



Generation Blockchain Audit & Ramme.

Uddannelsesmodel for Blockchain-undervisning for
studerende inden for økonomi og ledelse

"...Den Europæiske Union har en fremragende mulighed
for at blive den globale leder inden for DLT og være en
troværdig aktør i at forme sin udvikling og sine markeder
globalt i samarbejde med vores internationale partnere."

Europa-Parlamentets beslutning, 2018



Funded by the European Union

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 National Agency. Neither the European Union nor National Agency can be held responsible for them.



OM PROJEKTET

Vi er glade for at kunne annoncere lanceringen af et helt nyt Erasmus+ projekt kaldet 'Generation Blockchain', et samarbejde mellem University of Szczecin i Polen, Frankfurt School Blockchain Center i Tyskland, Momentum Educate+Innovate i Irland, Amsterdam University of Applied Sciences i Holland, European E-Learning Institute i Danmark og University of Porto i Portugal.

Vores mål er at bidrage til at styrke digital læring og undervisning på højere læreanstalter og udvikling af avancerede digitale færdigheder hos vores studerende, så de er bedre rustet til at bidrage til den digitale transformation af samfundet.

For at opnå dette vil vi oprette en række træningsressourcer, som kan bruges af følgende grupper:

- af udbydere af videregående uddannelser for at udvikle deres pædagogiske tilgang til implementering af Blockchain-teknologi
- af erhvervs-, ledelses- og økonomistuderende for at blive bevidste om, hvordan BC fungerer og dets anvendelse på erhvervslivet i dag
- materialer vil blive rullet ud på tværs af en række videregående uddannelsesinstitutioner og kan tilpasses efter behov for at informere, opdatere og styrke den eksisterende pensum.

Tre nye undervisningsmaterialer vil blive leveret af projektet:

1. For det første vil Generation Blockchain Audit & Framework fremvise anvendelsen af Blockchain-uddannelse i praksis på tværs af Europa inden for højere læreanstalter, fremhæve områder, hvor BC let kunne udnyttes og skitsere en ramme for, hvordan undervisere bedst kan engagere BC-uddannelse på en meningsfuld måde.
2. For det andet er Inverted Learning Open Education Resources (OER'er) designet til brug af HEI business undervisere i små grupper eller seminarstil klasser, disse ressourcer vil styrke undervisere i deres anvendelse af blockchain uddannelse.
3. Endelig vil Generation Blockchain Online Course være et flersproget, interaktivt læringskursus, hvor erhvervs-, økonomi-, ledelses- og andre interesserede studerende kan få direkte adgang til blockchain-træning på en fleksibel, autonom måde.



INDHOLDSFORTEGNELSE

INDHOLDSFORTEGNELSE.....	4
ORDLISTE OVER VILKÅR OG Akronymmer	5
INTRODUKTION	7
I. BLOKKÆDE. UDFORDRINGER, TRENDS OG DISRUPTIVT POTENTIALE.....	9
II. DEN EUROPÆISKE UNIONS JURIDISKE OG LOVGIVENDE BLOCKCHAIN-RAMME	18
III. BLOCKCHAIN STATUS I 2022 OG DEN NÆRME FREMTID	24
IV. BLOKKÆDE I UDDANNELSE	31
V. HVORDAN UNDERVISES I BLOCKCHAIN? PRAKSIS, KONCEPT OG OPLEVELSER	36
VI. STATISTISK VERIFIKATION AF HYPOTESER VED BRUG AF STRUKTURINDEKSET	43
VII. BESKRIVELSE AF FORSKNINGSPROCEDUREN	47
VIII. SPONDENTENS KARAKTERISTIKA	51
IX. PRÆSENTATION AF UDVALGTE UNDERSØGELSESRESULTATER	53
X. IDENTIFIKATION AF SKJULTE RELATIONER MELLEM DE UNDERSØGTE FÆNOMENER.....	74
XI. UDDANNELSESMODEL FOR BLOCKCHAIN FOR ØKONOMI- OG LEDELSESTUDERENDE	89
RESUMÉ.....	98
BILAG A. OVERSIGT OVER Igangværende EU-FINANSIERE BLOCKCHAIN-PROJEKTER.....	101
BILAG B. OVERSIGT OVER GENNEMFØRTE EU-FINANSIEREDE BLOCKCHAIN-PROJEKTER	104
BILAG C. EKSEMPEL KURSUS CHARTER (ECTS)*	106
BILAG D. SPØRGESKEMA	107
REFERENCER	113
LISTE OVER TABELLER OG FIGURE.....	126



ORDLISTE OVER VILKÅR OG Akronym

Ant Blockchain – en aggregerende teknologiplatform for Blockchain-baserede løsninger.

Big Data – omfattende og komplekse datasæt.

Bitcoin – den første kryptovaluta introduceret i 2009.

Blokcerter – digitalt certifikat udstedt af en organisation og ejet af en enkeltperson, udtrykt i dette format og notariseret i blockchain.

Corda – en open source-platform, der gør det muligt at bygge interoperable Blockchain-netværk.

Crowdfunding – social finansiering.

DAC(Decentraliserede autonome virksomheder) – en type DAO – et fællesskab, der opererer under regler kodet som smarte kontrakter.

DAO(Decentraliserede autonome organisationer) – decentraliseret og uafhængig enhed, drevet af fællesskabet i henhold til et accepteret sæt regler, baseret på Blockchain.

DeFi(Decentralized Finance) – samlebetegnelse for Blockchain-baserede decentraliserede finansielle tjenester.

Distribuerede netværk – distribueret computernetværk, hvor programkomponenter og data er placeret flere steder.

DLT(Distributed Ledger Technology) – decentraliseret databaseteknologi, der understøtter distribueret registrering af krypteret information.

edX – en digital uddannelsesplatform.

EØS(Enterprise Ethereum Alliance) – distribueret fællesskab i form af en organisation, der promoverer open source Enterprise Ethereum og Mainnet Ethereum-teknologi.

Ethereum – digital valuta, der også er en multifunktionel og multi-service Blockchain-baseret platform.

GPU(Graphics Processing Unit) – ansvarlig for den digitale gengivelse i et computersystem.

Halvering – en økonomisk model til styring af flere kryptovalutaer.

Hashing – en implementeringsteknik til hashtabeller, der garanterer en konstant søgning.

Hyperledger – et open source-projekt, der understøtter og forbedrer Blockchain-initiativer.

Hyperledger stof – en modulær Blockchain-struktur, der er de facto-standarden for virksomhedsplatforme baseret på teknologien.

ICO(Initial Coin Offering) – en form for crowdfunding til at rejse startkapital til startups og projekter ved hjælp af kryptovalutaer.

IKT(Informations- og kommunikationsteknologier) – en familie af teknologier, der behandler, indsamler og transmitterer information i elektronisk form.



IoT(Internet of Things) – et netværk af enheder, der autonomt kan kommunikere med hinanden og udveksle data.

NFT(Non-Fungible Token) – en unik digital værdi.

peer-to-peer (P2P)– et computernetværk, hvor alle enheder er lige i hierarki.

Satoshi Nakamoto– et kaldenavn brugt af den person/gruppe af personer/institution, der har skabt Bitcoin-kryptovalutaen.

Smart kontrakt– en digital kontrakt sikret og autentificeret af Blockchain.

Plads 10– et innovations- og ny teknologilaboratorium skabt af Ikea.

Polet– et sæt regler indkodet i en smart kontrakt.

Tokenisering– en type projekt-/forretnings-/virksomhedsdigitalisering baseret på Blockchain og involverer at give en specifik værdi til en token- eller kryptovaluta-dimension.

TracrTM– en dedikeret aggregeringsplatform baseret på distribueret system.

Kvorum– en open source platform til virksomhedsløsninger, der kører på Blockchain.

Udemy– en digital uddannelsesplatform.

Udarbejdet ud fra: [1].



INTRODUKTION

Nytten af Blockchain-teknologi på grund af dens mange fordele, i form af hyldeløsninger, erobrer mange sektorer af økonomien, såsom finans, forsikring, detailhandel, industri, sundhedspleje, logistik eller offentlig administration. Alle rapporter og publikationer om emnet er enige om muligheden for betydeligt at øge effektiviteten på næsten alle områder af menneskelivet og økonomiske processer. Fra et teknisk synspunkt er Blockchain relativt ung, men dens udvikling fortsætter med at accelerere, da gunstige regulatoriske forhold og understøttende politikker er opstået ud over økonomisk stimulering. Hver måned udvikles nye applikationer og projekter, der bryder barriererne for skalerbarhed og ydeevne, mens de overraskende reducerer omkostningerne ved implementering og drift. Blockchain er under kontinuerlig udvikling, og vi har endnu ikke fuldt ud undersøgt grænserne for dets applikationer. Markederne er bestemt i en prækonsolideringsfase i øjeblikket, men de første initiativer til at fusionere private platforme med offentlige netværk er allerede ved at dukke op. Disse processer bør ikke holdes tilbage, men der bør snarere lægges vægt på at stimulere eksperimenter og innovative forsøg, herunder inden for systemintegration og migration[2].

Det 21. århundrede har set fremkomsten af mange nye værktøjer og løsninger fra IKT-området, men med tværfaglige aspekter. Disse kan omfatte: Big Data, IoT eller kunstig intelligens. Men ingen af dem har så meget udviklingspotentiale i forbindelse med det næste årti som Blockchain.[3][4] Nye teknologier har altid været i interesseområdet for undervisere og pædagoger. Det skyldes, at de har gjort dem i stand til at forbedre uddannelsesforløbet, give nye muligheder for at formidle viden, forenkle og lette organiserede opgaver og samtidig været et nyt vidensområde, som kan bruges til at gøre elever eller studerende fortrolige med.

Hovedformålet med dette papir er at introducere læserne til de muligheder, som implementeringen af Blockchain-teknologi giver i undervisningsområdet. Fordelene kan være enorme og påvirke lærere, akademiske og forskningsinstitutioner og faciliteter, studerende og som følge heraf hele lokalsamfundet. Overvejelse af dette emne førte til identifikation af mange videnskabelige problemer såsom: hvordan lærer man studerende i økonomi og ledelse om avanceret informationsteknologi? Hvor meget skal de vide om det tekniske aspekt og hvor meget om implikationerne og økonomiske effekter forbundet med Blockchain? Skal sådanne emner undervises på kurser eller på universiteter? Hvor længe skal studiet vare, og hvad er det helt præcist involveret? Skal der være forudsætninger, og i givet fald hvilke forudsætninger osv.?



For at imødegå den utvivlsomme udfordring med at udvikle en innovativ undervisningsmodel og for at afklare de mange usikkerheder omkring fagstoffet, er der gennemført en international kvantitativ undersøgelse, sekundær forskning, en dybdegående litteraturanalyse og en gennemgang af god praksis og erfaringer. Efter statistisk analyse blev resultaterne præsenteret i en række diagrammer og grafer. Avancerede analysemetoder blev også brugt. Gentagne referencer blev lavet til faktiske implementeringer og eksempler på Blockchain-implementeringer. Kontrasten til disse aktiviteter var udviklingen af en strategi til at formidle omfattende og teknisk vanskelig viden til ikke-ingeniørstuderende på en måde, der vil være tilgængelig, opnåelig, indholdsmæssigt værdifuld, interessant og en levedygtig indgangskapital på det vanskelige arbejdsmarked.



I. BLOKKÆDE. UDFORDRINGER, TRENDS OG DISRUPTIVT POTENTIALE

Blockchain-teknologien er stadig ny med innovatører, der konstant udvikler og opdager nye anvendelsesområder. Dette innovationstempo accelererer og skaber udfordringer for enkeltpersoner, virksomheder, regeringer og regulatorer til at forstå, hvad der udfolder sig, og hvordan man bestemmer deres respektive positioner: Hvad indebærer blockchain (vision)? Hvor vil blockchain forårsage forstyrrelser (brugssager); Hvordan vil blockchain-teknologi blive implementeret (infrastruktur)?

Skalering. Design af en blockchain kræver afvejning af decentralisering, sikkerhed og skalerbarhed. Blockchains har (historisk) optimeret til to af disse på bekostning af den tredje. Dette er kendt som blockchain-trilemmaet [5]. Bitcoin, for eksempel, betragtes bredt som meget decentraliseret og meget sikkert, men har lave transaktionshastigheder, cirka 4,6 / sekund, hvilket begrænser skalering. Solana har på den anden side en teoretisk gennemstrømning på 65.000 transaktioner i sekundet, men har været nødt til at gå på kompromis med decentralisering for at opnå dette. En af de vedvarende udfordringer er, hvordan man skalerer en Blockchain – det vil sige gør hurtigere – uden at gå på kompromis med decentralisering eller sikkerhedsprincipper.

Lag 1 løsninger:

- Lag 1 refererer til native Blockchain-protokoller som Bitcoin, Litecoin og Ethereum. Løsninger på dette lag søger at forbedre netværkets hastighed direkte og omtales som 'on-chain'-skalering. Eksempler inkluderer forbedringer af konsensusprotokol (f.eks. at gå fra proof-of-work til proof-of-stake) og sharding [6], som opdeler transaktioner i mindre datasæt kaldet "shards", som behandles i netværket parallelt.
- Projekter, der udforsker potentialet ved sharding, omfatter: Ethereum [7], NEAR [8], Polkadot [9] og Zilliqa [10].

Lag 2 løsninger:

- Layer 2-løsninger refererer til en sekundær protokol eller ramme bygget oven på en eksisterende Blockchain. Layer 2-løsninger - omtalt som 'off-chain'-skalering - giver langt større transaktionshastigheder end dem, der tilbydes af de store kryptovaluta-netværk som Bitcoin og Ethereum. Lag 2-protokoller behandler Blockchain-transaktioner uafhængigt af lag 1 (hovedkæden) ved hjælp af for eksempel statskanaler eller sidekæder. Disse off-chain transaktioner kan senere rapporteres eller batches sammen, før de indsendes til hovedkæden. På denne måde opnås



skalering i lag 2, mens sikkerheds- og decentraliseringsegenskaberne for lag 1 stadig udnyttes.

- Projekter, der tilbyder Layer 2-skaleringsløsninger inkluderer: Bitcoin Lightning Network [11] og Ethereum Plasma [12]. Andre bemærkelsesværdige Layer 2-skaleringsløsninger er Optimisme [13], Immutable-X [14], Polygon [15] og Arbitrum [16].

Interoperabilitet. Den hurtige udvikling af blockchain-teknologi har resulteret i et voksende antal og flere forskellige netværk, hvor forskelle i deres anvendelsesområde, konsensusmodel, smart kontraktbrug og andre muligheder har resulteret i, at aktiver og data er 'låst' i specifikke netværk. Interoperabilitet refererer til forskellige blockchain-netværks evne til at interagere, integrere, udveksle og udnytte data mellem hinanden, hvilket letter det sømløse flow af unikke typer digitale aktiver mellem netværkenes respektive blockchains uden behov for en tredjepart.

Parachains:

- Parachains er brugerdefinerede, projektspecifikke blockchains, der er integreret i Polkadot [9] og Kusama [17] netværkene. Parachains er meget tilpasselige og kan tilpasses til et vilkårligt antal brugssager. Parachains fødes ind i den primære blockchain, kaldet Relay Chain. Polkadot og Kusama tillader, at både information og tokens overføres på dem. I modsætning til Ethereum, hvor decentraliserede applikationer oprettes inden for de grænser, der er fastsat af dets blockchain, tillader Polkadot og Kusama udviklere at skabe deres egne uafhængige blockchains. med brugerdefinerede parametre såsom blokeringstider, transaktionsgebyrer, styringsmekanismer og minedriftsbelønninger.
- Projekterne omfatter: Moonriver [18] og Karura [19].

Broer og atombytte:

- Cross-chain-broer gør det muligt at låse et digitalt aktiv, der ejes af en part, på én kæde, mens et identisk aktiv bliver "præget" (dvs. oprettet) på en anden kæde og sendt til en adresse, der ejes af den oprindelige ejer. Atomic swaps sætter på den anden side brugere i stand til at udveksle tokens fra forskellige blockchain-netværk på en decentral måde (dvs. peer-to-peer). Begge aktiveres automatisk ved hjælp af smarte kontrakter, som er grundlæggende for at lette sømløse værdioverførsler på tværs af kæder.
- Projekterne omfatter: Avalanche [20], Solana [21], Fantom ([22], Polygon [15] Arbitrum [23] og Optimism, som alle er EVM (Ethereum Virtual Machine)-kompatible. Andre ikke-EVM-løsninger omfatter Cosmos [24] og Polkadot [9].

Energiforbrug. Mine- og valideringsaktiviteterne i for eksempel Bitcoin- og Ethereum Blockchain-netværkene er meget energikrævende. Alene Bitcoins



energiforbrug forventes at overstige 200 terawatt-timer i 2022 [25]. Det meste af Bitcoins energiforbrug er relateret til mineaktiviteter ved hjælp af en meget ineffektiv proof-of-work konsensusmodel. I modsætning hertil er Bitcoins energiforbrug relateret til transaktionsvalidering mere beskedent.

Når man analyserer Bitcoins energiforbrug, er det vigtigt at erkende, at forbrug ikke svarer til kulstofemissioner [25]. Energiforbruget beregnes ved at se på hashrate (dvs. den samlede kombinerede beregningskraft, der kræves for at mine Bitcoin og validere transaktioner på netværket). Kulstofemissioner er mere udfordrende at bestemme, da minearbejdere er tilbageholdende med at dele operationelle detaljer [26]. En rapport fra CoinShares Research antyder, at 73 % af Bitcoins energiforbrug var CO2-neutral i 2019, hovedsagelig fordi Bitcoin-minearbejdere og validatorer kan være placeret hvor som helst i verden, hvilket gør det muligt for dem at etablere operationer tæt på vedvarende kilder og drage fordel af overudbud, som ellers ville være spildt, såsom spidsbelastning af vandkraft, der – i den våde sæson – væsentligt overstiger den lokale efterspørgsel [27].

Energikilder:

- Blockchains kollektive energi og CO2-fodafttryk får fortsat opmærksomhed som en del af bredere initiativer fra regeringer over hele verden for at regulere dette nye rum. Der er en række scenarier for minearbejdere til at reducere både energiforbrug og deres kulstofemissioner, som omfatter sol- og vinddrevet minedrift, vanddrevet minedrift, minepuljer og brug af affaldsenergikonvertering fra andre industrier.
- Projekterne omfatter: Et Texas-baseret samarbejde mellem Blockstream [28], The Block [29] og Tesla [30] ved hjælp af solenergi og batterilagringsteknologi i kryptominedrift. Genesis Digital Assets [31] vil implementere et 100 megawatt mineanlæg i Sverige i 2024, som vil være 100 % drevet af rene energikilder: 54,5 % vandkraft, 42,8 % atomkraft og 2,7 % vind. Argo Blockchain [32] skaber en grøn minepulje drevet af vedvarende energikilder.

Konsensusmodel:

- De to største og bedst kendte blockchains - Bitcoin og Ethereum bruger begge (i øjeblikket) en proof-of-work (PoW) konsensusprotokol. PoW er den originale konsensusalgoritme, hvor minearbejdere konkurrerer mod hinanden om at løse et komplekst matematisk puslespil, og vinderen (dvs. den første til at løse gåden) kan foreslå og derefter skrive en ny blok og modtage den tilsvarende belønning. Mens den vindende minearbejders indsats belønnes, bliver indsatsen fra de tabende minearbejdere ikke kompenseret. PoW anses for at være meget ineffektiv og spild af energi. Et alternativ til PoW, proof-of-stake (PoS)



protokoller er en klasse af konsensusmekanismer for blockchains, der fungerer ved at vælge transaktionsvalidatorer i forhold til deres mængde af beholdninger i den tilknyttede kryptovaluta (f.eks. i forhold til deres indsats). Dette gøres for at undgå de beregningsmæssige omkostninger ved PoW-ordninger. PoS belønner både minearbejdere for ærlig adfærd såvel som at pålægge sanktioner for dårlig opførsel i form af at reducere validator-tokens (kendt som 'slashing').

- Projekterne omfatter: De største PoS-blockchains, der allerede kører PoS-konsensusalgoritmer i 2021, var Cardano [33], Avalanche [20], Polkadot [9], Solana [21], Tron [34], EOS [35], Algorand [32], og Tezos [36]. Efter implementering af flere Ethereum Improvement Proposals (EIP'er) i august 2021 (også kendt som 'London hard fork'), har Ethereum-netværket [7] banet vejen for dets overgang fra PoW til PoS, der forventes at finde sted i slutningen af 2022. PoS på Ethereum blockchain vil i høj grad øge transaktionshastigheder og hjælpe med at fremme skalerbarhed, adressere Ethereums høje transaktionsgebyrer og kræve 99 % mindre energi end PoW. Når PoS-overgangen indtræffer, vil Ethereum implementere sin 'sværhedsbombe' med det formål at gøre det umuligt – rentabelt – for minearbejdere at blive ved med at bruge PoW til at udføre validering på Ethereum blockchain.

betalingsmiddel. Mange kryptoprojekter fortsætter med at udforske måder at reducere risikoen og styrke deltagelse i det bredere kryptoøkosystem. En løsning er at bygge prisstabilitet direkte ind i selve aktiverne ved at bruge stablecoins til at bygge bro mellem fiat-valutaer som den amerikanske dollar og kryptovalutaer. Stablecoins er prisstabile digitale aktiver, der opfører sig lidt som fiat, men bevarer mobiliteten og anvendeligheden af kryptovaluta. Der er fire primære stablecoin-typer, der kan identificeres ved deres underliggende sikkerhedsstillelsesstruktur:

- Fiat-rygget.
- Krypto-støttet.
- Råvarestøttet.
- Algoritmisk.

I betragtning af det nylige kollaps af Terras algoritmiske stablecoin i maj 2022 (UST), ser regulatorer med øget hastende opmærksomhed på stablecoin-markedet. I USA foreslog regulatorer Stablecoin TRUST Act [37], som søger at omfavne, fuldt ud regulere og acceptere stablecoins som en officiel del af finans- og banksystemet.

Stablecoin-væksten er fortsat med at accelerere i 2022 med en anslået værdi på \$187 milliarder i marts 2022 [38]. Tether er fortsat den dominerende stablecoin målt efter markedsværdi og står på \$78 milliarder ved udgangen af 2021. Stablecoin-væksten forventes at stige parabolisk i opløbet til 2025 med en forventet markeds kapitulation på over \$1 billion.



Stablecoins giver enkeltpersoner og virksomheder, uanset placering, adgang til handel med et universelt udvekslingsmiddel uden at blive konfronteret med gamle finansielle forhindringer. Dette giver enkeltpersoner mulighed for at gemme opsparing i et stabilt aktiv i stedet for en lokal valuta, der lider under devaluering gennem inflation. Tilsynsmyndigheder er dog fortsat bekymrede for omstændigheder, hvor stablecoins og andre kryptovalutaer bruges til at unddrage sig offentlige sanktioner og andre kontroller.

Mange centralbanker skalerer hurtigt deres forsknings- og udviklingsindsats på centralbankers digitale valutaer (CBDC'er) [39]. Fra marts 2022 anslår Atlantic Council [40], at 87 lande overvejer at udstede en CBDC. Atlantic Council Digital Currency Tracker overvåger løbende nationale projekter, der udforsker CBDC-udrulning [41]. I det væsentlige er CBDC'er digitale tokens, der ligner kryptovaluta, der er udstedt af en centralbank og knyttet til værdien af det pågældende lands fiat-valuta.

CBDC'er har potentialet til at tilbyde en offentlig alternativ digital betalingsinfrastruktur præget af lavere gebyrer, hurtigere transaktioner og afvikling og strømlinede globale strømme af valutaer og valutamarkeder. Desuden kan CBDC'er drive en udvidelse af omfanget af finansiell inklusion, hvor adgang til finansielle tjenester leveres, typisk via en smartphone, til dem uden en bankkonto.

Fællesskabs- eller komplementære valutasystemer har spredt sig over hele verden [42], hvilket giver byer, byer og kvarterer mulighed for at prøve deres egne økonomiske politikker baseret på enighed og engagement fra deltagende lokale interessenter. Fremkomsten af blockchain letter en digital version af en fællesskabsvaluta på en omkostningseffektiv, skalerbar og overskuelig måde.

Projekter såsom MiamiCoin [43] demonstrerer, hvordan fællesskabstokens kan bruges til at rejse penge uden at skulle hæve skatter eller påtage sig gæld. Andre eksempler er muliggjort af organisationer som Grassroots Economics organisationen [44], som "- bygger og understøtter systemer, der giver lokalsamfund mulighed for digitalt at skabe deres egne finansielle systemer baseret på lokale varer og tjenester på regionale markeder, som er bygget fra bunden. "

Bankvirksomhed. Den institutionelle interesse for kryptovalutaer har været stigende siden 2018 [45]. Kapitalforvaltere har set interesse og pres fra kunder for at give eksponering denne nye aktivklasse. Kædeanalyse [46] anslår, at institutionelle investorer med mindst \$10 millioner i aktiver tegnede sig for cirka 45% af kryptohandelsvolumen ved udgangen af andet kvartal af 2021, en år-til-år-stigning på 37%.

Godkendelsen af den første bitcoin ETF i oktober 2021 [47] er et tegn på den voksende appetit på institutionel deltagelse i kryptomarkeder. Dette har banet



vejen for yderligere, velovervejet, regulatorisk godkendelse, og tempoet for godkendelser af nye, innovative kryptoprodukter forventes at stige. Fra juni 2022 har SEC godkendt seks bitcoin ETF'er, og der er yderligere tolv, der afventer en afgørelse. Regulatoriske godkendelser forventes at åbne dørene til en bred vifte af fonde, der i øjeblikket er udelukket fra eksponering for kryptovaluta.

Ifølge Forbes: "Kryptobanker leverer rentebærende konti, tidsindsud, kreditkort, lån med sikkerhed i form af indskud af kryptoaktiver og andre tjenester, der ligner produktudbuddet fra traditionelle banker, omend de leverer meget højere renter/afkast [45]." Nylige udbydere af kryptobanktjenester omfatter Revolut [48], Monzo [49], Nuri [50], Coinbase [51] og BankProv [52].

Kryptobank vil fortsat tilbyde et overbevisende og højrisikoalternativ til afkastsøgende kapital i det nuværende og vedvarende klima med ultralave globale afkast. Smart-kontraktdrevet algoritmisk udlån, opsparing, indsats, udbytteavl, flashlån og likviditetspuljer vil fortsætte med at drive service- og produktinnovation. Efterhånden som virksomhedernes og detailhandlens interesse for disse nye produkter bliver intensiveret, vil regeringens indsats, der søger gennemsigtighed, kontrol og reguleringsmæssigt tilsyn, også øges.

DeFi er en spirende finansiell teknologi baseret på sikre distribuerede hovedbøger, svarende til dem, der bruges af kryptovalutaer, hvor smart-kontrakter (betinget, automatiseret udførelse af transaktioner) fjerner eller begrænser den kontrol, banker og institutioner har på penge, finansielle produkter og finansielle tjenester [53].

DeFi vil fortsat både true og forstyrre den etablerede finansielle servicesektor. DeFi Total Value Locked (TVL) steg fra 601 millioner dollars i starten af 2020 til forventet 239 milliarder dollars i 2022. Institutionel DeFi er relativt uudviklet sammenlignet med andre dele af den digitale aktivinfrastruktur, hvilket skaber muligheder for innovatører og early movere at fange betydelig markedsandel i det hastigt voksende område [54].

Nye aktivtyper. NFT'er er en udvikling af kryptovalutaer, der muliggør digitale repræsentationer af fysiske aktiver ved hjælp af ERC721-standarden til at repræsentere ejerskab af ikke-fungible tokens på Ethereum blockchain. ERC721 er en mere kompleks standard end ERC20, med flere valgfrie udvidelser, der letter bevis for unikhed eller knaphed, bevis for herkomst og forfatterskab og bevis for ejerskab. Anvendelsesområder for NFT'er omfatter fast ejendom, kreative medier [55], akademiske pas (mikro-)legitimationsoplysninger, kreditkort, spil [56] og sikkerhedsstillelse. Bemærkelsesværdige tidlige NFT'er inkluderer en tokeniseret version af Twitter CEO Jack Dorseys første tweet, som blev solgt for 2,9 millioner dollars i 2021, og et digitalt kunstværk af Beeple, som blev solgt for 69 millioner dollars i 2021.



Det globale NFT-marked, hvor projektstørrelsen forventes at nå op på 7,63 milliarder USD i 2028, fra 1,59 milliarder USD i 2021, med en sammensat årlig vækstrate på 22,05 % i 2022-2028 [57]. Use cases vil fortsætte med at udvikle sig med (yderligere) applikationer inden for spil og in-game asset titel, fan-ejerskab og samlerplatforme (f.eks. NBA Top Shot [58], såvel som inden for det nye Metaverse.

Synths er Blockchain-baserede kryptovalutaderivater, der fungerer og føles som traditionelle derivater. Men i stedet for at bruge kontrakter til at knytte derivatet til et underliggende aktiv (det afledte produkt), tokeniserer synths forholdet. Dette betyder, at syntetiske aktiver kan tilbyde eksponering for ethvert aktiv i verden - alt fra kryptoøkosystemet [59].

Det globale derivatmarkedsstørrelse forventes at nå op på 3,9 milliarder USD i 2027, fra 2,2 milliarder USD i 2020, med en sammensat årlig vækstrate på 8,6 % i 2021-2027 [60]. Kryptoderivater – synths – vil fortsætte med at vokse deres andel af det globale derivatmarked. Men etablerede virksomheder såsom CME Group, der trådte ind på kryptofuturesmarkederne i 2017, fortsætter med at lobbye SEC i forsøg på at forhindre nye(re) aktører såsom FTX (ftx.com) i at blive autoriseret til at tilbyde marginderivater til detailkunder [61].

Metaverse. Metaverse refererer til integrerede, interaktive og fordybende digitale oplevelser muliggjort af udviklinger inden for virtuel og augmented reality. I Metaverse antager brugere typisk en digital identitet (ved at implementere en avatar), der fungerer som en proxy for at give dem mulighed for at deltage i spil, shopping, socialt samvær, beskæftigelse, læring og andre aktiviteter. Begrebet 'Metaverse', som først blev opfundet i 1993-romanen Snow Crash af Neil Stephenson [62], kan bedst forstås gennem dets kerneegenskaber som opsummeret af venturekapitalisten og Metaverse-visionæren Matthew Ball [63]:

- Vær vedholdende - det vil sige, det "nulstiller" aldrig eller "pause" eller "slutter", det fortsætter bare i det uendelige.
- Vær synkron og live - selvom forudplanlagte og selvstændige begivenheder vil ske, ligesom de gør i "det virkelige liv", vil Metaverse være en levende oplevelse, der eksisterer konsekvent for alle og i realtid.
- Vær uden loft over for samtidige brugere, samtidig med at hver bruger får en individuel følelse af "tilstedeværelse" - alle kan være en del af Metaverset og deltage i en bestemt begivenhed/sted/aktivitet sammen, på samme tid og med individuelt bureau .
- Vær en fuldt fungerende økonomi – enkeltpersoner og virksomheder vil være i stand til at skabe, eje, investere, sælge og blive belønnet for en utrolig bred vifte af "arbejde", der producerer "værdi", som anerkendes af andre.



- Vær en oplevelse, der spænder over både den digitale og fysiske verden, private og offentlige netværk/oplevelser samt åbne og lukkede platforme.
- Tilbyd hidtil uset interoperabilitet af data, digitale elementer/aktiver, indhold og så videre på tværs af hver af disse oplevelser.
- Bliv befolket af "indhold" og "oplevelser" skabt og drevet af en bred vifte af bidragsydere, hvoraf nogle er uafhængige individer, mens andre kan være uformelt organiserede grupper eller kommercielt fokuserede virksomheder.

Metaverse er ikke kun en enkelt oplevelse, men snarere et kontinuum af fordybende oplevelser, der drives af innovative virksomheder i dette rum, som omfatter Roblox [64], Decentraland [65], The Sandbox [66], Second Life [67], Mesh [68], Nvidia Corp [69], Fortnite [70] og Cryptovoxels [71]. Mens krypto- og tokenomics forventes at danne grundlag for metahandel, har mange af de eksisterende aktører udviklet deres egne in-world-valutaer til sådanne formål (Second Life bruger f.eks. Linden-dollaren).

Hvad Metaverse til sidst bliver til, forbliver spekulativt på trods af hypen. Bred implementering af Metaverse kan stadig være måneder eller år væk og vil til dels afhænge af netværkshastigheder, adgang for en bred base af brugere og kvaliteten af den 'virkelighed', der tilbydes. Forventninger omkring Metaverse har dog allerede fået virksomheder til at investere i at skabe hardware- og softwareinfrastrukturen for at lette den eller tilpasse deres produkter og tjenester til at køre på den. Et af de mest kendte eksempler er Meta Platforms, tidligere kendt som Facebook, som vil investere milliarder i Metaverse i de næste 5 år og har forpligtet sig til at skabe 10.000 højkvalificerede job i EU for at realisere sin Metaverse-vision [62].

Web 3.0 repræsenterer den næste fase af udviklingen af nettet/internettet, der varsler en version af internettet baseret på offentlige blockchains [63]. Den decentraliserede karakter af Web 3.0 gør det muligt for forbrugere, der tilgår internettet gennem tjenester formidlet af virksomheder som Google, Apple eller Facebook, selvstændigt at oprette, eje og styre dele af internettet. I dette paradigme kan centrale myndigheder ikke bestemme, hvem der har adgang til specifikke tjenester, og der kræves heller ikke "tillid" (via formidlere), for at transaktioner kan finde sted mellem en eller flere parter på en måde, hvorved transaktionsudførelse og integritet er garanteret.

Web 3.0's centrale princip handler om at afgive centraliseret magt og ejerskab af aktiver fra (primært teknologiske) virksomheder til decentraliserede samfund og enkeltpersoner over hele kloden. En implikation af denne udvikling er, at regerings- og virksomhedscensur vil blive reduceret, og det samme vil effektiviteten af denial-eller-service-angreb. Både teknologierne i Web 3.0 og Metaverse understøtter hinanden. Mens Metaverse er et digitalt rum, og Web 3.0 favoriserer et decentraliseret web, kan sidstnævnte tjene som grundlag for



tilslutning i Metaverse. På den anden side kan skaberøkonomien i Metaverse supplere visionen om Web 3.0 ved at udvikle en helt ny finansverden med implementering af decentrale løsninger [177].

Decentraliserede autonome organisationer (DAO'er) og regeringsførelse. En DAO er en digital organisation, der drives af et fællesskab af interessenter, hvis interesser er tilpasset ved hjælp af tokens, økonomiske mekanismer og anvendt spilteori. En DAO er styret af regler kodet (og nedfældet) i smarte kontrakter, der kører på Ethereum blockchain. Som sådan har en DAO evnen til at fungere selvstændigt uden behov for en central myndighed [64]. I bund og grund giver DAO'er en arkitektur for åbent samarbejde og automatiseret styring. Denne arkitektur giver enkeltpersoner og institutioner mulighed for at samarbejde uden at skulle kende eller stole på hinanden, og da transaktioner registreres på blockchain, er driften af DAO'er fuldstændig gennemsigtig. Tidlige eksempler på DAO'er inkluderer PleaserDOA [65], BitDAO [66] og LexDAO, med hovedkvarter i Cryptovoxels metaverse [67].

DAO'er forbliver eksperimentelle. Ikke-hierarkiske organisationer uden eller i det mindste flydende juridiske jurisdiktioner skaber udfordringer for regulatorer, der allerede kæmper med, hvordan man forstår og kontrollerer et hurtigt bevægende blockchain-område. På trods af manglende lovgivningsmæssig klarhed forventes DAO'er at forstyrre traditionelle forretningsstrukturer [68], da de genopfinder styring, deltagelse, belønning og interessentengagement.

Den uforudsigelige og hyperhurtige udviklingshastighed af blockchain-rummet gør langsigtede forudsigelser udfordrende at bestemme med en høj grad af sikkerhed. Mange af de identificerede tendenser overlapper og driver eller krydser andre tendenser. Dette kapitel har fokuseret på nøgleudfordringer, som blockchain skal løse, samtidig med at nogle af de nye tendenser undersøges sammen med deres forstyrrende potentiale i et dynamisk, levende og flygtigt økosystem.



II. DEN EUROPÆISKE UNIONS JURIDISKE OG LOVGIVENDE BLOCKCHAIN-RAMME

Whitepaperen fra 2008 'A Peer-to-Peer Electronic Cash System', pseudonymt forfattet af Satoshi Nakamoto (Nakamoto, 2008), beskrev en decentraliseret betalingsarkitektur, hvor peer-to-peer-transaktioner udføres, med deres integritet garanteret, uden behov for central tilsyn. Bitcoin blockchain – som den første transaktion fandt sted i januar 2009 – er det mest kendte eksempel.

Mens blockchain-principper oprindeligt blev udviklet med økonomiske transaktioner i tankerne, er blockchain-brugssager vokset eksponentielt med nytte og anvendelse på tværs af mange sektorer, såsom sundhedspleje (Blockchain Applications in the Healthcare Sector, 2022) og fødevarerikkerhed (BLOCK CHAIN FOOD SAFETY MANAGEMENT, nd).

Blockchain betragtes af mange af verdens store politiske, sociale og finansielle instruktioner som en forstyrrende teknologi. OECD, De Forenede Nationer, Verdensbanken, World Economic Forum, International Labour Organisation og Den Europæiske Union (blandt andre institutioner) samt de fleste nationalstater er ved at udvikle strategi, politik og reguleringsrammer, der sigter mod at forstå og engagere sig i dette hastigt udviklende paradigme .

Den Europæiske Unions Blockchain-strategi. Den Europæiske Union (EU) har ambitioner om at blive førende og innovator inden for blockchain-teknologi. Ved at realisere denne ambition søger EU at tiltrække store platforme, applikationer og virksomheder (Shaping Europe's Digital Future, nd) til at etablere sig i gruppen af 27 medlemslande.

Europa-Kommissionens strategi har omfavnet en 'guldstandard' for blockchain-teknologi, der er designet til at lette EU's ambitioner, og som inkorporerer europæiske værdier og idealer i dens nye juridiske og regulatoriske rammer. Med hensyn til DLT omfatter aspekter af denne "guldstandard" tilpasning til Europas databeskyttelses- og privatlivsforordninger, respekt for og forbedring af Europas (selvsuveræne) digitale identitetsramme, høje niveauer af cybersikkerhed og interoperabilitet mellem platforme og løsninger på tværs af DLT og ældre systemer.

Europa-Kommissionen støtter blockchain med hensyn til politik, finansiering og juridiske og regulatoriske udviklinger. Nøgleelementer i Kommissionens blockchain-strategi omfatter:

- Opbygning af en paneuropæisk public services blockchain: Den europæiske offentlige sektor bygger sin egen blockchain-infrastruktur. Denne infrastruktur vil være interoperabel med platforme i den private sektor.



