

# BLOCK CHAIN FOR AGRI FOOD EDU

## Blockchain výuka ve vyšším vzdělávání v zemědělsko- potravinářském sektoru

Průvodce založený na výzkumu pro blockchainové vzdělávání v zemědělsko-potravinářském sektoru s doporučeními pro pedagogické strategie pro blockchainové vzdělávání v zemědělsko-potravinářském sektoru

<https://blockchainforagrifood.eu/>



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

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



Stav: březen 2024 © 2024 Annika Wesbuer, Leoni Luckau, Teodora Kraeva, Orla Casey, Zuzana Palkova, Simek Pavel, Katarina Ceglar, Kathy Kelly, Eva Kanska Práce je financována Evropskou komisí a vznikla v rámci projektu Blochckain pro zemědělsko-potravinářské vzdělávání Erasmus+.

# Obsah

Úvod 5

## 1 VÝUKOVÉ METODY 7

1.1 Design pozadu 8

1.2 Typy přednášek 9

1.2.1 Zadání ve 4 částech 9

1.2.2 Smíšené kurzy 10

1.3 Metody přednášek pro aktivní učení 11

1.3.1 Whimbey-Lochhead párová metoda 11

1.3.2 Přednáška se zpětnou vazbou 12

1.3.3 Sekvence proužků 13

1.3.4 Konceptuální mapa 14

1.3.5 Bloomova taxonomie 15

1.3.6 Rozhodovací činnosti 16

1.3.7 Učení na základě případů 17

1.4 Doplnky k přednáškám 18

1.4.1 Postup pauzy 18

1.4.2 Opakovací cvičení 18

1.4.3 Demonstrace 18

1.4.4 Přemýšlet-Párovat-Sdílet 19

1.4.5 minutové papíry 19

## 2 METODY UČENÍ 20

2.1 Vědecký učební cyklus 21

2.2 VARK učební styly 22

2.3 Kolbův učební cyklus 23

2.4 Kolbovy styly učení 24

2.5 Metody aktivního učení 25

2.5.1 Týmově založené učení 25

2.5.2 Týmové učení pod vedením vrstevníků 26

2.5.3 Problémově založené učení 27

## 3 PRAKTICKÝ PŘÍKLAD 28 HRY PRO VÝUKU BLOCKCHAINU

*Seznam tabulek* 31

*Seznam obrázků* 32

*Seznam zkratk* 33

*Zdroje* 34

# Úvod

Project: Blockchain pro zemědělsko-potravinářské pedagogy

Project Website: [Home / Blockchain for Agri Food Edu](#)

Projekt "Blockchain výuka ve vysokoškolském vzdělávání v zemědělsko-potravinářském sektoru" je financován programem Erasmus+ a zkoumá možnosti a omezení současné výuky blockchainu v zemědělsko-potravinářských oborech v systémech vysokoškolského vzdělávání našich zemí. Součástí projektu je Průvodce blockchainovou výukou v zemědělsko-potravinářském sektoru a dalších oborech s doporučenými přístupy k blockchainové výuce (Blockchain for Agri Food Edu, 2024).

Následující dokument si proto klade za cíl sloužit jako příručka pro vyučující i fakulty zemědělských věd a představuje různé metody výuky a učení se speciálním zaměřením na koncept Blockchain. Abychom mohli průvodce vytvořit, provedli jsme výzkum a vytvořili dokument, který uzavírá zjištění a identifikuje užitečné postupy a metody pro výuku a učení Blockchainu.

Technologie blockchain má potenciál pomoci zemědělskému a potravinářskému odvětví při řízení předvídatelných rizik a zachování cenové dostupnosti v celém ekosystému (Blockchain for Agri Food Edu, 2024).

Různé metody jsou v tomto dokumentu představeny prostřednictvím schématu Co?-Jak?-Proč?-, kde je nejprve vysvětlena metoda, poté je zobrazen graf, který ilustruje metodu a její fungování, a nakonec je uvedeno několik klíčových výhod, proč může být užitečné tyto metody adaptovat do učebních osnov. Cílem příručky je poskytnout čtenáři poznatky o účinných pedagogických strategiích a nabídnout neocenitelné vedení při úvahách o tvorbě kurzu.

*"Informace a názory uvedené v tomto dokumentu jsou názory autorů a nemusí nutně odrážet oficiální stanovisko Evropské unie. Orgány a instituce Evropské unie ani osoby jednající jejich jménem nemohou být činěny odpovědnými za případné využití informací v něm obsažených."*

# 1

## VÝUKOVÉ METODY

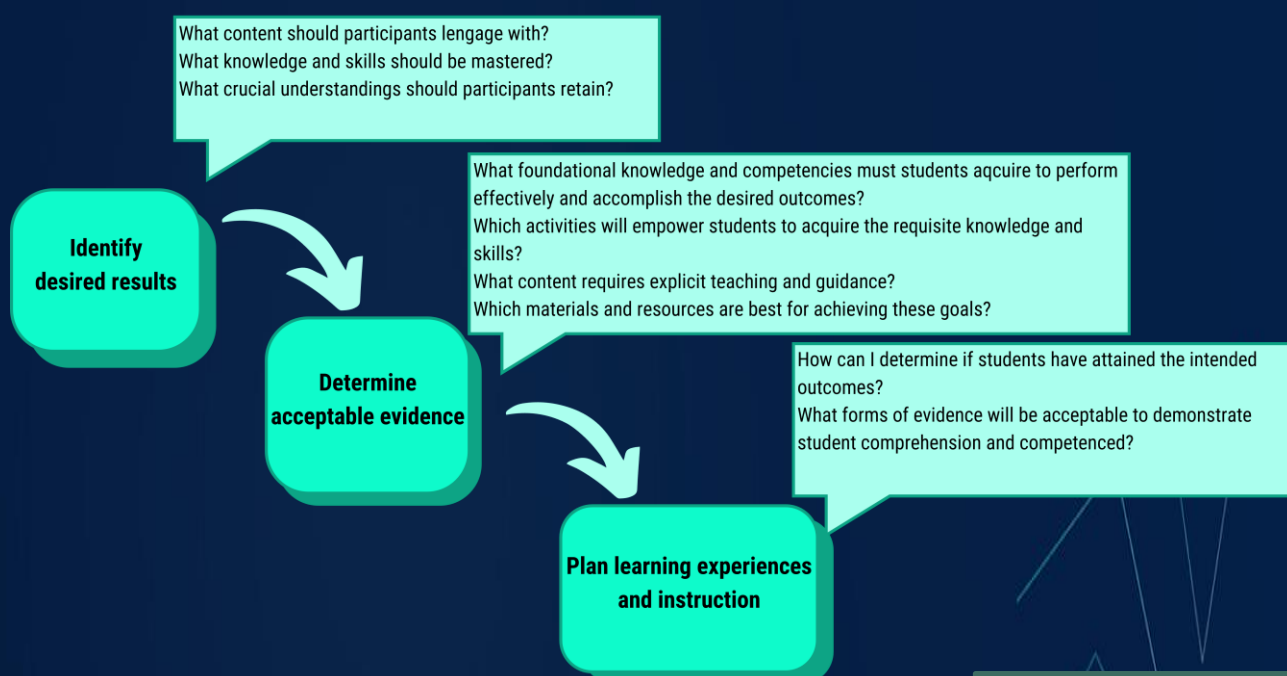
V následující části se budeme věnovat různým výukovým metodikám, které byly vyvinuty pro usnadnění pochopení technologie blockchain mezi studenty zemědělských věd. Od tradičních didaktických přístupů až po interaktivní sezení a praktické ukázky budeme zkoumat, jak mohou vzdělávající osoby přizpůsobit své strategie a výukové metody různorodým potřebám studentů, aby byli schopni pochopit koncept blockchainu.

