



# *Lesvoorbereiding voor docenten*

*Hoofdstuk #1*

*Waarom hebben  
we geld nodig?*

**Docentenhandleiding**

## Doelstellingen

- Introduceer jezelf op een goede manier door de studenten te laten weten dat we openstaan voor eventuele vragen of twijfels.
- Bespreek met de studenten waarom we geld nodig hebben.
- Voer de activiteiten uit die bij dit hoofdstuk horen.

## Te gebruiken materialen/middelen

- Een computer om beeldmateriaal te delen.
- Voorbeelden die relevant zijn voor het echte leven, rekening houdend met de vragen van het hoofdstuk.

## LESINDELING EN ACTIVITEITEN - DUUR VAN DE LES: 90 MIN

### 1.0 Inleiding (10 min)

- Introduceer het hoofdstuk en benadruk het belang van geld in ons dagelijks leven.
- Stel de vragen die aan het einde van de paragraaf staan.

### 1.1 Ontmoet Satoshi (5 min)

- Vertel dat we tijdens de hele cursus hulp zullen krijgen van Satoshi, een interactieve helper.
- Leg uit dat overal waar Satoshi's afbeelding te zien is, extra informatie of concepten te vinden zijn.

### Activiteit - vijf vragen over geld (35 min)

- Gebruik voorbeelden uit het echte leven om de activiteit van het vragen stellen te starten.
- Moedig de studenten aan het begin van het deelonderwerp aan om een lijstje te maken van de 5 belangrijkste redenen waarom we geld nodig hebben.

### 1.2 Discussie in de klas: waarom hebben we geld nodig? (30 min)

- Verdeel de studenten in groepjes van vijf.
- Schrijf de uitstekende antwoorden van de studenten op en stem op de top 5 favoriete antwoorden.

## EVALUATIE VOOR DIT HOOFDSTUK (10 min)

- Neem de aanwezigheid op en maak per cursusdag een lijst van de studenten die de cursus bijwonen.
- Let goed op en begin met het bijhouden van de studenten die het meest deelnemen aan de les, vragen stellen en over het algemeen positief uitblinken.
- Andere beoordelingen om te controleren of de studenten de stof begrijpen, zullen in andere hoofdstukken van het diploma worden gedaan. Maak de studenten hiervan bewust tijdens deze eerste sessie om de juiste verwachtingen te stellen.

*Hoofdstuk #2*

# *Wat is geld?*

**Docentenhandleiding**

### Doelstellingen

- Zorg ervoor dat de studenten, aan de hand van de bijbehorende vragen in het hoofdstuk, kunnen redeneren over het belang van geld en waarom het belangrijk is.
- Definieer wat geld is en wat de belangrijkste functies en eigenschappen ervan zijn.
- Analyseer met de studenten de eigenschappen van deugdelijk geld.
- Maak duidelijk hoe belangrijk het is om een lage tijdsvoorkeur te hebben. Leg ook opportuiniteitskosten, schaarste en de soorten geld uit.
- Voer de activiteiten van het hoofdstuk uit.

### Te gebruiken materialen/middelen

- Een computer om materiaal met betrekking tot het hoofdstuk te delen/tonen.
- Monopolybiljetten of valse biljetten van de valuta van het land waarin het diploma wordt gegeven.
- Snoepjes of chocolaatjes moeten aan het begin en einde van de les gebruikt worden.

### LESINDELING EN ACTIVITEITEN - DUUR VAN DE LES: 90 MIN

#### 2.0 Inleiding (5 min)

- Begin de les met de vraag "Wat is geld?", dit zal de studenten helpen om hun mening te geven op basis van hun eigen concepten en dit zal je ook helpen om de focus van de les te bepalen op basis van het publiek.

#### Activiteit - Discussie in de klas: "wat is geld?" (20 min)

- Begin de activiteit met het geven van een snoepje aan elk van de studenten.
- Vraag of ze het snoep willen ruilen/verkopen voor een monopolybiljet, ja, nee, waarom? Of voor euro's?
- Laat ze redeneren waarom ze dat snoep zouden ruilen voor een biljet met "waarde".
- Stel vragen onder dit subonderwerp en moedig studenten aan om mee te doen.

#### 2.1 Definitie van geld (10 min)

- Vertel de studenten dat, hoewel geld eindeloos veel vormen kan aannemen en uitgegeven kan worden door machtige entiteiten, geld als een taal is die iedereen kan gebruiken als ruilmiddel.

#### 2.2 Functies van geld (10 min)

- De functies van geld zijn belangrijk. Door het belang uit te leggen van de functie van geld als een waardeopslagmiddel, een functie die veel mensen niet kennen omdat dit hen zal helpen de term in verband te brengen met enkele eigenschappen van geld en ook met tijdsvoorkeur.
- Analyseer de vragen die aan het einde van het subonderwerp worden gesteld om te bepalen of de studenten de concepten hebben begrepen.

### 2.3 Eigenschappen van geld (15 min)

- Analyseer elk van de eigenschappen met de studenten.
- Nadat je samen met de studenten de concepten van elke eigenschap hebt geanalyseerd, kun je de tabel in het hoofdstuk invullen. Volg de instructies om de tabel in te vullen.
- Maak gebruik van de vragen voor de tabel.
- Benadruk het belang van schaarste als een eigenschap van geld, omdat het gekoppeld is aan de functie van geld als een opslagplaats van waarde.

### 2.4 Soorten geld (10 min)

- Om de verschillende soorten geld uit te leggen, kun je visueel materiaal gebruiken, zoals in het boek, om het concept van elk te versterken.
- Omdat digitale transacties tegenwoordig domineren, is het belangrijk om concepten als CBDC's, stablecoins en cryptocurrencies te noemen. Lees de concepten van elk om de verschillen tussen deze vormen van geld aan de studenten uit te leggen.

### 2.5 De psychologie van geld: schaarste, tijdsvoorkeur en afwegingen (10 min)

- Om dit subonderwerp te beginnen, starten we met het voorbeeld dat in het hoofdstuk wordt genoemd, waarbij we ons richten op de relatie tussen schaarste en de waarde van iets, en op dezelfde manier heeft dit invloed op geld.
- Behandel de twee soorten schaarste.
- Leg daarna de term tijdsvoorkeur uit.

#### Activiteit - Tijdsvoorkeur (10 min)

- Deze activiteit moet aan het begin van de les worden uitgelegd.
- Omdat we in de eerste activiteit snoepjes gebruiken, kunnen we deze activiteit uitleggen voordat we de eerste activiteit uitvoeren.
- Je moet de studenten wijzen op het belang van een lage tijdsvoorkeur, en dit gebeurt niet alleen met snoep, maar ook in de manier waarop we onze financiën beheren.

## EVALUATIE

- Neem de aanwezigheid van de studenten op.
- Studenten die twijfels hebben over bepaalde concepten zoals:
  - Tijdsvoorkeur.
  - Functies en eigenschappen van geld en het onderscheid daartussen.
  - Begrip van digitale en elektronische munteenheden, enz.
- Bovendien zijn dit enkele vragen die je aan de studenten kunt stellen om hun eigen begrip te controleren:
  - Wat is geld?
  - Noem de 3 functies van geld.
  - Noem de eigenschappen van geld.
  - Wat waren de soorten geld door de geschiedenis heen?
  - Wat bedoelen we als we het hebben over "opportuniteitskosten"?