- Fremme af retssikkerhed: Kommissionen er ved at udvikle en juridisk ramme for blockchain-baserede applikationer, herunder tokenisering og smarte kontrakter, for at beskytte forbrugere og virksomheder. Kommissionen støtter kraftigt en paneuropæisk ramme for at undgå juridisk og reguleringsmæssig fragmentering.
- Øge finansieringen af forskning og innovation: EU yder midler til blockchain-forskning og innovation gennem tilskud og støtte til investeringer i AI og blockchain-startups og -projekter.
- Fremme af blockchain for bæredygtighed: EU støtter blockchains potentiale med hensyn til at fremme bæredygtig økonomisk udvikling, tackle klimaaendringer og støtte European Green New Deal.
- Støtte til interoperabilitetsstandarder: Kommissionen tror stærkt på vigtigheden af standarder til fremme af blockchain-teknologi. Det er involveret i arbejdet i ISO TC 307, ETSI ISG PDL, CEN-CENELEC JTC19 og IEEE og i ITU-T for så vidt angår blockchain. Desuden ser Kommissionen ud til at engagere sig med alle relevante organer globalt, såsom International Association of Trusted Blockchain Applications (INATBA).
- Støtte til udvikling af blockchain-kompetencer: Initiativer fokuseret på udvikling af relevante færdigheder omfatter Digital Europe-programmet og CHAISE.
- Fællesskabsinteraktion: Kommissionen interagerer med den private sektor, den akademiske verden og blockchain-samfundet primært gennem INATBA og European Blockchain Observatory and Forum (et pilotprojekt finansieret af Europa-Parlamentet).

Følgende tabel 1 opsummerer flere initiativer på EU-niveau, der har til formål (in)direkte at fremme EU's Blockchain-ambitioner.

Tabel 1. EU's Blockchain-initiativer

INITIATIV	BESKRIVELSE
Programmet for det digitale Europa	Programmet Digital Europe (med et budget på 580 mio. EUR til digitale færdigheder over 7 år) giver strategisk finansiering til at løse centrale udfordringer, som omfatter supercomputing, kunstig intelligens, cybersikkerhed, avancerede digitale færdigheder og sikring af en bred brug af digitale teknologier i hele økonomien og samfundet.
CHAISE	Et Sector Skills Alliance-initiativ finansieret af Erasmus+-programmet, der sigter mod at udvikle en strategisk tilgang til udvikling af blockchain-kompetencer for Europa samt at levere fremtidssikrede uddannelsesløsninger, at tackle mangel på færdigheder i blockchain og at reagere på de nuværende og fremtidige kvalifikationsbehov i europæisk blockchain arbejdsstyrke.



European Blockchain Partnership (EBP)	EBP er et initiativ til at udvikle en EU-strategi om blockchain og opbygge en blockchain-infrastruktur til offentlige tjenester. Ved selv at bruge blockchain får europæiske politiske beslutningstagere førstehåndsviden om, hvordan teknologien fungerer. EBP fungerer som både en teknologisk og regulatorisk sandkasse, der sigter mod mere informeret regulering på den teknologiske front og use case-fronten.
European Blockchain Services Infrastructure (EBSI)	EBSI består af et peer-to-peer-netværk af indbyrdes forbundne noder, der kører en blockchain-baseret serviceinfrastruktur, der omfatter adskilte lag: et basislag, der indeholder den grundlæggende infrastruktur, tilslutningsmuligheder, blockchain og nødvendig lagring; et kerneservicelag, der vil muliggøre alle EBSI-baserede use cases og applikationer; yderligere lag dedikeret til use cases og specifikke applikationer. Det indledende sæt af EBSI use cases er: • Notarisering: Pålidelige digitale revisionsspor, automatiseret overholdelseskontrol i tidsfølsomme processer og dokumenteret dataintegritet. • Diplomer: Giver kontrollen tilbage til borgerne, når de administrerer deres uddannelseslegitimation, reducerer verifikationsomkostningerne betydeligt og forbedrer ægthedstilliden. • Europæisk digital identitet: Implementering af en generisk digital identitetskapacitet, der giver brugerne mulighed for at skabe og kontrollere deres egen identitet på tværs af grænser uden at stole på centraliserede myndigheder, og muliggør overholdelse af eIDAS-lovgivningsrammen. • Pålidelig datadeling: Sikker deling af data mellem myndigheder i EU, startende med IOSS VAT-identifikationsnumre og import one-stop-shops mellem told- og skattemyndigheder.
EU Blockchain Observatorium og Forum	EU Blockchain Observatory and Forum er et fællesskab til at diskutere og fremhæve vigtige udviklinger inden for blockchain-teknologi. Nøglemål omfatter: • Kortlæg nøgleinitiativer i og uden for Europa. • Overvåg udviklingen, trends og adresser nye problemer. • Tjen som et globalt videnshub på blockchain. • Skab et attraktivt og gennemsigtigt forum til at dele ekspertinformation og meninger. • Fremme europæiske aktører, mens du fremmer engagementet med det globale blockchain-fællesskab.

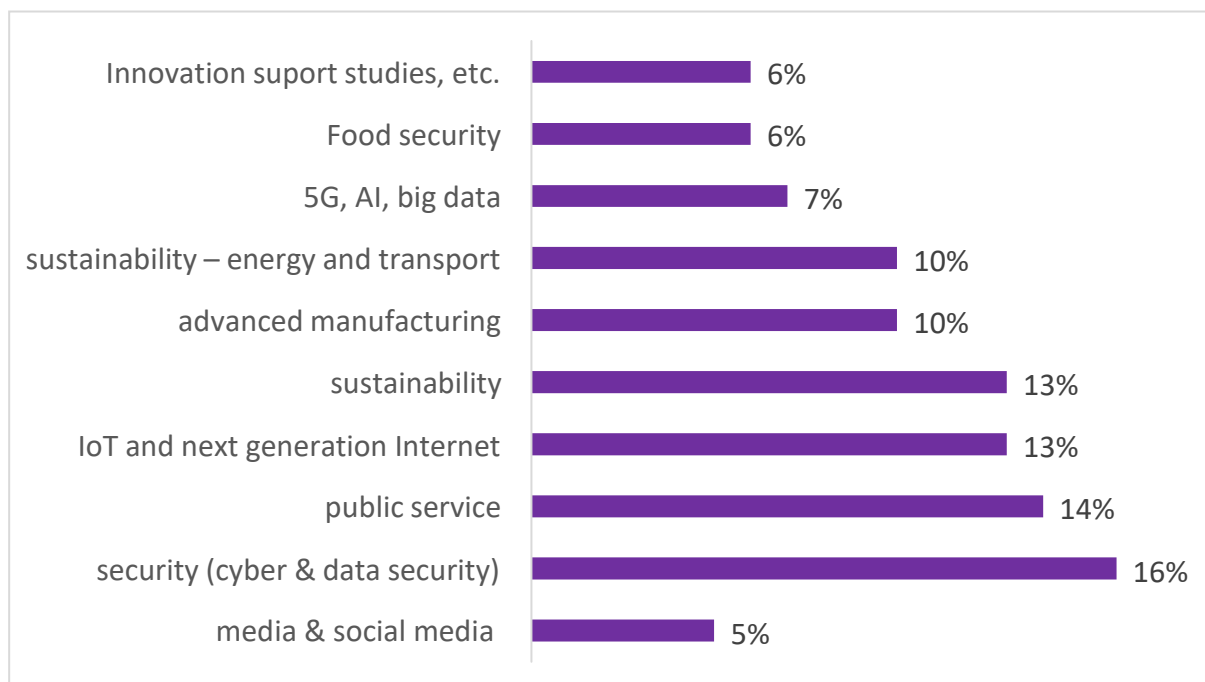


	• Repræsentere en stor kommunikationsmulighed for Europa til at fremlægge sin vision og ambition på den internationale scene. • Inspirer til fælles handlinger baseret på specifikke use-cases. • Kom med anbefalinger om den rolle, EU kan spille i at fremskynde blockchain-innovation og -adoption.
MiCA-forordningen	EU's Markets in Crypto-assets (MiCA)-forordning, der blev indført i 2020, giver en sund juridisk ramme for udviklingen af kryptoaktiver-markeder i EU. Det har til formål at beskytte forbrugere og investorer og forhindre hvidvask af penge og finansiering af terrorisme.
Connecting Europe Facility – CEF Digital	Den digitale del af Connecting Europe Facility (CEF Digital) vil støtte og katalysere både offentlige og private investeringer i digitale konnektivetsinfrastrukturer mellem 2021 og 2027.

Kilde: [72, 73, 74, 75, 76, 77, 78].

I de seneste år har Europa-Kommissionen aktivt støttet og finansieret en række Blockchain-relaterede projekter på tværs af en række sektorer. Tildelingen af midler før februar 2022 beløb sig til i alt € 347 mio., som er afsat som vist i figur 1.

Figur 1. Blockchain EU-finansiering (€ 347 mio.) pr. sektor før februar 2022



Kilde: 79.

EU har finansieret et væld af forsknings- og innovationsprojekter, hvor DLT



**Funded by
the European Union**

Project Generation Blockchain, projektnummer:
2021-1-PL01-KA220-HED-000031176

bidrager til tillid, samfundsmæssige, tekniske og infrastrukturelle løsninger.



Horisont 2020 [80]-programmets budget på 80 mia. EUR var en væsentlig bidragsyder til denne finansiering. Horisont 2020 er blevet efterfulgt af Horisont Europa [81, 82] med et budget på 96 milliarder euro for perioden 2021 – 2027.

I 2019 lancerede Den Europæiske Investeringsfond (EIF) [83] en ordning for at øge støtten til europæiske nystartede virksomheder, der bruger kunstig intelligens og blockchain-teknologi. Ordningen var meget vellykket og gav mere end € 700 millioner i 2020 til at blive investeret som venturekapitalfonde i europæiske nystartede virksomheder. Støtte til venturekapital til deep tech, herunder blockchain, vil fortsætte i perioden 2021-2027 yderligere støttet af InvestEU [84]-programmet.

Europa-Parlamentets beslutning af 3. oktober 2018 om distribuerede hovedbogsteknologier og blockchains: opbygning af tillid med disintermediation



"Europa-Parlamentet,

- understreger DLT's potentiale for verifikation af akademiske kvalifikationer, krypteret uddannelsescertificering (f.eks. "blokcerter") og meritoverførselsmekanismer;
- understreger, at mangel på viden om DLT's potentiale afskrækker europæiske borgere fra at bruge innovative løsninger til deres virksomheder;
- fremhæver behovet for at etablere non-profit-skabende enheder, f.eks. forskningscentre, som ville være innovationsknudepunkter, som vil specialisere sig i DLT-teknologi for at udføre uddannelsesmæssige funktioner vedrørende teknologien i medlemsstaterne;
- opfordrer Kommissionen til at undersøge muligheden for at skabe et EU-dækkende, meget skalerbart og interoperabelt netværk, der gør brug af de teknologiske ressourcer fra uddannelsesinstitutionerne i Unionen, med henblik på at anvende denne teknologi til deling af data og information og således bidrage til mere effektiv anerkendelse af akademiske og faglige kvalifikationer; opfordrer også medlemsstaterne til at tilpasse specialiserede læseplaner på universitetsniveau for at inkludere undersøgelser af nye teknologier såsom DLT;
- erkender, at bevidstheden om og forståelsen af teknologien skal forbedres, hvis DLT kan have tillid til; opfordrer medlemsstaterne til at tage fat på dette gennem målrettet træning og uddannelse."[85]



Ud over EU-finansierede blockchain-projekter forvalter Kommissionen EU-Parlamentets pilotprojekter såsom European Blockchain Observatory and Forum (se ovenfor) og har etableret EU-priser såsom Blockchain for Social Good-prisen [86].

Yderligere projekter og rapporter omfatter: Blockchain4EU [87], Blockchain for digital regering [88], Blockchain Now and Tomorrow [23] og DLT'er for Social and Public Good [89] (en oversigt over igangværende EU-finansierede blockchain-projekter er givet er Bilag A; en oversigt over gennemførte EU-finansierede blockchain-projekter findes i appendiks B).

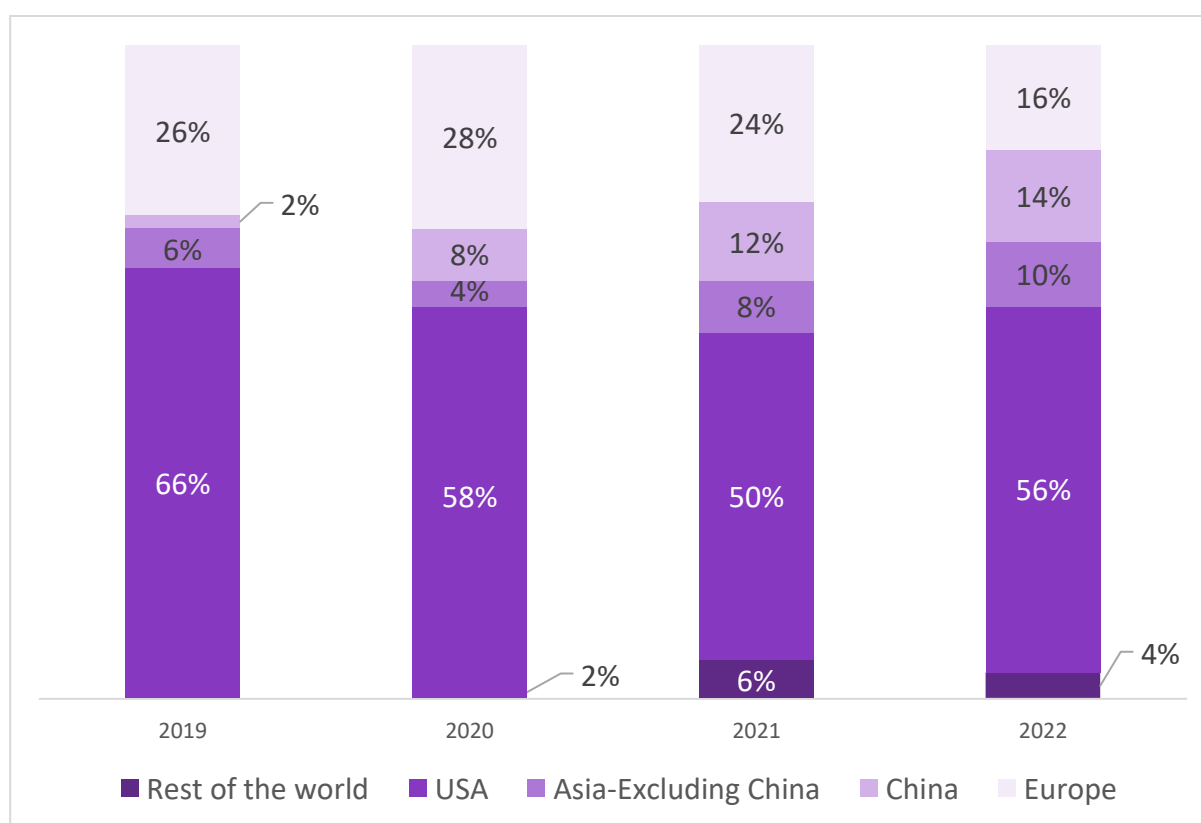
EU's ambition om at blive førende og innovator inden for blockchain-teknologi kræver etablering af en offentlig sektors infrastruktur, understøttelse af interoperabilitetsstandarder, fremme af retssikkerhed, finansiering af forskning, sikring af, at relevante færdigheder er tilgængelige, og at økonomisk udvikling forbliver i overensstemmelse med EU's bæredygtighedsdagsorden. For at lette denne ambition engagerer EU sig i en række initiativer på flere niveauer lige fra strategiske EU-finansierede projekter og pilotprojekter til finansiering af specifikke projekter i mere begrænset skala.



III. BLOCKCHAIN STATUS I 2022 OG DEN NÆRME FREMTID

Baseret på en analyse af data indsamlet mellem 2018 og 2022 fra virksomheders indsendelser til Forbes Blockchain 50, kan det konkluderes, at den største dynamik i Blockchain-arbejdet i øjeblikket finder sted i Asien. I Kina, for eksempel allerede i 2019, indikerede præsident Xi Jinping, at Blockchain: "spiller en vigtig rolle i den næste runde af teknologisk innovation og industriel transformation." [90] Ikke desto mindre er den geografiske region med det største antal involverede virksomheder, i denne teknologi forbliver USA, der i væsentlig grad dominerer resten af verden (figur 2).

Figur 2. Blockchain-relaterede virksomheder fordelt på geografi.



Kilde: egen uddybning baseret på [90].

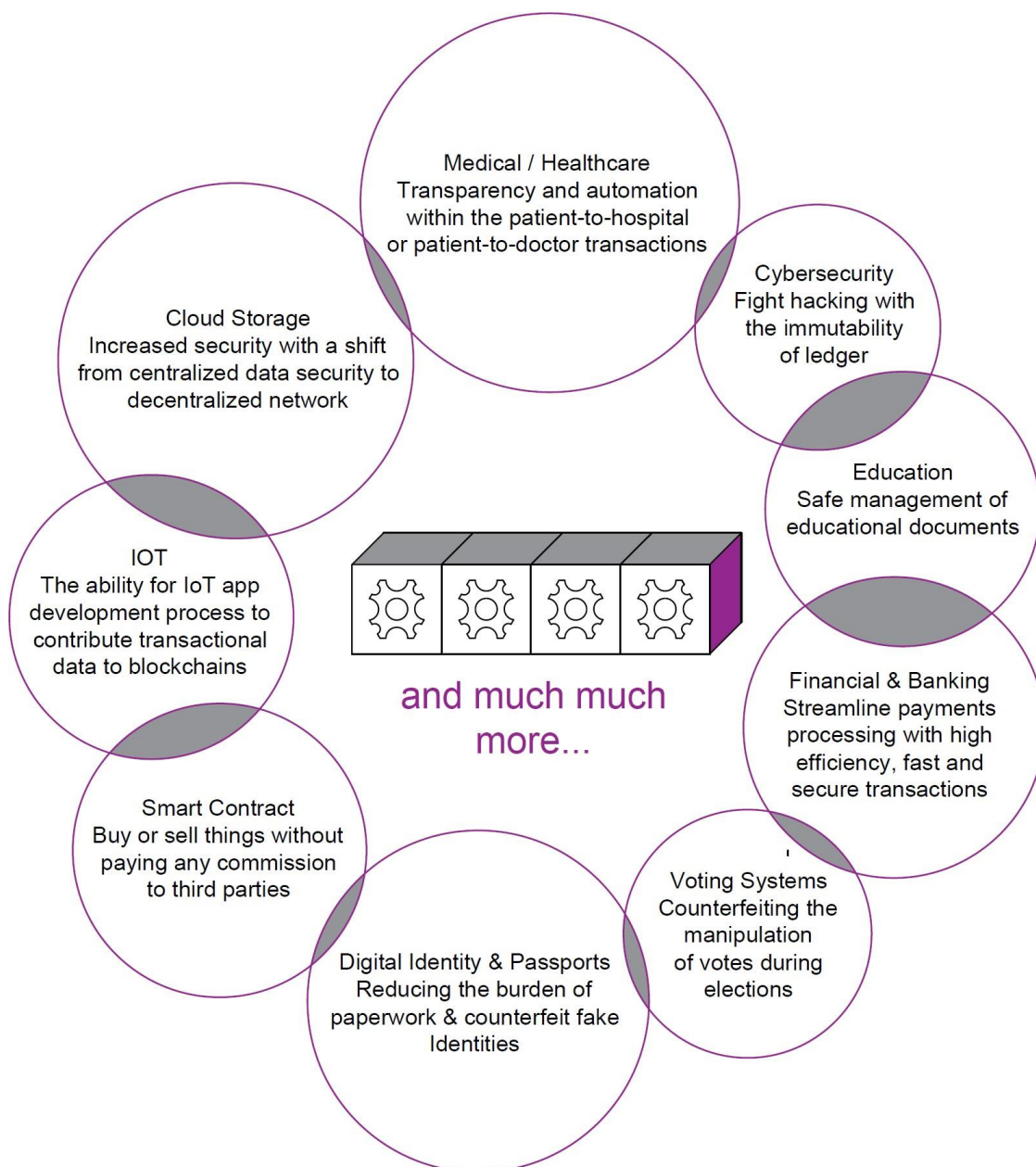
Den meget høje interesse for Blockchain i USA har ført til en slags rivalisering mellem de to vigtigste aggregeringscentre for virksomheder involveret i teknologien. Disse er Silicon Valley i det nordlige Californien og Silicon Alley med base i New York. Førstnævnte omfatter grupper som Twitter og Adobe, for eksempel, og sidstnævnte omfatter Coinbase og JP Morgan. Vestkysten tegnede sig for op til: 24 % i 2019, 16 % i 2020, 10 % i 2021 og 16 % i 2022 af verdens samlede Blockchain-interessenter, mens New York-miljøet tegnede sig



for 16 % i 2019, 16 % i 2020 , 10 % i 2021 og 14 % i 2022, med fokus på finansielle tjenester og teknologi. [90]

Kort efter de første forsøg på at implementere den nye teknologi i løsninger uden for kryptovaluta, var der forsøg på at klassificere nytten af fænomenet i finansielle og ikke-finansielle løsninger. [91] Et andet forsøg på systematisering var gruppering med hensyn til Blockchain-versioner [92]. I den nuværende æra og den mangefacetterede og stadig længere liste over anvendelsesmuligheder forekommer sådanne klassifikationer utilstrækkelige eller ufuldstændige. [93] Et udvidet koncept er tilvejebragt i figur 3.

Figur 3. Hovedområder for Blockchain-teknologiapplikation



Kilde: egen uddybning baseret på: [94].

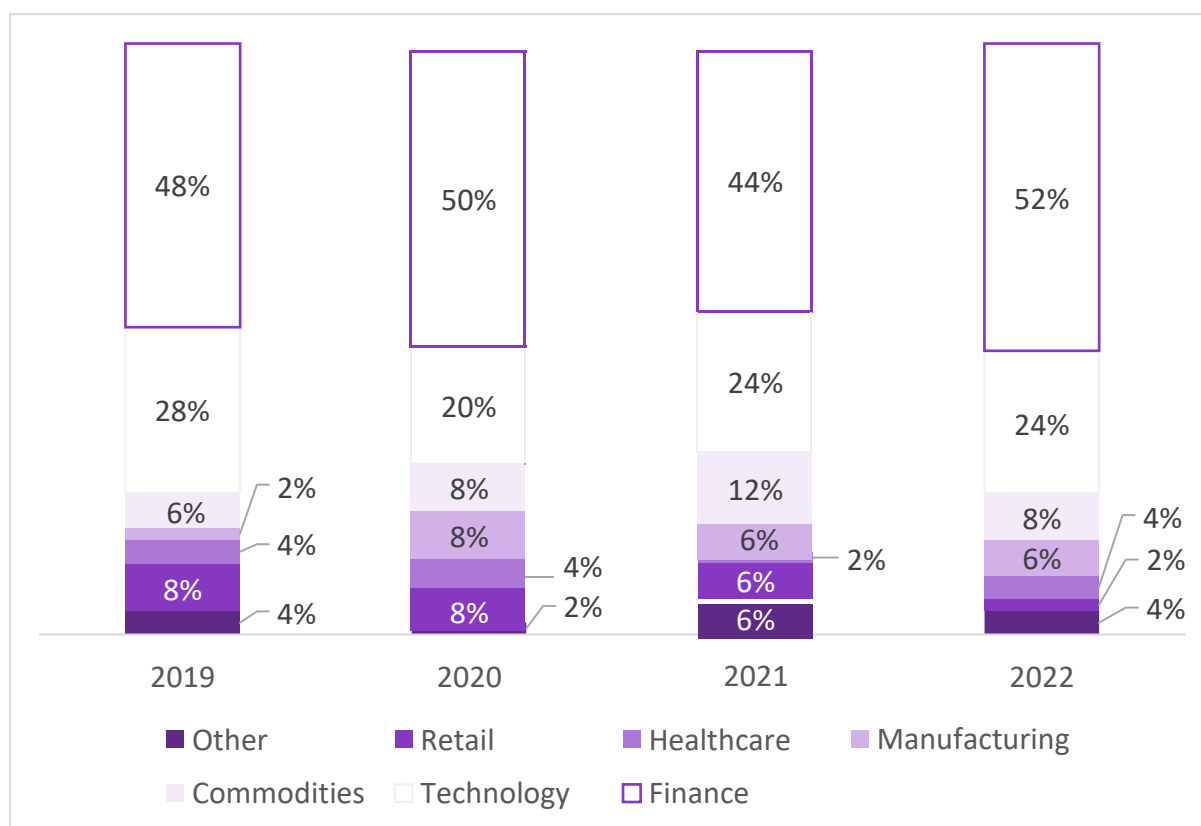


**Funded by
the European Union**

Project Generation Blockchain, projektnummer:
2021-1-PL01-KA220-HED-000031176

Blandt de halvtreds mest lovende initiativer fra Blockchain-området 2018 – 2022 er den største og mest talrige gruppe finansielle applikationer, hvilket bestemt på en måde skyldes forbindelsen med kryptovalutamarkeder. På andenpladsen er teknologiapplikationer, herunder hardware, software og webapplikationer. Disse efterfølges af procesforbedringer inden for forsyningskæde, fremstilling og sundhedspleje (figur 4).

Figur 4. Blockchain-implementeringsområder



Kilde: egen uddybning baseret på: [90].

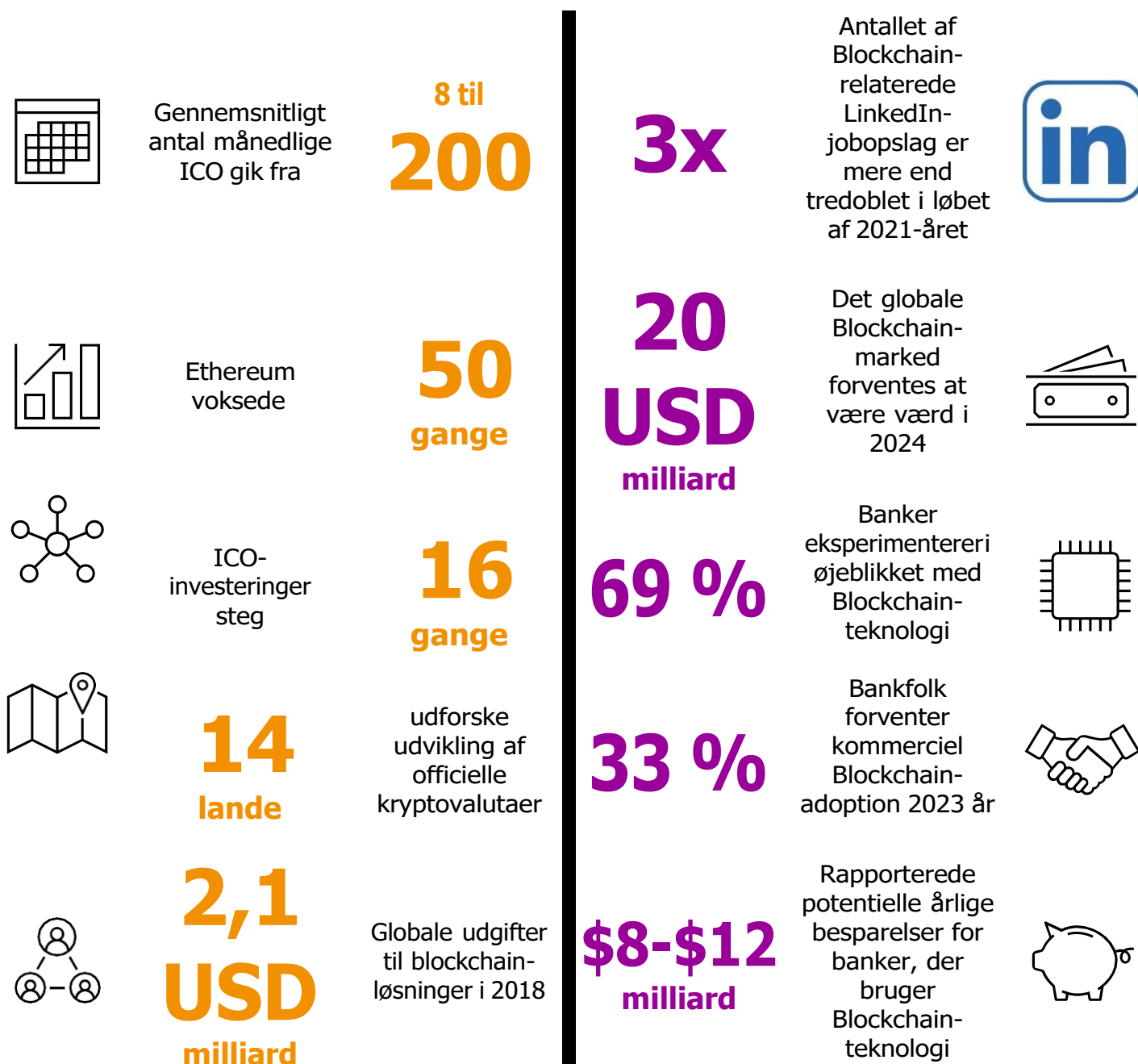
Figur 4 bekræfter udsagnet om, at finans i øjeblikket tager den ubestridte førerposition med hensyn til antallet af virksomheder, der søger efter Blockchain. Men i hvilke specifikke undersektorer er teknologien mest succesfuld? Det viser sig, at der er tale om henholdsvis bank og betalinger. Lidt mindre almindeligt er dets brug i investeringer og udenlandsk valuta. [90]

Når man observerer markeds miljøet for Blockchain, er det muligt at være meget optimistisk omkring dets udvikling og udbredelse i fremtiden. Figur 5 viser situationen ikke kun for teknologien, men også for indkaldende løsninger og fænomener. Alle disse områder, som blandt andet omfatter: de involverede lande, udviklingen af ICO'er eller den stigende interesse fra banker, har oplevet en meget dynamisk vækst.

I de tidlige år med fremkomsten af kryptovalutaer udviste banksektoren som helhed en meget skeptisk eller endda fjendtlig holdning. Denne situation har

dog ændret sig over tid, og i dag er det muligt at observere et forsøg fra banker på at engagere sig i at formidle kryptovalutatransaktioner. Tilgangen til Blockchain har også ændret sig. Verdens største banker har sluttet sig til det "digitale kapløb" på udkig efter muligheder på dette område ved at udføre forskning og teste innovative applikationer. [91]

Figur 5. Blockchain-teknologi og markedsudvikling



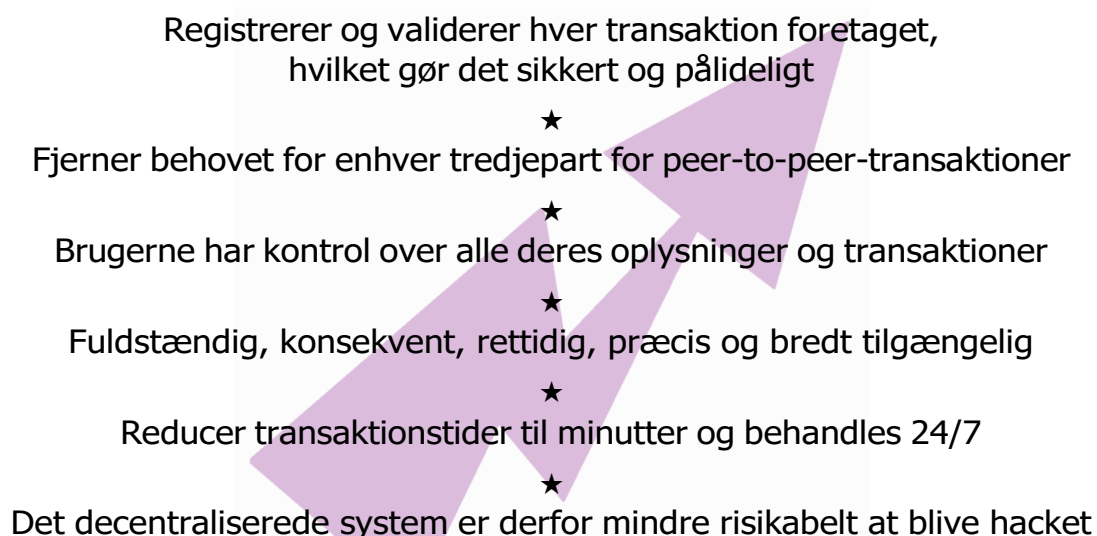
Kilde: egen uddybning baseret på: [86].

Selv de betydelige udsving og uforudsigeligheden på kryptovalutamarkedene [95] er i øjeblikket ikke en hindring, der kan true Blockchains ekspansion, da de talrige overskud, der kan opnås gennem det, er inden for en bred vifte af

områder og er meget diversificerede [96]. De vigtigste er vist i figur 6.



Figur 6. Nøgleegenskaber ved Blockchain-teknologi



Kilde: egen uddybning baseret på: [94].

Implementeringen af Blockchain-projekter foregår med meget forskelligartede personalesammensætninger, der spænder fra få til endda nogle få tusinde mennesker. Det er ret svært at diskutere klare tendenser i denne henseende, da det er ret svært at finde data om dette emne. Virksomhederne viser problemet med entydigt at kategorisere en given medarbejder som specialist på dette område. Ikke desto mindre er sådanne grupper oftest mellem 50 og 200 personer (22 % af det samlede antal) eller mellem 10 og 49 ansatte (18 % af det samlede antal). I betragtning af kun de halvtreds mest lovende Blockchain-initiativer indsamlet og offentliggjort af Forbes [90], nåede summen af deres kapitalisering i 2022 så meget som 6,3 billioner dollars (på trods af et fald fra det foregående år - 2021 - med 35%). Medianen for 2022 nåede en værdi på 66 milliarder dollars.

Visionen for fremtiden er også meget lovende. En prognose lavet af Gartner [97], ved hjælp af en ny værdiforudsigelsesmetodologi, anslog den samlede værditilvækst som følge af implementeringen af Blockchain-teknologi til \$176 milliarder i 2025 og mere end \$3,1 billioner i 2030. Sammenlignet med nyere publikationer (som f.eks. 90, 98]), viser det sig, hvor stor en undervurdering dette var, da dynamikken i Blockchains udvikling viste sig at være meget større end forventet.



EKSEMPLER PÅ IMPLEMENTERINGER AF BLOCKCHAIN-TEKNOLOGI AF STORE VIRKSOMHEDER



allerede taget i 2017. [99]

Blockchain-applikation hovedsageligt i forsyningskæder for at øge sporbareheden og friskheden af fødevarer. De første skridt blev



Carrefour har også brugt Blockchain til at overvåge sin fødevareforsyningskæde. De første test begyndte i 2017. I 2018 blev systemet første gang brugt i praksis til at overvåge fjerkræforsyningskæden i Europa. Yderligere udvikling fulgte et år senere og var underlagt inklusion i overvågningen af yderligere fire fødevarerprodukter. I 2022 blev teknologien udvidet til alle produkter i Carrefours kvalitetsproduktlinje. [100]



det det nemt at tilslutte sig offentlige netværk eller oprette og administrere skalerbare private netværk. [101]

Amazon har skabt og udgivet en fuldt administreret tjeneste: Amazon Managed Blockchain. Ved at bruge open source-platforme Hyperledger Fabric og Ethereum gør



Hyperledger Fabric, Ant Blockchain og Quorum. [102]

Alibaba Group har lanceret en digital BaaS-tjeneste (Blockchain as a Service). Det bruges til at bygge et sikkert og stabilt Blockchain-miljø. De teknologier, det understøtter, er:



I 2017 blev Nestlé et stiftende medlem af IBM Food Trust. Dette var det tidspunkt, hvor det begyndte at teste og bruge Blockchain-teknologi i lille skala i praksis. Siden da har virksomheden udvidet og diversificeret sin brug af teknologien for at øge gennemsigtigheden over for særligt "følsomme" fødevarer såsom baby mad. [103]

IBM har udviklet en Blockchain-løsning til at løse problemer med mistillid i sine forsyningskæder. Opståede forsinkelser og andre forhindringer, der ikke kunne overvåges i realtid, gjorde, at virksomheden blev undermineret i kundernes øjne. Blockchain-teknologi øgede markant gennemsigtigheden af alle processer og



Home Depot har brugt IBMs Blockchain-løsning til at løse problemer med mistillid i sine forsyningskæder. Opståede forsinkelser og andre forhindringer, der ikke kunne overvåges i realtid, gjorde, at virksomheden blev undermineret i kundernes øjne. Blockchain-teknologi øgede markant gennemsigtigheden af alle processer og

gav mulighed for at spore forsendelser i realtid uden behov for adskillige yderligere interaktioner og omhyggelig tillidsskabelse og håndhævelse af samarbejdsstandarder. [104]



For at verificere ægtheden af diamanter og spore dem tilbage til deres kilde, gennem mellemmand og transport til butikken, besluttede De Beers at udvikle og implementere en speciel Tracr™-platform baseret på et distribueret blockchain-system. Forskningen og de første test blev udført i 2018. [105]



For at imødekomme udfordringerne fra den digitale revolution har den svenske producent såvel som distributør af møbler og tilbehør åbnet et design- og innovationslaboratorium kaldet Space10, som blandt andet adresserer muligheden for effektivt at bruge teknologier som kunstig intelligens, Blockchain eller IoT. Everyday Experiments-projektet bruger det visuelle koncept kunstig intelligens og bruger Blockchain til at dele information om individuelle produkter og materialer (såsom hvordan og hvor de blev fremstillet). [106, 107]



De seneste eksempler på succesrige kommercielle Blockchain-implementeringer i 2022 kan findes i en Forbes anmeldelse med titlen: Forbes Blockchain 50 2022. Anmeldelsen er tilgængelig gratis online på: <https://www.forbes.com/sites/michaeldelcastillo/2022/02/08/forbes-blockchain-50-2022/> [90]



IV. BLOKKÆDE I UDDANNELSE

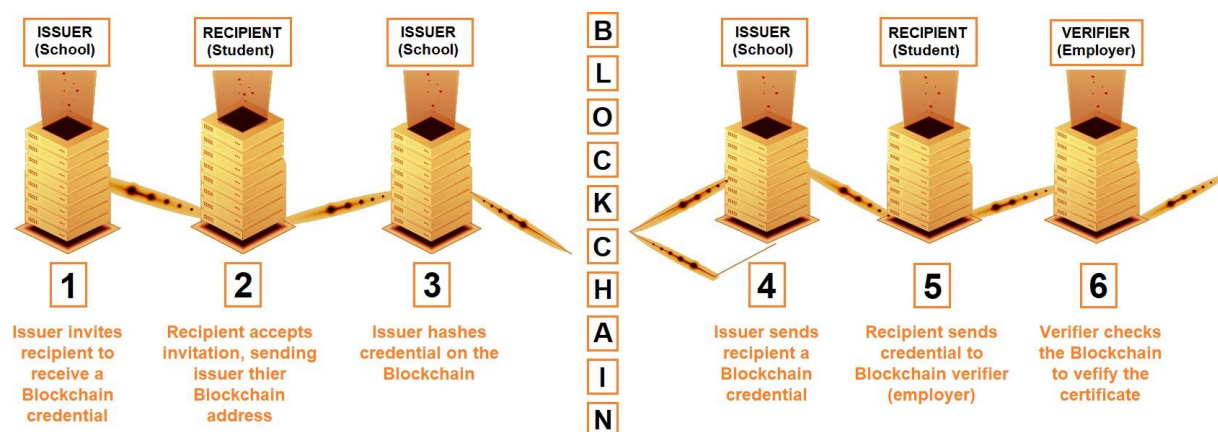
Blockchain er et nyt paradigme for digital datahåndtering og læring. Mange forskere mener, at det repræsenterer en ny megatrend i den digitale verden. [108] Men kan det spille en vigtig rolle i uddannelsesprocessen? Det er der ingen tvivl om, at det gør på flere niveauer. For eksempel finder det anvendelse i tilrettelæggelsen af uddannelse, fx gennem implementering af decentrale platforme, der indeholder karakterer, dokumenter eller diplomer fra kandidater, eller autentificering og sikkerhed af processer relateret til verifikation af viden, såsom eksamener. [109] Derudover repræsenterer det værdifuld viden, som kan og endda bør undervises i.