## 1.1 Design pozadu

### Co?

U většiny metod, které jsou v této příručce představeny, byste měli začít definováním cílů výuky a poté zvolit aktivní výukový přístup, který je s těmito cíli v souladu. Studenti obecně reagují na aktivity aktivního učení příznivě, pokud jsou smysluplné, přiměřeně náročné a úzce propojené s výukovými cíli i hodnocením. A konečně, při navrhování a realizaci aktivních výukových přístupů vyhledejte pomoc a zpětnou vazbu od kolegů z katedry a Centra pro výuku (Brame, 2016).

### Jak?



Obr. 1: Design pozadu, vlastní ilustrace, založeno na Bowen (2017)

Odkaz na prázdnou šablonu zpětného návrhu je uveden [zde\(zde-eng\)](#) a je označován jako UbD Unit Template 2.0.

### Proč?

Zpětný návrh zajišťuje záměrné rozhodování v průběhu celého procesu návrhu přednášky. Stanovuje účel začlenění prvků do učebního plánu. Jakmile jsou stanoveny cíle učení nebo požadované výsledky, je pro vyučující snazší vypracovat hodnocení a utvářet výuku v souladu s podloženými výsledky učení a získat jasnou představu o zamýšlených výsledcích vzdělávacích aktivit studentů. Eliminuje také možnost zapojení do činností nebo úkolů pouze pro jejich provádění a zajišťuje, že každý úkol a část výuky slouží účelu, který je v souladu s nadřazenými cíli kurzu (Brame, 2016).

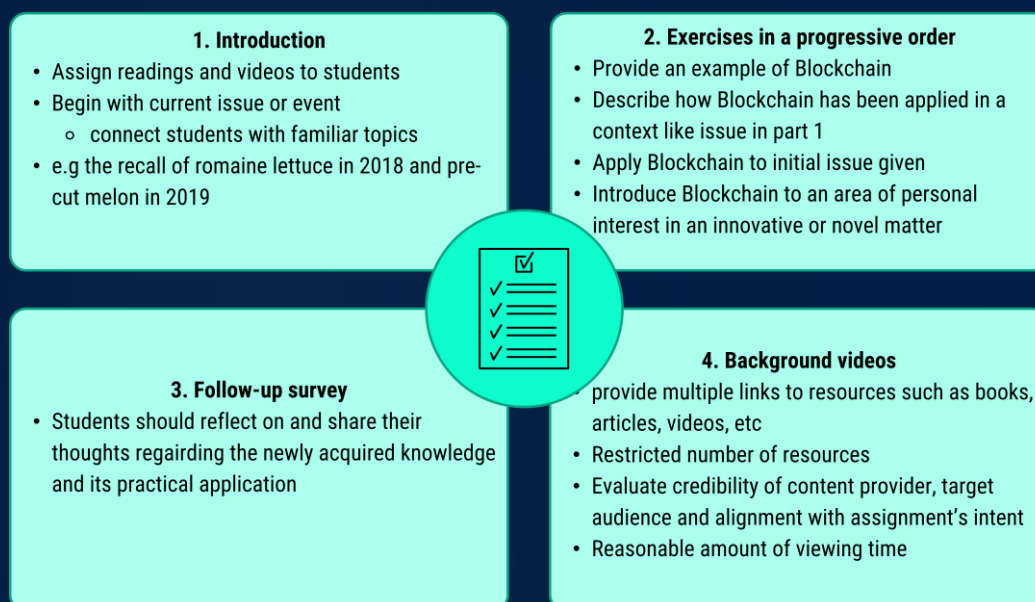
## 1.2 TYPY PŘEDNÁŠEK

### 1.2.1 Zadání ve 4 částech

#### Co?

V dnešním dynamickém technologickém a obchodním prostředí je pro studenty zásadní, aby si osvojili schopnost rozpoznat a efektivně využívat nové technologie k vytváření inovativní obchodní hodnoty. Následující zadání je metodou, kterou lze využít pro výuku nově vznikající technologie, jako je Blockchain, v rámci přednášky. Studenti mají za úkol prozkoumat technologii blockchain a prozkoumat její potenciální využití ve světle nedávné události. Úkol je rozdělen do čtyř částí (Milovich et al., 2016).

#### Jak?



Obr. 2: Zadání ve 4 částech, vlastní ilustrace, založeno na Milovich et al. (2020)

#### Proč?

Úkol může pomoci zlepšit schopnost studentů aplikovat nově nabyté znalosti v oblasti nových technologií při inovativním řešení obchodních problémů. Pomáhá podporovat zkoumání nových technologií a jejich potenciálního vlivu na společnost a organizace ze strany studentů, protože aplikace nových technologií na aktuální událost prohlubuje porozumění. Využití různých typů médií, jako jsou články a videa, pomáhá udržovat čerstvost obsahu a poskytuje informace z různých zdrojů. Pro další obohacení výuky se navrhuje, aby studenti přinesli do třídy své dokončené úkoly k otevřené diskusi (Milovich et al. 2020). Tento přístup, zvláště cenný pro otázku č. 4, která zkoumá inovativní aplikace technologie blockchain, přispívá k aktivnímu učebnímu prostředí (Brame, 2016).

## 1.2 TYPY PŘEDNÁŠEK

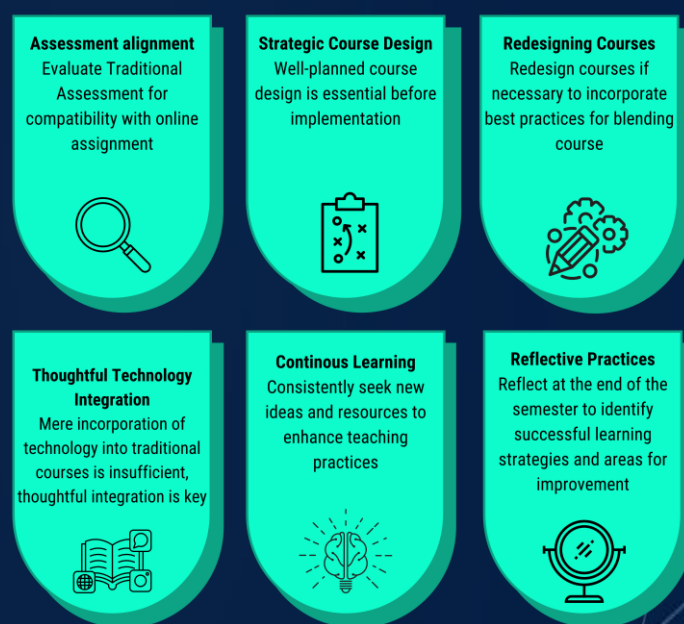
### 1.2.2 Smíšené kurzy

#### Co?

Smíšená výuka získává ve vysokoškolském vzdělávání na popularitě díky své flexibilitě v plánování a schopnosti pojmout větší počet studentů (Ho, Lu, & Thurmaier, 2006). Smíšené kurzy jsou kurzy, které se skládají z 30-70 % z online obsahu (King & Arnold, 2012). Smíšený model se skládá z prezenční a asynchronní výuky (Holenko & Hoić-Božić, 2008; Precel, Eshet-Alkalai, & Alberton, 2009; Slevin, 2008).