*Hoofdstuk #3*

***De geschiedenis  
van geld***

**Docentenhandleiding**

## Doelstellingen

- Bespreek de evolutie van geld in de loop der tijd, van ruilhandel tot digitaal geld:
  - Problemen met vroege vormen van geld
  - Ontwikkeling van munten en papiergeld
  - De overgang van eerlijk geld naar oneerlijk geld
  - Van papier naar plastic
- Laat zien hoe geld in de loop der tijd voor uitdagingen en veranderingen heeft gestaan, waardoor fiatgeld de standaard is geworden.

## Te gebruiken materialen/middelen

- Papier in kleine rechthoeken geknipt, voor het ruilhandelspel.
- Macaroni of vergelijkbaar materiaal om te gebruiken in het tweede deel van de activiteit.
- Een computer om visueel materiaal te delen via een scherm

## LESINDELING EN ACTIVITEITEN - DUUR VAN DE LES: 90 MIN

### 3.0 Inleiding (10 min)

- Introduceer de klas door de studenten te laten zien dat geld altijd aanwezig is geweest in ons leven, zelfs toen we nog kinderen waren, omdat kinderen bijvoorbeeld altijd een goed gebruikten om te ruilen voor een ander goed dat op dat moment gewenst was.
- Als er voorbeelden zijn binnen jouw gemeenschap of land, gebruik die dan om de les begrijpelijker te maken en zo meer aan te sluiten bij de realiteit van de studenten.

### Activiteit - ruilhandelspel (30 min)

- Volg de instructies voor de activiteit
- Omdat het een uitgebreide activiteit is, is het aan te raden om een groep van 5 tot 8 studenten te selecteren voor het uitvoeren van de activiteit.
- Analyseer de activiteit na de uitwisselingen/transacties aan de hand van de vragen bij elke ronde.
- Voor de tweede ronde is het aan te raden om elke leerling een macaroni te geven, maar je kunt ook verschillende hoeveelheden aan studenten geven om de activiteit interessanter en vermakelijker te maken.

### 3.1 Evolutie van ruilhandel naar moderne valuta

#### Problemen met vroege vormen van geld (10 min)

- Bespreek hoe geld is ontstaan en waaruit deze manier van ruilhandel bestaat, waarbij je de nadruk legt op het probleem van het samenvallen van behoeften, wat zal helpen verklaren waarom deze vorm van handel niet meer zo vaak werd gebruikt.
- Gebruik afbeeldingen en voorbeelden uit het subonderwerp om je argumenten te versterken.



## **Ontwikkeling van munten en papiergeld (10 min)**

- Verwijs naar de activiteiten aan het begin van de les om ons te richten op de overgang van ruilhandel naar goederengeld, waarbij we benadrukken hoe we zijn overgestapt van het ruilen van goederen voor goederen naar het gebruik van een ruilmiddel om dingen te verkrijgen die we nodig hebben.
- Leg uit waarom men metalen als oplossing vond voor de vertegenwoordiging van geld en wat de tekortkomingen ervan zijn.

## **Overgang van eerlijk geld naar oneerlijk geld (10 min)**

- In dit deelonderwerp is het belangrijk om te benadrukken hoe banken zijn ontstaan en welke prikkels ze vandaag de dag nog steeds hebben.
- Het is belangrijk om duidelijk te maken dat, hoewel de goudstandaard bestond, deze ophield te bestaan en dat geld daarom niet langer wordt gedekt.
- Overeenkomst van Bretton-Woods - zie extra materiaal hieronder.
- Het is belangrijk om dit deelonderwerp te benadrukken omdat er vanaf dit punt in de geschiedenis van het geld een negatieve invloed op de samenleving begint te ontstaan.

## **Van papier naar plastic (6 min)**

- Op dit punt zou de student moeten begrijpen hoe we zijn overgestapt van fysiek geld naar een tijdperk waarin geld digitaal begint te worden.

## **3.2 Digitaal geld (6 min)**

- Je kunt eindigen met een korte introductie van digitaal geld, dus je kunt verwijzen naar de realiteit en de studenten vragen of ze een bepaald type digitaal geld kennen om het concept van dit geld te versterken.

## **EVALUATIE VOOR DIT HOOFDSTUK (8 min)**

- Aanwezigheid in de klas.
- Ga na of er studenten zijn die nog twijfels hebben en ga hierop in, zoals: de "Nixon Shock" en eerlijk en oneerlijk geld.
- Bovendien zijn dit enkele vragen die je aan de studenten kunt stellen om hun begrip te controleren:
  - Wat was de Goudstandaard? Wanneer en waarom veranderde het?
  - Wat was het systeem van Bretton Woods?
  - Wat is digitaal geld?
- Houd een lijst bij van deelnemende studenten tijdens de les.

## **EXTRA MATERIAAL**

[Waarom de wereld de goudstandaard heeft verlaten](#)

*Hoofdstuk #4*

***Wat is fiatgeld  
en wie beheert  
het?***

**Docentenhandleiding**

## Doelstellingen

- Het belangrijkste doel is om uit te leggen hoe geld corrupt is geworden door wanbeheer van machtige personen en entiteiten.
- Richt je alleen op het concept van fiatgeld en wie het beheert.
  - Korte geschiedenis van fiatgeld.
  - Een monetair systeem per decreet.
  - Fractioneel bankieren: een systeem gevoed door schulden.
- Voer de activiteit uit en leg deze eenvoudig en duidelijk uit.

## Te gebruiken materialen/middelen

- Visueel materiaal uit het hoofdstuk om de tijdlijn van de geschiedenis van fiatgeld uit te leggen en het begrip van de concepten te versterken.
- Als je interactie met de studenten wilt bij de activiteit fractioneel bankieren, is het aan te raden om papier te gebruiken om de geldbedragen op te schrijven die de studenten symbolisch zullen storten en opnemen van de bank.

## LESINDELING EN ACTIVITEITEN - DUUR VAN DE LES: 90 MIN

### 4.0 Inleiding (10 min)

- Verwijs aan het begin van de les naar wat je in het vorige hoofdstuk hebt gezien om feedback te geven over een deel van de geschiedenis van geld tot de huidige fiatwereld.
- Je kunt beginnen met het stellen van vragen om de interesse van de studenten te wekken voor dit concept dat ze niet goed kennen.

### 4.1 Korte geschiedenis van fiatgeld (10 min)

- Richt je op het uitleggen van hoe gezond geld in handen is gekomen van een paar individuen die er alleen op uit zijn om zichzelf te verrijken, waardoor burgers achterblijven met papier dat alleen wordt gedekt door de wet of een decreet van deze machtige entiteiten.
- Benadruk ook dat het feit dat goud in handen kwam van een paar mensen ervoor zorgde dat de machtige entiteiten niet alleen de uitgifte van geld konden beheersen, maar ook het aanbod op de markt.
- Gebruik de visuele tijdlijn om de geschiedenis van fiatgeld te bespreken, terwijl je duidelijk uitlegt wat er is gebeurd in de jaren die op de tijdlijn staan.
- Gebruik afbeeldingen om de tijdlijn beter te begrijpen.

## 4.2 Het fiatsysteem

### Een montair systeem per decreet (10 min)

- Laat de voor- en nadelen van fiatgeld en de tekortkomingen vandaag de dag zien, om aan het eind met het voorbeeld van het hoofdstuk te illustreren hoe dit geld werkt.
- Noem de verschillen tussen geld dat gedekt is door een goed of door vertrouwen, en licht het onderwerp toe.