Blockchain fungerer i grænsefladen med andre teknologier såsom kunstig intelligens, IoT, Big Data. Disse løsninger infiltrerer langsomt undervisningspraksis, for eksempel ved teknisk at understøtte karaktergivning, supervision eller profilering. Dette får disse teknikker til, på trods af deres utvivlsomme fordele, til at virke kulturelt invasive og kan indebære alvorlige etiske spørgsmål. Den traditionelle formidling og overførsel af viden, primært gennem skoler og universiteter, er en hævdvundet, værdsat og vigtig determinant, der repræsenterer intellektuel udvikling, fremskridt og forbedring af dagligdagen. Men på den anden side, for at fungere effektivt i et moderne, dynamisk og konvergent miljø, bør uddannelsesenheder være karakteriseret ved åbenhed og høj dynamik i at absorbere nye ideer og innovationer, især fra IKT-området. [110]

På trods af dets store potentiale og dets meget ekspansive og annekterende karakter, er Blockchain fortsat stærkest knyttet til IT og økonomiske dimensioner [111]. Det kan tolkes som: "En database, der ligner et matrikel over ejendomsstifter, udvidet til begivenheder, pagter, patenter, licenser eller andre permanente optegnelser. Alle hashes matematisk sammen fra seriens oprindelse, hver post distribueres og offentliggøres på decentraliserede internetnoder" [108]. Dens vigtigste funktion er fortsat at eliminere usikkerhed om ægtheden af identitet og information, takket være deling af disse data mellem alle involverede parter og brugen af yderligere, omhyggeligt planlagte, dog kraftfulde, virtuelle kryptografiske værktøjer. [112] Et eksempel på en sådan godkendelseskæde, der bruger mikrolegitimationsoplysninger i forholdet mellem skole, elev,



Figur 7. Kæde af mikro-legitimationsoplysninger



Kilde: egen uddybning baseret på: [113].

Understøttelse af uddannelse gennem implementering af Blockchain-baserede løsninger vil involvere behovet for at opbevare og administrere meget følsomme persondata i et decentraliseret netværk. Denne kendsgerning bestemmer, at der skal gøres alt for at minimere enhver risiko for uautoriseret adgang fra uautoriserede enheder. Dette rejser spørgsmålet om, hvorvidt denne type informationer ikke bør sikres i overensstemmelse med etablerede systemregler udviklet af eksperter. God praksis i denne henseende kan for eksempel observeres i Indien, hvor "SPDI-principperne" (behandling af personlige data/oplysninger og/eller følsomme personlige data/oplysninger) blev indført allerede i 2011 [114, 115]. Ifølge dem kan forretningsenheder og andre institutioner, der indsamler, modtager, besidder, opbevare eller behandle følsomme personoplysninger i elektronisk form skal overholde en række principper fastsat ved lov. I lyset af dette vil enhver uddannelsesenhed, der ønsker at bruge Blockchain-teknologi, være nødt til at informere sine elever/elev om konsekvenserne af at bruge dette værktøj, såsom det faktum, at når de er gemt, kan oplysningerne ikke slettes [116].



som Bitcoin." [117]

"Den teknologi, der med størst sandsynlighed vil ændre det næste årti af forretning, er ikke det sociale web, big data, skyen, robotteknologi eller endda kunstig intelligens. Det er blockchain, teknologien bag digitale valutaer

Blockchain er i konstant udvikling. Det forbedrer og ændrer ikke kun sin kildekode og it-arkitektur, men også nye applikationsområder [118, 119]. Denne multidimensionelle udvikling er korreleret og gensidigt drivende. Dens stadier er vist i tabel 2.

Tabel 2. Udvikling af Blockchain-teknologi

NIVEAU	ANSØGNING
Blockchain-teknologi 1.0	Kryptovalutaer som et peer-to-peer kontantbetalingssystem
Blockchain-teknologi 2.0	Applikationer i aktier, obligationer, lån, smart ejendom og smarte kontakter, dapps (decentraliserede applikationer), DAO'er (decentraliserede autonome organisationer), DAC'er (decentraliserede autonome virksomheder)
Blockchain-teknologi 3.0	Regering, sundhed, uddannelse, videnskab, læsefærdigheder, kultur, cybersikkerhed, IoT, webtjenester, afstemning, forsyningskæder og kunst
Blockchain-teknologi 4.0	Business anvendelig platform til at skabe og køre applikationer og dermed konvertere teknologien til fuldt ud mainstream

Kilde: egen uddybning baseret på: [112, 120].

I de fleste tilfælde bruges den pågældende teknologi i undervisningen hovedsageligt som et element til at understøtte administration og undervisningsprocesser eller i forbindelse med administrativ interaktion med studerende [121] (f.eks. "smarte kontrakter, der administreres i blockchain-systemer, kunne etablere betingelser, hvorunder en studerende ville modtage et certifikat fra en udbyder, og en række af disse kontrakter kunne definere et fuldt uddannelsesprogram. Efterhånden som disse studerendes fremskridt mod gradsopfyldelse, kunne deres blockchain-registreringer spores automatisk og deles i realtid med potentielle arbejdsgivere" [122]). Succeser med at understøtte de tekniske aspekter af undervisning ved hjælp af Blockchain kom meget tidligt. Som et eksempel inkluderede en succesfuld implementering af en japansk virksomhed i februar 2016 "åben og sikker deling af akademiske færdigheder og fremskridt" [123].

I lighed med autentificering i kryptovalutatransaktioner kan Blockchain i undervisningen være en promotor og garant for åbenhed, lighed, sikkerhed, tilgængelighed, effektivitet og endda retfærdighed [124]. Nogle af de mere avancerede overvejelser har ført til mere eventyrlige og abstrakte projekter. En af disse er tokeniseringen af uddannelsesresultater, for eksempel i form af digitale enheder optjent for at udføre specifikke opgaver, som kunne afholdes i særlige digitale "læringsportfolioer." Deres dimension optjent i en bestemt tidsenhed kunne danne grundlag for forfremmelse og karaktergivning. [125]



WOOLF – VERDENS 1. BLOCKCHAIN UNIVERSITET

WOOLF/

"Som det første universitet bygget udelukkende på en blockchain-arkitektur, lover Woolf at forstyrre økonomien i videregående uddannelser ved at give nye muligheder for både studerende og akademikere." [126]

En gruppe Oxford-akademikere har taget initiativ til at skabe verdens første universitet organisatorisk baseret på Blockchain-teknologi. Sådan blev WOOLF University etableret. Blockchain er blevet brugt til at sikre regulatorisk konsistens og respektere regler, minimere og endda eliminere bureaukratiske processer gennem deres computeriserede automatisering og effektivt administrere og beskytte elevernes følsomme data, mens de autentificerer deres præstationer og erhvervede færdigheder. Oxbridge-stil tutorials er det primære undervisningsmateriale. [126, 127]

"uber for studerende og airbnb for akademikere" [128]

"Jeg håber meget, at det er fremtidens uddannelse. Woolf sigter mod at løse to store problemer inden for de videregående uddannelser: supplerende undervisning og studerendes adgang."
– Joshua Broggi, Woolfs grundlægger og direktør. [128]

Svig relateret til skole- og akademiske optegnelser er et alvorligt problem på verdensplan. Undersøgelser udført på dette spørgsmål viser, at der købes mere end 100.000 eksamensbeviser for videregående uddannelser i USA hver år [129] (bemærk, at en stor del af dette antal kan være dokumenter, der attesterer doktorgrader). Et så stort antal vidner om den lave sikkerhed af disse dokumenter og den vanskelige og langvarige proces med at fastslå deres ægthed. Dette skyldes de mange måder at indse svindelen på: køb af et falsk dokument på en falsk skole, køb af et dokument, der er en forfalskning af originalen, køb af et originalt dokument ved hjælp af ulovlig praksis udstedt af en ægte uddannelsesinstitution og endelig, at købe et diplom eller eksamen fra et "ikke-eksisterende" universitet, der ikke er andet end en for-profit virksomhed og en "printer" af akademiske dokumenter [130]. Alle disse praksisser er meget farlige og udgør en reel trussel mod folks liv og helbred, især hvis en person med et falsk eksamensbevis ansættes i en ansvarlig stilling. Det vækker stor bekymring, at der baseret på data indsamlet i en undersøgelse fra Ohio State University kan være to millioner læger, der praktiserer alene i USA, som besidder falske dokumenter, der tillader dem at udøve deres erhverv (diplomer eller licenser). [131]



På trods af flere initiativer til at reducere denne praksis, har deres effektivitet ladet meget tilbage at ønske. Blockchain kan dog komme til undsætning, hvilket baseret på en decentraliseret og transnational verifikationsinfrastruktur vil forhindre svindlere i at udgive sig for at være professionelle. Hvis en Blockchain-baseret løsning havde en global dimension, ville det være muligt at verificere enhver medarbejder og tjek troværdigheden af deres legitimationsoplysninger i realtid fra hvor som helst i verden. [132]



V. HVORDAN UNDERVISES I BLOCKCHAIN? PRAKSIS, KONCEPT OG OPLEVELSER

Et af de grundlæggende kendetegn ved informationssamfund er behovet for konstant at eje faglige færdigheder, der sikrer, at omskoling er nem og hurtig [133]. Jo vigtigere en medarbejders position og værdi på arbejdsmarkedet er, jo vigtigere er det for dem at forbedre deres knowhow og samle erfaringer. I en verden af højteknologiske fagfolk sker forandring meget hurtigt. Hvad der var afgørende i går og tillod en konkurrencefordel i dag er irrelevant. Fra arbejdsgiverens synspunkt bliver en professionel, der konsekvent undlader at lære nye ting, ubrugelig.

En sektor, der omfatter IKT og økonomisk viden, som er karakteriseret ved meget høj implementeringsdynamik og endnu større udviklingsmuligheder i den nærmeste fremtid, er Blockchain. Afhængigt af specifikke behov er det naturligvis ikke nødvendigt at assimilere al viden relateret til denne teknologi, men kun generel information og den del, der er akut nødvendig for den aktuelle opgave. Men på trods af det faktum, at: "Blockchain er et nyt, men kraftfuldt værktøj, der har potentialet til at ændre den måde, vi tænker på økonomi, teknik og, måske vigtigst af alt, jura (...), mangler de uddannelsesmæssige ressourcer." [134]

Men at være ekspert på dette område kræver dybtgående viden med alle aspekter af Blockchain - fra dens historie og driftprincip, til dens rolle i kryptovalutasystemer, startups og nye projekter, til evnen til effektivt at "læse", redigere og opret ny kode. Derudover, for at søge muligheder mere effektivt, er det nødvendigt at lære om alle mulige tværfaglige interaktioner af denne løsning med andre felter, samt konstant at følge tekniske innovationer og udvikle dine færdigheder gennem praksis.

Konceptet med at lære Blockchain i seks trin virker meget interessant. Disse er [135]:

- TRIN 1: grundlæggende viden og principper for Blockchain-teknologi (definitioner, funktioner, typer af Blockchain, smarte kontrakter),
- TRIN 2: hvordan blockchain-baserede platforme i store virksomheder fungerer (f.eks. Hyperledger, Ethereum, Corda),
- TRIN 3: Blockchains rolle i at forbedre en række tjenester, teknologier og økonomiske områder (hvad er bedre løsninger, hvilke satsninger er i gang i øjeblikket, hvordan finansielle tjenester vil ændre sig i den nærmeste fremtid)
- TRIN 4: Tilmeld dig et professionelt, certificeret kursus om Blockchain (få at vide, hvordan Blockchain kan forbedre din virksomhed, få et certifikat for at gennemføre kurset, behandle den opnåede viden som kapital),



- TRIN 5: se efter muligheder for at udnytte din viden og finde potentielle områder i din branche, der kan forbedres med Blockchain (søg selvforbedring og selvuddannelse, lav research og læs nyhederne),
- TRIN 6: Udforsk og lær om forretningstransformationer, der involverer Blockchain (tjek tilgængelige løsninger på markedet, spor, hvordan processen med at implementere Blockchain i nye enheder og projekter forløb).



"Blockchain ændrer dybt, hvordan verden fungerer. Hvis du nogensinde har købt et hus, har du sandsynligvis været nødt til at underskrive en stor stak papirer fra en række forskellige interessenter for at få den transaktion til at ske.

Hvis du nogensinde har registreret et køretøj, forstår du sandsynligvis, hvor smertefuld den proces kan være. Jeg vil ikke engang komme i gang med, hvor udfordrende det kan være at spore dine lægejournaler.”[136]

Dette koncept indebærer differentiering af indvielsesniveauet, ikke kun på grund af vanskeligheden, men også på grund af rækkevidden af ønsket viden. I økonomisk henseende eliminerer denne tilgang behovet for at skabe specialiseringer, da den ser ud til at være komplet, men samtidig utopisk, fordi den forestiller sig en mangefacetteret læring og tilegnelse af færdigheder, som er i besiddelse af en meget lille gruppe mennesker, og som var akkumuleret over en meget lang periode. På trods af den relativt korrekte holistiske afdækning af økonomiske aspekter og identifikation af Blockchains funktionelle antagelser og anvendelser, er sekstrinsmodellen ikke og kan ikke være en effektiv og levedygtig undervisningsmodel, men kun et hjælpeværktøj, der angiver forskellige omfang af viden.

Der er mange praktiske modeller til undervisning i Blockchain. Deres hovedantagelser er samlet i tabel 3.

Tabel 3. Eksempler på Blockchain undervisningsmodeller



INSTITUTION	kursus (C)/studie (S)	stationær (S)/online (O)	flere niveauer	dedikeret	yderligere materialer	introduktionskursus	problemer relateret til kryptovalutaer	certifikat, diplom
iMi, [137]	C	O	Ja	ingen	Ja	Ja	Ja	Ja
CEBP, 101Blockchains, [138]	C	O	ingen	ingen	Ja	Ja	Ja	Ja
Coursera, Princeton University, [139]	C	O	ingen	ingen	ingen	ingen	Ja	Ja
edX, Berkeley University of California, [140]	C	O	ingen	Ja	Ja	ingen	Ja	Ja
Udemy, [141]	C	O	ingen	Ja	ingen	ingen	Ja	Ja
Columbia Engineering, [142]	C	O	ingen	Ja	Ja	ingen	Ja	Ja
IMD, [143]	C	O	ingen	ingen	Ja	ingen	Ja	Ja
University of Cape Town, [144]	C	O	ingen	ingen	Ja	ingen	Ja	Ja
NUS, National University of Singapore [145]	S/C	SÅ	ingen	Ja	Ja	ingen	Ja	Ja
RMIT, Royal Melbourne Institute of Technology [146]	S	SÅ	ingen	ingen	Ja	ingen	Ja	Ja
UZH, Zürich Universitet, [147]	Andet	S	ingen	Ja	ingen	ingen	Ja	Ja
MIT, Massachusetts Institute of Technology, [148]	C	O	ingen	Ja	Ja	ingen	Ja	Ja
Hong Kong Polytechnic University, [149]	S	S	ingen	Ja	Ja	ingen	Ja	Ja
UCL University College London, [150]	S/C	SÅ	ingen	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
CUHK, Chinese University of Hong Kong [151]	S	S	Ja	Ja	Ja	ingen	Ja	Ja
UNSW Sydney [152]	S	S	ingen	ingen	ingen	ingen	Ja	Ja
California State University, Chico [153]	C	O	Ja	ingen	ingen	ingen	Ja	Ja

Kilde: egen uddybning baseret på gennemførte undersøgelser.



Tabel 3 er opdelt i 9 sektioner. Søgningen efter uddannelsesenheder, der tilbyder Blockchain-undervisning, blev udelukkende udført via internettet. Følgende aspekter blev taget i betragtning:

- Udbydes indholdet i form af et kursus eller officielle studier (andre former skal betragtes som uprofessionelle og upålidelige, de er også udeladt fra disse overvejelser)?
- Foregår undervisningen udelukkende på afstand, dvs. er der mulighed for traditionel overførsel af viden på stedet?
- Multilevel karakteren af det tilbudte didaktiske indhold – dvs. er der dedikeret materiale til begyndere, øvede og øvede, eller er der lavet ét materiale til alle interesserede parter?
- Dedikerbarhed – dvs. profilering af materialet til en bestemt målgruppe (f.eks. en person i en bestemt profession). Er materialet blevet opdelt i tematiske grupper, der dækker forskellige kurser/studier?
- Tilgængelighed af yderligere læringsmateriale, fx i form af webinarer, podcasts, videoer på YouTube eller dokumenter lagt på e-læringsplatforme mv.
- Har udbyderen udarbejdet et introduktionskursus for at gøre brugeren bekendt med meget forkundskaber? Dette er især vigtigt, når du lærer online.
- Indeholder det givne kursus/studie emner eller dedikeret materiale om kryptovalutaer og kryptovalutamarkedet?
- Certificering af afslutningen af kurset med et passende og pålideligt dokument (certifikat eller diplom).

Platforme som Udemy eller edX indeholder en række kurser, som oftest understøttes af akademiske enheder. Tabellen indeholder data relateret til specifikke eksempelkurser. Nogle gange blev Blockchain-læring tilbudt i en anden form end et kursus eller en uddannelse, f.eks. som valgfrie fag – forelæsninger om Blockchain-programmering ved Universitetet i Zürich [147]. Kurser var normalt planlagt til 5-6 uger, men der blev også tilbudt minikurser på et par timer – disse blev dog forsøgt ikke at indgå i denne kompilering (f.eks. Nanyang Technological University, NTU-FTA Series – Enterprise Blockchain kursus, planlagt i 8 timer i onlineform og slutter med et certifikat [154]). Universiteter tilbød studier (afhængig af organisation) af en varighed på 1-2 år. Det mest afbalancerede og gennemsigtige uddannelsesstilbud er på University College London, hvor der er et gratis online kursus for begyndere (Introduktion til Blockchain og Distributed Ledger Technology (DLT)), et certificeret professionelt kursus (DEC, Online Certifications for Blockchain, Digital Assets & Web3 Professionals) og grader for ingeniører (Emerging Digital Technologies MSc) og økonomer (MSc i finansteknologi) [150]. Kun i tilfældet med det kinesiske universitet i Hong Kong blev der tilbudt uddannelser på flere niveauer for at give mulighed for fortsættelse og yderligere udforskning: postgraduate og doktorgrader [151]. og grader for ingeniører (Emerging Digital Technologies



MSc) og økonomer (Financial Technology MSc) [150]. Kun i tilfældet med det kinesiske universitet i Hong Kong blev der tilbudt uddannelser på flere niveauer for at give mulighed for fortsættelse og yderligere udforskning: postgraduate og doktorgrader [151]. og grader for ingeniører (Emerging Digital Technologies MSc) og økonomer (Financial Technology MSc) [150]. Kun i tilfældet med det kinesiske universitet i Hong Kong blev der tilbudt uddannelser på flere niveauer for at give mulighed for fortsættelse og yderligere udforskning: postgraduate og doktorgrader [151].

I 2021 gennemførte informationsplatformen CoinDesk [155] en undersøgelse af 230 universiteter med henblik på at skabe en samlet rangering, der inkluderer uddannelse, der involverer Blockchain. De akademiske institutioner repræsenterede alle kontinenter undtagen Antarktis. Metoden omfattede en vurdering af fem kriterier: kvalitet og bidrag til forskning på området, Blockchain-uddannelsestilbud, samarbejde med praktikere og erhvervslivet, studieomkostninger og institutionens akademiske omdømme. På baggrund af resultaterne blev der lavet et kort, der viser den geografiske placering af de mest blomstrende universiteter i Blockchain-sammenhæng. Dette er inkluderet i figur 8.

Figur 8. Placering af universiteter, der tilbyder Blockchain-uddannelse



Kilde: [156].

De største grupperinger blev rapporteret i USA, Asien og Europa. Dette faktum kan identificeres med manifestationen af øget interesse og antallet af Blockchain-teknologiimplementeringer i disse regioner. Top 5 på ranglisten (dvs. enheder, der scorede mere end 90 point ud af 100 mulige) er inkluderet i tabel 4. Det er interessant at bemærke, at i kun 9 % af tilfældene blev uddannelse afsluttet med mulighed for at opnå en grad: 6 % – en bachelorgrad og i 3 % – en kandidatgrad. [156]

Tabel 4. Top 5-placering af de bedste universiteter inden for Blockchain



**Funded by
the European Union**

Project Generation Blockchain, projektnummer:
2021-1-PL01-KA220-HED-000031176

RANKLING	SKOLE	SCORE
1	National University of Singapore	100,00
2	Royal Melbourne Institute of Technology	97,65
3	University of California Berkeley	93,26
4	Universitetet i Zürich	91,66
5	Massachusetts Tekniske Institut	91,57

Kilde: [156].

Internettet indeholder en lang række forskellige former for at udforske Blockchain-viden på egen hånd. En af de mest populære og omfattende er IBMs officielle hjemmeside dedikeret til Blockchain-teknologi. Det er muligt at finde der en masse gratis materialer og værktøjer, som omfatter: publikationer, indhold udgivet på webstedet, webinarer, videoer lagt på YouTube, nyhedsbreve, en blog osv. [157]

Ifølge eksperter ved AACSB ("en global nonprofitforening, forbinder undervisere, studerende og erhvervslivet for at opnå et fælles mål: at skabe den næste generation af store ledere"), kan succes med undervisning i Blockchain opnås gennem samarbejde mellem praktikere, økonomer og dataloger. Kombinationen af disse tre videnskilder bør tilpasses den specifikke studieretning – lidt økonomi og meget datalogi for ingeniører, dataloger og tekniske specialister, og en masse økonomi, mange casestudier og lidt datalogi. for fremtidige økonomer og ledere. Med hensyn til sidstnævnte, i betragtning af potentielle faglige opgaver i fremtiden, det kan konkluderes, at kun en lille brøkdel af dimittender fra erhvervs- eller ledelsesskoler skal udforske avancerede kryptografiske mekanismer eller masterprogrammering på et avanceret niveau. For de fleste, for effektivt at operere på markedet og deltage i ventures, der involverer eller er baseret på Blockchain, vil kun en grundlæggende teknisk viden om principperne for drift og muligheder, som denne teknologi tilbyder, være tilstrækkelig. De behøver ikke at være dataloger eller kryptografer, der er ansvarlige for at designe en bestemt platform/applikation/tjeneste, men kun ledere, der implementerer disse løsninger og leder efter markedsmuligheder. Dette skyldes, at de økonomiske implikationer og nye applikationskontekster er vigtigere for dem end perfekt viden, forståelse og transformation af kildekoden. [158] kun en grundlæggende teknisk viden om principperne for drift og muligheder, som denne teknologi tilbyder, vil være tilstrækkelig. De behøver ikke at være dataloger eller kryptografer, der er ansvarlige for at designe en bestemt platform/applikation/tjeneste, men kun ledere, der implementerer disse løsninger og leder efter markedsmuligheder. Dette skyldes, at de økonomiske implikationer og nye applikationskontekster er vigtigere for dem end perfekt viden, forståelse og transformation af kildekoden. [158] kun en grundlæggende teknisk viden om principperne for drift og muligheder, som denne teknologi tilbyder, vil være tilstrækkelig. De behøver ikke at være dataloger eller kryptografer, der er ansvarlige for at designe en bestemt



platform/applikation/tjeneste, men kun ledere, der implementerer disse løsninger og leder efter markedsmuligheder. Dette skyldes, at de økonomiske implikationer og nye applikationskontekster er vigtigere for dem end perfekt viden, forståelse og transformation af kildekoden. [158] Dette skyldes, at de økonomiske implikationer og nye applikationskontekster er vigtigere for dem end perfekt viden, forståelse og transformation af kildekoden. [158] Dette skyldes, at de økonomiske implikationer og nye applikationskontekster er vigtigere for dem end perfekt viden, forståelse og transformation af kildekoden. [158]



VI. STATISTISK VERIFIKATION AF HYPOTESER VED BRUG AF STRUKTURINDEKSET

Undersøgelsen vedtager to hypoteser, som præsenteres i "Introduktionen." Begge af dem er: "...domme om den generelle befolkning, uden fuld viden om disse populationer" [159], og er af parametrisk karakter, fordi de vedrører karakteristikaene for den undersøgte population. Deres verifikation vil blive udført i to faser: statistisk (som vil afgøre, om hypoteserne skal accepteres til overvejelse) og materielle (som vil afgøre, om de er sande eller falske) [160].

Den statistiske test, som de vil blive udsat for, vil være baseret på den subjektive bestemmelse af signifikansniveauet af test, med hensyn til hvilken, og efter de nødvendige beregninger, det vil være muligt at acceptere eller forkaste nulhypotesen til fordel for den alternative hypotese. I nogle tilfælde kan der formuleres mere end én alternativ hypotese. Vedtagelsen af subjektive antagelser – testens signifikansniveau – indebærer risiko for to typer fejl. Disse omtales som fejl af den første og anden type. [161]

En fejl af den første type opstår, når nulhypotesen (H_0), som faktisk er sand, forkastes. Sandsynligheden for dens forekomst identificeres som testens signifikansniveau og betegnes med symbolet α . En fejl af den anden type opstår, hvis den alternative hypotese (H_1), som er falsk, accepteres. Disse sandsynligheder er igen identificeret med symbolet β . [162]

Udførelse af fraktioneret verifikation kræver, at der for hver hypotese vedtages nogle specifikke referenceværdier. Måden H_1 og H_2 er formuleret og opbygget betyder, at de kun kan accepteres til realitetsbehandling, hvis nulhypoteserne forkastes til fordel for alternative hypoteser.

Hypoteserne er som følger:

H1(hovedhypotese): De fleste akademikere og undervisere, der underviser i økonomi og ledelsesklasser, mangler den viden og de færdigheder, der er nødvendige for at undervise i Blockchain-relaterede emner, men forstår og anerkender samtidig det enorme potentiale i denne teknologi.

H2(supplerende hypotese): De fleste akademikere og undervisere, der underviser i økonomi og ledelse, er enige i konceptet og behovet for at uddanne studerende inden for disse felter om Blockchain-teknologi.

En yderligere udfordring er kompleksiteten og den mangefacetterede karakter af H_1 . For at det kan blive accepteret og statistisk accepteret som en helhed, skal hver deltese, der forekommer i den, overvejes. Da de forekommer samtidigt, skal to separate nulhypoteser (H_{110} og H_{120}) og to alternative hypoteser (H_{111} og H_{121}) accepteres.



Betydningsniveauet $\alpha=0,05$ blev brugt til testning. De indledende verifikationsparametre er angivet i tabel 5.

Tabel 5. Parametre for verifikation af statistiske hypoteser

HYPOTESE	H1	H2
Nulhypotesen	H110 og H120	H20
Alternativ hypotese	H111 og H121	H21
Testens betydningsniveau	$\alpha=0,05$	$\alpha=0,05$
Statistisk test	strukturindikator test	strukturindikator test

Kilde: egen uddybning.

H1 verifikation

Hovedhypotesen (H1) består af to ækvivalente udsagn, så begge skal statistisk verificeres separat. Den første er udsagnet om, at: "de fleste akademikere og undervisere, der underviser i økonomi og ledelse, har ikke tilstrækkelig viden og færdigheder til at undervise i Blockchain-relaterede emner." Den anden lyder, "de fleste akademikere og undervisere, der underviser i økonomi og ledelse, forstår og anerkender det enorme potentiale i Blockchain-teknologi." Underteser blev tildelt betegnelserne: H11 og H12. I begge tilfælde vises udtrykket "mest", som forudsiger dimensionen af populationsreferenceværdien (p) til 0,5 (da de fleste er mere end 50 % eller mere end 0,5).

Verifikationen af H1 krævede indførelse af en yderligere aggregeringsprocedure for de opnåede resultater, som blev genberegnet og tildelt specifikke områder. For at øge graden af reliabilitet blev det fx besluttet at kategorisere svarene "afgjort ja" og "ja" eller "relevante" og "meget relevante" i grupper i overensstemmelse med H120, mens resten, inklusive svaret "don't know" eller "moderat relevant" ind i en gruppe, der ikke er i overensstemmelse med H121. Blandt spørgsmålene relateret til H11 blev de fem mest konsistente svar identificeret, mens der i aspektet af H12 blev udvalgt tre udsagn.

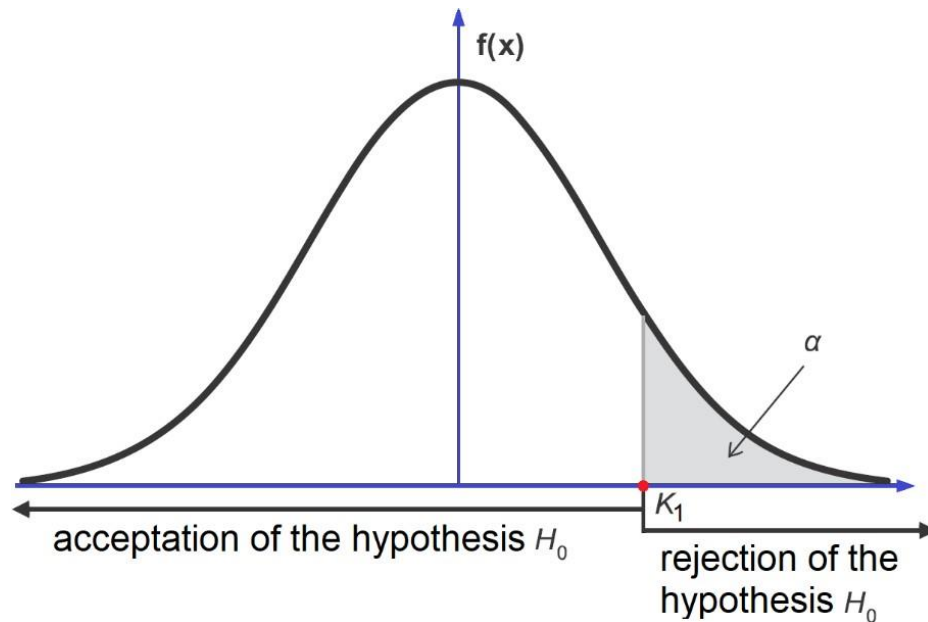
For at H1 skal tages i betragtning, $H11 \cap H12$ skal være statistisk accepteret, og det vil ske, når de accepterede nulhypoteser (H110 og H120) forkastes til fordel for de alternative hypoteser (H111 og H121).

For H11 præsenterer nulhypotesen som følger: H110: $p=0,5$. Den alternative hypotese har derimod form af: H111: $p > 0,5$.

Det kritiske område til højre for testen tages i betragtning, som illustreret i figur 9. K_1 -værdien er den kritiske værdi for testen.

Figur 9. Diagram af det højre kritiske område





Kilde: egen uddybning.

Det kritiske område til venstre var som følger: $K = (-\infty; K_{11}]$, $K_{11} = 1 - \alpha = 0,95$ → efter aflæsning af fordelingsværdien fra de statistiske tabeller → $K_{11} = 1,65$ → $K = (-\infty; 1,65]$. Den valgte teststatistik (statistisk test) er strukturindekstesten, som udtrykkes ved ligningen:

$$U = \frac{\frac{\bar{m} - p_0}{n}}{\sqrt{\frac{p_0 * (1 - p_0)}{n}}}$$

hvor:

U – strukturindikator test,

$\frac{\bar{m}}{n}$ – strukturindeks fra prøven,

p_0 – befolkningsreferenceværdi,

n – prøveværdi,

m – antal elementer, der skelnes i prøven.

Efter aggregering var værdierne af m og n henholdsvis: 82 og 127. Efter beregninger blev værdien af $U = 3,28$ opnået.

$U = 3,28 \notin (-\infty; 1,65]$ → U hører til det kritiske område.

Der er et statistisk grundlag for at afvise H_{10} til fordel for at acceptere H_{11} , hvilket stemmer overens med den første tese i hovedhypotesen H_{11} .

Fremgangsmåden for H12 er analog. Nulhypotesen præsenteres som følger: H120: $p=0,5$. Den alternative hypotese har derimod formen: H121: $p>0,5$. $K=<K_{12};+\infty$, $K_{12}=1-\alpha=0,95 \rightarrow K_{12}=1,65 \rightarrow K=<1,65;+\infty$). For $m=75$ og $n=127$ var $U=2,04 \rightarrow \epsilon < 1,65;+\infty \rightarrow U$ hører til det kritiske område.

Der er et statistisk grundlag for at afvise H120 til fordel for at acceptere H121, hvilket stemmer overens med anden tese i hovedhypotesen H12. Da der ikke er nogen statistisk begrundelse for at diskvalificere H1, kan det verificeres på sine fordele.

H2 verifikation

Endnu en gang bestemmer udtrykket "mest" indeholdt i H2 hensynet til højrehåndsintervallet og vedtagelsen af en identisk p-værdi som i andre tilfælde. For H2 er nulhypotesen udtrykt ved ligningen: H20: $p=0,5$, mens den alternative hypotese: H21: $p>0,5$. $K=<K_2;+\infty$, $K_2=1-\alpha=0,95 \rightarrow K_2=1,65 \rightarrow K=<1,65;+\infty$). Der blev taget hensyn til to spørgsmåls erklæringer, og på denne baggrund blev $m=74$ og $n=127$ bestemt. $U=1,86$ er inden for det kritiske område: $<1,65;+\infty$).

Der er et statistisk grundlag for at afvise H20 til fordel for at acceptere H21, hvilket er i overensstemmelse med den komplementære hypotese H2. Da der ikke er nogen statistisk begrundelse for at diskvalificere H2, kan det verificeres på sine fordele.



VII. BESKRIVELSE AF FORSKNINGSPROCEDUREN

Undersøgelsen blev udført på pilotbasis, hvilket gør det muligt at teste den vedtagne forskningsprocedure og også at lære om de foreløbige resultater, hvorfra generelle konklusioner og tendenser relateret til de reviderede fænomener kan drages. Et spørgeskema blev valgt som den grundlæggende forskningsteknik til at indsamle den nødvendige information – et gennemprøvet værktøj, der har vist sig at være effektivt i samfundsvidenskaberne.

De generelle antagelser, udvælgelsen af analytiske og tekniske værktøjer og udformningen og det indholdsmæssige omfang af spørgeskemaet blev diskuteret internationalt blandt partnere fra seks europæiske lande. Begrundede bemærkninger accepteret af flertallet blev indarbejdet i den endelige form for spørgeskema, som til sidst blev accepteret af alle interesserede parter.

Undersøgelsen var anonym. Den endelige version af forfatterens spørgeskema indeholdt i alt 22 spørgsmål, som havde til formål at finde frem til meninger og erfaringer om Blockchain-teknologi. Spørgsmålene blev tildelt fem tematiske grupper: demografi, afsnit et: viden om Blockchain, afsnit to: praktiske Blockchain-kompetencer og færdigheder, afsnit tre: Blockchain-erfaringer og afsnit fire: holdninger og meninger. Undersøgelsen var kvantitativ, men fokuserede på identifikations kvalitative karakteristika og meninger. Der blev kun brugt lukkede enkelt- og multiple-choice-spørgsmål samt multi-level single-choice matricer baseret på en fem-punkts Likert-skala (i et spørgsmål – det ottende spørgsmål – blev fem-punkts skalaen udvidet med én yderligere grad; dette var nødvendigt på grund af det indholdsmæssige aspekt af dette spørgsmål, da det rejste spørgsmålet om kendskab til avancerede IT-teknikker og viden, og baseret på respondenternes specificitet blev det antaget at indhente erklæringer om et meget ringe vidensniveau på dette område. eller slet ingen viden; den ekstreme grad: "meget dårligt" var utilstrækkelig, og en yderligere mulighed blev tilføjet: "manglende viden").

En CAWI (Computer Assisted Web Interview) metode blev brugt, og formularen blev distribueret ved hjælp af Google Forms. Mere komplekse analyser blev udført ved hjælp af MS Excel. Indsamling af svar begyndte i den sidste uge af marts 2022 og varede i en måned. Denne artikel præsenterer kun udvalgte resultater af undersøgelsen.

I sidste ende blev spørgeskemaet udfyldt af 129 respondenter. 128 af de 129 spørgeskemaer var kvalificeret til analytisk behandling, da ét blev fundet stort set ufuldstændigt og blev afvist. Nogle af spørgsmålene var komplekse og mangesidede. På grund af denne kendsgerning, såvel som det specialiserede



og vanskelige emne for undersøgelsen, var den gennemsnitlige tid til at udfylde spørgeskemaet 27 minutter.

Den klassiske analyse og visualisering af den indsamlede information blev udvidet til identifikation af regelmæssigheder i den statistiske korrelation af fænomener. Da fokus var på at identificere polytomien af kvalitative træk, blev λ^2 -statistikken (chi-kvadrat)[163] brugt. Det bruges til at bestemme korrelationskoefficienter såsom Txy Czuprow, V-Cramer, C-Pearson korrelationskoefficient eller Ø Yule. Forfatterne besluttede på grund af positive erfaringer fra andre undersøgelser at bruge en kombination af metoder: V-Cramer, C-Pearson korrelationskoefficient og Txy Czuprow. Selvom alle de nævnte metoder ligner hinanden, reducerer den samtidige brug af disse tre metoder sandsynligheden for fejl og fejl. Derudover giver det mulighed for at verificere de opnåede resultater og øger pålideligheden af hele proceduren.

De valgte metoder gør det muligt at måle forholdet mellem variabler, hvis værdier er udtrykt på nominelle skalaer. De accepterede resultater er i området $[0,1]$. Hvis det opnåede resultat er tæt på enhed, betyder det tilstedeværelsen af meget stærke relationer mellem kvalitative variable. Hvis det er nul eller tæt på nul - betyder det uafhængighed af de analyserede karakteristika. [164]

Signifikansniveauet for λ^2 -testen (chi-kvadrat) blev sat til $\leq 0,05$. Følgende tærskler blev vedtaget for V-Cramer- og Txy Czuprow-koefficienterne for at bestemme korrelationen: $<0;0.25>$ – ingen korrelation mellem variable, $(0.25;0.35>$ – svag korrelation, $(0.35;0.45>$ – moderat korrelation, $(0.45;0.55>$ – stærk korrelation, $(0.55;1>$ – meget stærk korrelation. Men for C-Pearson korrelationskoefficienten skal den vedtagne skala korrigeres, da dette værktøj ikke er så følsomt som de to foregående indekser over for dimensionerne af kontingenstabeller og giver normalt lidt højere resultater med den samme chi-testværdi og chi-kvadrat-statistik. En passende korrektion blev sat til $+0,1$, således at fortolkningstærsklerne for C-Pearson-korrelationskoefficientindekset tog formen: $<0;0,35>$

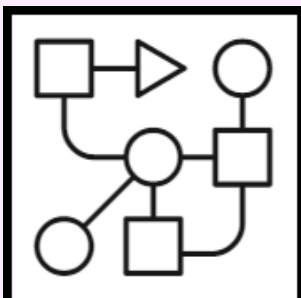
Bemærkelsesværdigt er det faktum, at de etablerede intervaller er subjektive og blev bestemt af forfatterne, baseret på: sammenligninger, modeller og litteraturreferencer, sammenligninger af de opnåede resultater med de formodede korrelationer, der er resultatet af indholdsmæssig og logisk analyse, samt forskningserfaring og generel statistisk viden.