#### Jak?

V kombinovaných kurzech existují 2 typy komunikace, které mohou posílit spolupráci: Komunikace zahrnuje interakci mezi profesorem a studentem prostřednictvím zpráv, e-mailů a pomoci při řešení problémů. Diskusní fóra usnadňují interakci studentů. Co je třeba zvážit při zavádění systému smíšených kurzů:



Obr. 3: Důležité elementy smíšených kurzů, vlastní ilustrace, založeno na King & Arnold (2012)

#### Proč?

Smíšené kurzy mohou zvýšit časovou flexibilitu studentů tím, že jim umožní pracovat s online obsahem samostatně. Kromě toho řeší různé vzdělávací potřeby a styly učení díky flexibilnímu přístupu ke kurzu, což může vést i k nižší míře předčasného ukončení studia ve srovnání s plně online nebo plně prezenčními kurzy (King & Arnold, 2012).



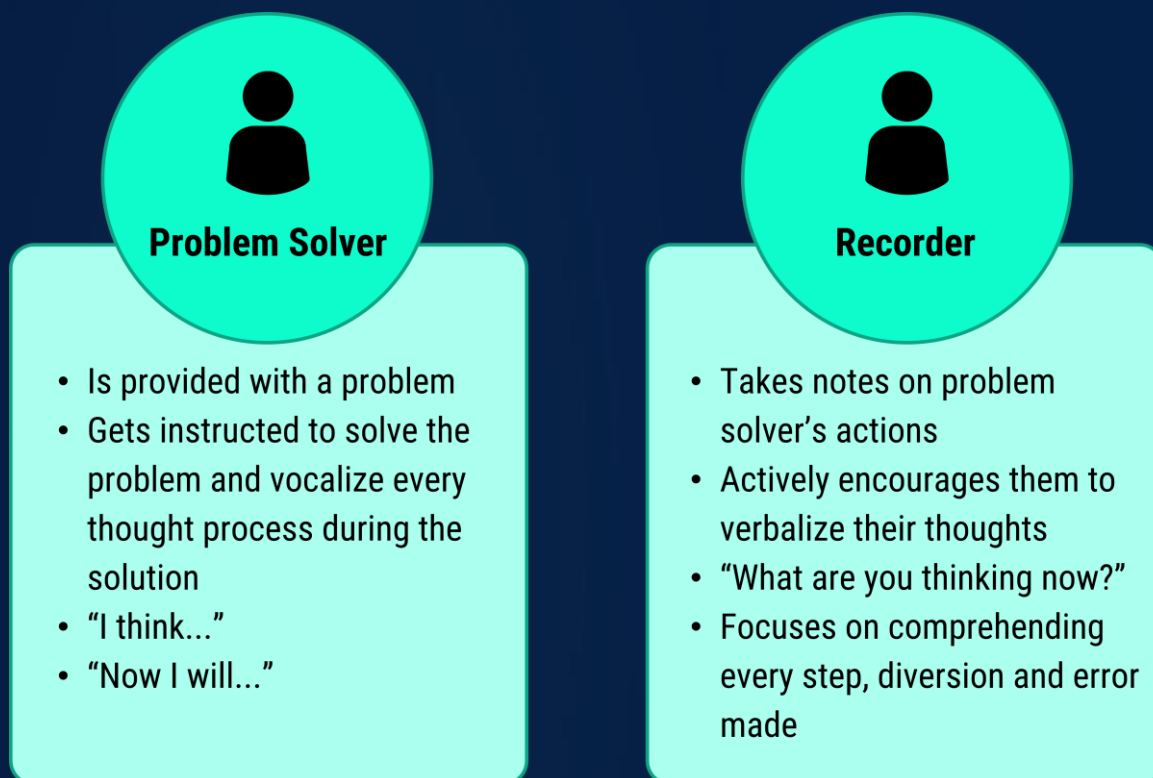
## 1.3 METODY PŘEDNÁŠEK PRO AKTIVNÍ UČENÍ

### 1.3.1 Whimbey-Lochhead párová metoda

#### Co?

Rozdělte třídu do dvojic a zadejte řešiteli v každé dvojici krátký písemný problém. Zadejte několik problémů, které jsou pečlivě formulovány tak, aby byly nejednoznačné a studenti si mohli procvičit jejich interpretaci. Požadujte, aby studenti našli nebo odhadli některé z potřebných fyzikálních konstant. Dejte jim reálné případy, kdy před ně není položen jasně definovaný problém. Může se jednat o řešení problémů, ladění nebo odstraňování závad.

#### Jak?



Obr. 4: Role v Whimbey-Lochhead metodě, vlastní ilustrace, založeno na Lochhead and Whimbey, as cited in Wankat & Oreovicz (2015)

#### Proč?

Metoda Whimbey-Lochhead-Pair může pomoci pochopit, jak jednotlivci přistupují k řešení problémů, a to nejen proto, aby dospěli ke správnému řešení, a verbalizace kroků při řešení problémů pomáhá studentům lépe si uvědomit jejich postupy při řešení problémů. Pro dosažení optimální účinnosti opakujte tento postup v průběhu semestru vícekrát.

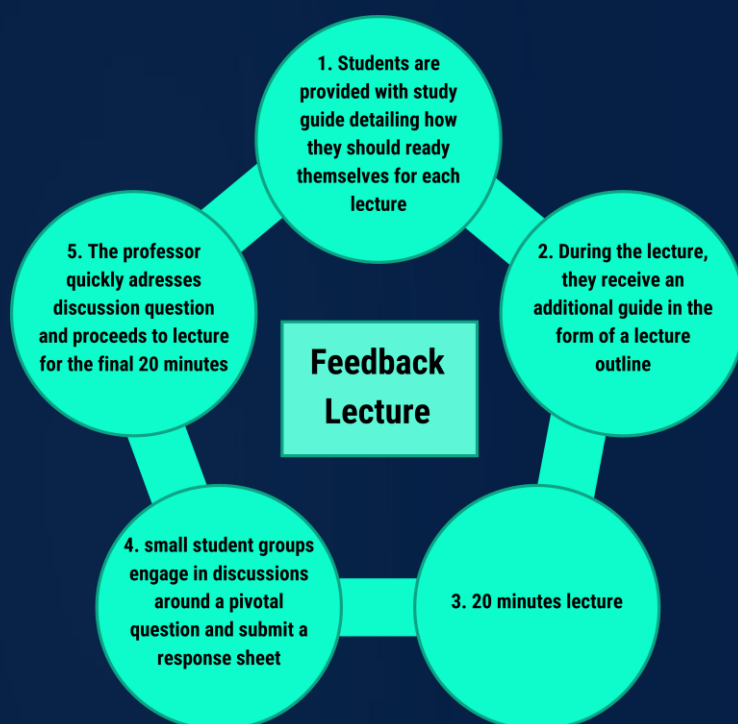
## 1.3 METODY PŘEDNÁŠEK PRO AKTIVNÍ UČENÍ

