING

### 2.5.2 Peer-styret teamlæring

#### Hvad er der?

Peer-Led Team Learning (PLTL) er en aktiv læringsmetode, der involverer interaktioner i små grupper (Snyder et al., 2016).

#### Hvordan det?



Fig. 16: Eksempel på peer-ledet teamlæring, egen illustration, baseret på Snyder et al (2016)

De studerende samarbejder i små grupper under vejledning af en peer leader, som har gennemført det samme kursus med succes. Peer leaders arbejder sammen med en uddannelsesspecialist og kursusinstruktøren om at facilitere problemløsning i små grupper. De fungerer som rollemodeller og er ikke positioneret som lærere, vejledere eller indholdseksperter (Snyder et al., 2016).

#### Hvorfor det?

At se peer-lederen som en person, man kan relatere til, og betragte vedkommende som en rollemodel, er begge dele forbundet med en højere vurdering af de studerendes læringsudbytte af PLTL-sessionerne. Dette er vigtigt for institutioner, der sigter mod at reducere frafaldet, da studerende, der opfatter sig selv som lærende og succesfulde, er mere tilbøjelige til at blive i et kursus og fortsætte i disciplinen indtil eksamen. (Winterton, Dunk og Wiles, 2020).



## 2.5 METODER TIL AKTIV LÆRING

### 2.5.3 Problembaseret læring

#### Hvad er der?

Problembaseret læring (PBL) fremmer fælles problemløsning gennem casebaserede scenarier fra det virkelige liv i små grupper på 4-6 studerende med det formål at udvikle selvstyrende elever, der er i stand til at anvende teoretisk viden i praktiske sammenhænge (Fukuzawa, 2019).

#### Hvordan?

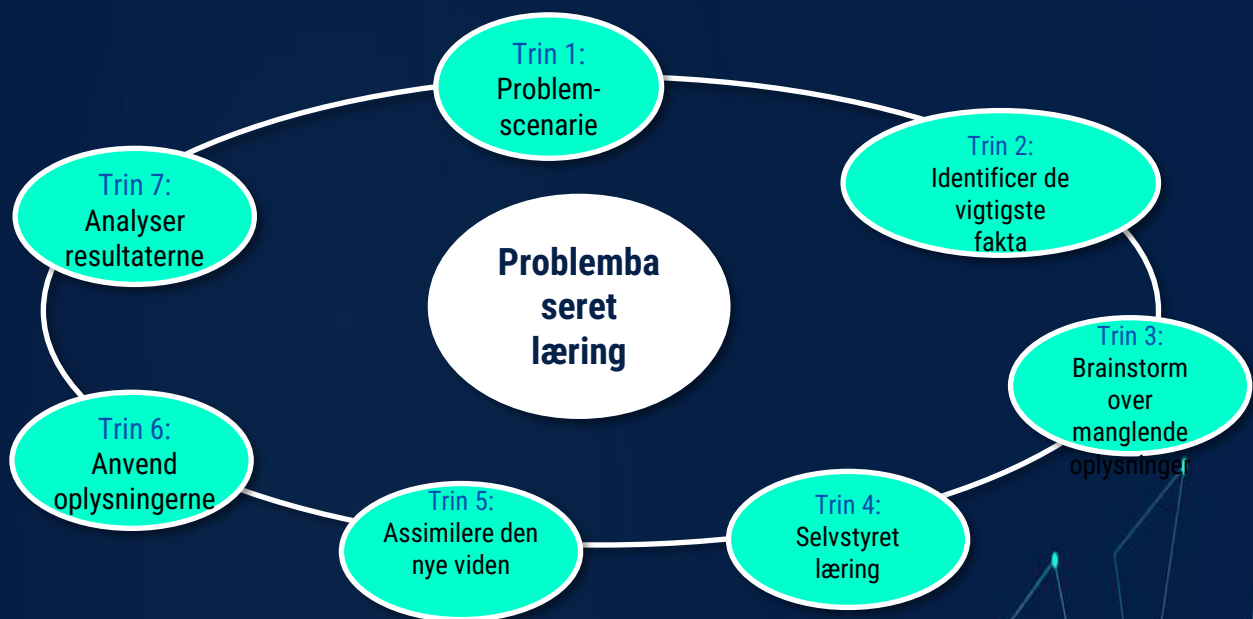


Fig. 17: Problembaserede læringsfaser, egen illustration, baseret på Fukuzawa/ Teaching Anthropology (2019)