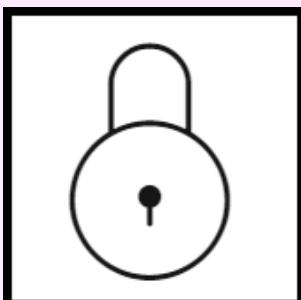
BLOCKCHAIN ER EGNET TIL SIKRING AF PRIVAT OG OFFENTLIGE NETVÆRK



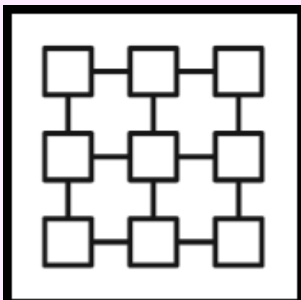
Selvom Blockchain effektivt kan sikre både private og offentlige netværk, er det, når man designer en applikation, meget vigtigt at bestemme præcist, hvilken specifik opgave den skal bruges til. Private eller autoriserede netværk er generelt mere sikre. Offentlige netværk kan dog opnå en større grad af decentralisering og distribution. [164]



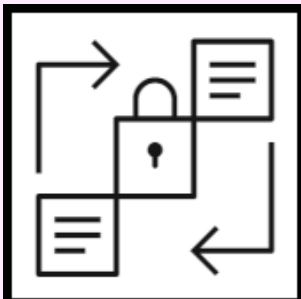
Offentlige blockchains er offentlige, og alle kan tilslutte sig dem og validere transaktioner.



Private Blockchains er begrænset og normalt begrænset til forretningsnetværk. En enkelt enhed eller konsortium kontrollerer medlemskabet.



Tilladelsesløse Blockchains har ingen begrænsninger for processorer.



Tilladte blockchains er begrænset til et udvalgt sæt af brugere, der tildeles identiteter ved hjælp af certifikater.



VIII. SPONDENTENS KARAKTERISTIKA

Undersøgelsen blev gennemført blandt akademikere og undervisere fra mere end seks europæiske lande. Portugiserne var de mest talrige, efterfulgt af: hollandske, polske og tyske. I Danmark og Irland har færre end ti personer udfyldt undersøgelsen. To respondenter var af en anden nationalitet end de ovenfor anførte. Data relateret til respondenternes oprindelse, erfaringsniveau og specifikke undervisningssektor er vist i figur 10.

Respondenterne var hovedsageligt meget erfarne lærere. Svar om, at de havde mere end tyve års erhvervserfaring, blev givet af hele 32 % af totalen. De resterende erklæringer fordelte sig nogenlunde ligeligt på de øvrige tidsgrupper: mindre end fem års erfaring – 21,9 %, fem til ti års erfaring – 18,8 %, elleve til femten års erfaring – 17,2 %, og endelig: 16 til 20 års erfaring – 10,2%. Denne fordeling af respondenternes karakteristika betyder, at de erklæringer, de afgiver, kan have en mere repræsentativ værdi i forhold til den almindelige befolkning, og minimerer derfor værdien af korrektionsfejl af resultaterne. [165]

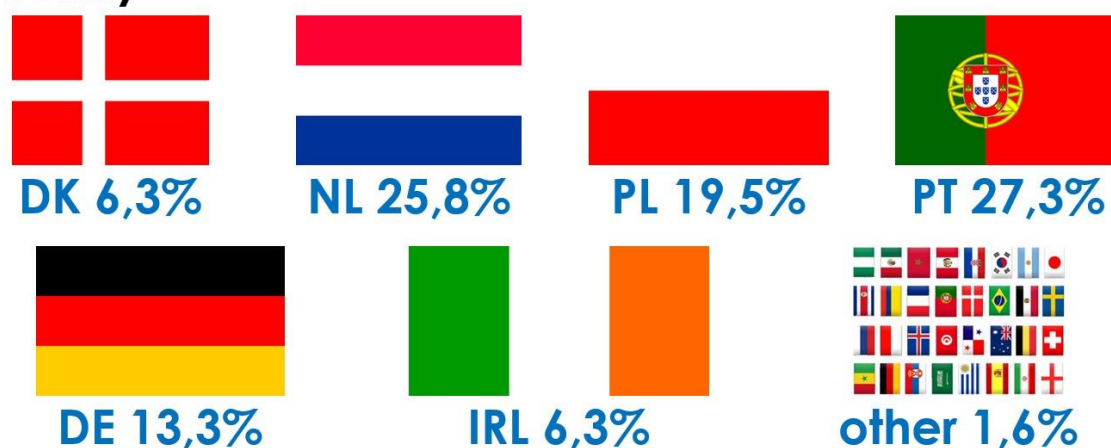
33 % af personerne erklærede, at de med hensyn til undervisningsfaget var tværfaglige, hvilket betyder, at de angav mere end én mulighed. Valgene var: økonomi, ledelse, IT og andet. Valget af sådanne snævert definerede grupper var bevidst, relateret til projektets underliggende antagelser. Forskningen vedrørte muligheden og omfanget af implementering af Blockchain-teknologi på økonomi- og ledelsesfakulteter. Det var således baseret på meninger og erfaringer fra lærere, der er involveret i disse studiesektorer, men som også havde mindst et grundlæggende kendskab til IT.

Som konklusion, fra et rent statistisk synspunkt, blev det største antal besvarelser givet af portugisere, dem med mere end tyve års erhvervserfaring og dem, der underviser i økonomiske fag.

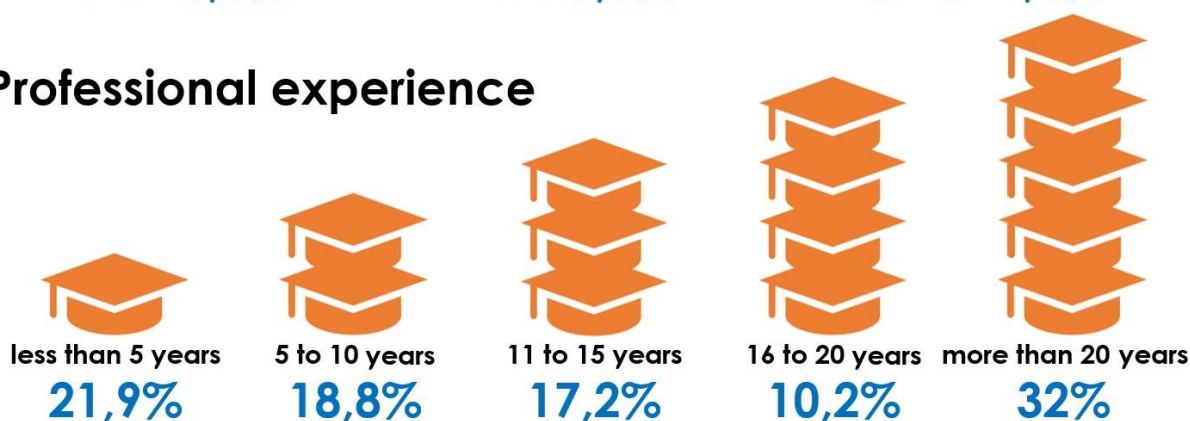
Figur 10. Figur af respondenterne*



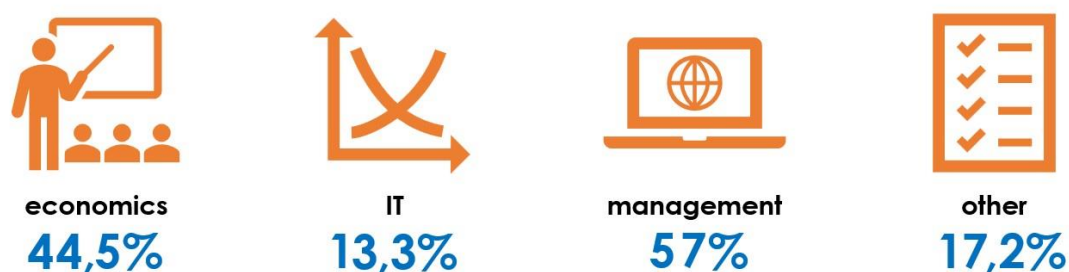
Country



Professional experience



Topics of conducted lectures



Kilde: egen uddybning baseret på gennemførte undersøgelser.

* data kan muligvis ikke summere op til 100 % på grund af brugen af afrunding eller statistiske teknikker.



Funded by
the European Union

Project Generation Blockchain, projektnummer:
2021-1-PL01-KA220-HED-000031176

IX. PRÆSENTATION AF UDVALGTE UNDERSØGELSESRESULTATER

I Blockchains historie er der nogle vigtige og banebrydende datoer, der svarer til de vigtigste begivenheder, hvorigennem verden blev fortrolig med løsningen og begynder at bruge den i stor skala. Idéen dukkede op allerede i 1991. Den blev præsenteret af to videnskabsmænd: Stuart Haber og W. Scott Stornet som et værktøj til digital dokumentsikkerhed ved hjælp af en kryptografisk sikret blockchain til dette formål. I 1992 blev projektet udvidet til at omfatte såkaldte Merkle Trees, som gjorde det muligt at samle flere dokumenter i en enkelt blok. Enheder, der var interesserede i teknologien, blev dog ikke fundet, og patentet udløb i 2004. 3. januar 2009 er den officielle dato, der markerer Bitcoins fødsel. Det var på denne dag, at Satoshi Nakamoto gravede den første blok op og modtog følgelig en belønning på 50 Bitcoins. Den første transaktion, på den anden side blev allerede lavet den 12. januar 2009 – Hal Finney modtog 12 Bitcoins fra Satoshi Nakamoto. En anden vigtig dato var 2013 - på det tidspunkt skabte Vitalik Buterin en ny distribueret og decentraliseret platform til behandling af data og kaldte den Ethereum [166].

Undersøgelsesresultaterne, der bestemmer tidspunktet, hvor respondenterne første gang hørte om Blockchain (Figur 11), bør fortolkes optimistisk. 3,1 % af dem erklærede, at de havde hørt om den pågældende teknologi allerede før 2009, så de kan betragtes som it-entusiaster, der aktivt følger med i eventuelle tekniske nyheder på området og dermed har en bred og løbende opdateret viden. 19,5 % erklærede, at det var mellem 2009 og 2014, som var tidspunktet for Bitcoins udvikling og fremkomsten af Ethereum, der var varslere af Blockchain 2.0-æraen.

Årene 2015 – 2018 var et rigtigt "big bang" i kryptovalutaernes verden. Nu og da dukkede nye mønter og nye bytteplatforme op, men der var også en masse skandaler relateret til forskellige svindel og ulovligheder. Dette var den mest turbulente, men også dynamiske periode på dette unge marked. På det tidspunkt blev Blockchain først hørt om af den største gruppe af adspurgte, 42,2%. Det var på det tidspunkt, at verden forstod det enorme potentiale bag denne løsning, og nye koncepter og projekter, der antog dens anvendelse i et andet rum end kryptovalutatjenester, f.eks. til overvågning af varer i forsyningskæder, begyndte foreløbigt at dukke op.

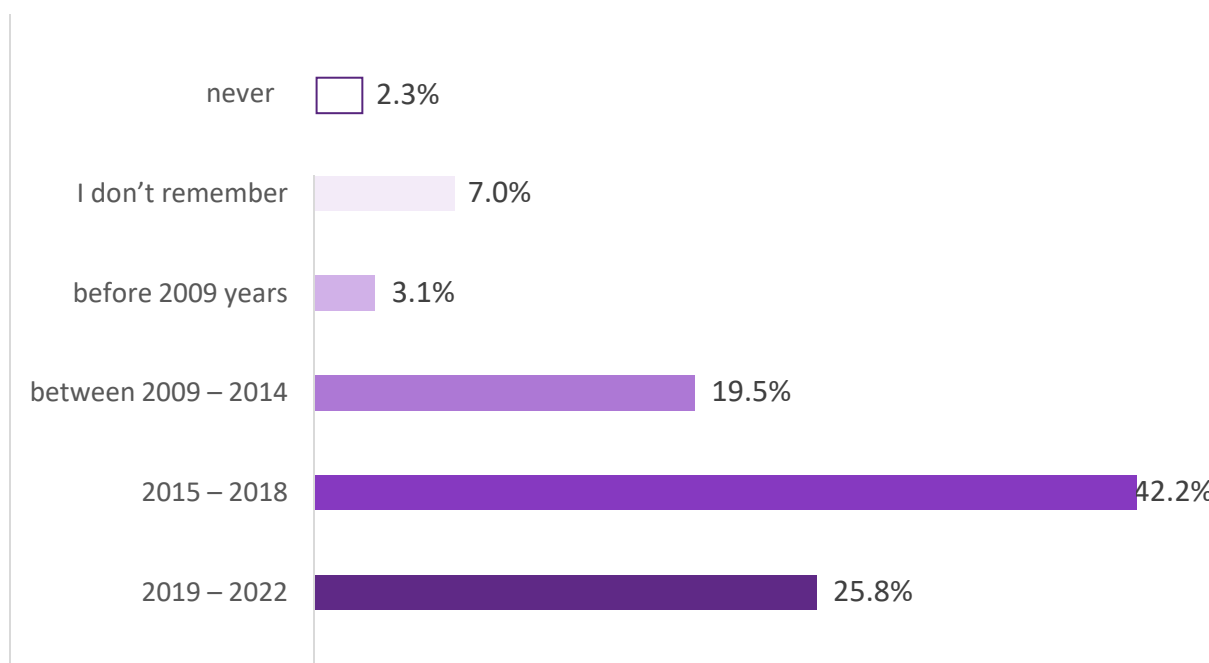
Blockchain-teknologien er blevet væsentligt forbedret i løbet af de sidste 3 år. Version 4.0 er dukket op og øger spektret af potentielle implementeringer og fordele markant. Reelle tjenester baseret på denne løsning er blevet udbredt, hvilket realistisk øgede deres kvalitet og sikkerhed for brugerne. Også hele verdens interesse er steget, hvilket igen har gjort antallet af nye projekter og



ideer aldrig før så betydelige. Blockchain forårsagede en revolution i den kreative og kunstneriske sektor ved at overføre og sikre kunstværker til det virtuelle rum (NFT). Med så megen omtale nåede information om fænomenet ud til resten af de undervisere og akademikere, der underviser i økonomiske fag i ledelse, som udgjorde 25,8 % af det samlede antal.

Kun 2,3% sagde, at Blockchain var ukendt for dem, hvilket i betragtning af, at det kun lige er begyndt at være direkte knyttet til deres erhverv, kan betragtes som en meget god forudsigtelse.

Figur 11. Viden om Blockchain-teknologi – tidspunkt*.



* nogle resultater summer ikke til 100 % på grund af den anvendte afrunding.

Kilde: egen uddybning baseret på gennemførte undersøgelser.

Tabel 6 indeholder data, der adskilles fra tidspunktet for indhentning af den første information om Blockchain og det land, hvor de personer, der deltog i undersøgelsen, arbejder. Indikationerne, der oversteg 10 personer, er fremhævet i farver. Den mest proportionale fordeling blev observeret for polske personer. I Tyskland faldt den dominerende rekord på den mest dynamiske udvikling af kryptovalutamarkeder, og derfor mellem 2015 og 2018. Hollænderne øgede deres interesse for sektoren lidt tidligere, siden 2009. Portugiserne har derimod hovedsageligt gjort det i seneste år.



Tabel 6. Viden om Blockchain-teknologi – tidspunkt i forhold til lande

TID	LAND						
	Danmark	Tyskland	Irland	Holland	Polen	Portugal	Andet
2019 – 2022	3	3	2	3	5	16	1
2015 – 2018	4	12	5	14	9	10	
mellem 2009 – 2014	1	2		13	2	6	1
før 2009 år					3	1	
Jeg husker det ikke			1	2	4	2	
aldrig				1	2		

Kilde: egen uddybning baseret på gennemførte undersøgelser.

Undersøgelsen havde for lille stikprøve til at drage klare konklusioner om sammenhæng i sammenhæng med akademikernes og undervisernes erfaringer. Af tabel 7 er det kun tydeligt, at uanset anciennitet i faget, så nåede informationen om Blockchain med mest omtale frem til disse personer mellem 2015 og 2018. Dette er en logisk konklusion, da det var her kapitaliseringen af kryptovalutamarkedet steg så betydeligt, hvilket effektivt tiltrak økonomernes opmærksomhed.

Tabel 7. Viden om Blockchain-teknologi – tidspunkt i forhold til oplevelse

TID	ERFARING				
	mindre end 5 år	5 til 10 år	11 til 15 år	16 til 20 år	mere end 20 år
2019 – 2022	8	6	2	2	15
2015 – 2018	13	11	10	7	13
mellem 2009 – 2014	4	7	6		8
før 2009 år			2	1	1
Jeg husker det ikke	3		1	2	3
aldrig			1	1	1

Kilde: egen uddybning baseret på gennemførte undersøgelser.

Finansielle og kryptovalutatjenester (valutafunktion, fx kryptovalutaer, decentraliseret finans (DeFi) – 77 % og transaktioner og bankvirksomhed, fx betalinger og mikrobetalinger eller køb og salg af aktier, digitale værdipapirer



– næsten 75%) er de mest udbredte og vel- undersøgt, hvilket stemmer overens med respondenternes profession, populariteten af sådanne løsninger og Blockchains historie relateret til kryptovalutaer. Dette blev efterfulgt af NFT[167](46%) og cybersikkerhed (sikkerhed og sikkerhed ved elektronisk informationsudveksling – 38,1 %), som tager markedet med storm og vinder popularitet.

Ikke-økonomiske implementeringer er mindre kendte. De udgør størstedelen i gruppen af Blockchain-applikationer markeret med den lyseste farve i Tabel 8 (fordi emner med lignende resultater blev tildelt farvekoder). Denne gruppe omfatter emner fra 31 % til 23,8 %, så omkring en tredjedel af alle respondenter har kendskab til dem. Anvendelser inden for fysisk sikkerhed, såsom biometri, er stadig relativt mindst kendte.

Tabel 8. Kendskab til Blockchain-teknologiens anvendelsesområde

OMRÅDER	%
valutafunktion, fx kryptovalutaer, decentraliseret finans (DeFi)	77,0 %
transaktioner og bankvirksomhed, f.eks. betalinger og mikrobetalinger eller køb og salg af aktier, digitale værdipapirer	74,6 %
NFT (ikke-fungibelt token)	46,0 %
øget sikkerhed og sikkerhed ved elektronisk informationsudveksling	38,1 %
oprettelse af sikker og troværdig dokumentation	31,0 %
autentificering og smarte kontrakter, f.eks. indgåelse af en kontrakt først, efter at parterne opfylder visse krav, eliminering af behovet for en formidlende autentificeringsinstitution såsom en notar	29,4 %
nye finansieringsmuligheder for startups og velgørende fundraising, nye finansielle modeller	27,8 %
offentlige registre og registre, f.eks. landregistre, lister over retsforfulgte lovovertrædere eller civile registerregistre	27,8 %
tokenisering af aktiver	27,8 %
private journaler og registre, fx lægejournaler, elektroniske karakterbøger eller erhvervsferfaringsjournaler	26,2 %
beskyttelse af intellektuel ejendom, fx patenter eller varemærker	26,2 %
person- og enhedsidentifikation, fx bekræftelse af identitet ved et valg, verifikation af et kørekort eller autentificering af en virksomhed mod et debitorregister	25,4 %
autentificering af varer og tjenester, f.eks. bekræftelse af bilens kilometertal, oprindelse og holdbarhed af fødevarer eller fjernelse af forfalskede lægemidler fra cirkulation	23,8 %
fysisk sikkerhed, fx adgang til lejlighed eller hotelværelse	13,5 %
Andet	7,1 %

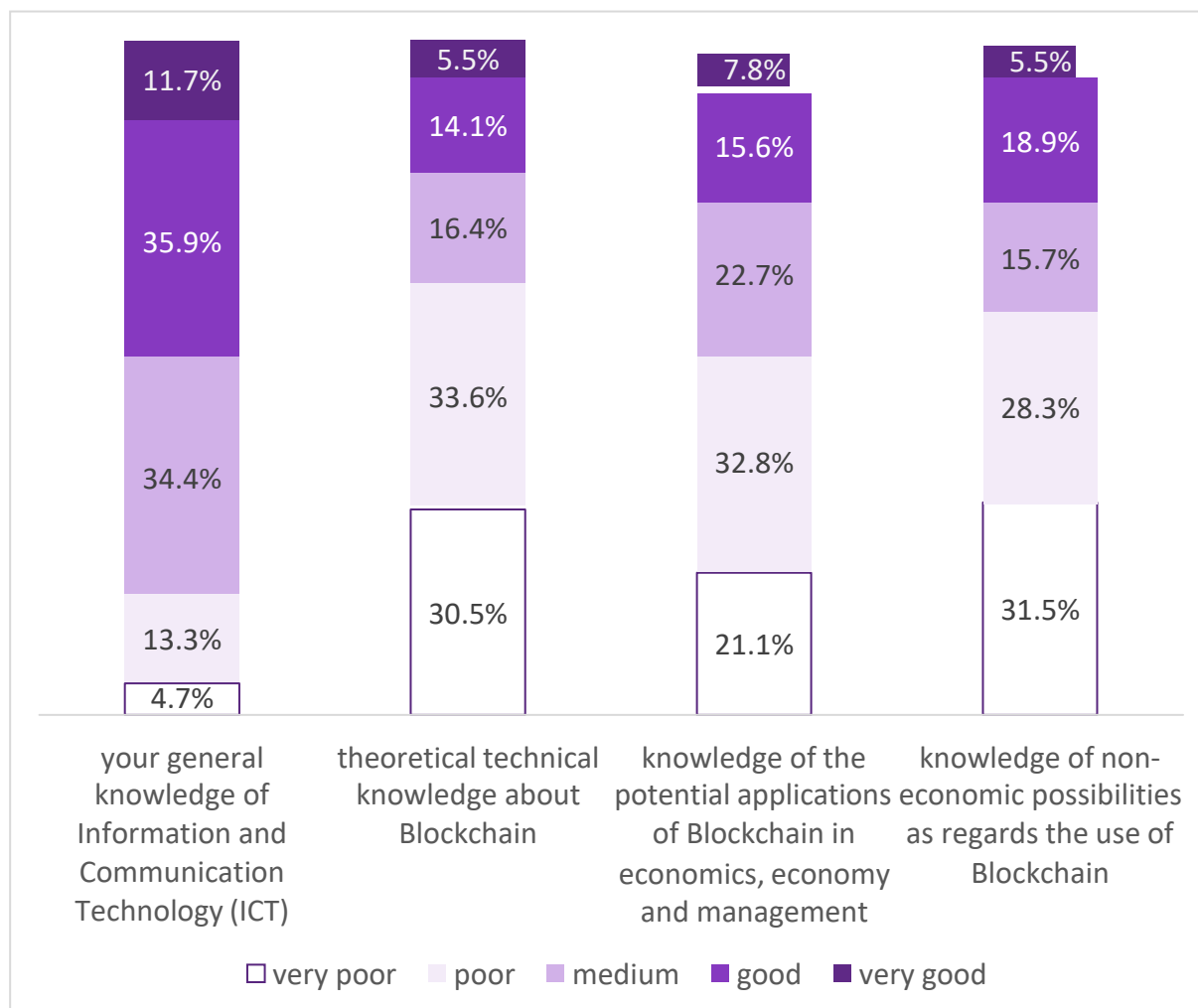
Kilde: egen uddybning baseret på gennemførte undersøgelser.

Den globale forkærlighed for Blockchain vokser. Ikke alene dukker nye projekter og interesserede økonomiske sektorer op, men også niveauet af offentligt tilgængelig viden om emnet vokser – antallet af akademiske publikationer og artikler stiger, såvel som søgeindekset i den populære Google-



browser. [168] Desværre kan det på baggrund af figur 12 antages, at der er et relativt lavt niveau af viden om det Blockchain-relaterede miljø, både i den tekniske sammenhæng og i forbindelse med økonomiske og ikke-økonomiske projekter. I alle disse tilfælde kan viden på gennemsnitsniveau eller højere prale af mindre end halvdelen af de adspurgte: henholdsvis: 36 %, 46,1 % og 40,1 %. Undtagelsen er videngrundlaget om IKT, som kan betegnes som højt.

Figur 12. Identifikation af vidensniveauet, der dækker udvalgte Blockchain-problemer*.



* nogle resultater summer ikke op til 100 % på grund af den anvendte afrunding.

Kilde: egen uddybning baseret på gennemførte undersøgelser.

Den næste tabel, 9, viser, at undervisere og akademikere for det meste ikke kender til Blockchain-relaterede termer. De relativt mest anerkendte var peer-to-peer – 63,3 %, crowdfunding – 62,5 % og tokenization – 58,6 %. Mere end halvdelen stødte på NFT – 50,8 %. Disse skal dog ikke vurderes hårdt, da det viser sig, at selv blandt dem, der aktivt investerer i kryptovalutaer, så har hele 33,5 % enten intet kendskab til dem (eller markederne, projekterne eller teknologierne bag), eller at viden er residual. og kommer fra interaktioner med bekendte [169].



Tabel 9. Kendskab til udvalgte termer relateret til Blockchain

VILKÅR	%
peer-to-peer (P2P)	63,3 %
crowdfunding	62,5 %
tokenisering	58,6 %
NFT	50,8 %
distribuerede netværk	44,5 %
Satoshi Nakamoto	38,3 %
DAO	18,8 %
hashing	17,2 %
hyperledger	14,8 %
GPU	11,7 %
halvering	10,9 %
EØS	3,1 %

Kilde: egen uddybning baseret på gennemførte undersøgelser.

Respondenterne er sikre på, at de har et højt kompetenceniveau og er hurtige til at lære nye ting inden for det bredere IKT-felt (Figur 13). Desværre, efterhånden som deres IT-færdigheder øges, falder deres selvevaluering i denne henseende markant. Langt de fleste af dem vurderede deres kompetence i at betjene Blockchain-baserede applikationer (81,8%), programmering på ethvert sprog (70,4%) og avanceret drift af specialiseret software (63,8%) som dårlig, meget dårlig eller endda ingen. Andre aspekter fik endnu svagere resultater. Manglen på færdigheder i mere end 50% af tilfældene blev erklæret i: evnen til at oprette eller redigere Blockchain-kildekode (69,6%), implementering af Blockchain-teknologi (70,4%), styring og administration af et Blockchain-baseret it-system (63,2%), oprettelse af et token, f.eks. NFT (62,6%), konfiguration af en tegnebog (52,8%) og oprettelse af en smart kontrakt (60,3%). Det skal erindres, at formålet med denne undersøgelse er at skabe en effektiv undervisningsmodel relateret til den tidlige fremkomst af avanceret informationsteknologi i et meget specifikt publikum, hvis interessesfære højst sandsynligt er virkningerne af dens implementeringer. snarere end dets tekniske hemmeligheder. Undersøgelsen, der blev gennemført i første fase, bestod i at indsamle information, der vil muliggøre en



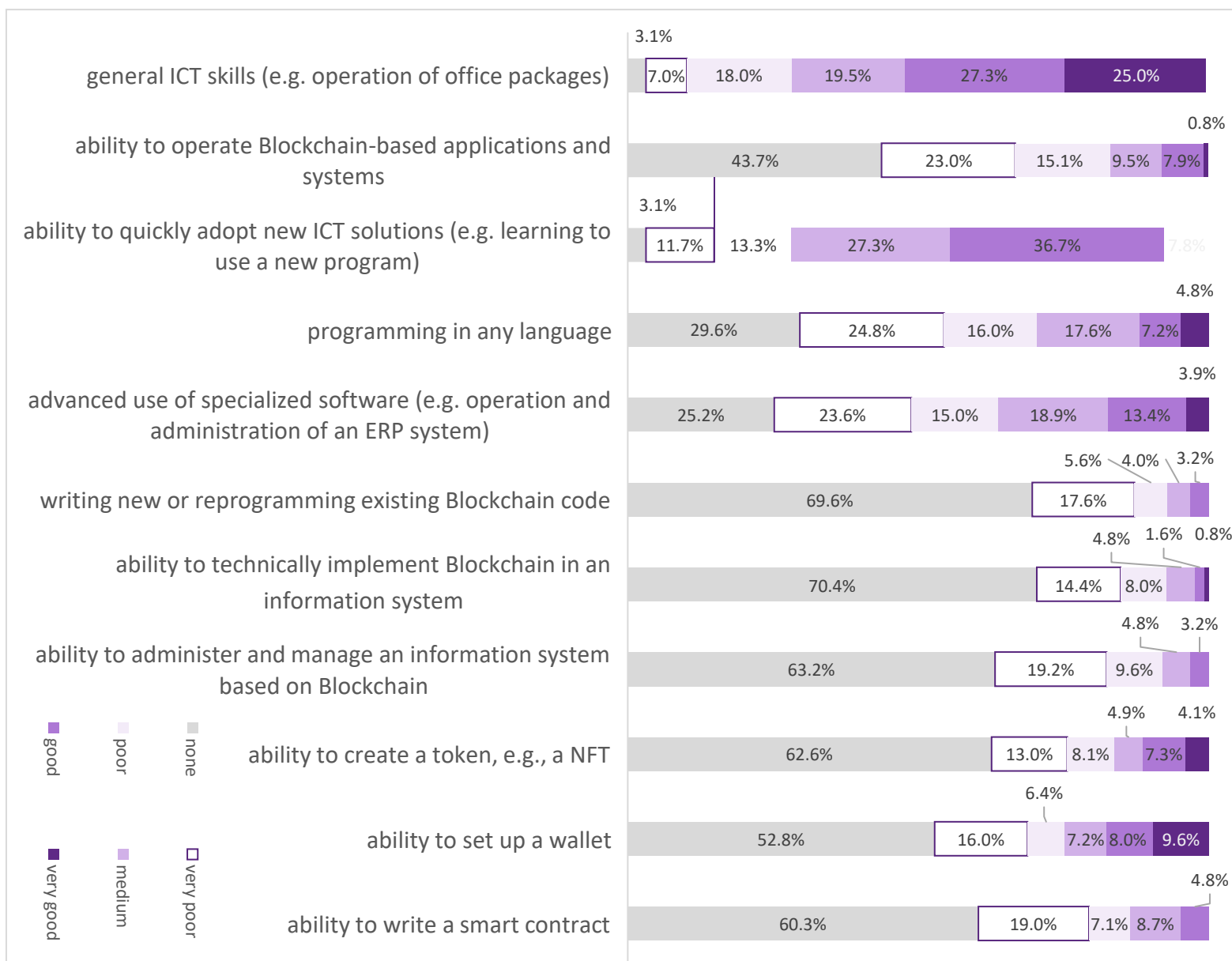
bedre styring af de tilgængelige ressourcer og mere effektiv planlægning af opgaven. Det er vigtigt at understrege, at den lavkvalifikationsvurdering, der følger af figur 13 mest sandsynligt er virkningerne af dets implementeringer snarere end dets tekniske hemmeligheder. Undersøgelsen, der blev gennemført i første fase, bestod i at indsamle information, der vil muliggøre en bedre styring af de tilgængelige ressourcer og mere effektiv planlægning af opgaven. Det er vigtigt at understrege, at den lavkvalifikationsvurdering, der følger af figur 13 mest sandsynligt er virkningerne af dets implementeringer snarere end dets tekniske hemmeligheder. Undersøgelsen, der blev gennemført i første fase, bestod i at indsamle information, der vil muliggøre en bedre styring af de tilgængelige ressourcer og mere effektiv planlægning af opgaven. Det er vigtigt at understrege, at den lavkvalifikationsvurdering, der følger af figur 13 er ikke ethvert forsøg på kritik, men kun en vurdering af tingenes tilstand i videnskabelig betragtning.

Figur 13. Identifikation af færdighedsniveau for udvalgte områder vedrørende Blockchain*.





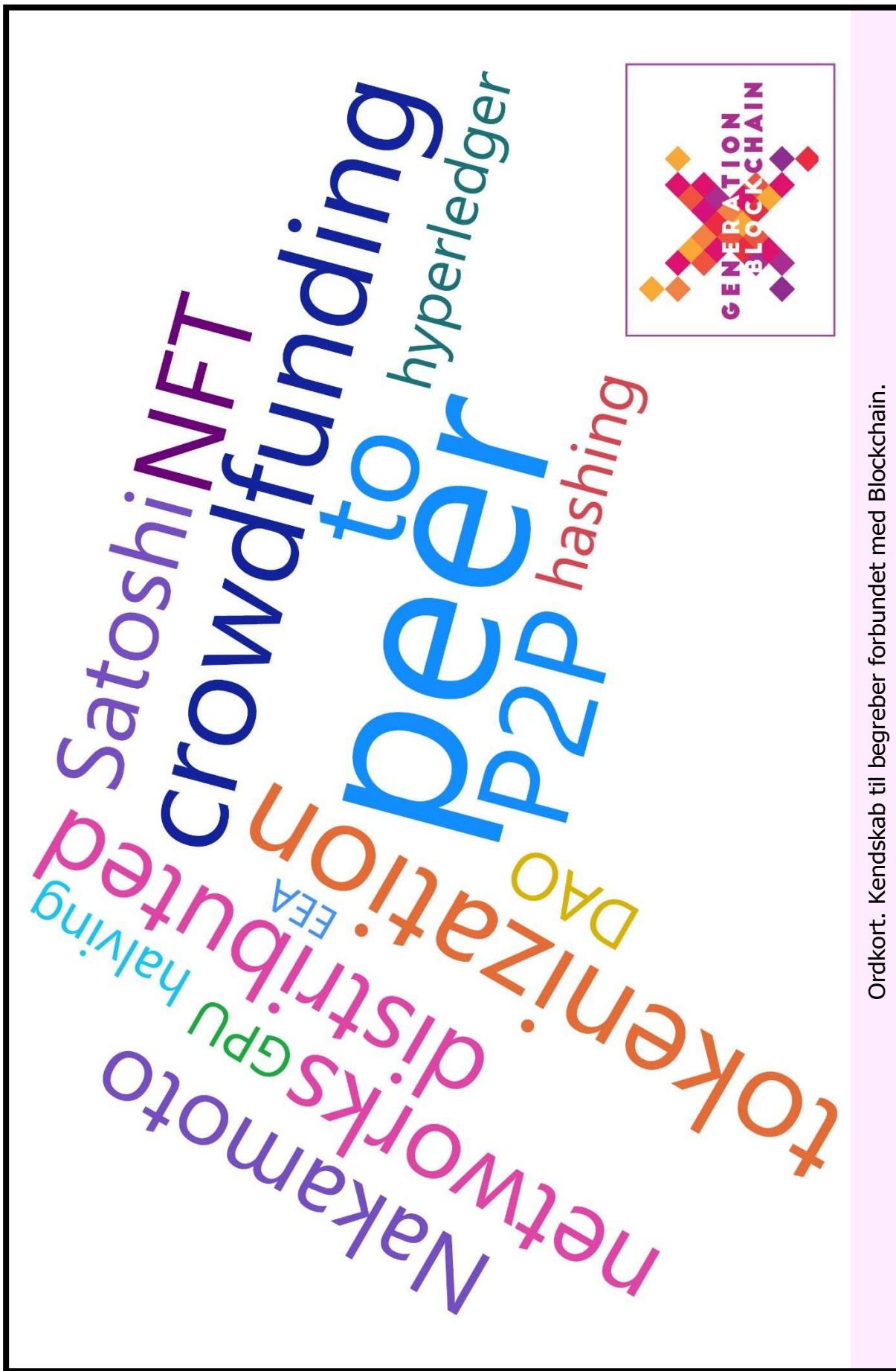
* nogle resultater summer ikke op til 100 % på grund af den anvendte afrunding.
Kilde: egen uddybning baseret på gennemførte undersøgelser.





Funded by
the European Union

Project Generation Blockchain, projektnummer:
2021-1-PL01-KA220-HED-000031176

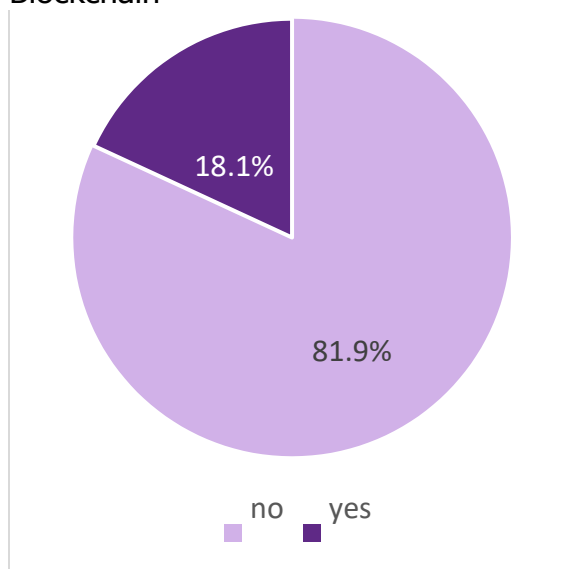


Ordkort. Kendskab til begreber forbundet med Blockchain.

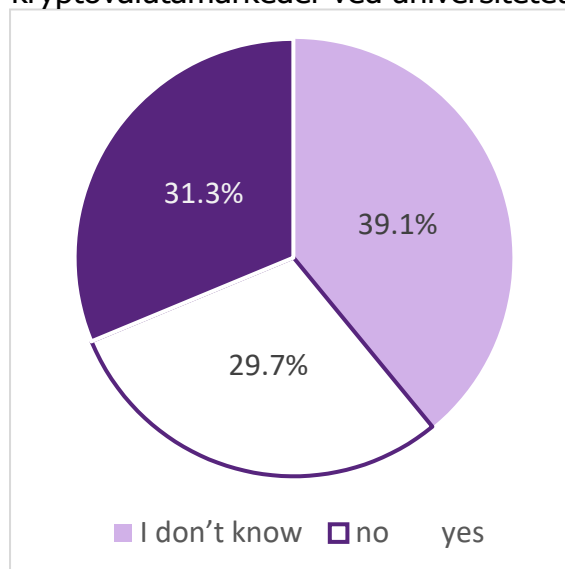
På grund af de almindelige indholdsovertoner præsenterer den næste figur fire diagrammer samlet over oplevelsen af at undervise klasser i Blockchain, implementering af klasser på kryptovalutamarkeder på arbejdspladsen (på universitetet), ved hjælp af eksempler relateret til f.eks. Blockchain-implementering, når du underviser i andre klasser, og bruge Blockchain-baserede tjenester/apps (figur 14).