### 1.3.2 Přednáška se zpětnou vazbou

#### Co?

Přednáška se zpětnou vazbou vznikla na Oregonské státní univerzitě v období, kdy se střetávaly obavy z měnící se demografické struktury studentů, kteří se snaží získat vysokoškolské vzdělání, s dostupnými fakultami a zdroji (Ogden, 2003). Studenti dostávají zpětnou vazbu od svých kolegů během skupinových diskusí a od profesora jak v průběhu, tak po odevzdání odpovědních listů. V rámci těchto skupinových diskusí často probíhá vzájemná výuka, která je vedena podnětnými otázkami vybranými tak, aby studenty zaujaly (Osterman et. al., 1985).

#### Jak?



Obr. 5: Části zpětné přednášky, vlastní ilustrace, založeno na Osterman et al. as cited in Wankat (2015)

#### Proč?

Explicitní cíle v průvodci studiem zajišťují, že učení je pečlivě řízeno. Osnovy přednášek slouží jako organizační pomůcky pro prezentovanou látku, zatímco skupinová aktivita v polovině přednášky vyžaduje zapojení studentů, což podporuje kooperativní prostředí ve třídě. Podnětné otázky k diskusi (krok 5) podněcují zájem studentů. Celkově vzbuzuje zpětnovazební přednáška ve studentech motivaci připravovat se na každou hodinu, protože jsou si vědomi požadavků na aktivní účast, což snižuje pravděpodobnost prokrastinace (Osterman et al., 1985).

## 1.3 METODY PŘEDNÁŠEK PRO AKTIVNÍ UČENÍ

### 1.3.4 Pásová sekvence

#### Co?

Rozdejte žákům na proužcích papíru kroky procesu blockchain, které jsou záměrně pomíchané, a pak je požádejte, aby společně rekonstruovali správnou posloupnost. Aktivitu lze provádět ve dvojicích nebo ve skupinách (Brame, 2016).

#### Jak?

Organize the following events that occur during respiration in the correct order. Specify on your final sequence the names of the major steps to which these events correspond. If an event does not occur during respiration, eliminate it.

After the bid is validated through smart contracts, the crops undergo processing and companies store information captured at every step of the process on the blockchain.

The crops can be transported to the refineries via IoT-enabled vehicles, capturing temperature conditions under which they are kept and delivered.

Distribution of grown crops to the food processing companies

wholesalers and retailers can bid for the products they want through the bidding platform

IoT sensors generating data or Farmers storing data

The data captured either by using IoT sensors or manually by farmers is saved in the distributed storage platform

consumers can explore everything by backtracing the supply chain

Obr. 6: Proužková sekvence, vlastní ilustrace, založeno na Takyar, n.d and Aarhus University, as cited in Brame (2016)

#### Proč?

Pásová sekvence může posílit logické myšlení studentů tím, že je vyzve, aby seřadili různé části procesu do správného pořadí, a pomůže jim aplikovat to, co se naučili při čtení nebo didaktickém vyučování. Kromě toho může posílit procesy logického myšlení studentů a otestovat jejich mentální model procesu (Brame, 2016).

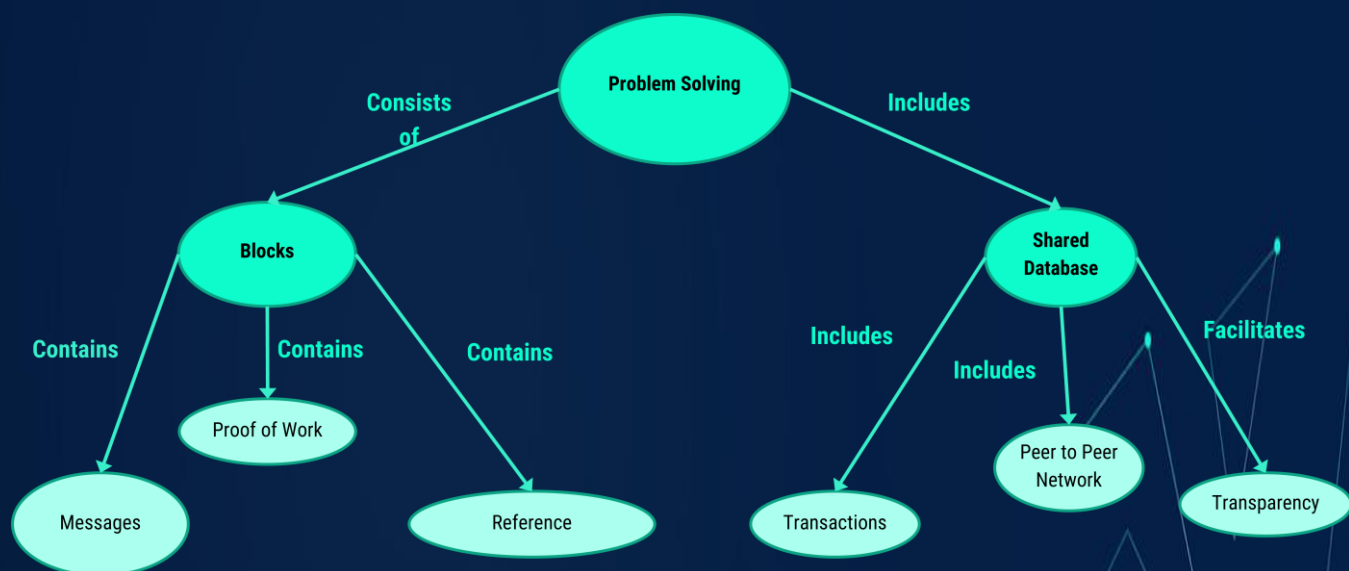
## 1.3 METODY PŘEDNÁŠEK PRO AKTIVNÍ UČENÍ

### 1.3.5 Konceptuální mapa

#### Co?

Pojmové mapy pomáhají znázornit vztahy mezi různými pojmy. Koncepty jsou obvykle znázorněny v uzlech, které jsou často znázorněny jako kruhy, s označenými šipkami, které je spojují a označují vztahy. Chcete-li zapojit studenty do tvorby pojmové mapy, začněte určením klíčových pojmů buď v malých skupinách, nebo jako celá třída. Dejte studentům pokyn, aby stanovili obecné vztahy mezi pojmy a uspořádali je do dvojic. Měli by nakreslit šipky spojující související pojmy a označit tato spojení krátkými větami popisujícími vztahy (Brame, 2016).