### Fractioneel bankieren: een systeem gevoed door schulden (10 min)

Om dit subonderwerp te introduceren, stel je vragen om studenten te motiveren om mee te doen, zoals:

- Waarom zijn er zoveel financiële instellingen die geld uitlenen? Waarom bieden ze zoveel diensten aan en hoe profiteren ze ervan?
- Leg uit hoe deze financiële entiteiten werken, wat hun doel is en wat de drijfveer van een fractioneel reservesysteem is.

### Activiteit – fractioneel bankieren (15 min)

- Voor deze activiteit is het aan te raden om de uitleg goed voor te bereiden, omdat het in het begin verwarring kan veroorzaken bij de studenten. Bereid dus visueel materiaal of voorbeelden voor die het doel van de activiteit begrijpelijker maken.
- Je kunt deze activiteit uitvoeren met de hulp van de studenten door papieren te gebruiken die bankrekeningen symboliseren.
- Je kunt er ook voor kiezen om een whiteboard te gebruiken om stap voor stap uit te leggen, zoals te zien is in de afbeelding van de activiteit.
- Als je denkt dat de studenten moeite hebben om de berekening van de 10% reserve te begrijpen, kun je een begrijpelijker percentage gebruiken, zoals bijvoorbeeld een 50% reserve.

### Wie beheert het fiatsysteem en hoe profiteren zij ervan? (15 min)

- Leg in detail uit wie de macht heeft over het fiatgeld en hoe zij profiteren van de zaken die ze hebben gecreëerd.
- Bespreek de invloed van monetair beleid en indicatoren zoals inflatie.
- Leg uit wat de rol van de Federal Reserve is op vlak van gelduitgifte, en haar activiteit en controle binnen de markt.
- Benadruk het voorbeeld van de financiële crisis in 2008, dit zal helpen om de informatie te relateren aan de realiteit en de problemen van het fiatsysteem te benadrukken.

### Digitaal centralebankgeld: De toekomst van fiatgeld (10 min)

- Aangezien de term digitaal centralebankgeld eerder werd genoemd, vraag de studenten of ze zich herinneren wat digitaal centralebankgeld is. Op deze manier kunnen de studenten meedoen.
- Leg uit wat het is en met welk doel het is gecreëerd.
- Benadruk het probleem van de oprichting van digitaal centralebankgeld om de basis te leggen voor het volgende hoofdstuk.

## **EVALUATIE VOOR DIT HOOFDSTUK (10 min)**

- Dit hoofdstuk kan vragen oproepen. Bereid je voor op vragen als:
  - Moet ik mijn geld van de bank halen?
  - Waar zou ik mijn geld kunnen bewaren?
  - Moet ik mijn bankrekening houden?
- Bovendien zijn dit enkele vragen die je aan de studenten kunt stellen om hun begrip te controleren:
  - Wat is de goudstandaard?
  - Wanneer was de "geboorte" van het fiatsysteem zoals we dat vandaag de dag kennen?
  - Hoe werkt fractioneel bankieren?
  - Wat is digitaal centralebankgeld?
- Check de aanwezigheid van deelnemende studenten.

*Hoofdstuk #5*

*Hoe problemen  
tot oplossingen  
leiden*

**Docentenhandleiding**

## Doelstellingen

- Leg uit hoe geld in de loop der jaren aan koopkracht heeft ingeboet.
  - Monetaire inflatie en het effect ervan op de koopkracht.
  - Impact op de samenleving - Toename van de ongelijkheid in rijkdom.
- Laat de gevolgen zien van geld in een gecentraliseerd systeem.
  - De wereldwijde schuldenlast.
- Verifieer informatie over de problemen die fiatgeld veroorzaakt door activiteiten uit te voeren en voorbeelden te gebruiken om concepten en belangrijke punten uit te leggen.

## Te gebruiken materialen/middelen

- Monopolybiljetten of iets dergelijks.
- Chocolaatjes of snoepjes om te gebruiken bij de veilingactiviteit.
- Computer om beeldmateriaal over het hoofdstuk te delen.

## LESINDELING EN ACTIVITEITEN - DUUR VAN DE LES: 90 MIN

### 5.0 Inleiding tot het probleem (5 min)

- In de inleiding moet je een korte samenvatting geven van wat we in het vorige hoofdstuk hebben gezien, waarbij je benadrukt hoe we van deugdelijk geld zijn overgegaan naar ongedekt geld zonder beperkingen op de creatie ervan, waardoor het systeem gebaseerd is op schuld.

### 5.1 Afnemende koopkracht

#### 5.0.1 Monetaire inflatie en het effect ervan op de koopkracht (10 min)

- Om de daling van de koopkracht van geld als gevolg van monetaire inflatie uit te leggen, gebruik je het voorbeeld van Alex, Bob en Charlie. Dit zal het fenomeen beter uitleggen en de basis leggen om vervolgens verder te gaan met de veilingactiviteit.
- Vraag aan de studenten of ze andere voorbeelden uit het dagelijks leven kunnen geven van de gevolgen van inflatie. Als er geen interactie is tussen de studenten, kan een ander voorbeeld genoemd worden.

#### • **Activiteit - De gevolgen van inflatie: een veilingactiviteit (15 min)**

- Lees en analyseer de instructies in het boek voordat je aan de activiteit begint, zodat je de activiteit gemakkelijker kunt organiseren en uitvoeren.
- In deze activiteit moet je de studenten laten zien hoe de prijs van hetzelfde product stijgt door een groter geldaanbod. Hiervoor moet je de prijs waartegen het product in de eerste ronde van de veiling werd verkocht als basis gebruiken en deze vergelijken met de prijs waartegen het product in de tweede en derde ronde werd verkocht om het inflatiepercentage van het product af te leiden.

- Als je geen chocolaatjes of snoepjes hebt, kun je producten met vergelijkbare eigenschappen gebruiken. Onthoud dat het product hetzelfde of vergelijkbaar moet zijn, want het doel is om te laten zien hoe de prijs van hetzelfde product sterk kan worden beïnvloed door monetaire inflatie.
- Laat de studenten het totaalbedrag opschrijven dat in elke veilingronde is uitgedeeld. Ze kunnen hiervoor de tabel in het boek gebruiken.

## 5.2 De wereldwijde schuldenlast en sociale ongelijkheid

### **Gevolgen voor het individu - verlies van koopkracht (8 min)**

- Het doel van dit deelonderwerp is om te laten zien waardoor de dollar in de loop der jaren aan koopkracht heeft ingeboet. Gebruik afbeeldingen en het voorbeeld van Jamie en zijn grootvader om dit concept beter te begrijpen.

### **Gevolgen voor de samenleving - toenemende welvaartsongelijkheid (8 min)**

- Leg de reden uit voor de welvaartsongelijkheid in de samenleving, waarbij je je concentreert op het feit dat geld in handen is van een paar mensen die het beheren, waardoor ze controle en beslissingsmacht over de markt hebben en dus beslissen hoe geld wordt verdeeld.

### **Activiteit - Gevolgen van het fiatsysteem (8 min)**

- Richt de discussie op deelname van studenten. Moedig participatie aan op basis van anekdotes of de situatie in hun eigen gemeenschap of land.

### **De wereldwijde schuldenlast (8 min)**

- Onder dit subonderwerp is het de bedoeling om uit te leggen hoe het fiatsysteem ervoor zorgt dat veel landen hun schuld vergroten. Om dit grafisch uit te leggen, kun je de spiraalvormige afbeelding gebruiken met de percentages van ieders schuld, waarbij je benadrukt dat deze schuld alleen maar blijft groeien, wat een negatieve invloed heeft op de samenleving.
- Leg uit welke prikkels bedrijven en overheden hebben om schulden te maken.