De studerende får et problem, der har rod i kursusmaterialet. De brainstormer hypoteser, skaber læringsresultater, identificerer nødvendige oplysninger, tildeler individuelle opgaver til informationsindsamling, mødes igen for at diskutere resultaterne, tester hypoteser ved hjælp af delte oplysninger og gentager processen, hvis det er nødvendigt. Det sidste trin består i at producere en PBL-rapport i fællesskab (Bate, Hommes, Duvivier & Taylor, 2014; Schmidt, 1983; Wood, 2003).

#### Hvorfor det?

Underviserne fungerer som facilitatorer og mødes med hver gruppe for at styre diskussionerne og føre tilsyn med undersøgelsesprocessen. PBL-undersøgelser er åbne, og vurderingen er fokuseret på undersøgelsesprocessen snarere end udelukkende på løsningen. PBL-metoder er blevet forbundet med øget elevtilfredshed, forbedrede problemløsningsevner og øget selvstyret, uafhængig læring (Fukuzawa, 2019).

# 3

## PRAKTISK EKSEMPEL

I den følgende del præsenteres et praktisk eksempel på et spil, der kan bruges til at undervise i blockchain. Det kan hjælpe studerende inden for landbrugsvidenskab med at forklare blockchain bedre og lettere ved at anvende det under forelæsningen.

### 3. PRAKTISK EKSEMPEL PÅ ET SPIL TIL UNDERVISNING I BLOCKCHAIN



Fig. 18 : Blockchain-spilleregler, egen illustration, baseret på Choi et al. (2021)