#### Jak?



Obr. 7 Příklad konceptuální mapy, vlastní ilustrace, založeno na Novak & Canas, as cited in Brame (2016); Islam et al. (2020) and Wankat & Oreovicz (2015)

#### Proč?

Tím, že studentům dává za úkol vytvořit vnější reprezentaci jejich mentálního modelu procesu, usnadňuje tato metoda zkoumání a zlepšování organizace uvnitř modelu. Navíc zdůrazňuje možnost více "správných" odpovědí. Díky své vizuální povaze je pojmová mapa často přístupná zejména pro vizuální studenty, což napomáhá lepšímu zapamatování (Brame, 2016).

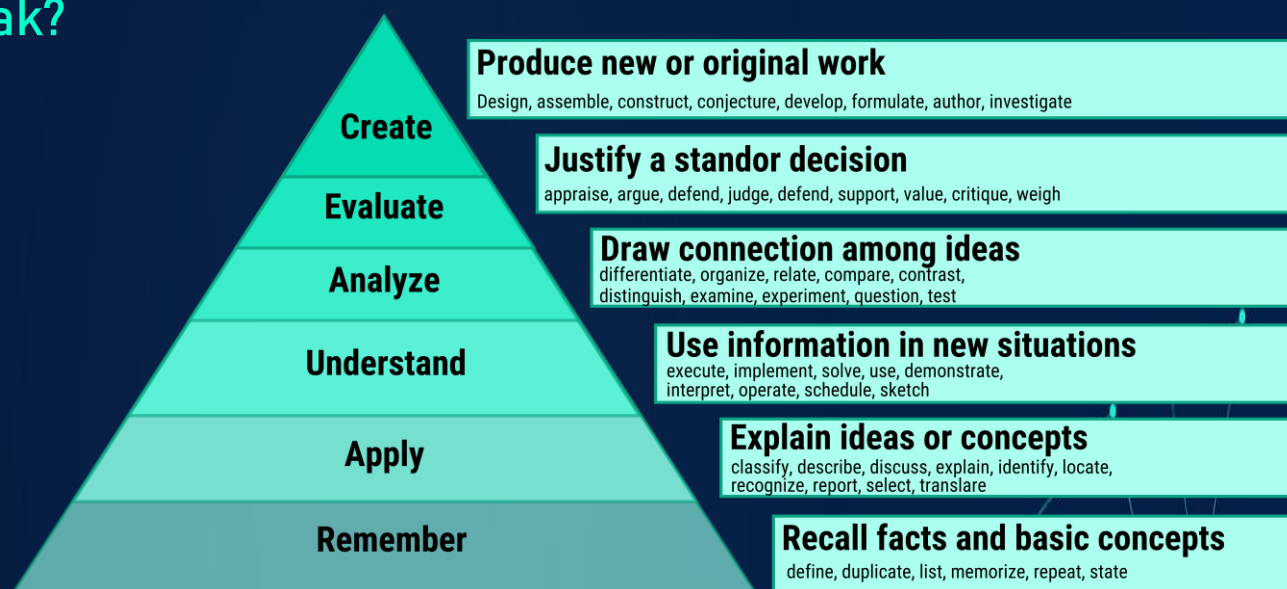
## 1.3 METODY PŘEDNÁŠEK PRO AKTIVNÍ UČENÍ

### 1.3.6 Bloomova taxonomie

#### Co?

Můžete studentům rozdat cíle výuky pro konkrétní učební jednotku spolu s obrázkem, který obsahuje Bloomovu taxonomii a reprezentativní slovesa pro každou kategorii. Za tímto účelem mohou učitelé zadat skupinám studentů úkol vytvořit testové otázky odpovídající vašim výukovým cílům a úrovním taxonomie. Případně vyzvěte každou skupinu, aby se o svou nejoblíbenější testovou otázku podělila s celou třídou, nebo případně všechny otázky vytvořené studenty rozdejte třídě jako komplexní studijní příručku..

#### Jak?



Obr.8 Bloomova taxonomie vlastní ilustrace, založeno na Bloom, as cited in Brame (2016) and Armstrong (2010)

#### Proč?

Využitím Bloomovy taxonomie se studenti zamýšlejí nad svými dosavadními znalostmi a také uvažují o důsledcích vyučujícího stanovených výukových cílů, což zajišťuje, že učitelé i studenti chápou účel této výměny. Instruktorům poskytuje jasnost při definování jejich cílů a studentům při pochopení zamýšlených výsledků, kterými jsou:

- “plánovat a provádět vhodnou výuku”;
- “navrhovat platné úlohy a strategie hodnocení.”;a
- “zajistit, aby výuka a hodnocení byly v souladu s cíli.”

## 1.3 METODY PŘEDNÁŠEK PRO AKTIVNÍ UČENÍ

### 1.3.7 Rozhodovací činnosti

#### Co?

Rozhodovací aktivity jsou výukovou technikou, při níž jsou studenti vedeni k tomu, aby si představili sami sebe jako tvůrce politiky, kteří čelí obtížným rozhodnutím. Praktický aspekt problémů může studenty motivovat k tomu, aby se jimi hlouběji zabývali a zkoumali je (Handelsman et al., 2007).

#### Jak?

Tato výuková technika spočívá v tom, že se studentům poskytne stručný popis náročného problému, studenti se rozdělí do skupin, aby se poradili a dospěli k nějakému rozhodnutí, a pak se vede diskuse, v níž skupiny prezentují svá rozhodnutí a zdůvodnění.

#### Příklad pro blockchain

Jste správcem významné blockchainové sítě a máte globální nedostatek ověřených transakcí. Je vám předložena dávka transakcí, která může obsahovat potenciálně škodlivá data, která ještě nebyla důkladně analyzována. Povolíte přidání těchto transakcí do blockchainu? Jaké faktory ovlivní vaše rozhodnutí a jaké další informace byste potřebovali, než dospějete k závěru?

Obr.9 , Příklad blockchain problému pro rozhodovací činnosti, vlastní ilustrace, založeno na , Handelsman et al., as cited in Brame (2016)

#### Proč?

Cílem použití této techniky je podpořit kritické myšlení a povzbudit studenty k aktivnímu zapojení do řešení složitých problémů. Simulací reálných rozhodovacích scénářů jsou studenti motivováni k hlubšímu proniknutí do dané problematiky. Tento přístup také podporuje kolaborativní učení a umožňuje studentům procvičovat si zdůvodňování svých rozhodnutí, což jsou dovednosti, které jsou cenné jak v akademickém, tak v profesním kontextu.