## 5.3 De cypherpunks en de zoektocht naar een gedecentraliseerde munteenheid (3 min)

- Nadat je alle problemen hebt geanalyseerd die door het fiatsysteem worden veroorzaakt, laat je de studenten kennismaken met de oplossing die de cypherpunks hebben bedacht.

### **De cypherpunks (7 min)**

- Leg uit wie de cypherpunks waren, vertel over hun geschiedenis en doel.
- Verwijs naar de QR-code zodat de studenten meer gedetailleerde informatie over de cypherpunks kunnen krijgen.

### **Gecentraliseerde vs. gedecentraliseerde systemen (7 min)**

- Bespreek de werking van beide systemen, leg de nadruk op de problemen met gecentraliseerde systemen en leg uit welke oplossingen een gedecentraliseerd systeem biedt.
- Leg uit dat systemen in de natuur meestal gedecentraliseerd zijn en op welke manier bitcoin daarbij aansluit.
- Leg uit We moeten anders denken over de systemen die we gebruiken en creëren, en deze beter afstemmen op deze filosofie.



## **EVALUATIE (8 min)**

- Neem de aanwezigheid van studenten in de klas op.
- Houd altijd een lijst bij van studenten die deelnemen aan de les, meer vragen stellen en controleer het begrip van de studenten over concepten en informatie met vragen zoals:
  - Wat veroorzaakt inflatie?
  - Wat bedoelen we met "verlies van koopkracht"?
  - Wat zijn volgens jou de gevolgen van inflatie voor de samenleving?
  - Wat is een cypherpunk?
  - Wat is het verschil tussen gecentraliseerd en gedecentraliseerd?

*Hoofdstuk #6*

*Een introductie  
tot bitcoin*

**Docentenhandleiding**

## Doelstellingen

- Leg uit hoe bitcoin is ontstaan en wie de maker ervan was.
- Geef een eenvoudige inleiding over de werking van en de belangrijkste spelers in het bitcoinnetwerk.
- Voer de consensusvormende activiteit uit.
- Leer hoe bitcoin geleidelijk de drie functies van geld vervult, hand in hand met de adoptie.

## Te gebruiken materialen/middelen

- Papieren pagina's om transacties in de consensusactiviteit te symboliseren.
- Goede internetverbinding om video's in de klas te laten zien.
- Een computer of mobiel apparaat om visuele en audiovisuele content te delen

## LESINDELING EN ACTIVITEITEN - DUUR VAN DE LES: 90 MIN

### 6.0 Satoshi Nakamoto en de creatie van bitcoin (10 min)

- Begin met het becommentariëren en tonen van de prehistorie van bitcoin en welke technologieën er bestonden en sinds wanneer.
- Introduceer dit hoofdstuk door te laten zien hoe Nakamoto de visie van de groep mensen genaamd cypherpunks, uit het vorige hoofdstuk, gebruikte om de realisatie van bitcoin mogelijk te maken.
- Laat de studenten de datum zien waarop bitcoin voor het eerst werd geïntroduceerd, via het technisch rapport (white paper). Verwijs naar de QR-code zodat de studenten het originele white paper kunnen openen en lezen.
- Laat het jaar zien waarin het eerste blok werd gemined om de kennis van de tijdlijn van bitcoin te verbeteren.

### 6.1 Hoe werkt bitcoin?

#### Het Nakamoto consensusmechanisme (8 min)

- Leg uit dat het voor het gebruik van bitcoin niet nodig is om alle technologieën te kennen waaruit het bestaat. Het is slechts belangrijk om te begrijpen dat deelnemers aan het bitcoinecosysteem zich moeten houden aan een aantal regels of protocollen die bepalen hoe het netwerk werkt.

#### De spelers van het spel (10 min)

- Bespreek de hoofdrolspelers van het netwerk en beschrijf hun kenmerken en functies.
- Benadruk hun belang op basis van hun functies binnen het netwerk en hoe ze het gedecentraliseerde netwerk vormen dat kenmerkend is voor bitcoin.
- Bedenk analogieën of verschillende manieren om deze concepten uit te leggen, zodat de studenten het ecosysteem en de functie ervan begrijpen en je de basis legt voor de rest van de cursus.

## **Activiteit: consensusvorming in een peer-to-peer netwerk (20 min)**

- Voordat je begint, verdeel je de studenten in twee groepen van gelijke of vergelijkbare grootte.
- In deze activiteit moet je uitleggen hoe de netwerkconsensus werkt en met de studenten bespreken waarom zij dit proces belangrijk vinden in een gedecentraliseerd systeem.
- Volg de instructies van de activiteit.
- Zorg ervoor dat je het concept van de Byzantijnse generaals aan het einde van de activiteit als afsluiting uitlegt.

## **6.2 Bitcoin als eerlijk digitaal geld**

### **Inleiding (8 min)**

- Bekijk de 1:37 min. durende video “Wat is bitcoin?” in de klas.
- Analyseer de video eerder zelf en schrijf vragen op over de video die je zullen helpen om de studenten te motiveren om actief mee te doen nadat je de video opnieuw in de klas hebt bekeken.
- Leg de principes van bitcoin uit.

### **Kenmerken van bitcoin (8 min)**

- Leg uit hoe bitcoin voldoet aan kenmerken die verwijzen naar de eigenschappen en functies van geld uit hoofdstuk 2.
- Het doel is om de studenten te laten zien hoe bitcoin zich blijft ontwikkelen tot een rekeneenheid. Relateer deze evolutie aan de realiteit in El Salvador, als voorbeeld van de evolutie tot de volledige acceptatie van een vorm van geld binnen een samenleving.

## **Activiteit: discussie in de klas - is bitcoin eerlijk geld? (10 min)**

- Om de activiteit uit te voeren, kun je de tabel uit hoofdstuk 2 gebruiken die verschillende vormen van geld en hun eigenschappen vergelijkt. Raadpleeg ook de concepten van elke geldeigenschap om de tabel samen met de studenten in te vullen.
- Richt je tijdens de activiteit op de kolom waar bitcoin staat, omdat de andere ruimtes al gevuld zijn. Leg uit waarom bitcoin aan elk van de eigenschappen voldoet en herinner de studenten eraan hoe belangrijk het is dat geld aan alle eigenschappen voldoet.

### **Omarm persoonlijke verantwoordelijkheid (7 min)**

- Onder dit subonderwerp is het belangrijk om persoonlijke verantwoordelijkheid te benadrukken, omdat de meeste mensen geen verantwoordelijkheid nemen voor hun geld en het overlaten aan instanties om het te beheren. Bij het ontdekken van de wereld van bitcoin moet je de studenten echter laten zien hoe technologie die soevereiniteit aan ons teruggeeft en dus individuele verantwoordelijkheid over ons geld.

## **EVALUATIE (9 min)**

- Houd er rekening mee dat studenten in dit hoofdstuk nieuwsgieriger kunnen worden naar bitcoin, dus moedig ze aan om ook zelf op onderzoek uit te gaan. Dit ze helpen om complexere concepten in latere lessen te begrijpen, zoals die in hoofdstuk 9.
- Dit zijn enkele vragen die je de studenten kunt stellen om hun kennis te controleren:
  - Wie was Satoshi Nakamoto en wat was zijn idee bij het delen van het white paper?
  - Wanneer werd het bitcoinnetwerk officieel gelanceerd?  
Wat is het consensusmechanisme?
  - Wat zijn de verschillende rollen in het bitcoinnetwerk en waarom zijn ze belangrijk?
  - Houd een lijst bij van de aanwezige studenten.
  - Maak een lijst van studenten die volgens jou beter op de hoogte zijn van het onderwerp bitcoin dan anderen.