### 3. PRAKTISK EKSEMPEL PÅ ET SPIL TIL UNDERVISNING I BLOCKCHAIN

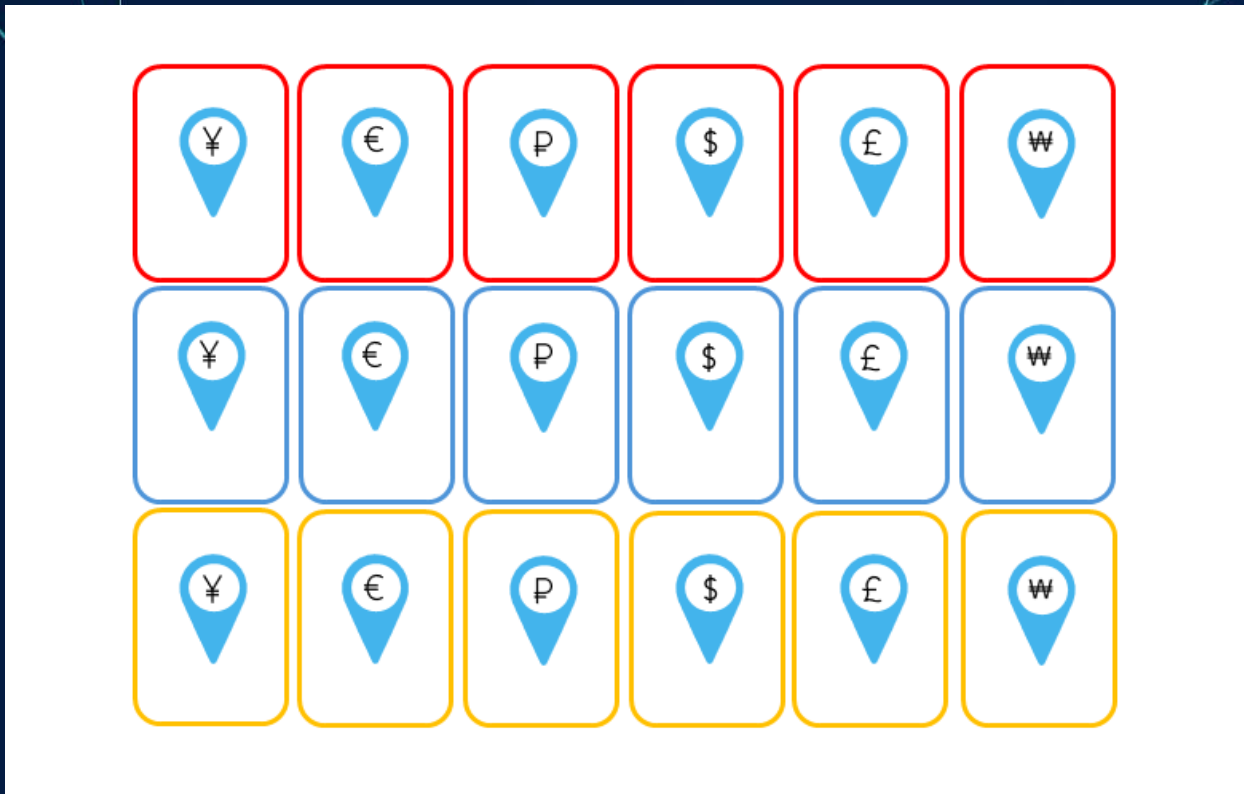


Fig. 19: Spilkort, egen illustration, baseret på Choi et al. (2021)



# Liste over tabeller

Tabel 1: Typer af supplementer til forelæsninger

18



# Liste over figurer

<b>Figur 1: Baglæns designproces</b>	<b>8</b>
<b>Figur 2: Opgave i 4 dele</b>	<b>9</b>
<b>Figur 3: Vigtige elementer i blendede kurser</b>	<b>10</b>
<b>Figur 4: Roller i Whimbey-Lochhead-Pair-metoden</b>	<b>11</b>
<b>Figur 5: Dele af feedbackforelæsningsen</b>	<b>12</b>
<b>Figur 6: Strip-sekvens</b>	<b>13</b>
<b>Figur 7: Eksempel på et konceptkort</b>	<b>14</b>
<b>Figur 8: Blooms taksonomi</b>	<b>15</b>
<b>Figur 9: Eksempel på et Blockchain-problem i forbindelse med beslutningstagning</b>	<b>16</b>
<b>Figur 10: Den casebaserede læringsproces</b>	<b>17</b>
<b>Figur 11: Den videnskabelige læringscyklus trin</b>	<b>21</b>
<b>Figur 12: VARK-modeller for læring</b>	<b>22</b>
<b>Figur 13: Kolbs læringscyklus</b>	<b>23</b>
<b>Figur 14: Kolbs læringsstile</b>	<b>24</b>
<b>Figur 15: Den teambaserede læringsproces</b>	<b>25</b>
<b>Figur 16: Eksempel på peer-ledet teamlæring</b>	<b>26</b>
<b>Figur 17: Faser i problembaseret læring</b>	<b>27</b>
<b>Figur 18: Blockchain-spilleregler</b>	<b>29</b>
<b>Figur 19: Spilkort</b>	<b>30</b>

# Liste over forkortelser

<b>AC</b>	<b>Abstrakt konceptualisering</b>
<b>AE</b>	<b>Aktiv eksperimentering</b>
<b>CE</b>	<b>Concrete Experience</b>
<b>IRAT</b>	<b>Individuel test til sikring af beredskab</b>
<b>PBL</b>	<b>Problembaseret læring</b>
<b>PLTL</b>	<b>Peer-Led Team Learning</b>
<b>RO</b>	<b>Reflekterende observation</b>
<b>TRAT</b>	<b>Team Readiness Assurance Test</b>
<b>VARK</b>	<b>Visuelt, auditivt, læsning/skrivning og kinæstetisk</b>