## 1.3 METODY PŘEDNÁŠEK PRO AKTIVNÍ UČENÍ

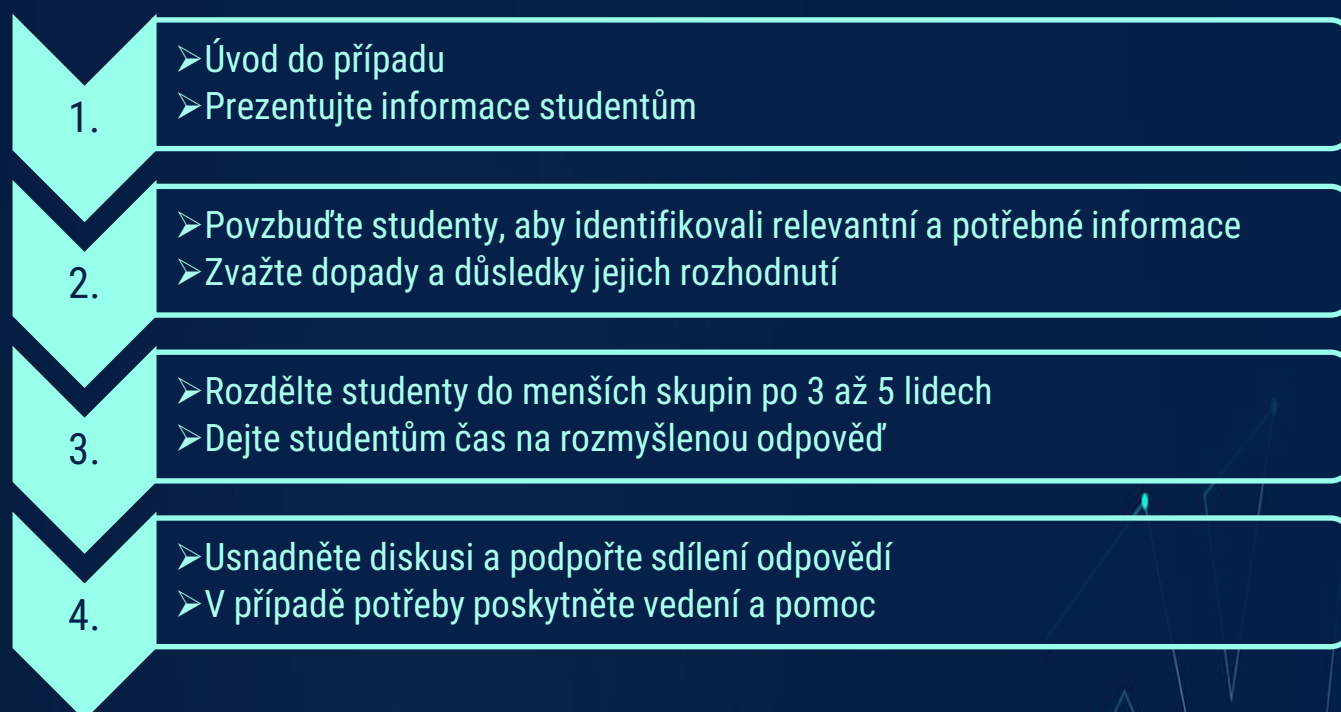
### 1.3.8 Učení na základě případů

#### Co?

Případová výuka je podobná rozhodovacím aktivitám s tím rozdílem, že studentům jsou předkládány reálné situace a jejich úkolem je použít své znalosti k analýze a rozhodování o otevřených scénářích (Brame, 2016).



#### Jak?






Obr.10, Příklad učení na základě případů, vlastní ilustrace, založeno na Brame (2016)

#### Proč?

Cílem výuky založené na konkrétních případech je zapojit studenty do aplikace jejich znalostí na reálné situace a podpořit tak kritické myšlení a dovednosti řešit problémy. Předkládání autentických scénářů motivuje studenty k prozkoumání a pochopení složitosti probírané látky. Práce ve skupinách umožňuje vzájemnou interakci a diskusi, což zvyšuje porozumění a výsledky učení. Různorodost vytvořených odpovědí navíc podporuje hlubší porozumění probírané látce a podněcuje studenty k tomu, aby zvažovali různé perspektivy.

## 1.4 DOPLŇKY K PŘEDNÁŠKÁM

### Postup pauzy, Opakovací cvičení a Demonstrace

	Co?	Jak?	Proč?
<b>Postul pauzy</b>  	Každých 12 až 18 minut udělejte dvouminutovou přestávku a vyzvěte studenty, aby se zapojili do diskuse a opravili si své poznámky ve dvojicích (Bonwell a Eison, 1991; Rowe, 1980; 1986; Ruhl, Hughes a Schloss, 1980).	Pro realizaci postupu naplánujte načasování, vysvětlete účel, poskytněte jasné pokyny a podpořte zapojení.	Tato metoda podporuje reflexi studentů o jejich porozumění přednášenému materiálu, včetně jeho struktury. Umožňuje klást otázky, vysvětlovat a komunikovat, což vede ke zlepšení výuky ve srovnání s přednáškami bez těchto pauz.
<b>Opakovací cvičení</b>  	Každých 15 minut udělejte dvou až třeminutovou pauzu a dejte studentům pokyn, aby si zapsali vše, co si pamatují z předchozí části hodiny (Brame a Biel, 2015).	Začněte představením cvičení, nastavte časovač, sledujte a pomáhejte žákům. Vyzvěte je, aby během této doby kladli otázky.	Toto cvičení podporuje studenty ve vybavování informací z paměti, což vede ke zlepšení dlouhodobého zapamatování, schopnosti pochopit následnou látku a schopnosti aplikovat znalosti v neznámých souvislostech.
<b>Demonstrace</b>  	Požádejte studenty, aby předpověděli výsledek demonstrace. Studenti mohou krátce diskutovat se sousedem.	Chcete-li tuto techniku použít, požádejte žáky, aby předpověděli výsledek ukázky, a umožněte jim krátkou diskusi o jejich předpovědích se sousedem, čímž podpoříte vzájemnou interakci a spolupráci. Proveďte demonstraci, usnadněte diskusi a poskytněte vysvětlení instruktora, abyste objasnili pojmy a případné mylné představy.	Cílem tohoto přístupu je zapojit studenty do aktivního učení tím, že je vyzve, aby si vyzkoušeli své porozumění systému. Porovnávání předpovědí s pozorovanými výsledky pomáhá žákům identifikovat a opravit chybné představy v chápání tématu (Brame, 2016).