Figur 14. Udvalgte aspekter af uddannelse, Blockchain og kryptovalutaer

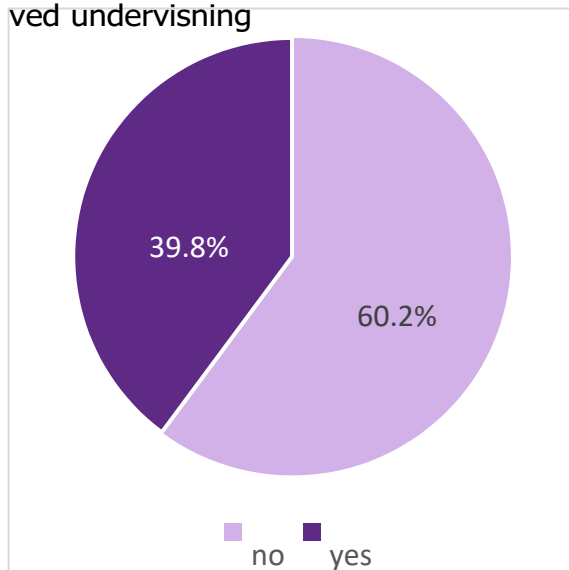
en. Tilbyder klasser, der dækker Blockchain



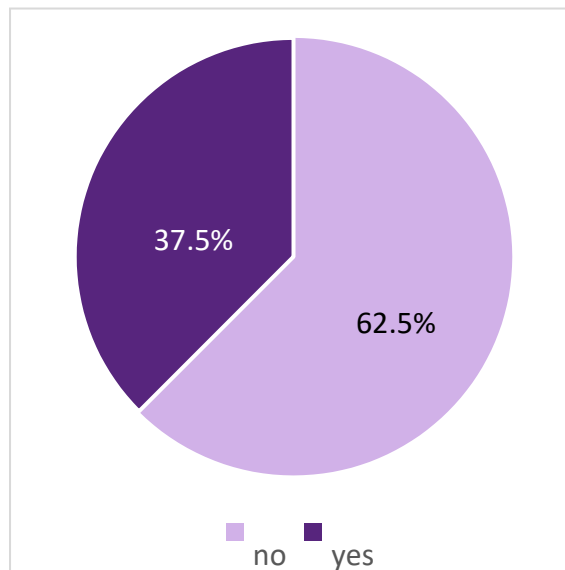
b. Implementering af klasser, der dækker kryptovalutamarkeder ved universitetet



c. Referencer til eksempler på Blockchain-applikationer ved undervisning



d. Brug af Blockchain-baseret service/applikation



* nogle resultater summer ikke op til 100 % på grund af den anvendte afrunding.

Kilde: egen uddybning baseret på gennemførte undersøgelser.



Undersøgelsen af CoinDesk [170] udført i 2018 hævdede, at 42% af de adspurgte universiteter tilbyder Blockchain-klasser. I 2019 forventedes det tal at stige op til 56 %. Den samme enhed gennemførte en fornyet undersøgelse i 2021, som bør betragtes som mere pålidelig, da forskningsprøven steg fra 50 til 230 skoler. De bekræftede de tidligere resultater ved at bestemme antallet af universiteter, der udfører uddannelsesaktiviteter på dette område, til 37 % [156]. Denne værdi er mere end det dobbelte af resultatet opnået i forfatterens undersøgelse – 18% (figur 14). Det er svært at vurdere årsagen til en sådan uoverensstemmelse, men det er muligt at antage, at det skyldes de forskellige måleskalaer: 230 i verden og 128 i Europa, hvor der ikke blev undersøgt faciliteter, men ansatte, hvilket trods lighederne, kan ændre den endelige kontekst. Dette gør en reel sag for at behandle og overveje de to revisioner uafhængigt. Det er også umuligt at afgøre, om resultaterne er konsistente eller divergerende, fordi en given person kan arbejde på flere skoler, eller flere af lærerne kan arbejde samme sted. Der blev gjort et forsøg på at finde pålidelige komparative data i litteraturen, så der ville være mulighed for at verificere eller bestemme ændringer i dette fænomen over tid og som følge heraf bestemme en udviklingstendens, men det mislykkedes. Men i betragtning af miljøets karakter bør der antages en ret dynamisk vækst. Ifølge figur 14b er der en reel chance for, at 30 % af de adspurgte kan have haft praktisk erfaring med at undervise i emner i overensstemmelse med Blockchain. Dette tal kan endda være højere, som i samme gruppe, så mange som 31. 3% vidste ikke, om deres universitet havde klasser, der dækkede kryptovalutamarkeder. Desværre kan denne uvidenhed tyde på manglende interesse for sådanne emner. Mere end en tredjedel af lærerne bruger eksempler, der involverer Blockchain, når de underviser i andre klasser. Et lignende antal (37,5%) indrømmede, at de har brugt en Blockchain-baseret tjeneste eller applikation mindst én gang.

Den klare leder inden for undervisning om Blockchain og relaterede emner er fortsat lærere og uddannelsesenheder i Tyskland (tabel 10). Resultaterne viser, at de er ivrige efter at omfavne teknologiske innovationer og bruge dem i undervisningen. På den baggrund skiller hollænderne sig også positivt ud. Deres erfaring i denne sag kan være meget nyttig til at udvikle specifikt didaktisk indhold. Spørgsmålet er dog stadig, hvordan og i hvilket omfang disse klasser gennemføres - blev de formelt godkendt af administrationen? Undervises de som en del af en uddannelse, og i givet fald hvilke kurser? Er det online kurser? Udføres de i form af mere tekniske eller økonomiske effekter og ledelsesevner? Alle disse spørgsmål er ekstremt vigtige, og for at finde ud af specifikke svar,

Tabel 10. Udvalgte aspekter af uddannelses-, Blockchain- og kryptovalutamarkeder i forhold til respondenternes nationalitetskriterium

PROBLEM	α ω ο ρ ο	LAND
---------	-----------	------



		Danmark	Tyskland	Irland	Holland	Andet	Polen	Portugal
DEDIKERET EMNE/KURSUS RELATERET TIL BLOCKCHAIN	ingen	6	5	7	29	1	22	34
	Ja	2	12	1	3	1	3	1
FOREDRAG OM KRYPTOVALUTAMARKEDER PÅ UNIVERSITET	Jeg ved ikke	1		2	14		12	21
	ingen	4	4	4	7		9	10
	Ja	3	13	2	12	2	4	4
BLOCKCHAIN-RELATEREDE EMNER ELLER CITEREDE EKSEMPLER PÅ DETS IMPLEMENTERINGER, FORRETNINGSMODELLER, PROJEKTER OSV. MENS DU AFHOLDER FOREDRAG	ingen	5	3	4	17	1	20	27
	Ja	3	14	4	16	1	5	8
BLOCKCHAIN-BASERET TEKNOLOGI ELLER SERVICE I PRAKSIS	ingen	6	3	2	24		15	30
	Ja	2	14	6	9	2	10	5

Kilde: egen uddybning baseret på gennemførte undersøgelser.

Absorptionsniveauet for teknologiske innovationer varierer i forskellige aldersgrupper (dette fremgår af mange publikationer og statistiske opsamlinger såsom [171]). Med alderen falder niveauet af teknokratiske færdigheder og interesser. Denne tendens ændrer sig langsomt over tid. Det er dog en meget langsom proces. Mindre erfaring i faget er ikke nødvendigvis sammenfaldende med lærerens alder, men oftest gør det det. Baseret på dette fund kan det konkluderes, at dataene i tabel 11 synes at bekræfte det omvendte forhold mellem erhvervserfaring og implementering af klasser baseret på og vedrørende nye teknologier.

Tabel 11. Udvalgte aspekter af uddannelses-, Blockchain- og kryptovalutamarkeder i forhold til kriteriet om respondenternes erfaring*

PROBLEM	☒ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐	LAND
---------	-------------	------



		mindre end 5 år	5 til 10 år	11 til 15 år	16 til 20 år	mere end 20 år
DEDIKERET EMNE/KURSUS RELATERET TIL BLOCKCHAIN	ingen	17	18	21	11	37
	Ja	11	6	1	2	3
BLOCKCHAIN-RELATEREDE EMNER ELLER CITEREDE EKSEMPLER PÅ DETS IMPLEMENTERINGER, FORRETNINGSMODELLER, PROJEKTER OSV. MENS DU AFHOLDER FOREDRAG	ingen	13	11	16	9	28
	Ja	15	13	6	4	13
BLOCKCHAIN-BASERET TEKNOLOGI ELLER SERVICE I PRAKSIS	ingen	11	13	13	9	34
	Ja	17	11	9	4	7

* i tabellen er opsummeringen af implementeringen af klasser relateret til kryptovalutaer i forhold til alder udeladt, da der ikke er nogen klar og logisk sammenhæng (eller meget lidt) mellem medarbejderens erfaring og institutionens uddannelsesstrategi.

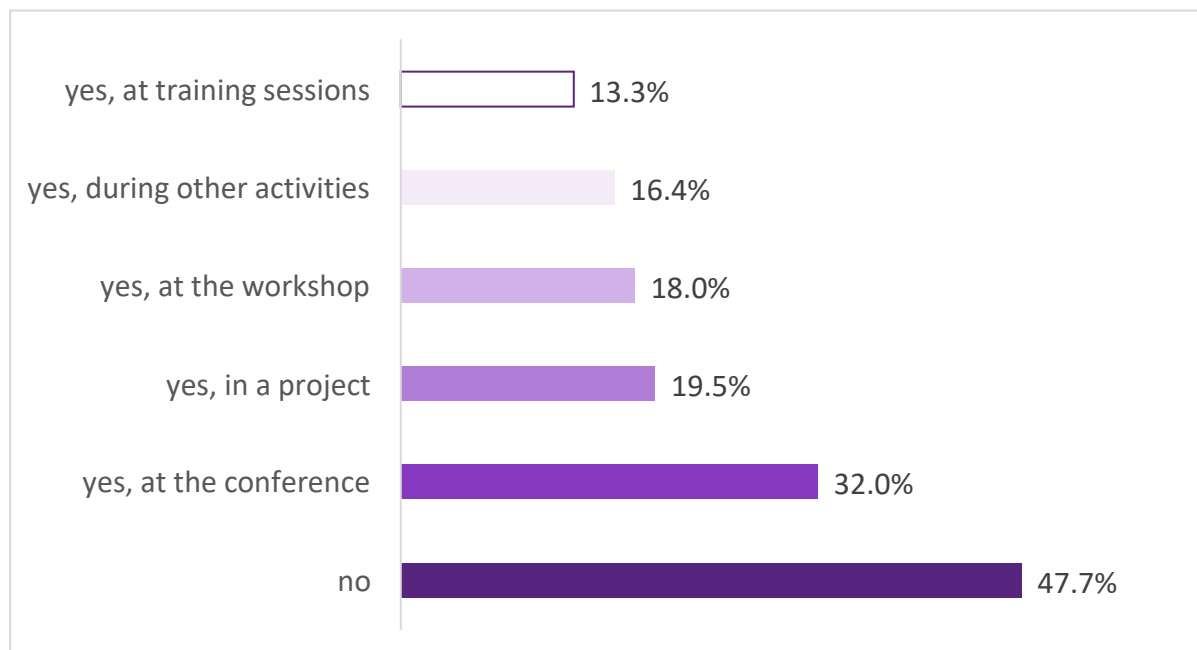
Kilde: egen uddybning baseret på gennemførte undersøgelser.

Forskere, undervisere og undervisere er potentielt meget tilbøjelige til at interagere med nuværende og fremtidige løsninger, der genererer begejstring i den tekno-videnskabelige-business verden. Dette skyldes, at arten af deres arbejde tilskynder dem til ofte at udveksle ideer med andre forskere og (i tilfælde af akademikere) til at offentliggøre og dele deres forskningsresultater, som bør omhandle vigtige og aktuelle emner og spørgsmål. De bør også selv forbedre deres færdigheder (hovedsageligt lærere og undervisere), deltage i specialiserede kurser og udviklingsprogrammer. Det er også ofte universiteternes politik kraftigt at stimulere samarbejdet med den bredere virksomhed, som på grund af det økonomiske kriterium ofte bliver en varsler om nye løsninger før den videnskabelige institution. Så hvordan præsenterer disse interaktioner sig i forhold til Blockchain-teknologi? Et fingerpeg er givet af data visualiseret i figur 14. Det viser sig, at næsten halvdelen af de adspurgte ikke havde nogen eksponering for Blockchain-emner. Af dem, der var i den modsatte situation, stødte den største gruppe på Blockchain ved akademiske konferencer (32%). Lidt færre, 19,5 %, deltog i projekter, der direkte eller indirekte vedrører teknologien. Atter andre stødte på det på workshops: 18 %, træninger: 13,3 % eller i andre aktiviteter: 16,4 %. deltaget i projekter direkte eller indirekte relateret til teknologien. Atter andre stødte på det på workshops: 18 %, træninger: 13,3 % eller i andre aktiviteter: 16,4 %. deltaget i projekter



direkte eller indirekte relateret til teknologien. Atter andre stødte på det på workshops: 18 %, træninger: 13,3 % eller i andre aktiviteter: 16,4 %.

Figur 15. Kontakt med Blockchain under forskellige undervisnings- og forskningsaktiviteter*



* mulighed for at give mere end ét svar

Kilde: egen uddybning baseret på gennemførte undersøgelser.

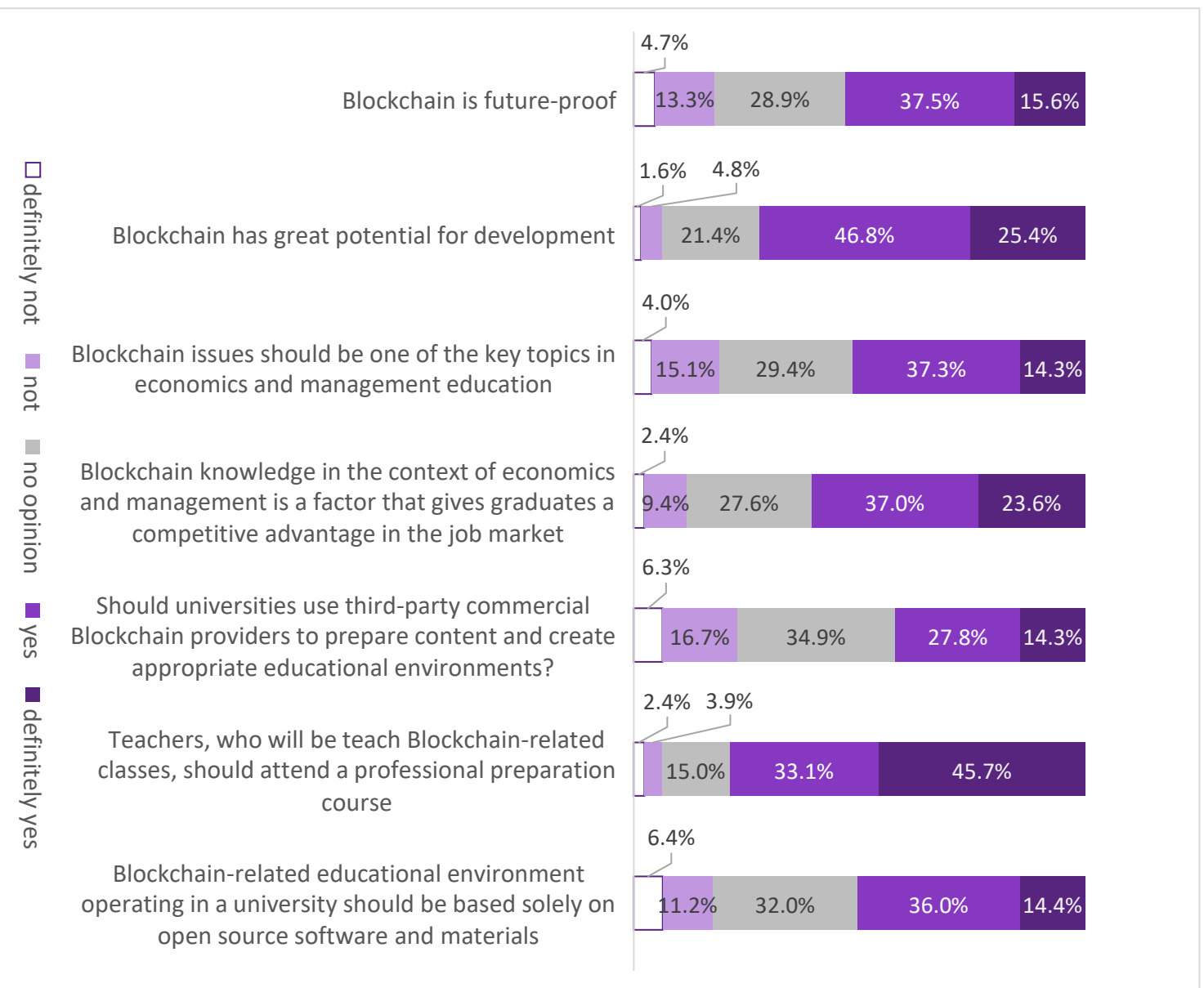
Respondenterne værdsætter den rolle, som Blockchain-teknologien spiller og vil spille i den nærmeste fremtid for økonomien og sociale ydelser, og at det vil give dimittender en konkurrencefordel på arbejdsmarkedet (Figur 16). De er også overbeviste om dens udviklingstendens. Lidt mere end halvdelen (51,6%) var af den opfattelse, at det skulle være et uddannelsesfag inden for områder relateret til økonomi og ledelse. Ved udformningen af undersøgelsen forventede forfatteren et højere resultat, men det skal bemærkes i den næsten 30 % andel af personer, der ikke havde nogen mening om dette spørgsmål, hvilket signifikant påvirker den hurtige visuelle fortolkning (det er derfor, "ingen mening"-svar blev markeret i gråt). Ved at eliminere de data, der ikke ændrer situationen (neutrale svar), bør det opnåede resultat sættes direkte sammen med den modsatte mening, så det får en helt ny tone. Støtte til Blockchain-uddannelse blev givet af 51,6%, og den modsatte opfattelse var kun 19,1%. Dette beviser, at mere end to en halv gang så mange lærere, der udfyldte spørgeskemaet, er enige i behovet for at indføre dette emne i læseplanen for økonomi og ledelsesstudier.

Lærere føler sig ikke trygge ved at stå over for udfordringen med at uddanne sig til Blockchain. Dette er bestemt påvirket af den tidligere identificerede mangel på tilstrækkelig viden og kompetence, især inden for specialiseret datalogi. Sandsynligvis er dette hovedårsagen til erklæringen om behovet for



at gennemføre et specialiseret forberedende kursus for at arbejde effektivt med studerende.

Figur 16. Udtalelse om udvalgte aspekter af Blockchain og Blockchain-relateretuddannelse*



* nogle resultater summer ikke op til 100 % på grund af den anvendte afrunding.
Kilde: egen uddybning baseret på gennemførte undersøgelser.

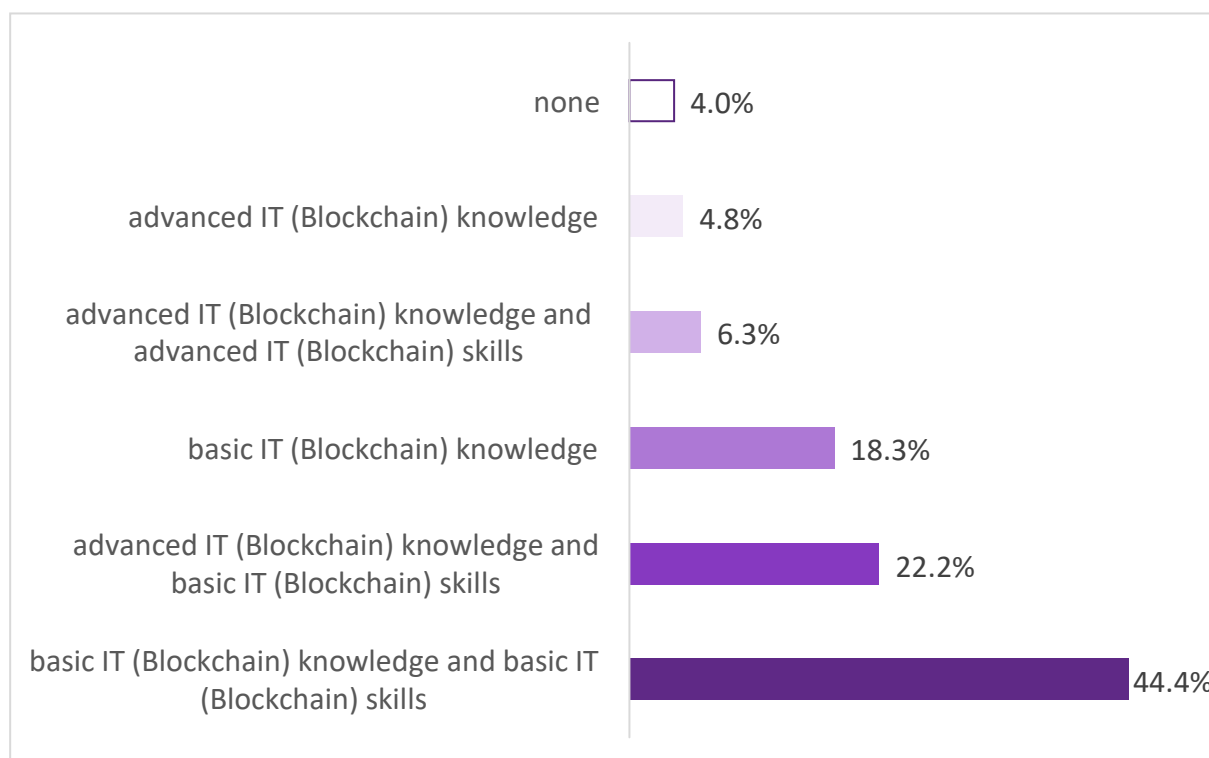


Funded by
the European Union

Project Generation Blockchain, projektnummer:
2021-1-PL01-KA220-HED-000031176

Det ser ud til at være ekstremt vanskeligt effektivt at undervise i avancerede tekniske fag til hovedfag inden for humaniora. En sådan hermetisk identifikation og klassificering i den digitale revolutions tidsalder ser dog ikke ud til at holde tidens prøve. Allestedsnærværende konvergens tvinger sammensmeltning og tværfaglighed, yderligere bestemt af arbejdsmarkedets forventninger. For at lede overvejelserne om en effektiv model, der kan lette planlægningen og strategien for undervisning i Blockchain, er det nødvendigt at spørge om balancen mellem praktiske it-færdigheder og viden om teknologien og måderne og virkningerne af dens brug. Der synes ikke at være nogen logisk begrundelse for at uddanne økonomer og ledere i retning af avanceret programmering og kryptografi. Respondenterne udtrykte en lignende mening, som det fremgår af figur 17.

Figur 17. Niveau af IT-viden og færdigheder i Blockchain-undervisningsmodellen for økonomi- og ledelsesfag.



Kilde: egen uddybning baseret på gennemførte undersøgelser.

Konklusionerne i figur 17 bekræftes af tabel 12. Den viser, at den mest foretrukne teknik til undervisning i Blockchain-relaterede emner er øvelser (68,8 %), casestudier (68 %) og forelæsninger (60,9 %). Mindre populære var teknikker med et højere teknisk indeks som projekter og eksperimenter (43%) og laboratorier (40,6%).



Tabel 12. Foretrukne Blockchain undervisningsteknikker

UNDERVISNINGSMÅDE	%
øvelser	68,8 %
casestudier	68,0 %
foredrag	60,9 %
design eksperimenter	43,0 %
laboratorier	40,6 %
Andet	4,7 %

Kilde: egen uddybning baseret på gennemførte undersøgelser.

Respondenterne gav udtryk for, at undervisningen i Blockchain bør foregå på bachelor- (68,8 %) eller kandidat- (65,6 %) studier. 35,9 % reserverer dette vidensområde til ph.d.-studier (tabel 13).

Tabel 13. På hvilket uddannelsesniveau skal Blockchain-klasser undervises

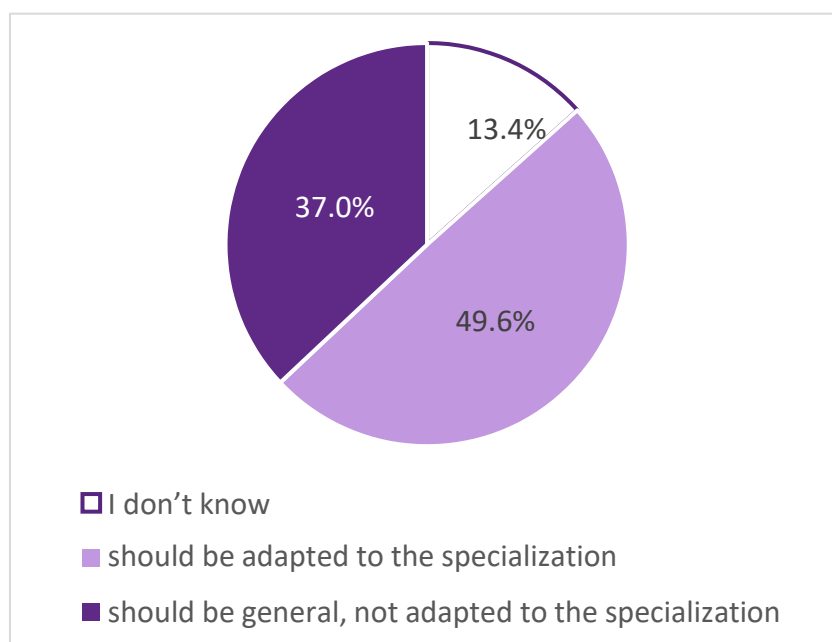
UDDANNELSESNIVEAU	%
bacheloruddannelser	68,8 %
kandidatuddannelser	65,6 %
ph.d.-studier	35,9 %
Jeg ved ikke	13,3 %
ikke bør gennemføres	0,8 %

Kilde: egen uddybning baseret på gennemførte undersøgelser.

Da de blev spurgt om spørgsmålet om at tilpasse det materielle indhold, der dækker Blockchain, til en specifik studiespecialisering, var respondenterne uenige. Selvom den største gruppe, 49,6 %, oplyste, at indholdet skulle tilpasses den valgte profil, fastholdt lidt færre, 37 %, at indholdet skulle være universelt og det samme for alle studerende, der læser økonomi eller ledelse (Figur 18).



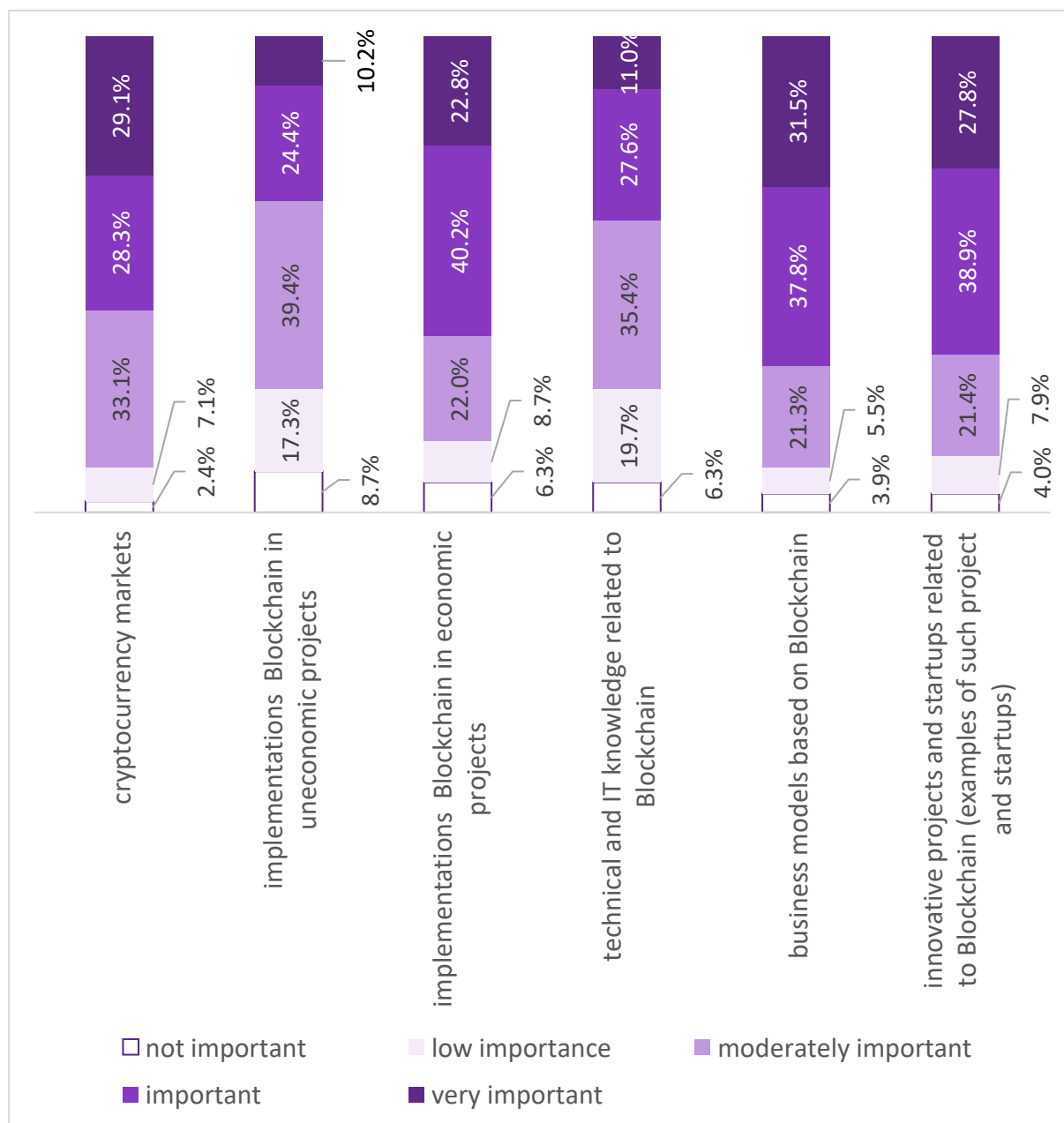
Figur 18. Tilpasning af uddannelsesindhold til specialisering



Kilde: egen uddybning baseret på gennemførte undersøgelser.

Undersøgelsen, hvis resultater blev offentliggjort i et akademisk papir med titlen: "Hvorfor skal handelsskoler undervise i blockchain-teknologi?" viste, at universitetsstuderende er optimistiske med hensyn til at lære Blockchain og kryptovalutamarkeder. Derfor giver det god mening at inkludere dette emne i læseplanen, og dette krav bør implementeres på alle handelshøjskoler [172]. Der er ingen mangel på argumenter i litteraturen, der understøtter en sådan idé (f.eks. [173, 174, 175, 176]). Dette falder sammen med respondenternes meninger, som i overvejende grad støttede en sådan holdning (figur 19). Alle aspekter af viden relateret til Blockchain blev betragtet som vigtige, men følgende blev identificeret som de vigtigste og af størst værdi for økonomi- og ledelsesstuderende: kryptovalutamarkeder, Blockchain-baserede økonomiske projekter,

Figur 19. Evaluering af vigtigheden af at formidle viden om udvalgte aspekter af Blockchain til elever*



* nogle resultater summer ikke op til 100 % på grund af den anvendte afrunding.

Kilde: egen uddybning baseret på gennemførte undersøgelser.

Der er tre hovedtyper af barrierer i undervisningen i Blockchain-relaterede emner. Disse barrierer omfatter:

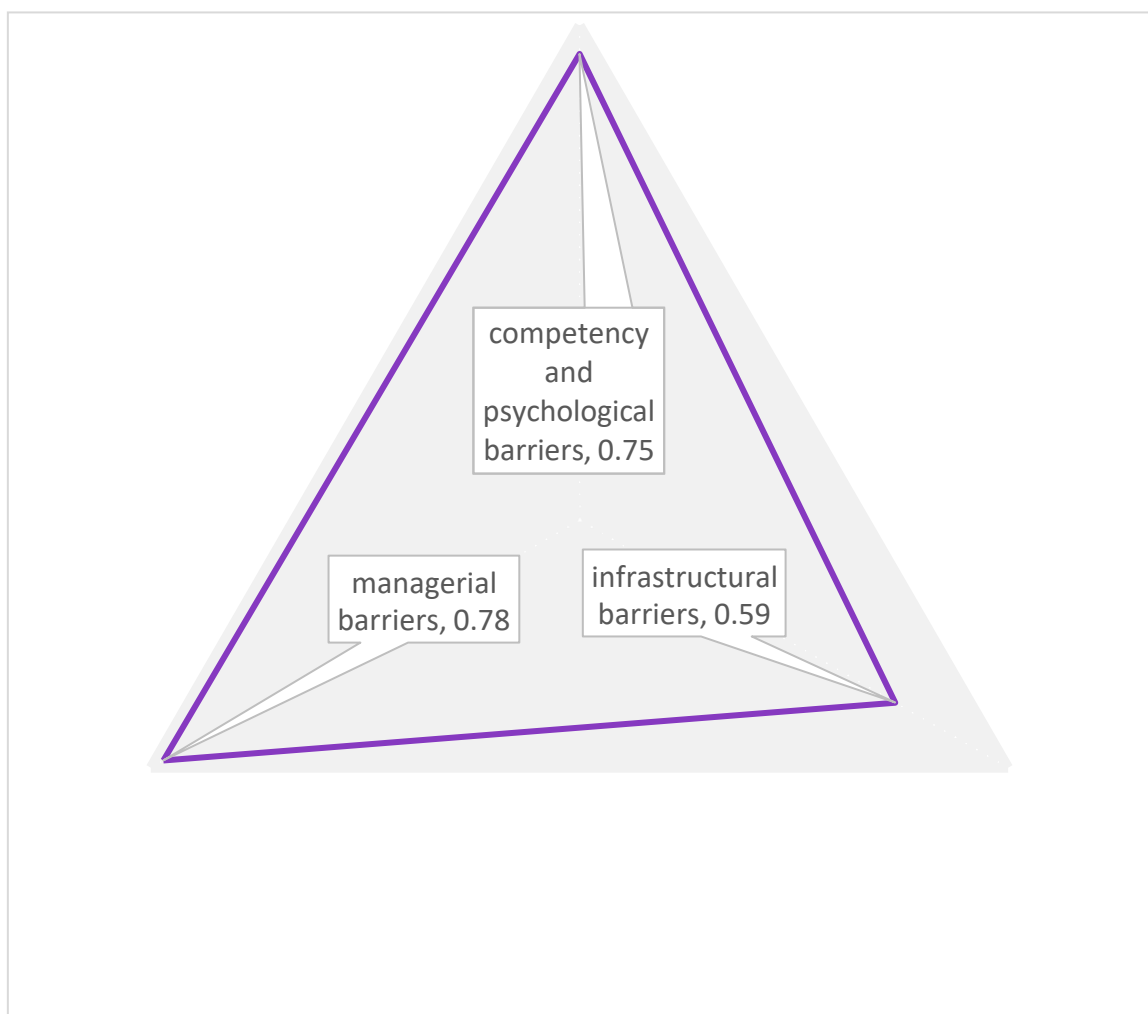
- psykologisk og relateret til underkompetence,
- organisation/ledelse,
- infrastruktur.

Ifølge respondenternes meninger er de alle reelle og væsentlige forhindringer (Figur 20). De nemmeste at overvinde er dem, der opstår fra niveauet af



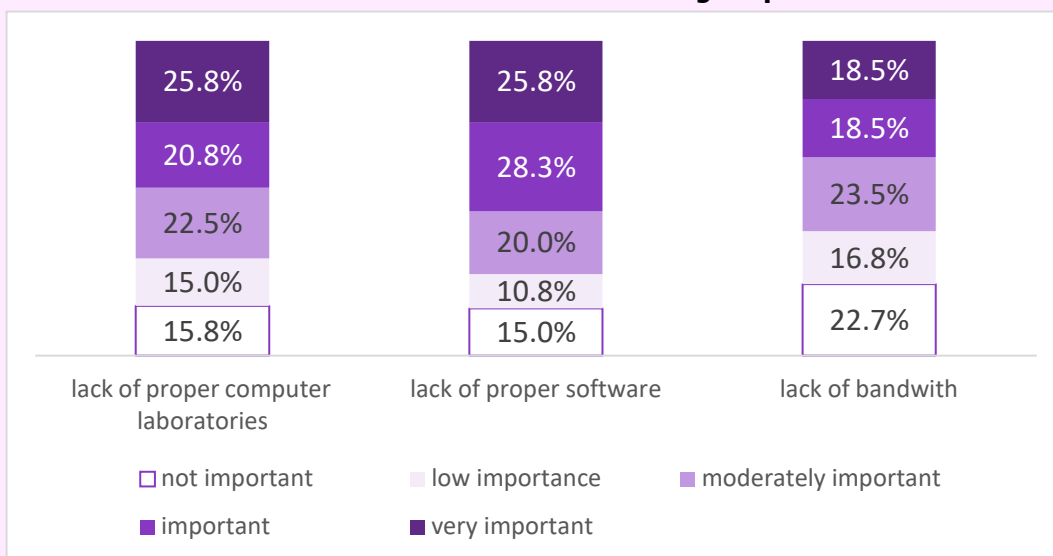
infrastruktur på plads. Deres relevans blev vurderet til 59 point på en 100-punkts skala. Barrierer i færdigheder og bekymringer om at gennemføre sådanne vanskelige klasser blev nummer to (75 point ud af 100). Imidlertid blev organisatoriske og ledelsesmæssige spørgsmål anset for at være de mest kritiske, som blev tildelt 78 point ud af 100. Lærere hierarkiserede passende disse barrierer, idet de med rette troede, at top-down regulatoriske, ledelsesmæssige eller systemiske faktorer kan være uoverstigelige modstandere. Lignende konklusioner blev draget fra en undersøgelse, hvis resultater blev præsenteret i et papir med titlen "Organisationens barrierer for uddannelsesblokkæden." [177]

Figur 20. Barrierer for undervisning i emner, der involverer Blockchain



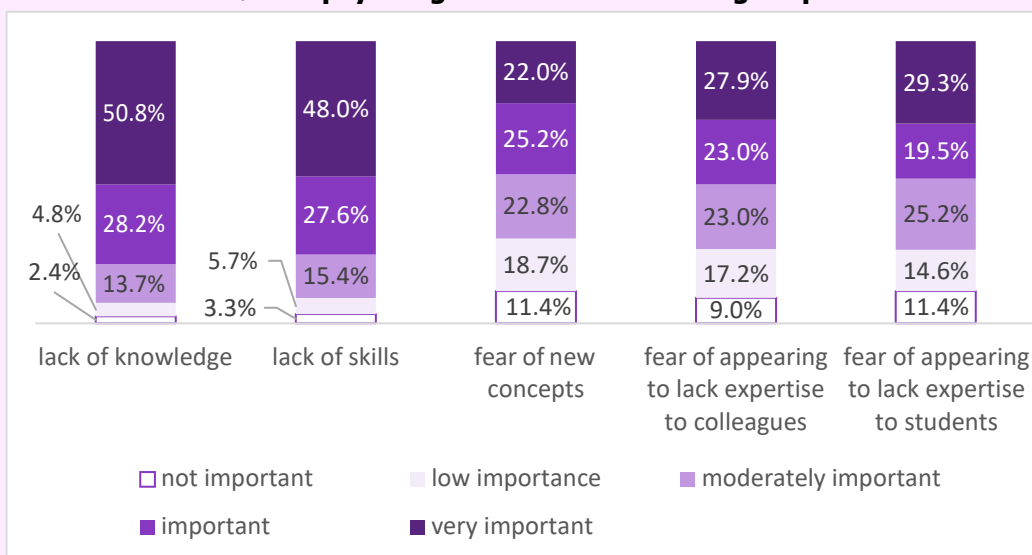
Kilde: egen uddybning baseret på gennemførte undersøgelser.