## **EXTRA MATERIAAL**

White paper bitcoin: <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>

Genesisblok gezien vanuit de mempool: <https://bits.monospace.live/block/height/0>

*Hoofdstuk #7*

*Hoe gebruik ik  
bitcoin?*

**Docentenhandleiding**

## Doelstellingen

- In dit hoofdstuk is het de bedoeling om op een eenvoudige maar duidelijke manier het gebruik van verschillende tools voor het kopen, uitwisselen en gebruiken van bitcoin als betalingssysteem aan te leren, waarbij niet alleen de theorie maar ook de praktijk wordt getoond.
- Geef studenten verschillende opties om bitcoin te ruilen of meer bitcoin te krijgen.
- Laat studenten het belang zien van “self custody” in het bitcoinecosysteem om het gebruik van gecentraliseerde systemen om sats op te slaan te vermijden.
- Vertel dat er verschillende wallets zijn waaruit men kan kiezen, naargelang de eigen behoeften.
- Voer activiteiten uit voor het maken en herstellen van een non-custodial wallet.
- Analyseer hoe je BTC verstuurt en ontvangt met het adres van de ontvanger.

## Te gebruiken materialen/middelen

- Visueel materiaal van de wallet voor gebruik in de klas, dat kan met behulp van je mobiele telefoon en het delen van het scherm of door middel van afbeeldingen van de wallet.
- Studenten moeten hun mobiele telefoon en een goede internetverbinding hebben (om tijdverlies te voorkomen, zal hen van tevoren worden gevraagd om de te gebruiken wallet te downloaden).
- Sats om de activiteiten uit te voeren.
- Dobbelstenen om het werk van miners te illustreren.

## LESINDELING EN ACTIVITEITEN - DUUR VAN DE LES: 90 MIN

### 7.0 Inleiding (5 min)

- Geef een korte inleiding terwijl je nagaat of studenten vertrouwen hebben in het uitvoeren van transacties. Let op de behoeften van het publiek en pas je aanpak daar op aan.

### 7.1 Bitcoin verkrijgen en ruilen (5 min)

- Introduceer kort de volgende subonderwerpen en benadruk dat het minen van bitcoin niet de enige manier is om meer sats te krijgen.

#### **P2P: persoonlijk in de echte wereld (5 min)**

- Leg de leerling uit dat ze op een eenvoudige manier bitcoin kunnen krijgen door hun fiatgeld te ruilen met iemand die bereid is zijn/haar sats persoonlijk te verkopen, of door een goed of dienst te leveren in ruil voor bitcoin.

#### **P2P: Online (5 min)**

- Een alternatief voor het uitwisselen van bitcoin is vergelijkbaar met het vorige, met het verschil dat het online is, wat laat zien dat het net zo eenvoudig is als persoonlijke transacties. Laat ook zien dat de meeste van deze platforms werken als een contract dat wordt uitgevoerd als beide partijen hun beloften nakomen.

## **Gecentraliseerde exchanges (5 min)**

- Hoewel handelsplatforms meestal de makkelijkste manier zijn om bitcoin te verkrijgen, is het goed om te benadrukken dat het gebruik van deze platforms kosten met zich meebrengt, namelijk het verstrekken van persoonlijke gegevens aan deze platforms.
- Maak bovendien heel duidelijk dat deze platforms geen veilige plek zijn om geld op lange termijn op te slaan.

## **7.2 Bitcoinwallets, een introductie (3 min)**

- Leg de studenten in de inleiding uit dat we weliswaar een wallet gebruiken, maar dat de sats niet specifiek in de wallet staan, maar worden vastgelegd op de blockchain.
- Benadruk het belang van de private key, omdat dit de enige sleutel is die ons via de wallet toegang geeft tot onze sats.

## **Custodial versus self-custodial wallets (10 min)**

- Het belangrijkste doel is om de kenmerken van elk type wallet uit te leggen en de voor- en nadelen van beide te benadrukken.
- Leg uit dat alleen self-custodial wallets bedoeld zijn voor langetermijnsparen vanwege de grotere veiligheid. Dit houdt wel in dat wij alle verantwoordelijkheid hebben.
- Omdat een derde partij bij custodial wallets toegang heeft tot ons geld, zouden studenten kunnen denken dat het per definitie een onveilige wallet is. Maak daarom duidelijk dat deze wallet zowel nadelen als voordelen heeft.
- Sluit af door te benadrukken dat iedereen een wallet kan kiezen op basis van zijn eigen individuele behoeften.
- Herhaal het belang van private keys.

## **Verskillende type bitcoinwallets (5 min)**

- De naam van de wallet hangt af van waar de private key is opgeslagen.
- Studenten moeten kennis opdoen over verschillende wallets, zoals software en hardware wallets.
- Gebruik een tabel om de soorten wallets te tonen, samen met hun voordelen, nadelen en de gebruikers voor wie ze het meest geschikt zijn.
- Laat de studenten zien dat ze bij het kiezen van een wallet moeten letten op de belangrijke punten die in het boek worden genoemd.

## **Open-source vs closed-source (4 min)**

- Open-source code maakt het mogelijk om de kennis van de hele gemeenschap te gebruiken bij de ontwikkeling van het product omdat iedereen de code kan inkijken en veranderingen kan voorstellen. Maak studenten daarom duidelijk dat een open-source wallet vaak betrouwbaarder is dan een closed-source wallet.



- **Activiteit - Evaluatie van bitcoinwallets in de klas (5 min)**

- Leid de studenten tijdens de activiteit door de website zodat ze hun wallet kunnen kiezen op basis van hun persoonlijke behoeften.
- Het is aan te raden om het scherm van je laptop of mobiele telefoon te delen zodat de studenten stap voor stap mee kunnen volgen, zodat niemand de draad kwijtraakt tijdens de activiteit.

### **7.3 Een mobiele bitcoinwallet instellen (10 min)**

- **Activiteit - Een bitcoinwallet instellen/herstellen**

- In deze activiteit heb je twee opties waaruit je kunt kiezen afhankelijk van de resterende tijd. Het doel is om de studenten te leren hun eigen keys te maken en ze veilig op te bergen.
- Als je optie 2 van de activiteit kiest, stel dan een tijdslimiet in voor het herstel van de wallet. Gebruik dan een timer die is ingesteld op 5 minuten.
- Vraag de docent om de studenten door de stappen op hun eigen apparaten te leiden.

### **7.4 Transacties ontvangen en verzenden (5 min)**

- Laat de leerlingen zien hoe ze transacties kunnen versturen met behulp van het adres van de ontvanger. Laat zien dat ze het adres of de QR-code kunnen gebruiken.
- Leg uit dat het adres ook via een bericht of e-mail of een ander berichtenplatform kan worden verzonden, waardoor het gemakkelijker wordt om transacties uit te voeren zonder dat de verzender en ontvanger op dezelfde plaats zijn.
- Leg de stappen via de wallet uit voor de duidelijkheid.

#### **Activiteit - bitcointransacties in de praktijk (10 min)**

- Verdeel de studenten in groepjes van vier voor je met de activiteit begint en wijs elk een rol toe (zender, ontvanger, node, miner).
- Verduidelijk de rol van elk van hen volgens de instructies in het boek.