## 1.4 DOPLŇKY K PŘEDNÁŠKÁM

### Přemýšlet-Párovat-Sdílet a Minutové papíry

	Co?	Jak?	Proč?
<p><b>Přemýšlet-Párovat-Sdílet</b></p> 	<p>Položte studentům otázku, která vyžaduje vyšší úroveň myšlení, jako je aplikace nebo hodnocení v rámci Bloomovy taxonomie.</p>	<p>Nejprve předložte třídě otázku, která vyžaduje vyšší stupeň myšlení. Dejte studentům jednu minutu na individuální promyšlení nebo zapsání odpovědi. Poté se o své odpovědi podělí ve skupinách se třídou. Posledním krokem je obdržení vysvětlení od instruktora, které se zabývá klíčovými body nebo běžnými mylnými představami.</p>	<p>Tato technika podporuje myšlení, které je nezbytné pro hlubší učení i pro porozumění. Zapojením do individuální reflexe a vzájemné diskuse mají studenti možnost formulovat své myšlenky a zvážit alternativní pohledy, což vede k vytváření nových myšlenkových souvislostí (Brame, 2016).</p>
<p><b>Minutové papíry</b></p> 	<p>Tato technika spočívá v tom, že studentům položíte otázku, která je přiměje k zamyšlení nad jejich učním nebo ke kritickému myšlení. Podobně jako metoda sdílení myšlenek ve dvojicích, i technika minutových papírů podněcuje studenty k vyjádření a zkoumání nově vytvořených souvislostí mezi pojmy (Handelsman et al., 2007).</p>	<p>Položte třídě podnětnou otázku, která vyžaduje zamyšlení nebo kritické myšlení. Dejte studentům jednu minutu na individuální zapsání odpovědí a umožněte jim vyjádřit své myšlenky a postřehy. Studenti se pak o své odpovědi podělí v diskusi nebo je instruktor shromáždí, aby je mohl využít při dalších hodinách (Angelo a Cross, 1993).</p>	<p>Tato technika podporuje reflexivní myšlení a kritickou analýzu, které jsou nezbytné pro prohloubení porozumění a podporu smysluplného učení. Zapisování jednotlivých odpovědí umožňuje studentům uspořádat si myšlenky a ujasnit si, jak danému tématu rozumí. Shromáždování odpovědí, které slouží jako podklad pro budoucí výuku, pomáhá vyučujícím identifikovat oblasti, ve kterých mohou studenti potřebovat další podporu nebo výuku, což umožňuje cílenější a efektivnější výukové strategie.</p>

Tabulka 2: Typy doplňků k přednáškám, adaptováno z Brame (2016); Angelo and Cross (1993); Handelsman, Miller, and Pfund (2007)

## 2

# METODY UČENÍ

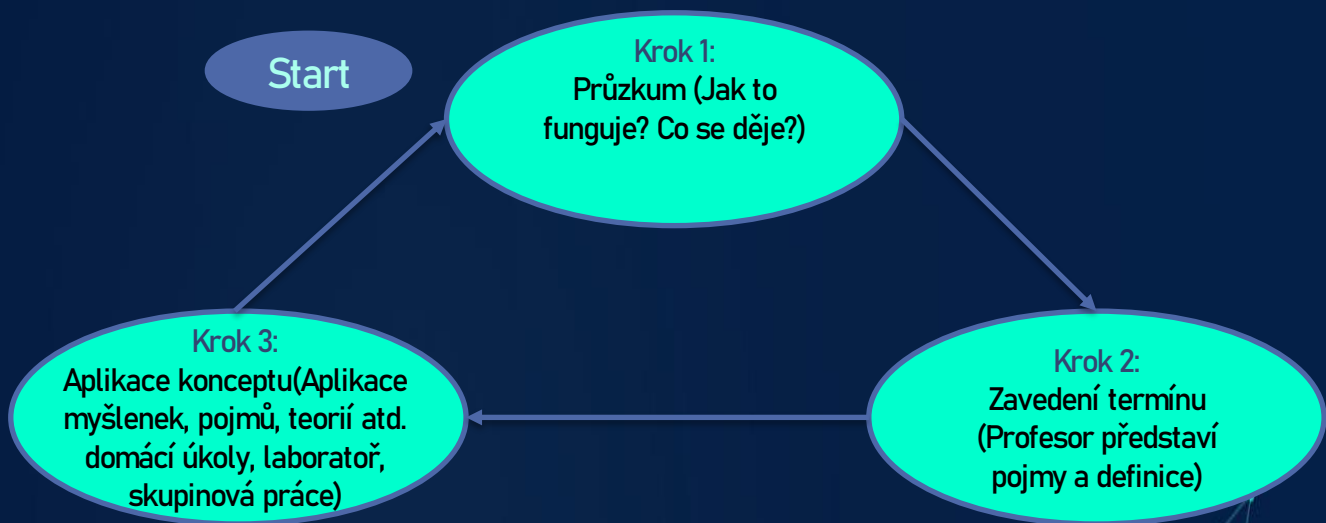
V dalším segmentu se budeme zabývat různými výukovými metodami, které mohou studentům pomoci pochopit koncepty blockchainu, a nabídneme více přístupů pro různé druhy výukových stylů a preferencí. Zabýváním se těmito výukovými metodami lze studentům umožnit lepší pochopení blockchainu v rámci jejich studijního oboru.

## 2.1 VĚDECKÝ UČEBNÍ CYKLUS

### Co?

Popisovaná technika je "vědecký výukový cyklus", což je metodický přístup k výuce přírodovědných předmětů. Skládá se ze tří různých fází: Zkoumání, zavedení pojmu a aplikace pojmu (Wankat, 2015).

### Jak?



Obr. 11: Kroky vědeckého učebního cyklu, vlastní ilustrace, založeno na Wankat (2015)

Ve fázi zkoumání studenti samostatně zkoumají nové jevy s minimálním vedením. Fáze Zavedení pojmu zahrnuje profesora, který zavede terminologii a poskytne další informace k doplnění vědeckého obrazu. Fáze Aplikace pojmu vyžaduje, aby studenti aplikovali nově nabyté znalosti v různých souvislostech nebo příkladech. V průběhu celého procesu mohou být použity různé výukové metody, například přednášky, četba, zadávání domácích úkolů, skupinové diskuse nebo laboratorní experimenty.

### Proč?

Cílem vědeckého vzdělávacího cyklu je podpořit samostatné objevování a porozumění u studentů. Zapojením do fáze zkoumání mohou studenti sami odhalovat zákonitosti, což podporuje hlubší porozumění a zapamatování. Fáze Zavedení pojmu pomáhá studentům osvojit si příslušnou terminologii a definice, což napomáhá komplexnímu popisu zjištěných zákonitostí. Fáze Aplikace pojmů umožňuje studentům aplikovat nově nabyté znalosti na různé příklady, což posiluje porozumění a usnadňuje přenos znalostí.

## 2.2 VARK UČEBNÍ STYLY

### Co?

Styly učení VARK jsou zkratky pro vizuální, sluchový, čtecí/psací a kinestetický styl učení. VARK rozděluje jedince do různých učebních preferencí na základě toho, jak preferují přijímání a zpracování informací (Fleming, 1995). Každý styl učení je spojen se specifickými způsoby učení:



Obr. 12: VARK učební styly, vlastní ilustrace, založeno na Wankat (2015)

### Jak?

Určení různých stylů učení zahrnuje odpovědi na typické otázky. Každá otázka je určena k posouzení konkrétní preference učení. Například vizuální studenti jsou identifikováni podle toho, že upřednostňují vidění informací, aby si je zapamatovali, zatímco sluchoví studenti dávají přednost poslechu přednášek před čtením z učebnice. Jakmile jednotlivci zjistí svůj styl učení, mohou přizpůsobit své strategie učení tak, aby odpovídaly jejich preferencím. Například vizuální studenti mohou mít prospěch z používání diagramů nebo videí, zatímco kinestetičtí studenti mohou dávat přednost praktickým činnostem (Fleming a Mills, 1992).