Den største infrastrukturbarriere er manglen på software



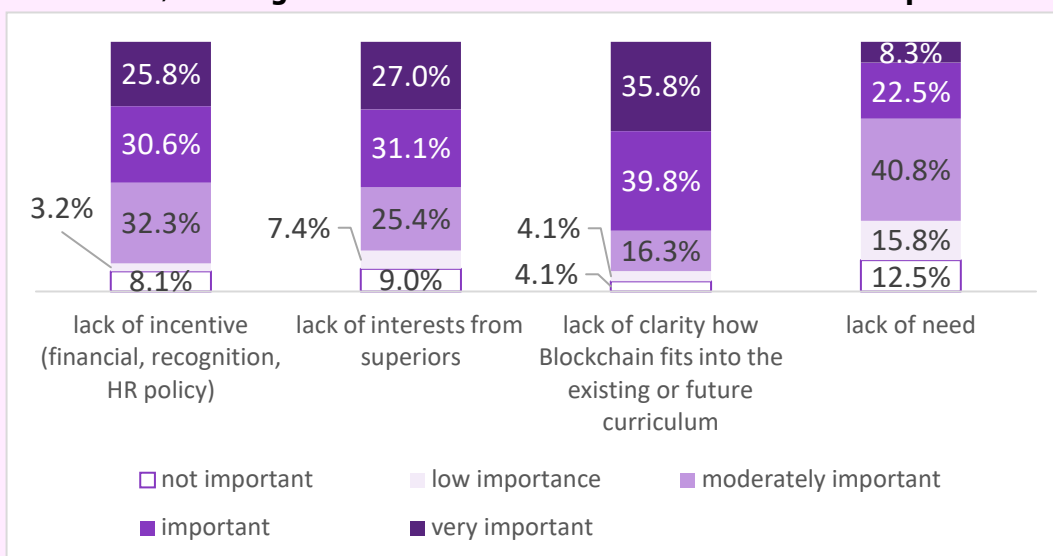
INFRASTRUKTURBARRIERE

Den største psykologiske barriere er manglen på viden



PSYKOLOGISKE OG KOMPETENCE-BARRIERE

Den største organisatoriske barriere er usikkerhed om læseplanen



ORGANISATIONS- OG LEDELSESBARRIERE



Funded by
the European Union

Project Generation Blockchain, projektnummer:
2021-1-PL01-KA220-HED-000031176

X. IDENTIFIKATION AF SKJULTE RELATIONER MELLEM DE UNDERSØGTE FÆNOMENER

Resultaterne af denne undersøgelse blev underkastet statistisk analyse for at identificere matematisk signifikante sammenhænge mellem de undersøgte fænomener. Analysen blev udført i sammenhæng med erklæringer placeret i demografien, hvilket i sidste ende resulterede i mere end 100 mulige kombinationer. Desværre måtte sammenligninger med muligheden, der angiver undervisningsområdet, opgives, fordi mere end ét svar var muligt i dette spørgsmål.

For at optimere de opnåede resultater blev λ^2 -statistikken (chi-kvadrat) og tre koefficienter V-Cramer, Txy Czaprow og C-Pearson korrelationskoefficient brugt. Da hvert af disse værktøjer har sin egen specifikation, blev fortolkningstærskler omdefineret, hvis værdier er angivet i tabel 14.

Tabel 14. Tolkningstærskler for V – Cramer, Txy Czaprow og C-Pearson korrelationskoefficienter.

V-CRAMER	Txy CZUPROV	C-PEARSON
<0;0,25> mangel på sammenhæng	<0;0,25> mangel på sammenhæng	<0;0,35> mangel på sammenhæng
(0,25;0,35> svag korrelation	(0,25;0,35> svag korrelation	(0,35;0,45> svag korrelation
(0,35;0,45> moderat sammenhæng	(0,35;0,45> moderat sammenhæng	(0,45;0,55> moderat sammenhæng
(0,45;0,55> stærk sammenhæng	(0,45;0,55> stærk sammenhæng	(0,55;0,65> stærk sammenhæng
(0,55;1> meget stærk sammenhæng	(0,55;1> meget stærk sammenhæng	(0,65;1> meget stærk sammenhæng

Kilde: egen uddybning.

Det blev antaget, at korrelationen ville være reel, hvis mindst to af de tre anvendte koefficienter beviste dens eksistens. De opnåede resultater er vist i tabel 15.



Tabel 15. Resultater af statistisk analyse til påvisning af statistisk signifikantesammenhænge

#	AFHÆNGIG VARIABEL	UAFHÆNGIGE VARIABEL	RESULTATER
1	teoretisk teknisk viden om Blockchain	Land	chi-kvadrat test 0,005122985 ≤ 0,05 chi-kvadrat 57,21218159 V – Cramer 0,334279138 svag korrelation Txy Chuprov 0,302055299 svag korrelation C-Pearson korrelationskoefficient 0,555788403 stærk sammenhæng
2	teoretisk teknisk viden om Blockchain	erfaring	chi-kvadrat test 0,005142 ≤ 0,05 chi-kvadrat 36,09106 V – Cramer 0,2655 svag korrelation Txy Chuprov 0,2655 svag korrelation C-Pearson korrelationskoefficient 0,468983 moderat sammenhæng
3	viden om de potentielle anvendelser af Blockchain inden for økonomi, økonomi og ledelse	Land	chi-kvadrat test 0,000161096 ≤ 0,05 chi-kvadrat 69,14179665 V – Cramer 0,367481389 moderat sammenhæng Txy Chuprov 0,33205692 svag korrelation



			C-Pearson korrelationskoefficient 0,592217143 stærk sammenhæng
4	viden om de potentielle anvendelser af Blockchain inden for økonomi, økonomi og ledelse	erfaring	chi-kvadrat test 0,00841 ≤ 0,05 chi-kvadrat 37,34017 V – Cramer 0,270056 svag korrelation Txy Chuprov 0,270056 svag korrelation C-Pearson korrelationskoefficient 0,475225 moderat sammenhæng
5	viden om ikke-økonomiske muligheder i forhold til brugen af Blockchain	Land	chi-kvadrat test 0,00003302 ≤ 0,05 chi-kvadrat 77,06788892 V – Cramer 0,38949768 moderat sammenhæng Txy Chuprov 0,351950884 moderat sammenhæng C-Pearson korrelationskoefficient 0,614538924 stærk sammenhæng
6	viden om ikke-økonomiske muligheder i forhold til brugen af Blockchain	erfaring	chi-kvadrat test 0,04843 ≤ 0,05 chi-kvadrat 28,34661 V – Cramer 0,236221 mangel på sammenhæng Txy Chuprov 0,236221 mangel på sammenhæng



			C-Pearson korrelationskoefficient 0,427169 svag korrelation
7	at skrive ny eller omprogrammere eksisterende Blockchain-kode	Land	chi-kvadrat test 0,014074909<=0,05 chi-kvadrat 50,11819448 V – Cramer 0,316601309 svag korrelation Txy Chuprov 0,286081577 svag korrelation C-Pearson korrelationskoefficient 0,534973258 moderat sammenhæng
8	mulighed for at oprette et token, f.eks. en NFT	Land	chi-kvadrat test 0,00000893<=0,05 chi-kvadrat 102,5557804 V – Cramer 0,447213595 moderat sammenhæng Txy Chuprov 0,390164007 moderat sammenhæng C-Pearson korrelationskoefficient 0,674299894 meget stærk sammenhæng
9	mulighed for at oprette en tegnebog	Land	chi-kvadrat test 0,000492899<=0,05 chi-kvadrat 82,0038708 V – Cramer 0,362223955 moderat sammenhæng Txy Chuprov 0,346084267 svag korrelation



			C-Pearson korrelationskoefficient 0,629401746 stærk sammenhæng
10	mulighed for at oprette en tegnebog	erfaring	chi-kvadrat test 0,043627769<=0,05 chi-kvadrat 38,3211855 V – Cramer 0,276843586 svag korrelation Txy Chuprov 0,261822498 svag korrelation C-Pearson korrelationskoefficient 0,484393388 moderat sammenhæng
11	evnen til at skrive en smart kontrakt	Land	chi-kvadrat test 0,002168845<=0,05 chi-kvadrat 57,37936375 V – Cramer 0,33741361 svag korrelation Txy Chuprov 0,304887614 svag korrelation C-Pearson korrelationskoefficient 0,55937446 stærk sammenhæng
12	teknisk og IT-viden relateret til Blockchain	Land	chi-kvadrat test 0,038168843<=0,05 chi-kvadrat 46,07861986 V – Cramer 0,301174276 svag korrelation Txy Chuprov 0,272141679 svag korrelation C-Pearson korrelationskoefficient 0,51597424



			moderat sammenhæng
13	mangel på viden	Land	chi-kvadrat test 0,025610741 ≤ 0,05 chi-kvadrat 45.09556599 V – Cramer 0,301526914 svag korrelation Txy Chuprov 0,272460324 svag korrelation C-Pearson korrelationskoefficient 0,516417334 moderat sammenhæng
14	mangel på færdigheder	Land	chi-kvadrat test 0,047070158 ≤ 0,05 chi-kvadrat 44,95760108 V – Cramer 0,302286682 svag korrelation Txy Chuprov 0,273146851 svag korrelation C-Pearson korrelationskoefficient 0,517370585 moderat sammenhæng
15	frygt for nye begreber	erfaring	chi-kvadrat test 0,027657 ≤ 0,05 chi-kvadrat 29.8498 V – Cramer 0,246313 mangel på sammenhæng Txy Chuprov 0,246313 mangel på sammenhæng C-Pearson korrelationskoefficient 0,441915



			svag korrelation
--	--	--	-------------------------

Kilde: egen uddybning baseret på gennemførte undersøgelser.

På baggrund af det vedtagne kriterium må korrelationerne i punkt 6 og 15 i tabel 15 forkastes. Derudover rejser de opnåede værdier usikkerhed om rigtigheden af den vedtagne fortolkningskorrektur i sammenhæng med C-Pearson korrelationskoefficient. Der kan observeres en vis regelmæssighed, der består i, at værdierne opnået fra beregninger ved hjælp af V-Crammer- og Txy Czuprow-koefficienterne er ens, og i de fleste tilfælde er resultatet af fortolkningen den samme eller lignende korrelation (punkt 3 og 9). I mellemtiden bevirker brugen af den tredje koefficient, at resultatet bliver en orden eller endda to ordener højere. Praktiske hints og tips relateret til disse uligheder er ikke blevet fundet i litteraturen. Dette er et vigtigt og interessant videnskabeligt problem inden for statistik, hvis løsning kræver en separat undersøgelse. Måske ville indførelsen af korrektionskoefficienter med større værdier være tilstrækkelig.

De stærkeste sammenhænge blev fundet for punkt 5 og 8 og dermed: vurderingen af vidensniveauet om muligheden for ikke-økonomisk brug af Blockchain-teknologi og stedet (landet) for respondentens arbejde samt erklæringen om evnen til at skabe en token og igen stedet (landet) for respondentens arbejde. Den første af disse er præsenteret i tabel 16.

Tabel 16. Vurdering af vidensniveau om muligheden for ikke-økonomisk brug af Blockchain-teknologi i forhold til universitetets placering

VURDERING	LAND							I ALT
	Danmark	Tyskland	Irland	Holland	Andet	Polen	Portugal	
meget dårlig	3		4	11		7	15	40
fattige	2	1	3	10		7	13	36
medium	2			8	1	4	5	20
godt	1	11	1	2		7	2	24
meget godt		5		1	1			7
I ALT	8	17	8	32	2	25	35	127
%								
meget dårlig	2,4 %	0,0 %	3,1 %	8,7 %	0,0 %	5,5 %	11,8 %	31,5 %
fattige	1,6 %	0,8 %	2,4 %	7,9 %	0,0 %	5,5 %	10,2 %	28,3 %
medium	1,6 %	0,0 %	0,0 %	6,3 %	0,8 %	3,1 %	3,9 %	15,7 %
godt	0,8 %	8,7 %	0,8 %	1,6 %	0,0 %	5,5 %	1,6 %	18,9 %

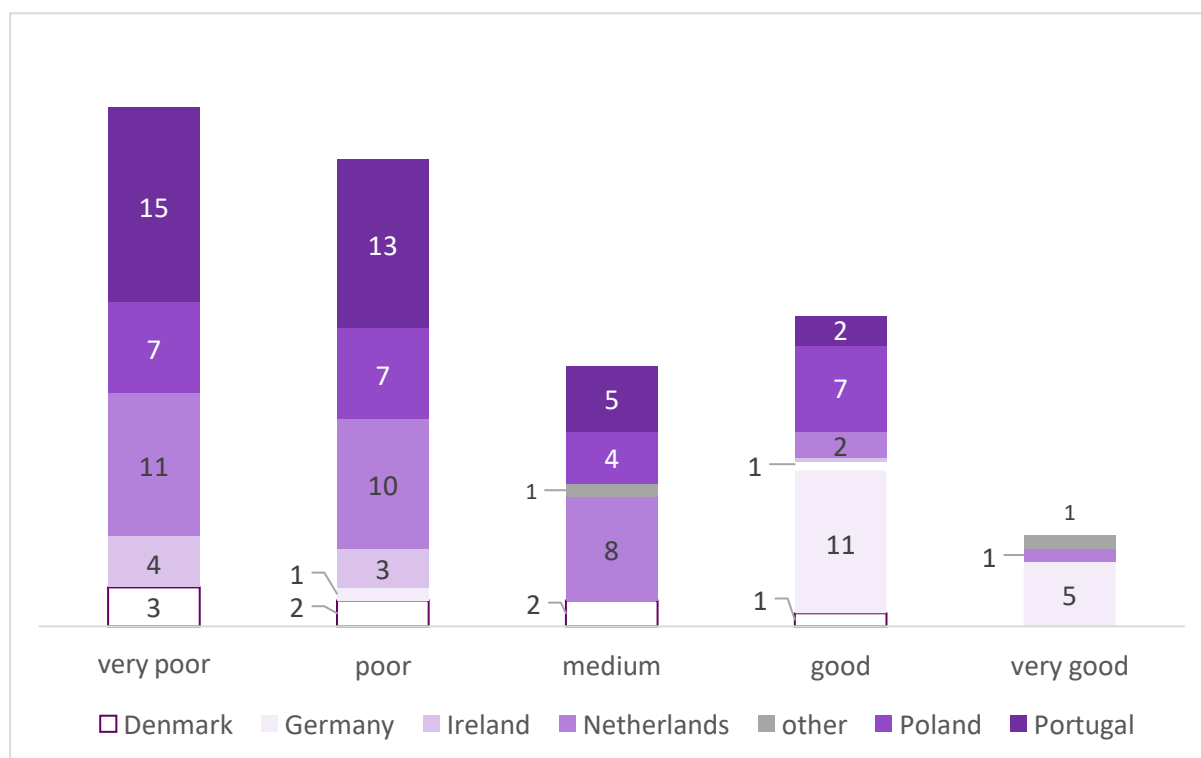


meget godt	0,0 %	3,9 %	0,0 %	0,8 %	0,8 %	0,0 %	0,0 %	5,5 %
I ALT	6 %	13 %	6 %	25 %	2 %	20 %	28 %	100,0 %

Kilde: egen uddybning baseret på gennemførte undersøgelser.

I den gennemførte analyseprocedure er den kvantitative misforhold i forhold til antallet af respondenter, der kommer fra forskellige lande, meget udtryksfuld. Indholdsmæssigt er der dog endnu en gang klarlagt en tydelig leder med størst kendskab til de undersøgte fænomener. Denne leder er lærere, der repræsenterer tyske undervisningscentre. Rekordangivelsen på 31,5 % dukkede op i Portugals tilfælde og henviste til svaret "meget lavt". En grafisk repræsentation af tabel 16 er inkluderet i figur 21.

Figur 21. Vurdering af vidensniveauet om muligheden for ikke-økonomisk brug af Blockchain-teknologi i forhold til universitetets placering



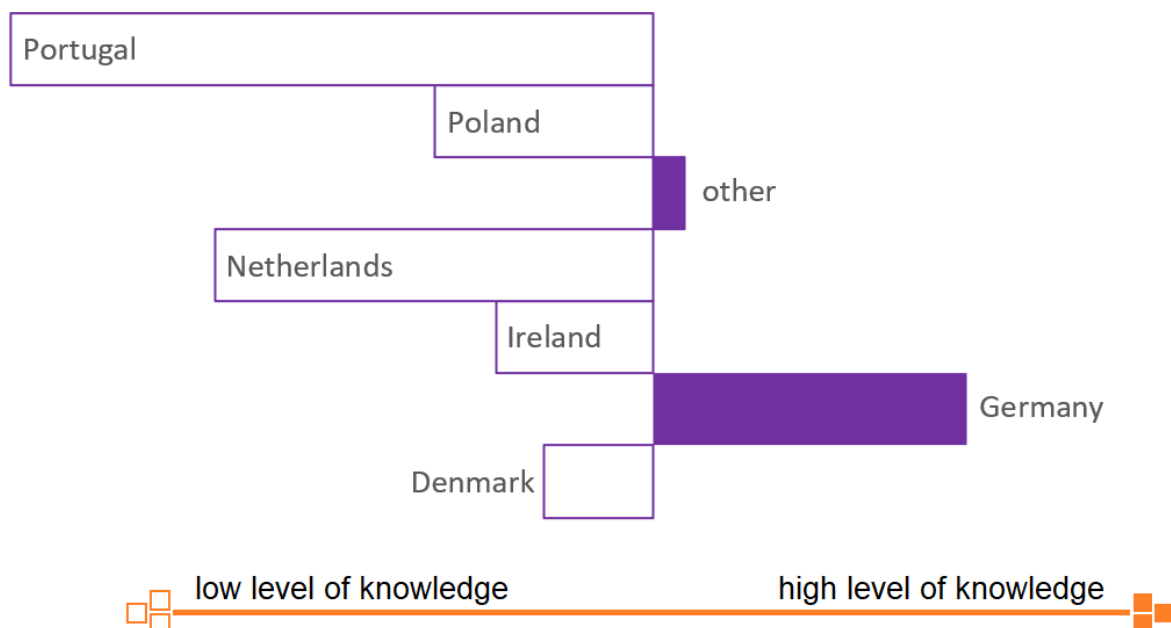
Kilde: egen uddybning baseret på gennemførte undersøgelser.



Efter at have tildelt numeriske værdier til hver svarmulighed i henhold til følgende antagelse: meget dårlig (-2), dårlig (-1), middel (0), god (1) og meget god (2) og summering af dem i forhold til hvert land, blev der opnået en meget interessant konklusion, der fremhæver størrelsen af forskelle, der forekommer i forhold til det geografiske kriterium (figur 22 a og b). Denne teknik gør det muligt at reducere betydningen af antallet af svar til fordel for afgivne erklæringer og til sidst at opsummere resultaterne (fremhæv nøgleforskelle og karakteristiske niveauer). 22b viser derimod den overordnede tilstand.

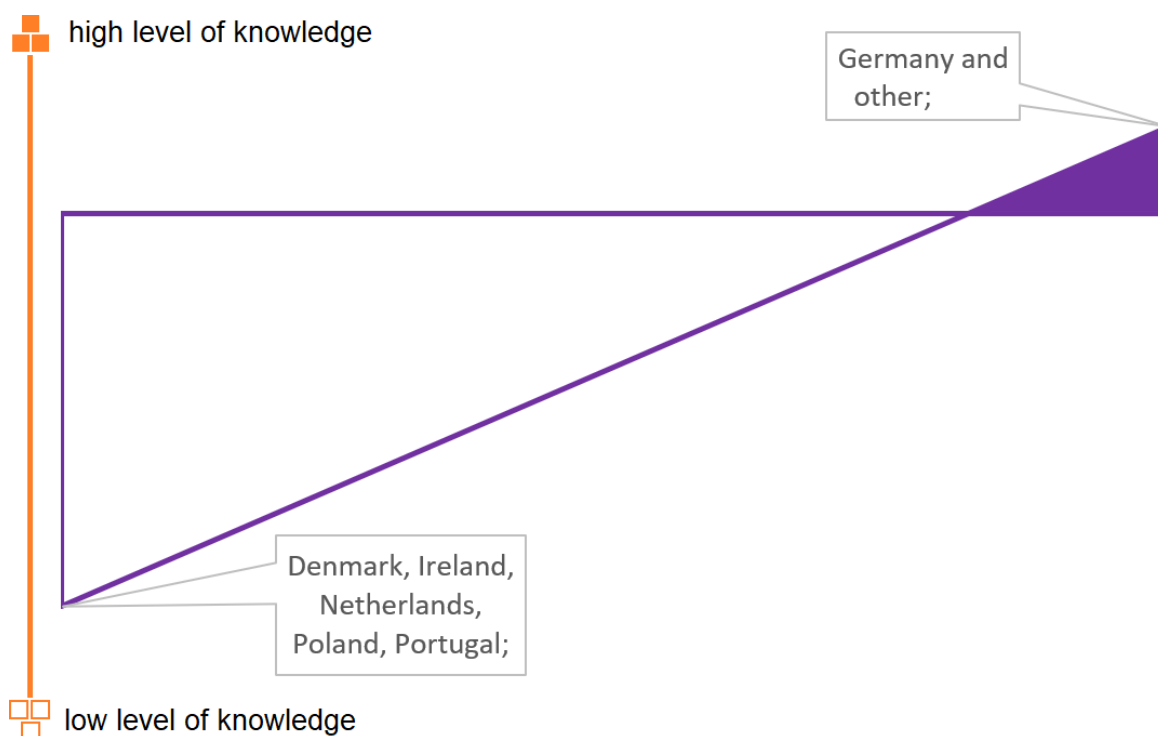
Figur 22. Vurdering af vidensniveauet om muligheden for ikke-økonomisk brug af Blockchain-teknologi i forhold til universitetets placering

a) efter kodning og summering af svarene



b) efter kodning, summering og aggregering af svarene





Kilde: egen uddybning baseret på gennemførte undersøgelser.

En anden meget statistisk signifikant sammenhæng blev identificeret mellem erklæringen om evnen til at oprette et token og placeringen af den undervisningsinstitution, hvor anmelderen arbejder. Data om denne sammenhæng er samlet i tabel 17.

Tabel 17. Erklæring om niveauet af færdigheder til at oprette et token i forhold til universitetets placering

VURDERING	LAND							I ALT
	Danmark	Tyskland	Irland	Holland	Andet	Polen	Portugal	
ingen	5		4	28	1	10	29	77
meget dårlig		2	3	2		4	5	16
fattige		3				6	1	10
medium	2	4						6
godt		5	1	2		1		9
meget godt		3			1	1		5
I ALT	7	17	8	32	2	22	35	123
%								
ingen	4,1 %	0,0 %	3,3 %	22,8 %	0,8 %	8,1 %	23,6 %	62,6 %



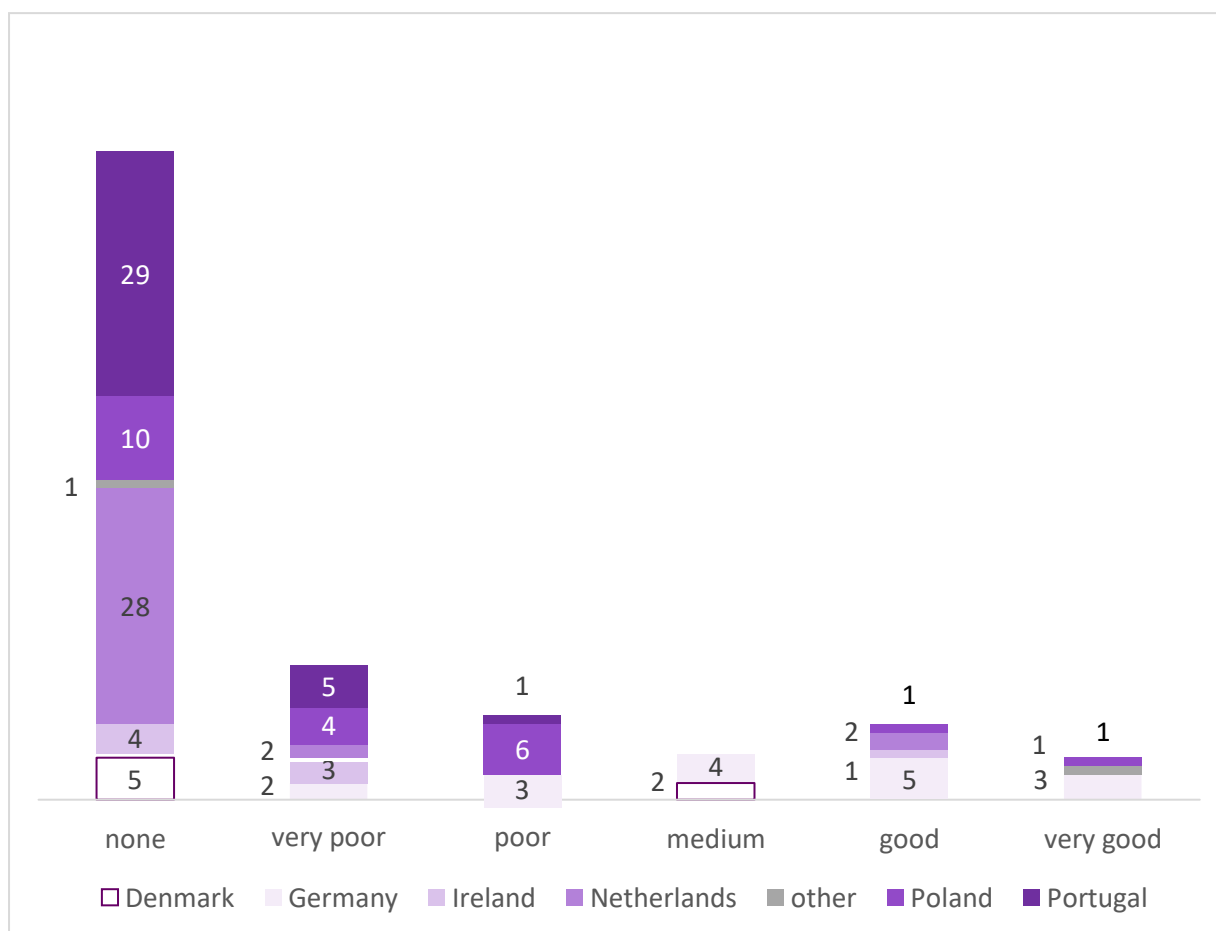
meget dårlig	0,0 %	1,6 %	2,4 %	1,6 %	0,0 %	3,3 %	4,1 %	13,0 %
fattige	0,0 %	2,4 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	4,9 %	0,8 %	8,1 %
medium	1,6 %	3,3 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	4,9 %
godt	0,0 %	4,1 %	0,8 %	1,6 %	0,0 %	0,8 %	0,0 %	7,3 %
meget godt	0,0 %	2,4 %	0,0 %	0,0 %	0,8 %	0,8 %	0,0 %	4,1 %
I ALT	5,7 %	13,8 %	6,5 %	26,0 %	1,6 %	17,9 %	28,5 %	100,0 %

Kilde: egen uddybning baseret på gennemførte undersøgelser.

Den mest proportionale fordeling af svar blev opnået med hensyn til Tyskland. Der blev de mest talrige selvevalueringer, der indikerer et højt niveau af it-færdigheder til at oprette et token, rapporteret (selvom der ikke var mange). De resterende erklæringer akkumuleredes hovedsageligt i "ingen færdigheder". En rekordindikation (23,6%) dukkede op med svaret "ingen færdigheder", og dette repræsenterede lærere, der arbejder i Portugal. En grafisk repræsentation af tabel 17 er tilvejebragt i figur 23.

Figur 23. Erklæring om niveauet af færdigheder til at oprette et token i forhold til universitetets placering





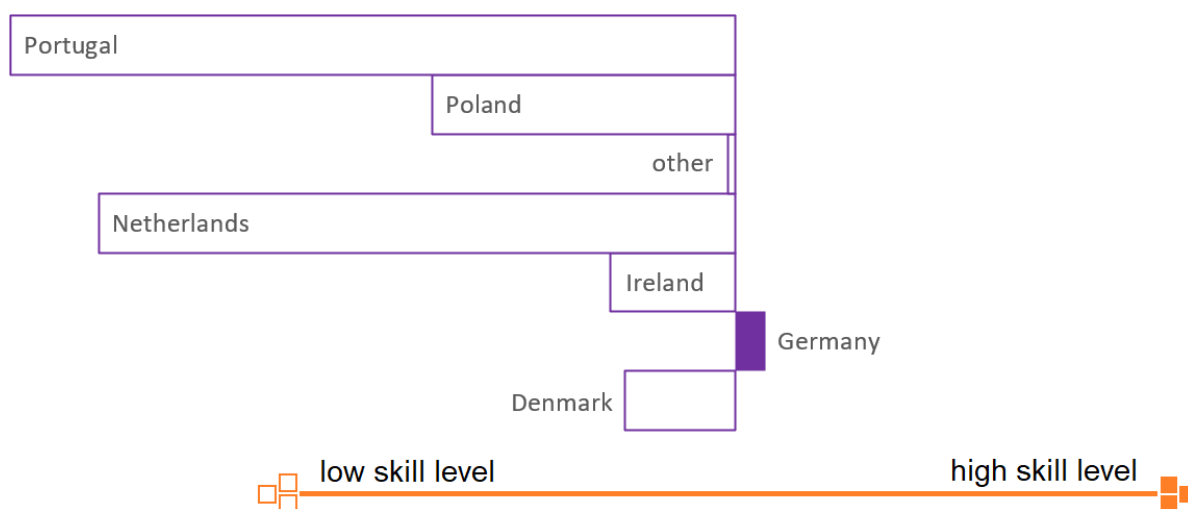
Kilde: egen uddybning baseret på gennemførte undersøgelser.

Den analyserede sammenhæng gælder for et spørgsmål, hvor svarskalaen er blevet udvidet til at omfatte et ekstra punkt "ingen færdigheder." Følgelig vil tildelingen af numeriske værdier til svarmulighederne være som følger: ingen (-3), meget dårlig (-2), dårlig (-1), middel (0), god (1) og meget god (2). Grafisk form for resultater er illustreret i figur 24 a og b.

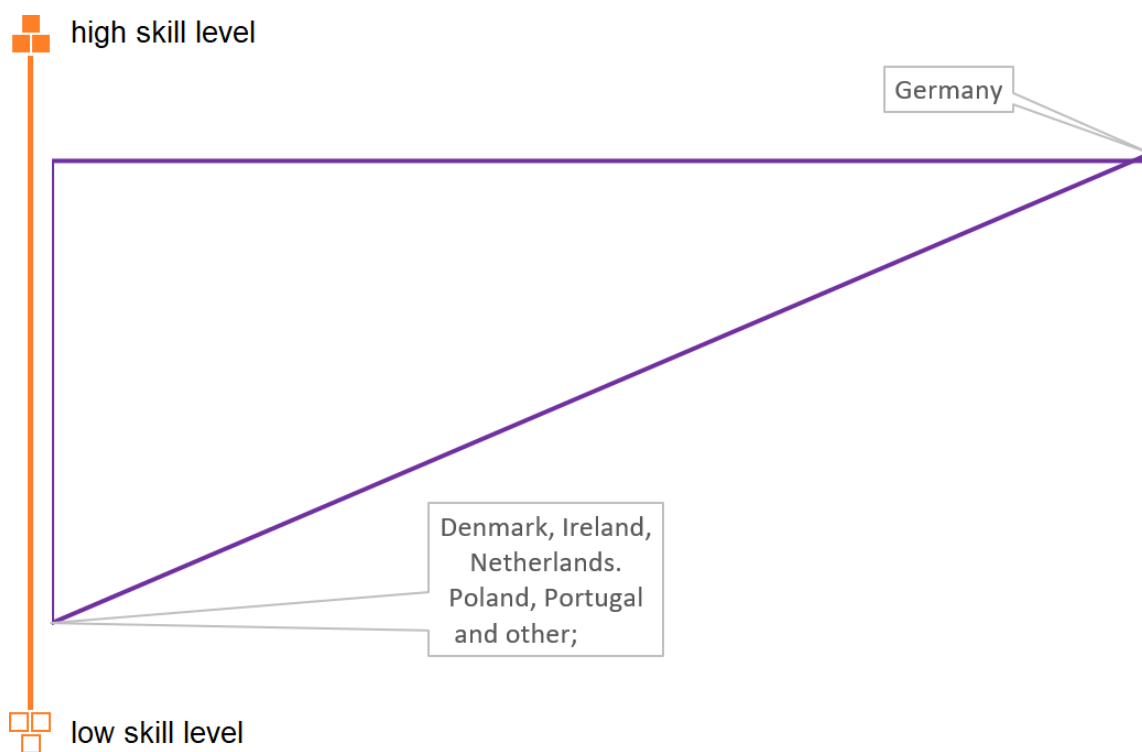
Figur 24. Erklæring om niveauet af færdigheder til at oprette et token i forhold til universitetets placering



a) efter kodning og summering af svarene

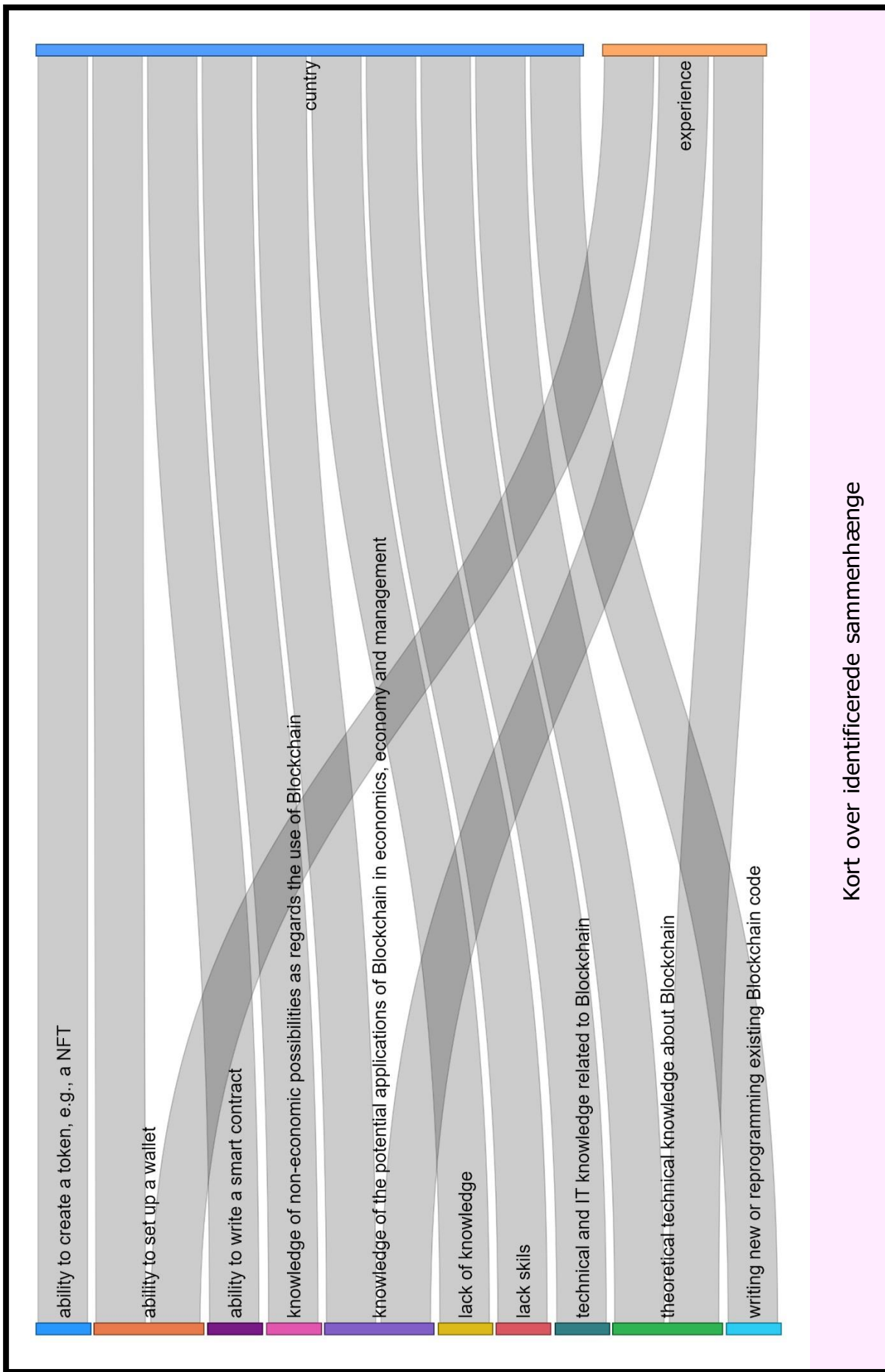


b) efter kodning, summering og aggregering af svarene



Kilde: egen uddybning baseret på gennemførte undersøgelser.





SUBSTANTIV VERIFIKATION AF HYPOTESER

H1(hovedhypotese): De fleste akademikere og undervisere, der underviser i økonomi og ledelse, har ikke tilstrækkelig viden og færdigheder til at undervise i Blockchain-relaterede emner, men forstår og anerkender samtidig det enorme potentiale i denne teknologi.

Baseret på litteraturgennemgangen og resultaterne fra undersøgelsen og især dataene i figurerne: XXXX,

H1 blev verificeret positivt og viste sig at være SAND.

H2(supplerende hypotese): De fleste akademikere og undervisere, der underviser i økonomi og ledelse, er enige i konceptet og behovet for at uddanne studerende inden for disse felter om Blockchain-teknologi.

Baseret på litteraturgennemgangen og resultaterne fra undersøgelsen og især dataene i figurerne: XXXX,

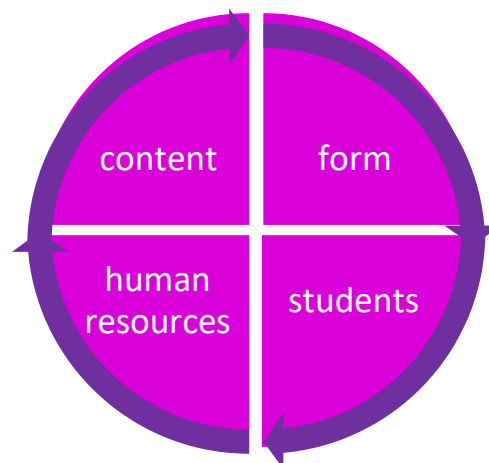
H2 blev verificeret positivt og viste sig at være SAND.



XI. UDDANNELSESMODEL FOR BLOCKCHAIN FOR ØKONOMI- OG LEDELSESTUDERENDE

Modellen var baseret på en undersøgelse og et litteraturstudie med inddragelse af en analyse af Blockchain-relaterede undervisningsplaner implementeret af universiteter. En gennemgang af dedikerede kurser udbudt af kommercielle digitale platforme fuldendte for eksempel det fulde billede. I betragtning af begrænsningerne (f.eks. det relativt snævre omfang af udført forskning), bør modellen behandles som et hjælpemateriale, der angiver generelle retninger. Den generelle idé om modellens arkitektur er inkluderet i figur 25.