### **7.5 Sparen in bitcoin (4 min)**

- Leg uit waarom bitcoin een vorm van sparen is, en bespreek hoe een gecentraliseerd systeem ons spaargeld negatief beïnvloedt.
- Maak studenten duidelijk dat bitcoin een veiligere vorm van sparen is, omdat het beschermt tegen inflatie, en ook onze privacy beschermt door gegevensdiefstal te voorkomen, waardoor ons spaargeld veilig is.

### **7.6 Don't trust verify (4 min)**

- Om af te sluiten, moedig de studenten aan om altijd te controleren en te onderzoeken of alle inname informatie die ze over het onderwerp krijgen wel helemaal juist is.
- Moedig hen aan om verder onderzoek te doen naar wat ze in de klas hebben geleerd.

## **EVALUATIE (5 min)**

- Beoordeel opnieuw of studenten nog steeds dezelfde zorgen hebben bij het uitvoeren van transacties als aan het begin van de les.
- Controleer of alle studenten de activiteiten met succes hebben voltooid.
- Er zijn meestal studenten die self-custodial wallets willen gebruiken, identificeer ze en help ze.
- Er kunnen ook twijfels zijn over het gebruik van exchanges. Verduidelijk zodat de studenten het beter begrijpen.
- Dit zijn enkele vragen die je de studenten kunt stellen om hun eigen begrip te controleren:
  - Wat is peer-to-peer?
  - Wat is een exchange?
  - Wat is Self-Custodial vs Custodial Wallets?
  - Open-source vs closed-source.
  - Hoe gaat een bitcointransactie in zijn werk?

*Hoofdstuk 8*

***Lightningnetwerk:  
bitcoin gebruiken  
in het dagelijkse  
leven***

**Docentenhandleiding**

## Doelstellingen

- Leg uit hoe het lightningnetwerk werkt.
- Help te begrijpen hoe bedrijven voordeel kunnen halen met behulp van het lightningnetwerk.
  - Koffie en kruidenierswaren kopen met bitcoin.  
Plugins voor betalingen - E-commerce.
  - Cadeaubonnen en betaalkaarten.
- Leg de verschillende soorten lightningwallets uit.
  - Self-custodial wallets vs. custodial wallets.
  - Open-source vs. closed-source.
- Begeleid de leerling bij het opstellen van een lightningfactuur.
- Vergelijk het traditionele transactieverwerkingsstelsel en lightning.
- Toon tools zoals [BTCPayserver](#) en [BTCMap](#).
- Voer de lightninggestafette uit.
- Leg uit wat een circulaire economie is en hoe het lightningnetwerk hierbij kan helpen.

## Te gebruiken materialen/middelen

- Visueel materiaal vanaf je telefoon of computer om studenten te begeleiden bij het instellen van een lightninginvoice.
- Afbeeldingen van de hulpmiddelen die in het hoofdstuk worden genoemd om studenten een goede visuele referentie te bieden.
- Vraag de studenten van tevoren om een lightningwallet te downloaden.

## LESINDELING EN ACTIVITEITEN - DUUR VAN DE LES: 90 MIN

### 8.0 Inleiding (5 min)

- Probeer de studenten te zich af te laten vragen hoe het internet is begonnen, wat de basis ervan was en hoe het internet zelf de basis is geweest voor nieuwe technologieën vandaag de dag.
- De inleiding zal kort zijn en je moet de studenten uitleggen hoe alledaagse technologieën zoals het internet een technologische basis nodig hebben en hoe op die basis nieuwe technologieën kunnen worden ontwikkeld om de basistechnologie te verbeteren. Leg aan het einde van de inleiding uit dat we bij het uitvoeren van een transactie satoshi's versturen en leg de term uit aan de hand van de tabel in het hoofdstuk.

**Activiteit** - Bekijk de video: "[Bitcoin lightningnetwerk uitgelegd: How It Works in Reality](#)" (videoduur 5 min)

- Speel de video af voor de studenten en analyseer het samen.

### 8.1 Het lightningnetwerk (5 min)

- Leg de voordelen van betalen via lightning uit in vergelijking met on-chain betalingen.
- Leg uit hoe lightning helpt om goedkopere en snellere transacties uit te voeren.
- Toon met de tabel de voor- en nadelen van beide netwerken.

## 8.2 Verschillende soorten lightningwallets (3 min)

- Laat de leerling kennismaken met de soorten lightningwallets waarvan, hoewel ze dezelfde functies hebben als bitcoinwallets, het ook belangrijk is om de kleine verschillen te benadrukken.

### Self-custodial vs. custodial wallets(3 min)

- Stel de studenten vragen over deze termen om hun kennis hierover te vergroten.
- Aanbevolen wordt om custodial wallets te gebruiken voor beginners wat betreft kennis over het onderwerp, en voor meer gevorderde personen worden self-custodial wallets aanbevolen.

### Open-source vs. closed-source (3 min)

- Versterk kennis gebaseerd op het onderwerp uit het vorige hoofdstuk.

## 8.3 Een bitcoin lightningwallet instellen (6 min)

- Introduceer de leerling door hem/haar te herinneren aan de stappen die in het vorige hoofdstuk zijn gevolgd om hun bitcoinwallet aan te maken, in dit geval zal hetzelfde worden gedaan, maar dan met een lightningwallet.

## 8.4 Lightningtransacties verzenden en ontvangen (10 min)

- Leg met behulp van afbeeldingen uit hoe een transactie via het lightningnetwerk verloopt.
- Focus op de hoofdrolspelers: de zender, de ontvanger en het netwerk van nodes.
- Het belang aantonen van de deelname van nodes aan het netwerk voor veiligheid en lage transactiekosten.
- Met beide voorbeelden in het boek kun de studenten laten zien hoe eenvoudige en snelle transacties plaatsvinden; het is belangrijk om beide voorbeelden te gebruiken omdat een voorbeeld dat nauwer aansluit bij de realiteit het begrip bij studenten kan verbeteren.
- Aan het einde van dit deelonderwerp kun je de studenten het netwerk van nodes visueel laten zien; hiervoor kun je de Mempool space website gebruiken:  
<https://mempool.space/graphs/lightning/nodes-channels-map>

### Activiteit: lightningestafette (15 min)

- Het wordt aanbevolen om studenten in groepen van 5 tot 8 studenten te plaatsen.
- Elke groep krijgt een klein aantal sats, die dienen om te zenden en te ontvangen in elke groep.
- Probeer aan het eind samen met de studenten te analyseren hoe snel en gemakkelijk lightning is. Het is aan te raden om een stopwatch bij de hand te hebben om de duur van de reeks transacties te kwantificeren.

## 8.5 Koffie en boodschappen kopen met bitcoin (8 min)

- Laat de studenten aan de hand van de afbeeldingen in het boek zien hoe een transactie in een traditioneel betalingssysteem verloopt.
- Laat de studenten beredeneren hoe dit voor bedrijven tijd- en geldverlies kan opleveren door de hoge kosten.
- Bespreek met de studenten hoe lightning de factoren tijd- en geldverlies in bedrijven oplost.

## **Online: payment plugins – e-commerce (5 min)**

- Laat de studenten een van de open-source tools zien, die dus betrouwbaarder en gebruiksvriendelijker kan zijn.
- We raden aan dat je je voorafgaand aan de les verdiept in het gebruik van de BTCpayServer om meer kennis te hebben over de werking ervan in het geval van vragen tijdens de les.