# Kildar

- Abdulwahed, M., & Nagy, Z. K. (2009). Applying Kolb's experiential learning cycle for laboratory education. *Journal of Engineering Education*, 98(3), 283-294. <http://dx.doi.org/10.1002/j.2168-9830.2009.tb01025.x>
- Angelo, T.A. and Cross, K.P. (1993). *Classroom assessment techniques: a handbook for college teachers*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Armstrong, P. (2010). Bloom's Taxonomy. Vanderbilt University Center for Teaching. Retrieved from <https://cft.vanderbilt.edu/guides-sub-pages/blooms-taxonomy/>.
- Bate, E., Hommes, J., Duvivier, R., & Taylor, D. (2014). Problem-based learning (PBL): Getting the most of your students – Their roles and responsibilities: AMEE Guide No. 84. *Medical Teacher*, 36, 1-12.
- Bhusal, C. S. (2021), Blockchain Technology in Agriculture: A Case Study of Blockchain Start-Up Companies. *International Journal of Computer Science & Information Technology (IJCSIT)* Vol 13, No 5, October 2021, Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=3960631>
- Blockchain for Agri Food Edu (2024). Retrieved from <https://blockchainforagrifood.eu/>
- Bonwell, C. C., and Eison, J.A. (1991). *Active learning: creating excitement in the classroom*. ASH#-ERIC Higher Education Report No. 1, Washington, D.C.: The George Washington University, School of Education and Human Development.
- Bowen, R. S. (2017). *Understanding by Design*. Vanderbilt University Center for Teaching. Retrieved from <https://cft.vanderbilt.edu/understanding-by-design/>
- Brame, C. (2016). *Active learning*. Vanderbilt University Center for Teaching. Retrieved from <https://cft.vanderbilt.edu/active-learning/>
- Brame, C.J. and Biel, R. (2015). Test-enhanced learning: the potential for testing to promote greater learning in undergraduate science courses. *CBE Life Sciences Education*, 14, 1-12.
- Choi, E., Jung, Y., & Park, N. (2021). Strategies to Teach Elementary School Students the Principles of Blockchain Technology by Implementing Gamification. *Ilkogretim Online*, 20(3).



# Kildar

Fleming, N. D. (1995). I'm different; not dumb. Modes of presentation (VARK) in the tertiary classroom. In A. Zelmer (Ed.), *Research and development in higher education, Proceedings of the 1995 Annual Conference of the Higher Education and Research Development Society of Australasia*, 308.

Fleming, N. D., and Mils, C. (1992). Not another inventory, rather a catalyst for reflection. *To Improve the Academy*, 11, 137-155.

Handelsman, J., Miller, S., and Pfund, C. (2007). *Scientific teaching*. New York: W.H. Freeman.

InteDashboard/ Brian O'Dwyer (2020). "What is Team-based Learning?", (accessed February 19, 2024), <https://www.blog.intedashboard.com/blogs/tbl-learning/tbl-process>

Islam, I., Munim, K. M., Oishwee, S. J., Islam, A. K. M. N. & Islam, M. N. (2020). A Critical Review of Concepts, Benefits, and Pitfalls of Blockchain Technology Using Concept Map. *IEEE Access*, 8, 68333–68341. <https://doi.org/10.1109/access.2020.2985647>

King, S. & Arnold, K. C. (2012). Blended Learning Environments in Higher Education: A Case Study of How Professors Make It Happen. *Mid-Western Educational Researcher*, 25(1), 44–59. <https://www.mwera.org/MWER/volumes/v25/issue1-2/v25n1-2-King-Arnold-GRADUATE-STUDENT-SECTION.pdf>

Kolb, D.A. (1984). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.

Kolb, D.A. (1985). *Learning style inventory*. Boston, MA: McBer & Co.

Michigan State University (n.d). Strip Sequence. Retrieved from <https://omerad.msu.edu/teaching/instructional-design?view=article&id=181:strip-sequence&catid=27:teaching>

Milovich, Nicholson J. A & Nicholson D. B (2020) . Applied Learning of Emerging Technology: Using Business-Relevant Examples of Blockchain. *The Journal Of Information And Systems in Education*, 31(3), 187–195. <http://jise.org/Volume31/n3/JISEv31n3p187.pdf>

National Center for Case Study Teaching in Science (2024), "NCCSTS Case Collection," (accessed February 18, 2024), <https://www.nsta.org/case-studies>