Figur 25. Hovedelementer i modellen



Kilde: egen uddybning.

Menneskelige ressourcer. Disse ressourcer er naturligvis de akademikere eller undervisere, der skal implementere undervisningsplanen på Blockchain. Desværre kan deres vidensniveau på dette område vurderes som moderat lavt. Nogle spørgsmål, der er tilbage inden for økonomiske virkninger relateret til den teknologi, der diskuteres (f.eks. økonomiske modeller eller funktionen af kryptovalutamarkeder), er moderat velkendte for dem. Desværre falder niveauet drastisk, når grænsen for viden skubbes mod tekniske spørgsmål (hovedsageligt IT og kryptografi), (selv om der er tematiske undtagelser (såsom generel viden om IKT) og personlige).

Kompetenceniveauet er endnu lavere. Samlet set kan den vurderes som meget ringe. Ligesom med viden falder den endnu mere, eller endda forsvinder, med mere avancerede it-problemer.

På trods af denne situation indser lærerstaben nødvendigheden og potentialet i at uddanne elever i Blockchain. Men da de er bevidste om deres

begrænsninger, står de over for meget alvorlige psykologiske barrierer, som fuldstændig kan forhindre dem i at udføre en sådan uddannelsesbestræbelse.

Under hensyntagen til ovenstående og baseret på den klare besked fra respondenterne, udførelsen af klasser, der dækker Blockchain-emner af undervisere i økonomi og ledelsesfag **kræver absolut at forberede dem til denne opgave i form af et specialiseret og dedikeret træningsforløb**. Overladt til deres egne vil kun få af dem være i stand til at udføre en sådan undervisningsopgave.

Et andet problem er det tematiske omfang af uddannelse i forbindelse med Blockchain. Hvis det kun er relateret til økonomiske effekter, så synes et genopfriskningskursus at være en tilstrækkelig forberedende løsning. Skal det derimod relateres til mere avanceret it-viden og -kompetencer, så kræves der en grundig efteruddannelse af lærerne, som virker uønsket, tvivlsom og endda umulig at gennemføre.

Studerende. Studerende skal være de endelige modtagere af den undervisningsstrategi, der udarbejdes. De viser en iver og vilje til at lære mere om Blockchain [178]. Det er dog uklart, præcist på hvilket tidspunkt denne iver er fokuseret, og hvilket specifikt emne der er involveret. Uden denne viden er det nødvendigt kun at stole på lærernes ensidige mening, hvilket kan være vildledende. Der er dog nogle spor. Når studerende vælger en bestemt studieretning, gør de det i overensstemmelse med deres interesser og kompetencer. Økonomi, ledelse og kvalitetsvidenskab hører til gruppen humaniora. Men disse to felter er kendetegnet ved stor absorption, fleksibilitet og modtagelighed over for tværfaglige projekter og forskning, især dem i grænsefladen mellem teknologi og forretning. Ved at kombinere dette med elevernes åbenhed og deres pro-teknologiske tilgang, er det muligt at antage, at økonomiske aspekter relateret til Blockchain-teknologi og kryptovalutamarkeder sandsynligvis vil være af stor interesse og popularitet. På den anden side, når man beskæftiger sig med mere tekniske spørgsmål, skal man være meget omhyggelig med at tilpasse læseplanen til elevernes ressourcer, infrastruktur, potentiale og kapaciteter. Det er så nødvendigt at planlægge på forhånd og forberede sig i overensstemmelse hermed til en sådan udfordring. Der skal lægges stor vægt på at tilpasse læseplanen til elevernes ressourcer, infrastruktur, potentiale og kapaciteter. Det er så nødvendigt at planlægge på forhånd og forberede sig i overensstemmelse hermed til en sådan udfordring. Der skal lægges stor vægt på at tilpasse læseplanen til elevernes ressourcer, infrastruktur, potentiale og kapaciteter. Det er så nødvendigt at planlægge på forhånd og forberede sig i overensstemmelse hermed til en sådan udfordring.



**CASE STUDY – EKSEMPEL MASTER STUDIES TILBUD
UNDERSØGELSER UDFØRT FULDTID OG ONLINE(TILBUD PRÆsenterET ONLINE)
[178]**



**MASTER'S IN
BLOKKÆDE OG DIGITAL VALUTA**

1100 dimittender siden 2014
undervisningssproget er engelsk
3 semestre eller 1 kalenderår
gratis studier
forfatter: Andreas Antonopoulos

Kandidatuddannelsen i Blockchain og digital valuta er designet til at hjælpe finansielle tjenester og forretningsfolk, iværksættere, embedsmænd og offentlige administratorer med bedre at forstå den tekniske underbygning af kryptovalutaer og Blockchain-teknologi, hvordan den sandsynligvis vil interagere med eksisterende monetære og finansielle systemer, og hvilke muligheder eksisterer for innovation i digitale valutasystemer. Kandidatuddannelsen er designet til at forberede deltagerne til at blive kompetente fagfolk inden for digital valuta og Blockchain-teknologi. Kandidater nyder godt af en bred baggrund, der kombinerer kurser i finans, ledelse, datalogi og informationssystemer for at give en holistisk analyse af kryptovalutaer og Blockchain-systemer, applikationer og tjenester.

Undervisningsmetodologi

Inden for fjernundervisningsparadigmet anvender uddannelsen forskellige undervisningsmetoder: Mens størstedelen af kurserne består af forelæsninger leveret af fakultetets kursusundervisere, kan det i nogle tilfælde anses for hensigtsmæssigt og fordelagtigt at være vært for gæsteforelæsere med akademiske og erhvervsmæssig baggrund relateret til emner, der behandles på kurser. Desuden vil praktiske øvelser, individuelle og gruppeprojekter, simuleringer og casestudieanalyser udgøre en integreret del af undervisningsmetoden, der anvendes i programmet.

Uddannelsen er opbygget i tre semestre

De første to semestre omfatter hver tre kurser, som er nødvendige for at gennemføre uddannelsen, mens tredje semester indeholder kurser, som de studerende bør vælge blandt en bred liste af valgfrie kurser. Der er en speciemulighed for studerende, der ønsker at erstatte valgfag i løbet af tredje semester.

1. SEMESTER

- Introduktion til Blockchain og digital valuta
- Principper for penge, bank og finans



- Lov og regulering i Blockchain

2. SEMESTER

- Blockchain og Entrepreneurship Management
- Blockchain-systemer og arkitekturer
- Nye emner i blockchain og digital valuta

3. SEMESTER (valgfri kurser (3 af 9) eller specialemulighed)

- Digital valuta programmering
- Smart kontraktprogrammering
- Tilladt Blockchains-programmering
- Sikkerhed for kryptografiske systemer
- Nye emner i lov og regulering
- Nye emner i FinTech
- Åbne og decentrale finansielle systemer
- Token økonomi

Formel. Læringsformlen bør være variabel med hensyn til forventninger og forventede resultater. Desuden bør budskabet i de fleste tilfælde være strengt dedikeret til specifikke målgrupper. Videnområdet relateret til Blockchain er stort og i konstant udvikling. Derudover er den konvergent og flertrådet. Det foreslås at overveje fire undervisningsformler:

F1. Online kursus tilgængeligt for alle universitetsstuderende gratis:

- form: kursus udgivet på enhver e-læringsplatform; omdirigere til kurset offentliggjort på universitetets officielle hjemmeside; materialer tilgængelige i blandet form: elektroniske dokumenter, foredrag, podcasts, videoer, webinarer mv.
- kursusvarighed: 30 lektionstimer.
- Gennemførelse af kurset skal bekræftes ved modtagelse af et certifikat.

F2. Grundfag ens for alle studerende i økonomi og ledelse af 1. grad (bacheloruddannelse):

- form: undervisning i form af forelæsninger, der kan holdes i klassen og/eller online.
- kursusvarighed: 30 timer.

F3. Profileret fag skræddersyet til en bestemt studieretning – anden grad (kandidatuddannelse) studier.

- form: undervisning i form af forelæsninger og øvelser. Fuldtidsklasser.
- kursusvarighed: forelæsninger: 15 timer, øvelser: 30 timer.
- fag rettet mod studerende, der har bevis for at gennemføre et online kursus eller på bachelorniveau godskrives faget beskrevet i F2.



F4.Kursus relateret til Blockchain og cryptocurrencies – anden grad (kandidatuddannelse) studier.

- form: undervisning i form af forelæsninger, øvelser og laboratorier. Bør forlænges med studiebesøg og studenterpraktik. Fuldtidsklasser.

Disse formler kan og bør hellere kombineres med hinanden, da de ikke er substituerende, men komplementære. Antagelsen er, at de bedste resultater kan opnås ved at kombinere F1 og F2, F1 og F3, eller F1, F2 og F4.

Efter forfatterens mening bør de to første F1 og F2 være obligatoriske på ethvert universitet med en økonomi- eller ledelsesprofil. F3 bør være et valgfrit "valgfrit emne", mens punkt F4, på grund af de høje "adgangsbarrierer" og opretholdelse af kvaliteten, bør forblive helt valgfrit. Dets introduktion bør overvejes primært af undervisningscentre, der uddanner i økonomi og datalogi og har specialiseret personale og it-infrastruktur.

Indhold. Respondenterne angav, at undervisningsindhold bør udvikles efter princippet: mellem-lav teknisk viden om Blockchain og kun grundlæggende it-færdigheder. De bekræftede denne holdning ved at erklære, at de foretrækker forelæsninger, casestudier og øvelser for at lære spørgsmålet, hvilket klart definerer fortaleren for en teoretisk tilgang. Samtidig bør økonomiske spørgsmål præsenteres grundigt og analyseres i dybden.

Det faktum, at Blockchain er uadskilleligt forbundet med kryptovalutaer, bør ikke glemmes. Disse spørgsmål kan ikke undervises helt separat. I det tilfælde, hvor der er undervisning om kryptovalutaer på et givet universitet, kan et emne relateret til Blockchain afholdes samtidigt eller i det næste semester. I det tilfælde, hvor der ikke er sådanne klasser (og ifølge undersøgelsen kan dette være tilfældet i 68,7%), så bør en del af timerne i det Blockchain-relaterede emne afsættes til at udforske essensen af digitale valutaer. En sådan situation vil være genstand for den følgende diskussion.

Tabel 18 viser de indholdsområder, som læseplaner svarende til F1, F2 og F3 bør omfatte. På grund af valgfriheden, subjektiviteten og ambivalensen som følge af publikums aktuelle behov og undervisningsenhedens erfaringer og ressourcer, er F4 blevet udeladt.

Tabel 18. Blockchain-indhold i indlæringsformler F1, F2 og F3.

FORMEL	INDHOLD
F1	Oprindelseshistorien, definitioner og grundlæggende viden om principperne for Blockchain-teknologi og de tjenester og platforme, der bruger denne teknologi. Grundlæggende viden om kryptovalutaer og kryptovalutamarkeder og -børser. Trusler og muligheder forbundet med kryptovalutaer. Blockchain og



	cryptocurrency regler. Oversigt over de mest kendte Blockchain-baserede projekter og ventures.
F2	Oprindelseshistorien, definitioner og grundlæggende viden om principperne for Blockchain-teknologi og de tjenester og platforme, der bruger denne teknologi. Grundlæggende viden om kryptovalutaer og kryptovalutamarkeder og -børser. Trusler og muligheder forbundet med kryptovalutaer. Blockchain og cryptocurrency regler. Oversigt over de mest kendte Blockchain-baserede projekter og ventures.
F3	Forelæsninger: essensen af crowdfunding. En oversigt over muligheder og risici samt regler forbundet med brugen af Blockchain i det profilerede område. Eksempler på ikke-økonomiske initiativer baseret på Blockchain og med universelle applikationer (f.eks. personalisering og autentificering). Øvelser: analyse af projekter, ventures og startups baseret på Blockchain og implementeret i det profilerede område (f.eks. i tilfælde af logistik – overvågning af forsyningskæder ved hjælp af Blockchain). Analyse og evaluering af forretningsmodeller og historien om oprettelsen af disse initiativer. Kreditøvelsesprojekt: koncept for implementering af Blockchain-teknologi i en udvalgt institution eller forretningsenhed.

Kilde: egen uddybning.



CASE STUDY – EKSEMPEL KURSUS TILBUD OM BLOCKCHAIN EMNER [179]**ONLINE KORT KURSUS**

TITEL: BLOCKCHAIN-TEKNOLOGIER: VIRKSOMHEDSINNOVATION OG ANVENDELSE

6 uger, eksklusiv orientering
5-8 timer om ugen, helt online
ugentlige moduler, fleksibel læring
opnå et MIT Sloan digitalt certifikat

Kursus udviklet af: MIT Sloan School of Management, skrevet af professor Christian Catalini – en specialist i kryptoøkonomi. Kurset giver mulighed for at lære om Blockchain-teknologi fra et økonomisk perspektiv. Deltageren tilegner sig viden om, hvordan Blockchain fungerer (ud fra de praktiske og tekniske aspekter), lærer om dets potentiale og begrænsninger, samt muligheder og måder at bruge det i egen organisation.

MODUL 1. EN INTRODUKTION TIL BLOCKCHAIN-TEKNOLOGI

Hvordan tænker man på problemer, der kan kræve en blockchain?

- almindelige misforståelser om blockchain-teknologi
- udfordringerne ved at forudsige den teknologiske udvikling og dens indvirkning på økonomien
- fremkomsten af blockchain-teknologi til andre generelle teknologier
- Entreprenørstrategiens rolle i en tid med teknologisk usikkerhed
- forretningsanvendelse af blockchain gennem linsen af en strategisk ramme

MODUL 2. BITCOIN OG FORBANDELSEN VED DOBBELT-UDGIFTSPROBLEMET

Det teknologiske gennembrud bag Bitcoin

- bitcoin som bytemiddel, værdilager og regningsenhed
- dobbeltforbrugsproblem og hvordan det løses af Bitcoin
- tekniske detaljer om Bitcoin-protokollen
- hvordan virker PoW-algoritmen?
- algoritmer, der bruges til at etablere konsensus i en blockchain for at sikre dens integritet
- alternative kryptovalutaer og hvordan de kan løse de udfordringer, som bitcoin byder på
- minedrifts rolle i bootstrapping af Bitcoins infrastruktur
- aktuelle problemer med at skalere Bitcoin blockchain og hvordan de kan løses

MODUL 3. OMKOSTNINGSFRIT VERIFIKATION: BLOCKCHAIN-TEKNOLOGI OG THE LAST MILE-PROBLEM

**Funded by
the European Union**

Project Generation Blockchain, projektnummer:
2021-1-PL01-KA220-HED-000031176

Hvorfor blockchain-teknologi kan føre til billigere og mere pålidelig verifikation?

- situationer, hvor afvikling og forsoning er dyre i dag
- omkostninger ved at verificere en transaktions attributter
- hvordan opbygger man dataintegritet med omkostningsfri verifikation?
- blockchain-teknologi, der kan hjælpe med at løse last mile-problemet (online og offline)
- anvendelser af billigere afregning og afstemning på tværs af forskellige brancher
- mulige løsninger på den sidste mile-problemet

MODUL 4. BOOTSTRAPPING NETVÆRKSEFFEKTER GENNEM BLOCKCHAIN TEKNOLOGI OG CRYPTOECONOMICS

Hvordan reducerer blockchain-teknologi omkostningerne ved netværk og de implikationer, det har for markedsstrukturen?

- de økonomiske konsekvenser af en reduktion i omkostningerne til netværk
- arten af formidling kan ændre sig som følge af blockchain-teknologi
- risici forbundet med smarte kontrakter
- betingelser, hvorunder relationelle kontrakter kan automatiseres
- tokens rolle i at stimulere væksten, driften og sikkerheden af en platform
- case-eksemplers evne til at udnytte reduktionen i omkostningerne ved netværk
- belønningssystem for en etableret, der tilføjer et token til sit økosystem

MODUL 5. BRUG AF TOKENS TIL AT DESIGNERE NYE TYPER AF DIGITALE PLATFORME

ICO-landskab og de muligheder, som native tokens præsenterer for virksomheder

- eksempler på tokens
- værdi, som tokens kan tilføre en virksomheds økosystem
- tokens rolle i finansieringen af blockchain-innovationer og -platforme
- hvordan udfordringer omkring værdipapirregulering kan påvirke den vellykkede tokenisering af et økosystem?
- rangering af forskellige tokens i form af rejst kapital og handelsydelse

MODUL 6. FREMTIDEN FOR BLOCKCHAIN-TEKNOLOGI, AI OG DIGITALT FORTROLIGHED



Grundlæggende for en blockchain-baseret løsning og rollen som bredere digitale platforme og digitalt privatliv i formuleringen af denne løsning

- hvordan blockchain-teknologi kan interagere med bredere ændringer i digitale platforme, kunstig intelligens og IoT?
- blockchain-teknologiens kapacitet til at øge konkurrencen og sænke adgangsbarrierer
- indflydelse af blockchain-teknologi og incitamenter på forbrugernes privatlivsparadoks
- fremstille en primer for en blockchain-baseret løsning på et forretningsproblem i din egen kontekst
- reflektere over de vigtigste resultater af dette program



RESUMÉ

På baggrund af de gjorte overvejelser, samt litteraturgennemgangen og konklusionerne fra undersøgelsen, kan det konkluderes, at potentialet i blockchain-teknologien endnu ikke er fuldt udnyttet i uddannelsessektoren [180], og både i administrativ sammenhæng og som studieemne. "Selvom mængden af litteratur om anvendelsen af blockchain til uddannelse har været stigende i de sidste par år, er den stadig fragmenteret, og der er endnu ikke gennemført nogen systematisk gennemgang af emnet"[181]. I de fleste kilder er det muligt at finde skitser og koncepter for implementeringer frem for konkrete fakta og dokumenterede løsninger understøttet af erfaring og praksis. Disse inkluderer normalt muligheden for at overføre nogle Blockchain-funktionaliteter til forskellige undersektorer relateret til videndeling. Implementerede projekter og eksperimenter på dette område udføres meget langsomt og er på grund af den meget hurtige udvikling af teknologien tilbøjelige til at forælde [112]. Endnu en gang overgår den teknologiske udvikling evnen til at overveje eller effektivt implementere mellemprodukter, med risiko for at gå glip af interessante løsninger og som følge heraf ikke at høste fordelene. Ikke desto mindre bør denne situation ses som en mulighed snarere end en trussel. Dette er en fantastisk mulighed for at revolutionere forbenede og partiske uddannelsesstrukturer og -systemer [182]. med risiko for at gå glip af interessante løsninger og som følge heraf ikke at høste fordelene. Ikke desto mindre bør denne situation ses som en mulighed snarere end en trussel. Dette er en fantastisk mulighed for at revolutionere forbenede og partiske uddannelsesstrukturer og -systemer [182]. med risiko for at gå glip af interessante løsninger og som følge heraf ikke at høste fordelene. Ikke desto mindre bør denne situation ses som en mulighed snarere end en trussel. Dette er en fantastisk mulighed for at revolutionere forbenede og partiske uddannelsesstrukturer og -systemer [182].

Et decentraliseret netværk af forbindelser, lover bestemt større effektivitet, gennemsigtighed, men også administrativ kontrol over ledelsesprocessen i uddannelse [112]. Det unikke ved Blockchain-teknologi, dens nyhed og dens talrige egenskaber forårsager, at der er et betydeligt område og mulighed for at anvende det på alle uddannelsesstrin – fra grundskoler til gymnasier, til universiteter og e-læring [182].

Hypoteserne i papiret, H1 og H2, blev verificeret ud fra et statistisk og indholdsmæssigt synspunkt. Til sidst blev de accepteret og viste sig at være sande. Det blev bekræftet, at de fleste akademikere og undervisere, der underviser i økonomi og ledelse, ikke har tilstrækkelig viden og færdigheder til at undervise i Blockchain-relaterede emner, men samtidig forstår og anerkender det enorme potentiale i denne teknologi. De er enige i konceptet



og behovet for at uddanne studerende på disse hovedfag om Blockchain-teknologi.

Der er mange barrierer, der forsinker effektiv Blockchain-uddannelse i stor skala. De er blevet grupperet og identificeret som organisatoriske og ledelsesmæssige barrierer, infrastrukturbarrierer og psykologiske barrierer. Sidstnævnte diskuteres mere udførligt i dette papir, men de to andre grupper har ikke fået tilstrækkelig opmærksomhed. Mangler i it-infrastrukturen (medmindre de vedrører kritiske aspekter såsom manglende internetadgang) på det formodede undervisningsniveau er ikke en væsentlig hindring. Imidlertid kan barrierer relateret til organisation og ledelse være meget svære at overvinde og underminere selv den bedste uddannelsesstrategi.

Universiteter og andre undervisningscentre bør stræbe efter at maksimere brugen af deres ressourcer, især hvad angår lærerpersonale. Ønsker de at implementere mere teknisk avancerede fag i form af laboratorier, er de nødt til at fokusere deres indsats endnu mere på en ordentlig forberedelse af lærerne. Der kan dog ikke udøves pres for at genoptræne dem. I tilfælde af fiasko er det værd at overveje at etablere samarbejde med centre, der har mere erfaring og rækkevidde til deres gennemprøvede løsninger, hvilket vil lette lanceringen af de første klasser betydeligt.

Problemer med blockchain og kryptovaluta hænger uigenkaldeligt sammen. Skoler, der underviser i digitale penge og valutaer, har en lettere indholdsmæssig og organisatorisk afstand at tilbagelægge. Hvis tilrettelæggelsen af et kursus eller emne på Blockchain virker for vanskeligt at foretage sig, er det værd at overveje først at implementere en klasse, der dækker cryptocurrency-emner, som er lidt mere tilgængelig for både studerende og instruktører og er en glimrende introduktion til yderligere udforskning af distribuerede netværk.

Det er vigtigt at have flere principper for øje, når man laver et kursus eller designer et fagområde. Udover korrekt struktureret og publikumstilpasset didaktisk indhold, bør budskabet optimeres mest muligt. Det betyder, at man indfører diversificering af budskabsformerne, ikke kun for at gøre dem attraktive for eleven, men også tilgængelige ved hjælp af forskellige platforme og enheder. Ved kurser kan det også betale sig at gøre klassesdeltagelsen så fleksibel som muligt.

Den udførte forskning er en glimrende introduktion til yderligere udforskning af det behandlede problem. Før du går videre, vil det dog være nødvendigt at fjerne nogle få fejl. Dataene blev indsamlet under betydelige begrænsninger. Frem for alt er stikprøvestørrelsen ikke tilfredsstillende, ligesom udvælgelsen af respondenter, som burde have været mere struktureret og foretaget ved hjælp af en flerdimensionel kvoteteknik. Alligevel er undersøgelsen en pilotundersøgelse, der er belastet af begrænsningerne i projektets



forudsætninger. De opnåede resultater kan betragtes som vejledende, men i sig selv er de ikke tilstrækkelige til at drage pålidelige konklusioner om hele befolkningen. For at forbedre den foreslåede model ville et yderligere logisk skridt være at gennemføre en undersøgelse blandt studerende, som faktisk er de primære interesserede parter,

At omsætte modellen i praksis ville give endnu en mulighed for at foretage en analyse af holdninger, erfaringer og kommentarer, post facto. Det ville også være nyttigt at gennemføre en yderligere ekspertundersøgelse, som kombineret med kvantitative data ville øge effektiviteten af den udviklede strategi yderligere.

Udgivelsen kan, udover den åbenlyse mulighed for brug for projektdeltagere og andre videnskabelige og uddannelsesmæssige institutioner, være en fremragende ressource for f.eks. lokale forvaltningsorganer. Det kan bruges til at planlægge udviklingsaktiviteter eller sætte nye retninger for udviklingen af skolerne.



BILAG A. OVERSIGT OVER Igangværende EU-FINANSIERE BLOCKCHAIN-PROJEKTER

Projekt	EU finansiering	samlet set budget	Sektor	Mere information
PROCONTRA	2.5	2.5	Andet – Studier (videnskab og teknologi)	https://cordis.europa.eu/project/id/885666
Blockchain Gov	2	2	Sikre samfund (f.eks. cyber- og datasikkerhed)	https://cordis.europa.eu/project/id/865856
STOR	2.5	2.5	Bæredygtighed – Bæredygtigt erhvervsøkosystem	https://cordis.europa.eu/project/id/952226
BBTWINS	4.1	5.3	Mad sikkerhed	https://cordis.europa.eu/project/id/101023
TRICK	8	9.6	Bæredygtighed – Sporbarhed af produkter	https://cordis.europa.eu/project/id/958352
BYER 2030	11.8	12.5	Mad sikkerhed	https://cordis.europa.eu/project/id/101000
HERWEAR	6.2	7	Bæredygtighed – Cirkulære tekstiler	https://cordis.europa.eu/project/id/101000
IMPULS	4	4	Offentlige tjenester	https://cordis.europa.eu/project/id/101004
Feature Sky	4.6	4.6	Offentlige tjenester	https://cordis.europa.eu/project/id/826078
COPA EUROPA	4.9	6.2	Medier og sociale medier	https://cordis.europa.eu/project/id/957059
LYST	4.7	5.9	Bæredygtighed – Energi	https://cordis.europa.eu/project/id/957816
DiTECT	4.1	4.1	Mad sikkerhed	https://cordis.europa.eu/project/id/861915
TrustEat	0,9	0,9	Mad sikkerhed	https://cordis.europa.eu/project/id/952600
NGI forsikrer	8	8	Industrielle teknologier – Big Data	https://cordis.europa.eu/project/id/957073
PlatOne	7.5	9.6	Bæredygtighed – Energi	https://cordis.europa.eu/project/id/864300
TruBlo	6.1	6.1	Næste generation af internet	https://cordis.europa.eu/project/id/957228
OntoChain	6	6	Næste generation af internet	https://cordis.europa.eu/project/id/957338
TRAPEZE	5	6	Sikre samfund (f.eks. cyber- og datasikkerhed)	https://cordis.europa.eu/project/id/883464
GÅDE	4	5.3	Sikre samfund (f.eks. cyber- og datasikkerhed)	https://cordis.europa.eu/project/id/883540
Pop-maskine	10	11	Bæredygtighed – Samarbejdsproduktion	https://cordis.europa.eu/project/id/821479
PLANET	7	7.1	Bæredygtighed – Transport	https://cordis.europa.eu/project/id/860274



CyberKit4SME	3.9	4.9	Sikre samfund (f.eks. cyber- og datasikkerhed)	https://cordis.europa.eu/project/id/883188
PARITET	7.2	9.4	Bæredygtighed – Energi	https://cordis.europa.eu/project/id/864319
5GaaS	2.4	3.2	Industrielle teknologier – 5G	https://cordis.europa.eu/project/id/958832
VÅBENSKJOLD	7	7	Sikre samfund (f.eks. cyber- og datasikkerhed)	https://cordis.europa.eu/project/id/833464
Bandit	1.1	1.1	Internet of Things (IoT)	https://cordis.europa.eu/project/id/814284
INFINITECH	15.9	20.8	Internet of Things (IoT)	https://cordis.europa.eu/project/id/856632
Pharma Hovedbog	8.3	22.1	Offentlige tjenester	https://cordis.europa.eu/project/id/853992
DE4A	8	8	Offentlige tjenester	https://cordis.europa.eu/project/id/870635
SAMARBEJDE	6	6	Avanceret fremstilling	https://cordis.europa.eu/project/id/871518
POLET	3.8	3.8	Bæredygtighed – Samarbejdsregering	https://cordis.europa.eu/project/id/870603
Slot Maskine	1.9	2.2	Bæredygtighed – Transport	https://cordis.europa.eu/project/id/890456
BLOKKÆDE SAMFUND	1.5	1.5	Andet – Studier (videnskab og teknologi)	https://cordis.europa.eu/project/id/759681
P2PMODELER	1.5	1.5	Bæredygtighed – Andet	https://cordis.europa.eu/project/id/759207
AICHAIN	1	1.8	Bæredygtighed – Transport	https://cordis.europa.eu/project/id/894162
euCanSHare	5.4	6	Offentlige tjenester	https://cordis.europa.eu/project/id/825903
MOLIERE	2	2.7	Industrielle teknologier – Rumdata	https://cordis.europa.eu/project/id/101004
AVANGARD	14	23.2	Avanceret fremstilling	https://cordis.europa.eu/project/id/869986
5GZORRO	5	5	Industrielle teknologier – 5G	https://cordis.europa.eu/project/id/871533
TNT (Truth-not-Trust)	1.9	2.7	Sikre samfund (f.eks. cyber- og datasikkerhed)	https://cordis.europa.eu/project/id/881092
Cirkularisere Kilde	1.5	2.1	Bæredygtighed – Andet	https://cordis.europa.eu/project/id/961989
AMABLE	8	8.2	Avanceret fremstilling	https://cordis.europa.eu/project/id/768775
ARTICONF	4.2	4.2	Medier og sociale medier	https://cordis.europa.eu/project/id/825134
KRITISKE-KÆDER	4.2	5	Sikre samfund (f.eks. cyber- og datasikkerhed)	https://cordis.europa.eu/project/id/833326
Flexunity	3	3.8	Bæredygtighed – Energifleksibilitet	https://cordis.europa.eu/project/id/870146
LOCARD	6.8	6.8	Sikre samfund (f.eks. cyber- og datasikkerhed)	https://cordis.europa.eu/project/id/832735
MINESPIDER	2.3	3.3	Bæredygtighed – Sporing af mineraler	https://cordis.europa.eu/project/id/946437



Preemie	1.7	2.4	Offentlige tjenester	https://cordis.europa.eu/project/id/879228
BlockStart	1.5	1.5	Innovationsstøtte til SMV'er	https://cordis.europa.eu/project/id/828853
WeldGalaxy	7.5	15	Avanceret fremstilling	https://cordis.europa.eu/project/id/822106
CUREX	5	5	Offentlige tjenester	https://cordis.europa.eu/project/id/826404
CATTLECHAIN 4.0	2	2.5	Bæredygtighed – Andet	https://cordis.europa.eu/project/id/853864
SOTER	3	4.1	Sikre samfund (f.eks. cyber- og datasikkerhed)	https://cordis.europa.eu/project/id/833923



BILAG B. OVERSIGHT OVER GENNEMFØRTE EU-FINANSIEREDE BLOCKCHAIN-PROJEKTER

Projekt	EU finansiering	Samlet set budget	Sektor	Mere information
Hovedbog	7	7	Næste generation af internet	https://cordis.europa.eu/project/id/825268
Block.IS	4.9	5.5	Innovationsstøtte til SMV'er	https://cordis.europa.eu/project/id/824509
LEDESTJERNE	1.7	2.4	Industrielle teknologier - Vejrintelligens	https://cordis.europa.eu/project/id/821964
QualiChain	4	4	Offentlige tjenester	https://cordis.europa.eu/project/id/822404
CO3	3.3	3.3	Offentlige tjenester	https://cordis.europa.eu/project/id/822615
B-HUB FOR EUROPA	1.6	1.9	Innovationsstøtte til SMV'er	https://cordis.europa.eu/project/id/871869
EUNOMIA	2.5	2.9	Medier og sociale medier	https://cordis.europa.eu/project/id/825171
SocialTruth	2.5	3.2	Medier og sociale medier	https://cordis.europa.eu/project/id/825477
M-Sec	1.5	1.5	Bæredygtighed – Andet	https://cordis.europa.eu/project/id/814917
CYBER-TILLID	3	3	Sikre samfund (f.eks. cyber- og datasikkerhed)	https://cordis.europa.eu/project/id/786698
B4TDM	1.9	2.8	Andet – Dokumenthåndtering	https://cordis.europa.eu/project/id/858630
PRIVILIER	4.5	4.5	Sikre samfund (f.eks. cyber- og datasikkerhed)	https://cordis.europa.eu/project/id/780477
eDREAM	3.8	3.8	Bæredygtighed – Energi	https://cordis.europa.eu/project/id/774478
FIN-TECH	2.5	2.5	Industrielle teknologier – Big Data	https://cordis.europa.eu/project/id/825215
ANSTÆNDIG	2.2	2.2	Industrielle teknologier – kunstig intelligens	https://cordis.europa.eu/project/id/815141
BLOCKPOOL	1.5	1.5	Innovationsstøtte til SMV'er	https://cordis.europa.eu/project/id/828888
PoSeID-on	2.5	3.1	Sikre samfund (f.eks. cyber- og datasikkerhed)	https://cordis.europa.eu/project/id/786713
SettleMint	1.8	2.6	Andet – Blockchain-middleware	https://cordis.europa.eu/project/id/849969
SHOGANA	2.2	3.2	Bæredygtighed – Transport	https://cordis.europa.eu/project/id/806470
BLOKKERE	1.5	1.5	Innovationsstøtte til SMV'er	https://cordis.europa.eu/project/id/828840
VOGN	4.9	4.9	Internet of Things (IoT)	https://cordis.europa.eu/project/id/780075



SOFIE	4.5	4.5	Internet of Things (IoT)	https://cordis.europa.eu/project/id/779984
Blockchain KYC	1.2	1.8	Sikre samfund (f.eks. cyber- og datasikkerhed)	https://cordis.europa.eu/project/id/850059
BLOOMEN	2.8	3.3	Medier og sociale medier	https://cordis.europa.eu/project/id/762091
Smart-Trust	2.1	3	Sikre samfund (f.eks. cyber- og datasikkerhed)	https://cordis.europa.eu/project/id/778571
AFKOD	5	5	Sikre samfund (f.eks. cyber- og datasikkerhed)	https://cordis.europa.eu/project/id/732546
MH-MD	3.5	4	Offentlige tjenester	https://cordis.europa.eu/project/id/732907
Ptwist	1.8	2.2	Bæredygtighed – Andet	https://cordis.europa.eu/project/id/780121
Billon	2	2.8	Andet – Digitale betalinger	https://cordis.europa.eu/project/id/783861



BILAG C. EKSEMPEL KURSUS CHARTER (ECTS)*

Emnenavn: Introduktion til Blockchain og Cryptocurrency				Emnekode: US26AIIJ2470_39S	
Hovedfagsområde: ledelse					
Studieform: 1. grad, bachelor, fuldtidsstudier			Uddannelsesprofil: almen akademisk		
År: II	Semester: 3	Status: obligatorisk fag	Sprog: Engelsk		
Kursusform: forelæsning					
Kursusindhold					Antal timer
1. Grundlæggende definitioner i Blockchain-teknologimiljøet og kryptovalutaer					2
2. Tekniske aspekter af Blockchain-teknologiens funktion					4
3. Applikationer, platforme, apps og tjenester, der opererer på basis af Blockchain					4
4. Blockchain-teknologi interaktioner med IoT, kunstig intelligens, Big Data					2
5. Essensen, historien og typerne af kryptovalutaer. Bitcoin-fænomenet. Karakteristika for grundlæggende kryptovalutaer og relaterede projekter					6
6. Princippet om kryptovalutamarkeder og -udvekslinger					2
7. Kryptovalutaer i det globale finansielle system					2
8. Blockchain og cryptocurrency regler					2
9. Casestudier af flagskibsprojekter, startups og andre Blockchain-baserede ventures					6
I ALT					30
Undervisningsteknikker	• Multimediepræsentationer • Yderligere materialer udgivet på e-læringsplatformen • Webinar • Foredrag kombineret med diskussion, gruppearbejde • Casestudie				
Metoder til verifikation af pædagogiske effekter	Eksamen				
Kreditform og betingelser	Mundtlig eksamen eller enkeltvalgsprøve				
Litteratur	1. Internettet 2. D.Tapscott, A.Tapscott, (2018) Blockchain Revolution: How the Technology Behind Bitcoin and Other Cryptocurrencies Is Changing the World, Penguin Lcc Us.				

* udarbejdet baseret på F2.

kilde: egen uddybning.



Funded by
the European Union

Project Generation Blockchain, projektnummer:
2021-1-PL01-KA220-HED-000031176

BILAG D. SPØRGESKEMA

Vi vil gerne invitere dig til at deltage i en undersøgelse om Blockchain-teknologi. Dets mål er at identificere niveauet af viden, kompetencer og meninger fra akademiske økonomiske miljøer relateret til Blockchain og dets implementering i læseplanen for studerende på økonomi- og ledelsesfakultetet. Undersøgelsens resultater vil blive brugt til at skabe en effektiv uddannelsesmodel og vil give mulighed for at øge potentialet for fremtidige kandidater fra disse fakulteter på arbejdsmarkedet. Yderligere fordele vil blive opnået af akademiske lærere, da de får et værktøj, der muliggør tilegnelse af ny og afbalanceret viden og færdigheder. Undersøgelsen vil blive gennemført i seks EU-lande: Portugal, Tyskland, Holland, Irland, Danmark og Polen. Dens resultater vil have en international dimension.

Undersøgelsen vil blive gennemført inden for projektet "Generation Blockchain" finansieret af EU under programmet Erasmus+.