## **Persoonlijk: zoek een winkelier bij jou in de buurt (5 min)**

- Met de BTCMap-tool kunnen de studenten bedrijven vinden die BTC accepteren.
- Omdat het open source is, kunnen ondernemende studenten ook hun bedrijf registreren.
- Het is aan te raden om je in BTCMap te verdiepen voor het geval er vragen opkomen.

## **Overgangshulpmiddelen: vouchers, cadeaubonnen en betaalkaarten (4 min)**

- De leerling moet weten dat ze cadeaubonnen met bitcoin kunnen kopen die ze in dezelfde winkel kunnen uitgeven zolang de winkel BTC accepteert in ruil voor de kaart.

## **Circulaire economieën en bitcoin als ruilmiddel (6 min)**

- Leg de studenten uit hoe het lightningnetwerk de geboorte van de eerste circulaire economieën over de hele wereld en in ons land mogelijk maakte.
- Laat ze zien dat ze een van de eerdergenoemde tools kunnen gebruiken om gemeenschappen te vinden die bitcoin accepteren of een circulaire economie hebben.

## **EVALUATIE (7 min)**

- Aanwezigheid van studenten in de klas opnemen.
- Maak een lijst van actief deelnemende studenten.
- Dit zijn enkele vragen die je aan de studenten kunt stellen om hun kennis te controleren:
  - Wat is het lightningnetwerk?
  - Wat zijn on-chain transacties?
  - Wat is een seed phrase?
  - Wat is een node?
- Vraag jezelf af of de studenten je uitleg over het gebruik van lightning en de verschillende manieren waarop het kan helpen in het dagelijks leven hebben begrepen.

*Hoofdstuk #9*

*Een inleiding tot  
de technische kant  
van bitcoin*

**Docentenhandleiding**

## Doelstellingen

- Leg de volgende technische concepten op een eenvoudige en makkelijk te begrijpen uit:
  - Public en private keys: beveiliging door cryptografie
  - Hashing
- Leer bitcoin concepten door ze te relateren aan onderwerpen uit eerdere hoofdstukken om de functie van elk element beter te begrijpen.
- Hoofdstukactiviteiten uitvoeren om de theorie in praktijk te brengen.

## Te gebruiken materialen/middelen

- Het wordt aanbevolen om je computer te gebruiken om activiteiten uit te voeren als die beschikbaar is, zo niet, dan kun je je mobiele telefoon gebruiken.
- Een scherm waarmee je het scherm van je apparaat kunt delen, dat zal dienen om studenten te begeleiden en de video's in het hoofdstuk te presenteren.
- Internetverbinding
- Als je geen internettoegang hebt, is het aan te raden om de video's voor de les te downloaden en ze klaar te hebben voor de presentatie.
- Op een whiteboard worden enkele voorbeelden van cryptografie uitgelegd.

## LESINDELING EN ACTIVITEITEN - DUUR VAN DE LES: 90 MIN

### 9.0 Inleiding (5 min)

- Begin door uit te leggen dat om iets te gebruiken dat super moeilijk lijkt, het niet altijd nodig is om de werking van alle elementen precies te begrijpen. Dit wordt weerspiegeld in het dagelijks gebruik van het internet, dat iedereen weet te gebruiken zonder alle elementen te kennen waaruit het bestaat.
- Moedig de studenten wel aan om door te gaan met het verkennen van technische onderwerpen als ze daarin geïnteresseerd zijn.
- Raadpleeg de bronnen aan het einde van het boek.

### Activiteit - **bekijk "[Hoe werkt bitcoin onder de motorkap](#)"** (videoduur 20 min)

- Als de video niet in de moedertaal van de studenten is, is het aan te raden om een soortgelijke video in je eigen taal te zoeken.
- Analyseer de video met de studenten door vragen te stellen, en zorg ervoor dat je altijd ingaat op twijfels die tijdens de les ontstaan.
- Houd in gedachten dat de video je zal helpen om visueel een aantal van de concepten van het hoofdstuk te demonstreren, dus het is niet nodig om alles aan het begin uit te leggen aangezien het hoofdstuk je zal helpen om het stap voor stap te begrijpen.



## 9.1 Public en private keys: beveiliging door cryptografie (7 min)

- In deze subparagraaf is het je doel om het belang van public en private keys uit te leggen, waarbij je laat zien dat om informatie te verifiëren zonder wijzigingen, de public key wordt gebruikt en dat de private key degene is die ons volledige toegang geeft tot de informatie. Benadruk daarom hoe belangrijk het is om er zorg voor te dragen, zowel bij het bewaren van het geld als bij de overdracht ervan met behulp van deze keys. De ene dient als handtekening en de andere als decoder.
- Je moet kort uitleggen hoe cryptografie werkt aan de hand van het voorbeeld uit het boek en de bijbehorende afbeelding.
- Raadpleeg het gedeelte Extra materiaal
- Als je een whiteboard hebt, is het aan te raden dit te gebruiken om cryptografie uit te leggen.

### Uitleg van hashing (5 min)

- Het is aan te raden om de uitleg van dit concept vooral te brengen aan de hand van de voorbeelden in het hoofdstuk. Daarna kun je het in detail uitleggen en vervolgens de kennis in de praktijk toepassen.
- Activiteit - SHA 256-hash genereren (3 min)
- Instrueer de studenten om de QR-codes in het boek te gebruiken.
- Als je geen toegang hebt tot de websites voor het genereren van een hash, kun je de volgende link gebruiken: <https://tools.keycdn.com/sha256-online-generator> of <https://academo.org/demos/SHA-256-hash-generator/>
- Gebruik deze activiteit om uit te leggen hoe transactiegegevens worden gecodeerd.
- Vermeld ook dat hoe minimaal de verandering in de informatie ook is, de hash altijd verandert, maar de lengte is uniek, ongeacht de hoeveelheid informatie.

## 9.2 Het UTXO-model (8 min)

- Dit onderwerp kan verwarrend zijn voor de studenten, dus het is aan te raden om voorbeelden uit het boek te gebruiken, of andere voorbeelden die je kunt bedenken, zolang ze maar het hoofdpunt verduidelijken, namelijk UTXO's.
- Na het uitleggen van de theorie is het aan te raden om de mempool te gebruiken om uit te leggen hoe de UTXO's van onze transacties kunnen verifiëren
- Ga naar deze link om de studenten echte UTXO's te laten zien: <https://bits.monospace.live/tx/f36c97e1c0c7a48022fbc7795a1861babfaf5034d9b9c078bc6b3176cca69d9c>. Je kunt ook een andere transactie gebruiken.

## 9.3 Bitcoinnodes en miners nader bekeken (3 min)

- Om het subonderwerp te introduceren, verwijzen we naar wat we zagen in hoofdstuk 6, subparagraaf 6.1.2.

### Wat is een bitcoinnode en hoe zet ik er een op? (5 min)

- Leg het belangrijkste doel van een node uit en hoe het de soevereiniteit van onze transacties ten goede komt als we onze eigen node beheren.

## **Activiteit - Bekijk "Hoe bitcoin Core instellen" (videoduur 5 min)**

- Deze video dient als handleiding om Bitcoin Core gemakkelijk te installeren en te draaien.
- Omdat het downloaden van de blockchain te zwaar is, zullen we het niet downloaden, maar ga in op eventuele vragen van de studenten.
- Analyseer de video door het stellen van vragen.
- Zie de link om Bitcoin Core te downloaden: <https://bitcoincore.org/en/download/>
- Laat de studenten afbeeldingen van een node zien, je kunt ernaar zoeken op internet.