# Kildar

- Ogden, W. R. (2003). Reaching All the Students: The Feedback Lecture. *Journal Of Instructional Psychology*, 30(1), 22. <https://www.questia.com/library/journal/1G1-99983044/reaching-all-the-students-the-feedback-lecture>
- Rowe, M.B. (1980). Pausing principles and their effects on reasoning in science. In *Teaching the Sciences*, edited by F. B. Brawer. New Directions for Community Colleges No. 31. San Francisco: Jossey-Bass.
- Ruhl, K., Hughes, C.A., and Schloss, P.J. (1987). Using the Pause Procedure to enhance lecture recall. *Teacher Education and Special Education* 10, 14-18.
- Schmidt, H. (1983). Problem-based learning: Rationale and description. *Medical Education*, 62, 305-315.
- Snyder J. J., Sloane J. D., Dunk, R. D. P., Wiles, J. R.(2016). Peer-Led Team Learning Helps Minority Students Succeed. *PLoS Biol* 14(3): e1002398. <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.1002398>
- Takyar, A. (n.d). Blockchain in Agriculture – Improving Agricultural Techniques. LeewayHertz. Retrieved from <https://www.leewayhertz.com/blockchain-in-agriculture/#:~:text=Step%201%3A%20IoT%20sensors%20generating,can%20backtrace%20the%20supply%20chain>
- Teaching Anthropology/ Sherry Fukuzawa (2019). “How do we prepare our students for a realistic job market? Problem-based learning”, accessed February 19, 2024), <https://teachinganthropology.org/2019/03/09/how-do-we-prepare-our-students-for-a-realistic-job-market-problem-based-learning/>
- Wankat, P. C. & Oreovicz, F. S. (2015). *Teaching Engineering*, second edition. <https://doi.org/10.2307/j.ctv15wxqn9>
- Wood, D. (2003). ABC of learning and teaching in medicine: Problem-based learning. *British Medical Journal*, 326, 91-99.
- World History Sources (2024), (accessed February 18, 2024), <https://chnm.gmu.edu/worldhistorysources/index.html>

# IMPRESSUM

Ansvarlig for indhold

Hvis du har spørgsmål eller kommentarer, er du velkommen til at kontakte os:



**Annika Wesbuer**  
Akademisk forsker  
FH Münster University of Applied Sciences  
a.Wesbuer@fh-muenster.de



**Leoni Luckau**  
Forskningsassistent ved FH Münster  
FH Münster University of Applied Sciences  
Leoni.luckau@fh-muenster.de



**Teodora Kraeva**  
Studertermedhjælper hos FH Münster  
FH Münster University of Applied Sciences



**FH MÜNSTER**  
University of Applied Sciences

## Konsortium

Hvis du har spørgsmål eller kommentarer til dette projekt, er du velkommen til at kontakte os:



**Orla Casey**  
Grundlægger, administrerende direktør  
Momentum uddanner + innoverer



**Zuzana Palkova**  
Fuld professor  
Slovakisk universitet for  
landbrug

### Šimek Pavel

Underviser og projektleder  
Det tjekkiske universitet for biovidenskab



**Katarina Ceglar**  
Souschef  
Turisme 4.0



**Kathy Kelly**  
Projektleder for mangfoldighed og  
inklusion  
Europæisk institut for e-læring



**Annika Wesbuer**  
Akademisk forsker  
FH Münster  
University of Applied Sciences

**Eva Kánská**  
Assistent

Det tjekkiske universitet for biovidenskab



**FH MÜNSTER**  
University of Applied Sciences



**BLOCK  
CHAIN**  
FOR  
**AGRI  
FOOD  
EDU**

# Blockchain-undervisning på videregående uddannelser i landbrugsfødevarersektoren

Forskningsbaseret guide til blockchain-uddannelse i  
landbrugsfødevarersektoren med anbefalinger til  
pædagogiske strategier for blockchain-uddannelse i  
landbrugsfødevarersektoren

<https://blockchainforagrifood.eu/>

Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or the European Education and Culture Executive Agency (EACEA). Neither the European Union nor EACEA can be held responsible for them.