Det er helt anonymt og frivilligt. I tilfælde af kommentarer eller tvivl, kontakt os venligst via e-mail: piotr.gutowski@usz.edu.pl

DEMOGRAFI

1. Land (professionel eller praksis)

- ☐ Portugal
- ☐ Tyskland
- ☐ Holland
- ☐ Irland
- ☐ Danmark
- ☐ Polen
- ☐ Andet

2. Erhvervserfaring (universitetsarbejde)

- ☐ mindre end 5 år
- ☐ 5 til 10 år
- ☐ 11 til 15 år
- ☐ 16 til 20 år
- ☐ mere end 20 år

3. Emner for gennemførte forelæsninger (der kan vælges mere end én besvarelse)

- ☐ økonomi
- ☐ ledelse
- ☐ DET
- ☐ Andet

I. VIDEN OM BLOCKCHAIN

1. Hvornår hørte du første gang om Blockchain?

- ☐ før 2009 år
- ☐ mellem 2009 – 2014
- ☐ 2015 – 2018



**Funded by
the European Union**

Project Generation Blockchain, projektnummer:
2021-1-PL01-KA220-HED-000031176

□2019 – 2022

□aldrig

□Jeg husker det ikke

2. Kender du eksempler på Blockchain-applikationer inden for følgende områder (flere svar tilladt)?

område/problemstilling	Ja	ingen
offentlige registre og registre, f.eks. landregistre, lister over retsforfulgte lovovertrædere eller civile registerregistre		
private journaler og registre, fx lægejournaler, elektroniske karakterbøger eller erhvervserfaringsjournaler		
transaktioner og bankvirksomhed, f.eks. betalinger og mikrobetalinger eller køb og salg af aktier, digitale værdipapirer		
autentificering og smarte kontrakter, f.eks. indgåelse af en kontrakt først, efter at parterne opfylder visse krav, eliminering af behovet for en formidlende autentificeringsinstitution såsom en notar		
valutafunktion, fx kryptovalutaer, decentraliseret finans (DeFi)		
person- og enhedsidentifikation, fx bekræftelse af identitet ved et valg, verifikation af et kørekort eller autentificering af en virksomhed mod et debitorregister		
øget sikkerhed og sikkerhed ved elektronisk informationsudveksling		
oprettelse af sikker og troværdig dokumentation		
autentificering af varer og tjenester, f.eks. bekræftelse af bilens kilometertal, oprindelse og holdbarhed af fødevarer eller fjernelse af forfalskede lægemidler fra cirkulation		
beskyttelse af intellektuel ejendom, fx patenter eller varemærker		
nye finansieringsmuligheder for startups og velgørende fundraising, nye finansielle modeller		
fysisk sikkerhed, fx adgang til lejlighed eller hotelværelse		
NFT (ikke-fungibelt token)		
tokenisering af aktiver		
Andet		

3. Bedøm på en skala fra 1 til 5 (1-meget dårlig, 5-meget god):

evaluering	1	2	3	4	5
din generelle viden om informations- og kommunikationsteknologi (IKT)					
teoretisk teknisk viden om Blockchain					
viden om de potentielle anvendelser af Blockchain inden for økonomi, økonomi og ledelse					
viden om ikke-økonomiske muligheder i forhold til brugen af Blockchain					

4. Marker venligst de Blockchain-relaterede termer, som du er bekendt med (flere svar tilladt):

peer-to-peer (P2P)	
tokenisering	
Crowdfunding	
NFT	

Satoshi Nakamoto	
DAO	
EØS	
GPU	



Funded by
the European Union

Project Generation Blockchain, projektnummer:
2021-1-PL01-KA220-HED-000031176

distribuerede netværk	
hashing	

Halvering	
Hyperledger	

II. PRAKTISKE KOMPETENCER RELATET TIL BLOCKCHAIN

5. Bedøm venligst din praktiske kompetence på en skala fra 0 til 5 (0-ingen, 1-meget dårlig, 5-meget god)*.

*På grund af at spørgeskemaet henvender sig til akademiske undervisere med speciale i økonomi/ledelse, og emnet for dette spørgsmål fokuserer på tekniske IT-spørgsmål, blev det besluttet at indføre en nulstilling i evalueringsskalaen for at indikere manglende færdigheder i dette område.

evaluering	0	1	2	3	4	5
generelle IKT-færdigheder (f.eks. drift af kontorpakker)						
evne til at betjene Blockchain-baserede applikationer og systemer						
evne til hurtigt at tage nye ikt-løsninger i brug (f.eks. lære at bruge et nyt program)						
programmering på ethvert sprog						
avanceret brug af specialiseret software (f.eks. drift og administration af et ERP-system)						
at skrive ny eller omprogrammere eksisterende Blockchain-kode						
evne til teknisk at implementere Blockchain i et informationssystem						
evne til at administrere og administrere et informationssystem baseret på Blockchain						
mulighed for at oprette et token, f.eks. en NFT						
mulighed for at oprette en tegnebog						
evnen til at skrive en smart kontrakt						

III. ERFARING RELATET TIL BLOCKCHAIN

6. Er der nogen forelæsninger om kryptovalutamarkeder på dit universitet?

☐ Ja

☐ Ingen

☐ Jeg ved ikke

7. Har du nogensinde brugt en Blockchain-baseret teknologi eller service i praksis (f.eks. at lave en transaktion, sikre dokumenter osv.)?

☐ Ja

☐ Ingen

8. Har du behandlet Blockchain-relaterede emner eller nævnt eksempler på implementeringer, forretningsmodeller, projekter osv., mens du har holdt foredrag?

☐ Ja

☐ Ingen



9. Har du gennemført et dedikeret emne/kursus relateret til Blockchain?

- ☐ Ja
☐ Ingen

10. Har du deltaget i et forskningsprojekt, træning, workshop eller anden aktivitet, der ikke er direkte relateret til undervisning, hvor du stødte på Blockchain (flere svar tilladt)?

- ☐ ja, i et projekt
☐ ja, på værkstedet
☐ ja, på træningssessioner
☐ ja, på konferencen
☐ ja, under andre aktiviteter
☐ Ingen

IV. HOLDNINGER OG MENINGER

11. Bedøm på en skala fra 1 til 5, om du støtter/enig i spørgsmålet eller ej (1-bestemt ikke, 3-ingen mening, 5-bestemt ja):

evaluering	1	2	3	4	5
Blockchain er fremtidssikret					
Blockchain har et stort udviklingspotentiale					
Blockchain-spørgsmål bør være et af nøgleemnerne i økonomi og ledelsesuddannelse					
Blockchain-viden i sammenhæng med økonomi og ledelse er en faktor, der giver dimittender en konkurrencefordel på arbejdsmarkedet					
Bør universiteter bruge tredjeparts kommercielle Blockchain-udbydere til at forberede indhold og skabe passende uddannelsesmiljøer?					
lærere, som vil undervise i Blockchain-relaterede klasser, skal på et professionelt forberedelseskursus					
Blockchain-relateret uddannelsesmiljø, der opererer på et universitet, bør udelukkende være baseret på open source software og materialer					

12. I hvilket teknisk omfang bør universiteter for økonomi og ledelse uddanne deres studerende i forbindelse med Blockchain?

- ☐ grundlæggende IT (Blockchain) viden
☐ avanceret IT (Blockchain) viden
☐ grundlæggende IT (Blockchain) viden og grundlæggende IT (Blockchain) færdigheder
☐ avanceret IT (Blockchain) viden og grundlæggende IT (Blockchain) færdigheder
☐ avanceret IT (Blockchain) viden og avancerede IT (Blockchain) færdigheder
☐ Ingen

13. Hvilke undervisningsmetoder anser du for at være passende til undervisning i Blockchain-økonomi og ledelsesstudier? (flere svar tilladt)?



- ☐ øvelser
- ☐ foredrag
- ☐ casestudier
- ☐ design eksperimenter
- ☐ laboratorier
- ☐ Andet

14. På hvilket uddannelsesniveau bør Blockchain-relaterede klasser afholdes på økonomi- og ledelsesfakulteter (flere svar tilladt)?

- ☐ bacheloruddannelser
- ☐ kandidatuddannelser
- ☐ ph.d.-studier
- ☐ ikke bør gennemføres
- ☐ Jeg ved ikke

15. Skal Blockchain-viden efter din mening profileres i forhold til specialiseringen (tilpasset specialiseringen) eller være den samme for alle fakultetets studerende?

- ☐ skal tilpasses specialiseringen
- ☐ skal være generel, ikke tilpasset specialiseringen
- ☐ Jeg ved ikke

16. Bedøm på en skala fra 1 til 5, hvor vigtig viden på området er for studerende inden for økonomi/ledelse (1-ikke vigtigt, moderat vigtigt, 5-meget vigtigt):

evaluering	1	2	3	4	5
kryptovaluta markeder					
implementeringer Blockchain i uøkonomiske projekter					
implementeringer Blockchain i økonomiske projekter					
teknisk og IT-viden relateret til Blockchain					
forretningsmodeller baseret på Blockchain					
innovative projekter og startups relateret til Blockchain (eksempler på sådanne projekter og startups)					

17. Bedøm venligst de vigtigste infrastrukturelle barrierer, som kan hæmme implementeringen af Blockchain i uddannelsessystemet i din institution (skala fra 1 til 5, 1 - ikke vigtigt, 3 - moderat vigtigt, 5 - meget vigtigt):

evaluering	1	2	3	4	5
mangel på ordentlige computerlaboratorier					
mangel på ordentlig software					
manglende båndbredde					

18. Bedøm venligst de vigtigste ledelsesmæssige barrierer, som kan hæmme implementeringen af Blockchain i uddannelsessystemet i din institution (skala fra 1 til 5, 1 - ikke vigtigt, 3 - moderat vigtigt, 5 - meget vigtigt):

evaluering	1	2	3	4	5
manglende incitament (økonomisk, anerkendelse, HR-politik)					
manglende interesser fra overordnede					
mangel på klarhed, hvordan Blockchain passer ind i den eksisterende eller fremtidige læseplan					



manglende behov					
-----------------	--	--	--	--	--

19. Bedøm venligst de vigtigste kompetencer og psykologiske barrierer, som kan hæmme implementeringen af Blockchain i uddannelsessystemet i din institution:

evaluering	1	2	3	4	5
mangel på viden					
mangel på færdigheder					
frygt for nye begreber					
frygt for at synes at mangle ekspertise over for kolleger					
frygt for at synes at mangle ekspertise over for eleverne					



REFERENCER

1. Piech K., (2016) Leksykon pojęć na temat technologii Blockchain og kryptowalut.
2. Rapport PIIT, (2018) Blockchain w Polsce. Możliwości i zastosowania, https://www.raportblockchain.pl/uploads/1/2/1/5/121555005/raport_blockchain_w_polsce_1.pdf, s.13, [online, tilgået: 05.2022].
3. Pulist SK, (2021) Blockchain Technology Applications in Education, Bulletin of the Technical Committee on Learning Technology (ISSN: 2306-0212), bind 21, nummer 1, s. 16.
4. Sharma RC, Yildirim H., Kurubacak G., (2019) Blockchain Technology Applications in Education, doi: 10.4018/978-1-5225-9478-9, s.9.
5. The Blockchain Trilemma: Decentralized, Scalable, and Secure?, 2014. <https://medium.com/certik/the-blockchain-trilemma-decentralized-scalable-and-secure-e9d8c41a87b3>, [online, tilgået: 06.2022].
6. A Guide to Sharding in Crypto, <https://www.sofi.com/learn/content/what-is-sharding/>, [online, tilgået: 12.2022].
7. Ethereum.org., <https://www.ethereum.org/>, [online, tilgået: 12.2022].
8. Forestil din verden igen, <https://near.org/>, [online, tilgået: 12.2022].
9. Parachain-meddelelser er her, <https://polkadot.network>, [online, tilgået: 12.2022].
10. Zilliqa, <https://www.zilliqa.com>, [online, tilgået: 12.2022].
11. Lightning Network Scalable, Instant Bitcoin/Blockchain Transactions, <https://lightning.network/>, [online, tilgået: 12.2022].
12. Plasma Chains, <https://ethereum.org/en/developers/docs/scaling/plasma/>, [online, tilgået: 12.2022].
13. Ethereum, skaleret, <https://www.optimism.io/>, [online, tilgået: 12.2022].
14. Det første lag 2 til NFTS på Ethereum, <https://www.immutable.com/>, [online, tilgået: 12.2022].
15. Bringing the world to Ethereum, <https://polygon.technology/>, [online, tilgået: 12.2022].
16. Arbitrum, <https://bridge.arbitrum.io/>, [online, tilgået: 12.2022].
17. Parachains er her, <https://kusama.network>, [online, tilgået: 12.2022].
18. Moonriver Solidity Smart Contracts på Kusama, <https://moonbeam.network/networks/moonriver/>, [online, tilgået: 12.2022].
19. Reimagine DeFi Possibilities, <http://karura.network>, [online, tilgået: 12.2022].
20. AAVE likviditetsprotokol, <https://aave.com>, [online, tilgået: 12.2022].



21. Solana, <https://solana.com>, [online, tilgået: 12.2022].
22. Fantom, <https://fantom.foundation>, [online, tilgået: 12.2022].
23. <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC117255>, [online, tilgået: 06.2022].
24. The Internet of Blockchains, <https://cosmos.network>, [online, tilgået: 12.2022].
25. Carter N., How Much Energy Does Bitcoin Actually Consume?, Harvard Business Review, 2021, tilgængelig: <https://hbr.org/2021/05/how-much-energy-does-bitcoin-actually-consume>, [online, tilgået: 12.2022].
26. Blandin A. et al., 3rd Global Cryptoasset Benchmarking Study, SSRN Electronic Journal, no. september 2020, doi: 10.2139/ssrn.3700822.
27. Bendiksen C. og Gibbons S. (2019) Bitcoin-mining-netværket - Trends, Composition, Average Creation Cost, Electricity Consumption & Sources.
28. Rethinking Trust, <https://blockstream.com/>, [online, tilgået: 12.2022].
29. The Block, <https://www.theblockcrypto.com>, [online, tilgået: 12.2022].
30. Tesla, <https://www.tesla.com>, [online, tilgået: 12.2022].
31. Genesis Digital Assets, <https://genesisdigitalassets.com/>, [online, tilgået: 12.2022].
32. At drive verdens mest innovative Bitcoin Mining & Blockchain-teknologier, <https://argoblockchain.com/>, [online, tilgået: 12.2022].
33. Få verden til at fungere bedre for alle, <https://www.cardano.org>, [online, tilgået: 12.2022].
34. Decentraliser internettet, <https://tron.network>, [online, tilgået: 12.2022].
35. eosio, <https://eos.io>, [online, tilgået: 12.2022].
36. En blockchain designet til at udvikle sig, <https://tezos.com/>, [online, tilgået: 12.2022].
37. Stablecoin TRUST Act af 2022. Washington DC: Senatet og Repræsentanternes Hus2 i USA, 2022. Tilgængelig: https://www.banking.senate.gov/imo/media/doc/the_stablecoin_trust_act.pdf, [online, tilgået: 12.2022].
38. Stablecoins tager mere konservativ holdning trods hurtig vækst, 2022. Tilgængelig: <https://www.fitchratings.com/research/fund-asset-managers/stablecoins-take-more-conservative-stance-despite-rapid-growth-24-03-2022>, [online, tilgået: 12.2022].
39. Raphael A., Frost J., Gambacorta L., Monnet C., Rice T. og Shin HS, (2021) Centralbanks digitale valutaer, motiver, økonomiske implikationer og forskningsgrænsen.
40. Atlantic Council, <https://www.atlanticcouncil.org/>, [online, tilgået: 12.2022].



41. Central Bank Digital Currency Tracker, <https://www.atlanticouncil.org/cbdctracker/>, [online, tilgået: 12.2022].
42. Michel A. og Hudon M., (2015) Fællesskabets valutaer og bæredygtig udvikling: En systematisk gennemgang, *Ecological Economics*, vol. 116, s. 160–171, doi: 10.1016/j.ecolecon.2015.04.023, [online, tilgået: 12.2022].
43. MiamiCoin, <https://www.citycoins.co/miamicoins>, [online, tilgået: 12.2022].
44. Sarafu.Network, <https://www.grassrootseconomics.org/pages/sarafu-network.html>, [online, tilgået: 12.2022].
45. McKay J., (2018) Hvorfor institutionelle investorer er klar til at ruske op på kryptomarkedene, <https://www.mckayresearch.com/post/2018/10/31/why-institutional-investors-are-ready-to-shake-up-crypto-markets>, [online, tilgået: 12.2022].
46. Chainalysis, <https://www.chainalysis.com/>, [online, tilgået: 12.2022].
47. ProShares, <https://www.proshares.com/our-etfs/strategic/bitco/>, [online, tilgået: 12.2022].
48. Revolut, <https://www.revolut.com/>, [online, tilgået: 12.2022].
49. Monzo, <https://monzo.com/>, [online, tilgået: 12.2022].
50. Nuri, <https://nuri.com/>, [online, tilgået: 12.2022].
51. Coinbase, <https://www.coinbase.com/learn/crypto-basics/can-crypto-really-replace-your-bank>, [online, tilgået: 12.2022].
52. BankProv, <https://bankprov.com/cryptocurrency-banking/>, [online, tilgået: 12.2022].
53. Decentralized Finance (DeFi) Definition, <https://www.investopedia.com/decentralized-finance-defi-5113835>, [online, tilgået: 12.2022].
54. DeFi and the Transformation of Institutional Finance, 2022, <https://blog.amberdata.io/defi-and-the-transformation-of-institutional-finance>, [online, tilgået: 12.2022].
55. Non-Fungible Token (NFT) Definition, 2022, <https://www.investopedia.com/non-fungible-tokens-nft-5115211>, [online, tilgået: 12.2022].
56. The future of NFTs., <https://medium.com/dare-to-be-better/the-future-of-nfts-bcfcd4e3eaf9>, [online, tilgået: 12.2022].
57. Global Non-Fungible Token (NFT) markedsstørrelse, status og prognose 2022-2028, 2022, <https://www.marketresearch.com/QYResearch-Group-v3531/Global-Non-Fungible-Token-NFT-30956108/>, [online, tilgået: 12.2022].
58. NBA Top Shot, <https://nbatopshot.com/>, [online, tilgået: 12.2022].
59. Hvad er kryptosynths? Synthetic Assets Explained, 2021, <https://academy.shrimpy.io/post/what-are-crypto-synths-synthetic-assets-explained>, [online, tilgået: 12.2022].



60. Indsigt i derivatmarkedstendenser 2022-2027. Globel Newswire, 2022, <https://www.globenewswire.com/en/news-release/2022/04/26/2429520/0/en/Derivatives-Market-Trends-Insights-2022-2027-Market-Size-Is-Projected-to-Reach-US-39-17-Bn-Global-Size-and-Future-Investment-Analysis-Statistics-Competition-Strategies-Business-Ana.html>, [online, tilgået: 12.2022].
61. Kryptobørser retter blikket mod The Sleepy Futures Industry, Forbes, 2022, <https://www.forbes.com/sites/javierpaz/2022/05/24/crypto-exchanges-set-their-sights-on-the-sleepy-futures-industry/?sh=749d1d29998e>, [online, tilgået: 12.2022].
62. Stephenson N., Snestyr. New York: Bantum Books, 1993.
63. The Metaverse: What It Is, Where to Find it, and Who Will Build It, 2020, <https://www.matthewball.vc/all/themetaverse>, [online, tilgået: 12.2022].
64. Roblox, <https://www.roblox.com/>, [online, tilgået: 12.2022].
65. Decentraland, <https://decentraland.org/>, [online, tilgået: 12.2022].
66. The Sandbox, <https://www.sandbox.game/en/>, [online, tilgået: 12.2022].
67. Second Life, <https://secondlife.com/>, [online, tilgået: 12.2022].
68. Microsoft Mesh, <https://www.microsoft.com/en-us/mesh>, [online, tilgået: 12.2022].
69. Nvidia Omniverse, <https://developer.nvidia.com/nvidia-omniverse-platform>, [online, tilgået: 12.2022].
70. Epic Games – Fortnite, <https://www.epicgames.com/fortnite/en-US/home>, [online, tilgået: 12.2022].
71. Cryptovoxels, <https://www.cryptovoxels.com/>, [online, tilgået: 12.2022].
72. <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/activities/digital-programme>, [online, tilgået: 12.2022].
73. <https://chaise-blockchainskills.eu/>, [online, tilgået: 12.2022].
74. <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/european-blockchain-services-infrastructure>, [online, tilgået: 06.2022].
75. <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/european-blockchain-services-infrastructure>, [online, tilgået: 06.2022].
76. <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/eu-blockchain-observatory-and-forum>, [online, tilgået: 06.2022].
77. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52020PC0593>, [online, tilgået: 06.2022].
78. <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/activities/cef-digital>, [online, tilgået: 06.2022].
79. <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/news/overview-eu-funded-blockchain-related-projects>, [online, tilgået: 06.2022].



80. https://ec.europa.eu/info/research-and-innovation/funding/funding-opportunities/funding-programmes-and-open-calls/horizon-2020_en, [online, tilgået: 06.2022].
81. https://ec.europa.eu/info/research-and-innovation/funding/funding-opportunities/funding-programmes-and-open-calls/horizon-europe_en, [online, tilgået: 06.2022].
82. <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/1f107d76-acbe-11eb-9767-01aa75ed71a1>, [online, tilgået: 06.2022].
83. https://www.eif.org/what_we_do/equity/news/2020/six-funds-backed-innovfin-artificial-intelligence-blockchain-technology.htm, [online, tilgået: 06.2022].
84. https://investeu.europa.eu/index_en, [online, tilgået: 06.2022].
85. Distribuerede hovedbogsteknologier og blockchains: opbygning af tillid med disintermediation. Europa-Parlamentets beslutning af 3. oktober 2018 om distribuerede hovedbogsteknologier og blockchains: opbygning af tillid med disintermediation (2017/2772(RSP)), P8_TA(2018)0373, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52018IP0373&from=PL>, [online, tilgået: 06.2022].
86. <https://www.ngi.eu/event/blockchains-for-social-good/>, [online, tilgået: 06.2022].
87. <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC111095>, [online, tilgået: 06.2022].
88. <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC115049>, [online, tilgået: 06.2022].
89. <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC127939>, [online, tilgået: 06.2022].
90. Paz J., 2022 Forbes Blockchain 50: A Closer Look, <https://www.forbes.com/sites/javierpaz/2022/02/08/2022-forbes-blockchain-50-a-closer-look/?sh=38b3e13f66c4>, [online, tilgået: 05.2022].
91. Crosby M., (2016) Pattanayak P., Verma S., Kalyanaraman V., Blockchain technology: beyond bitcoin, Appl. Innovation, 2, s. 6-10.
92. Swan M., (2015) Blockchain Blueprint for a New Economy, O'Reilly Media Inc, Sebastopol 2015, s.8.
93. Casino F., (2019) Dasaklis TK, Constantinos Patsakis, En systematisk litteraturgennemgang af blockchain-baserede applikationer: Aktuell status, klassificering og åbne problemer, Telematics and Informatics, bind 36, s. 55-81, doi: <https://doi.org/10.1016/j.tele.2018.11.006>, [online, tilgået: 05.2022].
94. Blockchain Infographic: Growth, Use Cases & Facts, Digital Innovation for Your Business (dci), 2022, <https://www.dotcominfoway.com/blog/growth-and-facts-of-blockchain-technology/#gref>, [online, tilgået: 05.2022].
95. Brown R., Mere end 200 milliarder dollars slettet fra hele kryptomarkedet på en dag, efterhånden som udsalget intensiveres, CNBC Crypto World,



<https://www.cnn.com/2022/05/12/bitcoin-btc-price-falls-below-27000-as-crypto-sell-off-intensifies.html>, [online, tilgået: 06.2022].

96. Iredale G., (2020) How Blockchain Job Market Is Booming!, <https://101blockchains.com/blockchain-job-market-is-booming/>, [online, tilgået: 05.2022].

97. Forecast: Blockchain Business Value, Worldwide, 2017-2030, (2017), <https://www.gartner.com/en/documents/3627117>, [online, tilgået: 05.2022].

98. Teknologi- og innovationsrapport 2021. Fanger teknologiske bølger. Innovation with equity, UNCTAD, United Nations Publications, Geneve 2021, s. 18.

99. Sristy A., Blockchain i fødevareforsyningskæden - Hvordan ser fremtiden ud?, https://one.walmart.com/content/globaltechindia/en_in/Tech-insights/blog/Blockchain-in-the-food-supply-chain.html, [online, tilgået: 05.2022].

100. <https://www.carrefour.pl/actforfood/dlaczego-to-robimy/technologie-blockchain>, [online, tilgået: 05.2022].

101. <https://aws.amazon.com/managed-blockchain/>, [online, tilgået: 05.2022].

102. <https://www.alibabacloud.com/product/baas>, [online, tilgået: 05.2022].

103. Nestlé udvider blockchain til Zoégas kaffemærke (2020), <https://www.nestle.com/media/news/nestle-blockchain-zoegas-coffee-brand>, [online, tilgået: 05.2022].

104. King B., Faster invoicing resolutions build stærkere relationer, <https://www.ibm.com/case-studies/the-home-depot/>, [online, tilgået: 05.2022].

105. <https://www.debeersgroup.com/media/company-news/2022/de-beers-group-introduces-worlds-first-blockchain-backed-diamond-source-platform-at-scale>, 2022, [online, tilgået: 05.2022].

106. <https://www.field.systems/project/ikea-everyday-experiments/>, [online, tilgået: 05.2022].

107. Brown B. (2021), 10 detailvirksomheder, der bruger Blockchain-teknologi, <https://www.getdor.com/blog/2021/09/14/retail-companies-using-blockchain-technology/>, [online, tilgået: 05.2022].

108. Gilder GF, (2018) Livet efter Google: Big datas fald og blockchain-økonomiens fremgang. Washington, DC: Regnery Gateway s. 6-12, 241.

109. Rapport: Egitim sisteminde Blockchain uygulamalari, Trend Analizi Haziran 2019, thinktech STM Future Technology Institute, s. 6, <https://thinktech.stm.com.tr/en/blockchain-applications-education-system>, [online, tilgået: 05.2022].

110. Park, J. (2019) Validitetsspørgsmål i kvalitativ og kvantitativ forskning af tværnationale undersøgelser. I LE Suter, E. Smith, & BD Denman (red.), The SAGE Handbook of Comparative Studies in Education, s. 162-175, Thousand Oaks, CA: Sage Publications.



111. Gatteschi V., Lamberti F., Demartini C., (2020) Blockchain-teknologibrug. I: Kim S, Deka GC, redaktører. Avancerede anvendelser af Blockchain-teknologi. Springer, s. 91–114.
112. Park J., (2021) Promises and challenges of Blockchain in education, in: Smart Learn Environ, 8(1): 33, doi: 10.1186/s40561-021-00179-2.
113. Blockchain Goes to School (2019), Cognizant, s. 9, <https://www.cognizant.com/us/en/whitepapers/documents/blockchain-goes-to-school-codex3775.pdf>, [online, tilgået: 05.2022].
114. Chacko M., Misra A., (2021) Indien - Databeskyttelsesoversigt, <https://www.dataguidance.com/notes/india-data-protection-overview>, [online, tilgået: 05.2022].
115. Walia H., Chakraborty S., Kapitel 14: Indien, i: International Comparative Legal Guides. Databeskyttelse 2021. En praktisk grænseoverskridende indsigt i databeskyttelseslovgivningen, Global Legal Group Ltd, 2021 London, s. 143.
116. Sankar A., Reddy J., Jain A., (2021) Blockchaining Education - Legal Nuances to Know!, National Law Review, bind XII, nummer 143, <https://www.natlawreview.com/article/blockchaining-uddannelse-juridiske-nuancer-at-kende>, [online, tilgået: 05.2022].
117. Tapscott D., Tapscott A., (2016) The Impact of the Blockchain Goes Beyond Financial Services, <https://hbr.org/2016/05/the-impact-of-the-blockchain-goes-beyond-financial-tjenester>, [online, tilgået: 05.2022].
118. Hashmani MA, Junejo AZ, Alabdulatif AA og Adil SH, (2020) Blockchain in Education – Track ability and Traceability, 2020 International Conference on Computational Intelligence (ICCI), s. 40-44, doi: 10.1109/ICCI512057.622.
119. Boiko A., (2021) How to Use Blockchain in Education Industry, <https://merehead.com/blog/how-use-blockchain-education-industry/>, [online, tilgået: 05.2022].
120. Mukherjee P., Pradhan C., (2021) Blockchain 1.0 to Blockchain 4.0—The Evolutionary Transformation of Blockchain Technology, i: Blockchain Technology: Applications and Challenges, 2021 Bhubaneswar, Indien, doi: 10.1007/978-3-030-69395-4_3.
121. Clark D., (2016) 10 måder Blockchain kunne bruges i uddannelse, <https://oeb.global/oeb-insights/10-ways-blockchain-could-be-used-in-education/>, [online, tilgået: 05.2022].
122. McArthur D., (2018) Vil blockchains revolutionere uddannelse. Educause Review, <https://er.educause.edu/articles/2018/5/will-blockchains-revolutionize-education>, [online, tilgået: 05.2022].
123. Sony Global Education udvikler teknologi ved hjælp af Blockchain til åben deling af akademiske færdigheder og fremskridtsrekorder. Sigter mod at bygge en ny, bredt anvendelig uddannelsesinfrastruktur, der muliggør forskellige metoder til



evaluerings, 2016, <https://www.sony.com/en/SonyInfo/News/Press/201602/16-0222E/>, [online, tilgået: 05.2022].

124. Atienza-Mendez C., Bayyou DG, (2019) Blockchain Technology Applications in Education, IJCAT - International Journal of Computing and Technology, bind 6, udgave 11, november 2019, s. 69.

125. Chen G., Xu B., Lu M., Chen NS., (2018) Udforskning af Blockchain-teknologi og dens potentielle applikationer til uddannelse. Smarte læringsmiljøer. 2018; 5(1):1-10. doi: 10.1186/s40561-017-0050-x.

126. <https://woolf.university/>, [online, tilgået: 05.2022].

127. <https://www.youtube.com/watch?v=rnefbmsLLf0>, [online, tilgået: 05.2022].

128. Davies G., (2019) Verdens 1. blockchain-universitet, der begynder at undervise i 2019, <https://abcnews.go.com/International/worlds-1st-blockchain-university-begin-teaching-2019/story?id=58226066> , [online, tilgået: 05.2022].

129. Fake Schools, Fake Degrees: Avoiding Diploma Mills, <https://www.accredited-online-college.org/avoiding-diploma-mills/>, [online, tilgået: 05.2022].

130. Ezell A. og Bear J., (2012) Degree Mills: Billion-dollar-industrien, der har solgt over en million falske diplomer, Prometheus Books, s. 68-70, 120.

131. Gibson K., (2017) Din læge kan have en falsk grad, <https://www.cbsnews.com/news/your-md-may-have-a-phony-degree/>, [online, tilgået: 05.2022].

132. Smolenski N., Credentials H., Blockchain for Education: A New Credentialing Ecosystem, OECD iLibrary, <https://www.oecd-ilibrary.org/sites/6893d95a-en/index.html?itemId=/content/component/6893d95a-da#section-d1e29089>, [online, tilgået: 05.2022].

133. Dutton H., (2004) Social Transformation in an Information Society: Rethinking Access to You and the World, UNESCO, Paris 2004, s. 25.

134. Youngblom R., Blockchain Education Initiative, Project of Stanford University, <https://law.stanford.edu/projects/blockchain-education-initiative/>, [online, tilgået: 05.2022].

135. Iredale G., (2021) How To Learn Blockchain?, <https://101blockchains.com/learn-blockchain-technology/#prettyPhoto>, [online, tilgået: 05.2022].

136. Gupta M., (2020) Blockchain For Dummies, 3. IBM Limited Edition, John Wiley & Sons, Inc., 2020 New York, s. 1.

137. <https://imiblockchain.com/>, [online, tilgået: 05.2022].

138. <https://academy.101blockchains.com/courses/blockchain-expert-certification>, [online, tilgået: 05.2022].

139. <https://www.coursera.org/learn/cryptocurrency>, [online, tilgået: 05.2022].



140. <https://www.edx.org/course/bitcoin-and-cryptocurrencies>, [online, tilgået: 05.2022].
141. <https://www.udemy.com/course/blockchain-and-deep-learning-future-of-ai/>, [online, tilgået: 05.2022].
142. <https://bootcamp.cvn.columbia.edu/fintech/#1591649366415-266339a4-beec>, [online, tilgået: 05.2022].
143. <https://www.getsmarter.com/products/imd-blockchain-and-the-future-of-finance-online-program>, [online, tilgået: 05.2022].
144. <https://www.getsmarter.com/products/uct-blockchain-and-digital-currency-online-short-course>, [online, tilgået: 05.2022].
145. https://inetapps.nus.edu.sg/SACS/LifeLongLearning/CourseDetails/PP5024_TGS-2020507496/, [online, tilgået: 05.2022].
146. <https://www.rmit.edu.au/study-with-us/levels-of-study/postgraduate-study/masters-by-coursework/mc279>, [online, tilgået: 05.2022].
147. <https://www.ifi.uzh.ch/en/bdlt/Teaching/Blockchain-Programming.html>, [online, tilgået: 05.2022].
148. <https://ocw.mit.edu/courses/15-s12-blockchain-and-money-fall-2018/pages/syllabus/>, [online, tilgået: 05.2022].
149. <https://www.polyu.edu.hk/comp/study/taught-postgraduate-programme/msc-bt/curriculum/>, [online, tilgået: 05.2022].
150. <http://blockchain.cs.ucl.ac.uk/>, [online, tilgået: 05.2022].
151. <https://www.gs.cuhk.edu.hk/admissions/programme/engineering>, [online, tilgået: 05.2022].
152. <https://www.handbook.unsw.edu.au/undergraduate/courses/2019/COMP6452>, [online, tilgået: 05.2022].
153. <https://rce.csuchico.edu/cryptocurrency-blockchain-fundamentals#course1>, [online, tilgået: 05.2022].
154. <https://www.ntu.edu.sg/pace/programmes/detail/ntu-fta-series---enterprise-blockchain#fundings>, [online, tilgået: 05.2022].
155. CoinDesk Report, (2021) The Top Universities for Blockchain af CoinDesk 2021, [https://www.coindesk.com/learn/2021/10/04/the-top-universities-for-blockchain-by-coindesk-2021 /](https://www.coindesk.com/learn/2021/10/04/the-top-universities-for-blockchain-by-coindesk-2021/), [online, tilgået: 05.2022].
156. Youngblom R., (2021) How We Placed the Top Universities for Blockchain, <https://www.coindesk.com/learn/2021/10/04/the-top-universities-for-blockchain-methodology/>, [online, tilgået: 05.2022].
157. <https://www.ibm.com/pl-pl/topics/what-is-blockchain>, [online, tilgået: 05.2022].



158. Sandner P., Bekemeier F., (2022) How Should We Teach Blockchain?, <https://www.aacsb.edu/insights/articles/2022/04/how-should-we-teach-blockchain>, [online , tilgæt: 05.2022].
159. Wasilewska E., (2015) Statystyka matematyczna w praktyce, Wyd. DIFIN, Warszawa 2015, ISBN: 9788379303519, s. 223.
160. Seltman HJ, (2018) Eksperimentelt design og analyse, Carnegie Mellon University, s. 158.
161. Aczel AD, Sounderpandian J., (2017) Statystyka w zarządzaniu, PWN, Warszawa 2017, ISBN: 978-83-011-9537-3, s. 234.
162. Davis RB, Mukamal KJ, (2006) Hypothesis testing, Circulation, 2006 Sep 5;114(10):1078-82. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.105.586461.
163. Aczel AD, (2000) Statystyka w zarządzaniu, Wydawnictwo PWN, Warszawa 2000, s. 747-748.
164. Hvad er blockchain-sikkerhed?, <https://www.ibm.com/topics/blockchain-security>, [online, tilgæt: 05.2022].
165. Domański Cz., (2001) Metody statystyczne. Teoria i zadania, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź 2001, s.73.
166. Jabkowski P., (2015) Reprezentatywność badań reprezentatywnych, Wyd. Naukowe Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, Poznań 2015, s. 33-38.
167. Historia sieci Blockchain (2018), <https://academy.binance.com/pl/articles/history-of-blockchain>, [online, tilgæt: 05.2022].
168. What Makes an NFT Popular?, (2022), <https://crypto.com/university/what-makes-an-nft-popular>, [online, tilgæt: 05.2022].
169. Forsstrom S., Sverige M., (2018) Blockchain Research Report, s. 3-4, <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1365314/FULLTEXT01.pdf>, [online, tilgæt: 05.2022].
170. Rapport Cardify, (2021) All Aboard The Crypto Train: Who Are The Latest Crypto Investors?, <https://www.cardify.ai/reports/crypto>, [online, tilgæt: 05.2022].
171. Foxley W., (2019) Coinbase-undersøgelse siger, at 56 % af top 50 universiteter har kryptoklasser, <https://www.coindesk.com/markets/2019/08/28/coinbase-study-says-56-of-top-50-universiteter-har-kryptoklasser/>, [online, tilgæt: 05.2022].
172. Informationssamfundet i Polen i 2021, Polens statistik, Warszawa, Szczecin 2021, s. 125-156.
173. Mutoko WR, Gande T., (2021) Hvorfor skal handelsskoler undervise i blockchain-teknologi? Sagen om Botswana Accountancy College. European Scientific Journal, ESJ, 17 (32), s. 362, doi: <https://doi.org/10.19044/esj.2021.v17n32p349>.
174. Bheemaiah K., (2015) Why Business Schools Need to Teach About the Blockchain, SSRN, Grenoble École de Management,



LISTE OVER TABELLER OG FIGURE

Figur 1. Blockchain EU-finansiering (€ 347 mio.) pr. sektor før februar 2022	21
Figur 2. Blockchain-relaterede virksomheder fordelt på geografi.	25
Figur 3. Hovedområder for Blockchain-teknologiapplikation	26
Figur 4. Blockchain-implementeringsområder	27
Figur 5. Blockchain-teknologi og markedsudvikling	28
Figur 6. Nøgleegenskaber ved Blockchain-teknologi	30
Figur 7. Kæde af mikro-legitimationsoplysninger	34
Figur 8. Placering af universiteter, der tilbyder Blockchain-uddannelse	42
Figur 9. Diagram af det højre kritiske område	46
Figur 10. Figur af respondenterne*	53
Figur 11. Viden om Blockchain-teknologi – tidspunkt*	56
Figur 12. Identifikation af vidensniveauet, der dækker udvalgte Blockchain- problemer*	59
Figur 13. Identifikation af færdighedsniveau for udvalgte områder vedrørende Blockchain*	61
Figur 14. Udvalgte aspekter af uddannelse, Blockchain og kryptovalutaer	64
Figur 15. Kontakt med Blockchain under forskellige undervisnings- og forskningsaktiviteter*	68
Figur 16. Udtalelse om udvalgte aspekter af Blockchain og Blockchain-relateret uddannelse*	69
Figur 17. Niveau af IT-viden og færdigheder i Blockchain- undervisningsmodellen for økonomi- og ledelsesfag.	70
Figur 18. Tilpasning af uddannelsesindhold til specialisering	72
Figur 19. Evaluering af vigtigheden af at formidle viden om udvalgte aspekter af Blockchain til elever*	73
Figur 20. Barrierer for undervisning i emner, der involverer Blockchain	74
Figur 21. Vurdering af vidensniveauet om muligheden for ikke-økonomisk brug af Blockchain-teknologi i forhold til universitetets placering	83
Figur 22. Vurdering af vidensniveauet om muligheden for ikke-økonomisk brug af Blockchain-teknologi i forhold til universitetets placering	84
Figur 23. Erklæring om niveauet af færdigheder til at oprette et token i forhold til universitetets placering	86
Figur 24. Erklæring om niveauet af færdigheder til at oprette et token i forhold til universitetets placering	87
Figur 25. Hovedelementer i modellen	91
 Tabel 1. EU's Blockchain-initiativer	19
Tabel 2. Udvikling af Blockchain-teknologi	35
Tabel 3. Eksempler på Blockchain undervisningsmodeller	39
Tabel 4. Top 5-placering af de bedste universiteter inden for Blockchain	42
Tabel 5. Parametre for verifikation af statistiske hypoteser	46
Tabel 6. Viden om Blockchain-teknologi – tidspunkt i forhold til lande	57
Tabel 7. Viden om Blockchain-teknologi – tidspunkt i forhold til oplevelse	57
Tabel 8. Kendskab til Blockchain-teknologiens anvendelsesområde	58
Tabel 9. Kendskab til udvalgte termer relateret til Blockchain	60
Tabel 10. Udvalgte aspekter af uddannelses-, Blockchain- og kryptovalutamarkeder i forhold til respondenternes nationalitetskriterium	65
Tabel 11. Udvalgte aspekter af uddannelses-, Blockchain- og kryptovalutamarkeder i forhold til kriteriet om respondenternes erfaring*	66
Tabel 12. Foretrukne Blockchain undervisningsteknikker	71
Tabel 13. På hvilket uddannelsesniveau skal Blockchain-klasser undervises	71
Tabel 14. Tolkningstærskler for V – Cramer, Txy Czuprow og C-Pearson korrelationskoefficienter.	76
Tabel 15. Resultater af statistisk analyse til påvisning af statistisk signifikantesammenhænge	77
Tabel 16. Vurdering af vidensniveau om muligheden for ikke-økonomisk brug af Blockchain-teknologi i forhold til universitetets placering	82
Tabel 17. Erklæring om niveauet af færdigheder til at oprette et token i forhold til universitetets placering	