## **Wat is een miner en hoe werkt mining? (10 min)**

- Leg uit wat het belangrijkste doel is van miners en hoe ze het netwerk beveiligen. Het is belangrijk om de nadruk te leggen op de beloning die ze krijgen voor hun werk, zodat studenten begrijpen waarom de kosten van het bitcoinnetwerk zijn zoals ze zijn.
- Bitcoin halving: Om dit deel uit te leggen, kunt u ook visuele hulpmiddelen gebruiken zoals de mempool om nauwkeurig het blok te laten zien dat overeenkomt met elke halvering die al heeft plaatsgevonden met het bijbehorende jaar met behulp van deze link <https://bits.monospace.live/>. Om dit hulpmiddel te gebruiken, ga je naar de sectie om een specifiek blok te zoeken, wat blok #0 zal zijn of het Genesis blok, dat van het jaar 2009 moet zijn. Houd in gedachten dat halvering elke 4 jaar, of specifiek elke 210.000 blokken, plaatsvindt. De eerste halvering vindt dus plaats in dat blok. Aan de linkerkant van het blok verschijnt algemene informatie over het jaar 2012, waarin de eerste halvering plaatsvond.
- Daarna kun je er nog 210.000 aan toevoegen om de volgende halvering te bereiken, enzovoort tot je bij de huidige halvering bent. Op deze manier kun je de studenten op een waarheidsgetrouwe manier over het onderwerp leren.
- Herinner de studenten aan het onderwerp hashing, en hoe dit een belangrijk onderdeel is voor het garanderen van de authenticiteit van bitcoin door middel van mining.

## **9.4 Wat is de mempool (3 min)**

- Laat zien hoe nodes werken. Ze halen transacties die door hen moeten worden geverifieerd uit de mempool.
- Laat zien waarom transacties soms langer duren dan gemiddeld.

## **Activiteit - mempool (5 min)**

- Ga om deze activiteit uit te voeren naar de link: <https://mempool.space> of gebruik de QR-code uit het boek.
- Selecteer het laatst geminede blok om samen met de studenten de vragen uit het boek te beantwoorden.
- Om de informatie te zien, scroll je naar beneden en alle informatie van het blok zal verschijnen, van de hash tot de miner die dat blok heeft gemined.
- Nadat je de informatie hebt bekeken, laat je de studenten de reeks transacties zien waaruit het blok bestaat en kies je er een uit om het onderwerp UTXO's te oefenen.
- Wees voorbereid op vragen als: "Waar hangt de grootte van de waargenomen blokken van af?" Om de vraag te beantwoorden, leg je uit dat de grootte van de blokken afhangt van de hoeveelheid informatie die het bevat en niet van de hoeveelheid BTC die is verhandeld. Je kunt dit controleren door met de muis over een klein blok te gaan, en je zult zien hoeveel het bevat, waarbij je je realiseert dat de grootte soms niet afhangt van de hoeveelheid BTC die het bevat.

## **9.5 Hoe bitcointransacties van begin tot eind werken - verzender, ontvanger, node, miner, mempool (8 min)**

- Gebruik ter verduidelijking visuele hulpmiddelen, zoals die in het boek, tijdens het uitleggen van de stappen van een transactie.

### **Evaluatie (7 min)**

- Houd altijd de aanwezigen in de klas bij.  
Maak een lijst van actieve studenten in de klas.
- Probeer studenten te identificeren die geïnteresseerd zijn in het technische onderwerp om ze te blijven ondersteunen als ze ergens moeite mee hebben of graag meer willen leren.
- Dit zijn enkele vragen die u de studenten kunt stellen om hun kennis te controleren:
  - Noem minstens 4 van de mechanismen van het bitcoinprotocol
  - Wat zijn de openbare en privé sleutels? Wat is de functie van elk?
  - Wat is een functie? (in bitcoin)
  - Wat is een hashfunctie?
  - Wat zijn UTXO's?

*Hoofdstuk 10*

# *Waarom bitcoin?*

**Docentenhandleiding**

## Doelstellingen

- Vat de lessen samen die zijn geleerd tijdens het bitcoindiploma.
- Bespreek het diploma met de studenten, Waarom bitcoin?
- Leg duidelijk uit wat digitaal centralebankgeld is, hoe het werkt en wie het beheert.
- Leg uit hoe bitcoin werkt in tegenstelling tot het fiatsysteem/de fiatwereld.

## Te gebruiken materialen/middelen

- Een scherm zodat je het scherm van je apparaat kunt delen, om studenten te begeleiden en de video's in het hoofdstuk te presenteren.
- Internetverbinding.
- Als je geen internettoegang hebt, is het aan te raden om de video's voor de les te downloaden en ze klaar te hebben voor de presentatie.

## LESINDELING EN ACTIVITEITEN - DUUR VAN DE LES: 90 MIN

- **10.0 Inleiding (15 min)**
  - Introduceer het hoofdstuk aan de studenten, dit is het afsluitende hoofdstuk waarin we de geleerde stof samenvatten.
  - Speel de video af en analyseer hem samen met de studenten.
- **10.1 Wat is digitaal centralebankgeld en wie beheert het? (15 min)**
  - Leg uit wat digitaal centralebankgeld is en hoe het werkt.
  - Toon de gegevens van de landen die digitaal centralebankgeld uitproberen op de CBDC-tracker van de Human Rights Foundation en leg uit wat dit betekent voor de mensen in deze landen.
  - Uitleg digitaal centralebankgeld versus bitcoin.
- **10.2 De filosofie van bitcoin (15 min)**
  - Leg uit waar de filosofie van bitcoin om draait: empowerment, vrijheid, financiële onafhankelijkheid, kritisch denken, enzovoort.
  - Leg uit hoe dit in contrast staat met de fiatwereld, waarin meer rijkdom zich soms direct vertaalt in het hebben van meer invloed en controle.

- **Activiteit – discussie in de klas - heb jij het recht om over je eigen geld te beschikken? (10 min)**

- Zet de discussie over de 10 vragen voort met de studenten.

- **10.3 De voordelen van bitcoin (10 min)**

- Leg het concept van "hyperbitcoinization" uit, en hoe de toekomst eruit zou zien als dit - voorlopig- theoretische scenario werkelijkheid wordt.
- Verklaar de groeiende belangstelling voor bitcoin en de hoogtepunten en de mogelijke impact van de wijdverspreide toepassing ervan op de economie en maatschappij.
- Leg uit en bespreek de voordelen van een gehyperbitcoiniseerde wereld die in het werkboek worden gepresenteerd.

- **10.4 Een zelfredzame toekomst (10 min)**

- Leg uit waarom bitcoin geld is.
- Luister naar de meningen van de leerlingen over dit onderwerp na je uitleg.

- **Activiteit - LAATSTE klassikale discussie (15 min)**

- Vraag de studenten om de vragen uit hoofdstuk 1 te beantwoorden met hun eigen perspectieven na de lessen van het bitcoin-diploma.
- Vraag hen om de oorspronkelijke antwoorden en vragen te vergelijken en te bespreken. Is er iets veranderd? Zet de discussie voort.
- Voer een discussie over "Wat is de volgende stap"? Hoe denken ze deze nieuwe kennis voor zichzelf te gebruiken?
- Deel de aanvullende bronsecties.
- Ga door met de LAATSTE beoordeling als deze is verstrekt.