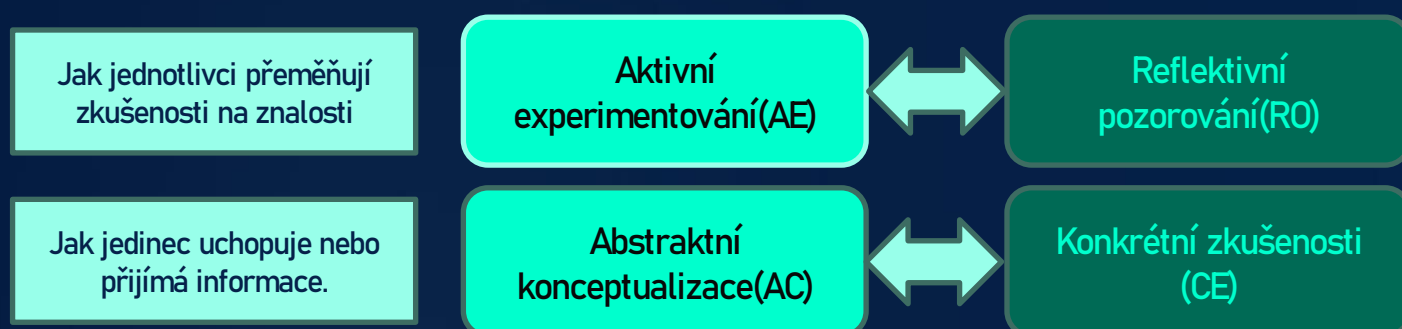
### Proč?

Rámec učebních stylů VARK pomáhá jednotlivcům pochopit, jaký způsob učení preferují, a podle toho přizpůsobit své studijní strategie. Rozpoznání a přizpůsobení se různým stylům učení může zlepšit výsledky učení optimalizací způsobu prezentace a zpracování informací (Wankat, 2015).

## 2.3 KOLBŮV UČEBNÍ CYKLUS

### Co?

Kolbův cyklus učení popisuje základní kroky komplexního učení a slouží jako rámec pro pochopení toho, jak se jednotlivci učí, a pro navrhování efektivních vzdělávacích programů (Kolb, 1984; 1985). Vymezuje čtyři kroky učení odvozené ze dvou dichotomií: aktivní experimentování (AE) versus reflektivní pozorování (RO) a abstraktní konceptualizace (AC) versus konkrétní zkušenost (CE).



Obr. 13: Kolbův učební cyklus, vlastní ilustrace, založeno na Kolb (1984; 1985)

### Jak?

První dichotomie se týká způsobu, jakým jednotlivci přeměňují zkušenosti na znalosti. Aktivní experimentování zahrnuje provádění činností a pozorování výsledků, zatímco reflektivní pozorování zahrnuje zkoumání myšlenek z různých úhlů pohledu a odkládání akce. Druhou dimenzí Kolbovy teorie je dichotomie, která rozlišuje, jak jedinec vstřebává informace. Při abstraktní konceptualizaci jedinci používají logickou analýzu, abstraktní myšlení a systematické plánování, zatímco při konkrétní zkušenosti se učí z konkrétních zážitků a osobní angažovanosti, často nesystematicky (Wankat, 2015).

### Proč?

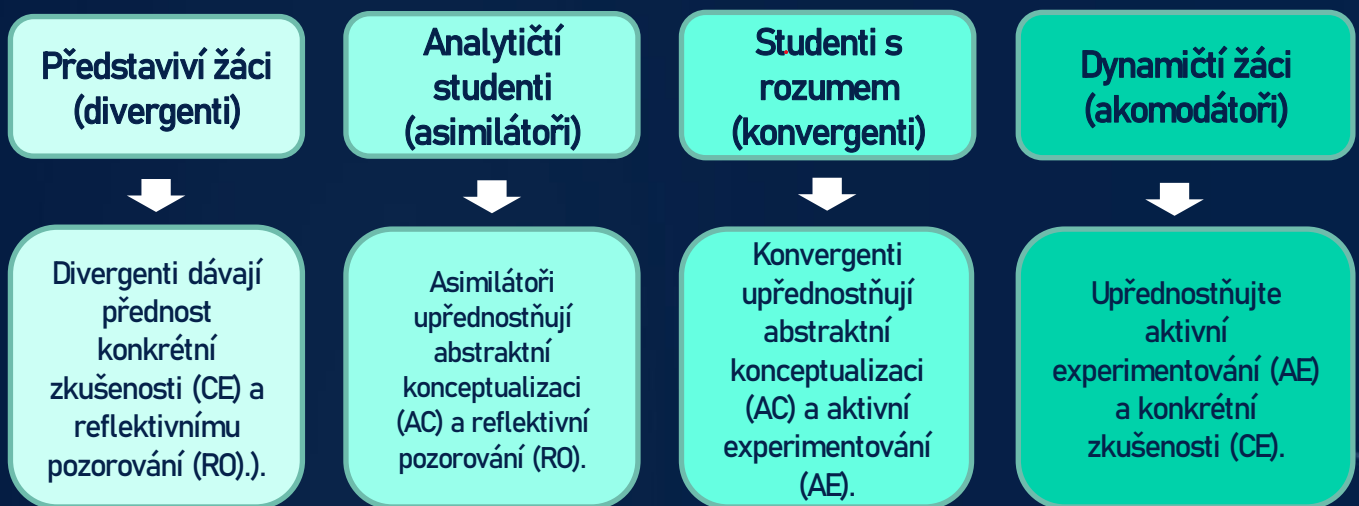
Kolb považuje každý z těchto čtyř kroků za nedílnou součást kompletního cyklu učení. Například po přednášce (RO) mohou následovat činnosti, jako je přemýšlení o myšlenkách (AC), vypracování domácích úkolů (AE) a účast na demonstracích nebo laboratorních pokusech (CE). Začlenění rozhovoru o probírané látce může zvýšit účinnost RO tím, že studenty podníká k přemýšlení z více úhlů pohledu (Kolb, 1985). Abdulwahed a Nagy (2009) aplikovali model založený na Kolbově cyklu v laboratorii pro řízení procesů, což vedlo k lepšímu učení studentů.

## 2.4 KOLBOVY STYLY UČENÍ

### Co?

Kolbova teorie stylů učení rozděluje žáky do čtyř typů: imaginativní (divergenti), analytičtí (asimilátoři), zdravý rozum (konvergenti) a dynamičtí (akomodátoři). Každá z těchto kategorií preferuje jiný přístup k učení na základě svého sklonu k jednotlivým krokům Kolbova učebního cyklu (CE, RO, AC, AE) (Kolb, 1985).

### Jak?



Obr. 14: Kolbovy styly učení, vlastní ilustrace, založeno na Kolb (1984; 1985) and Wankat (2015)

### Proč?

Ačkoli jednotlivci mohou mít preferované styly učení, každý může rozvíjet všechny čtyři kroky Kolbova cyklu učení. Účelem Kolbovy teorie učebních stylů je zdůraznit rozmanitost učebních stylů a důležitost zohlednění těchto rozdílů ve vzdělávacím prostředí, aby se optimalizovaly výsledky učení a aby se vyhovělo silným stránkám a preferencím jednotlivců. Nesoulad mezi styly učitele a žáka může vést k potížím, což zdůrazňuje důležitost začlenění aktivit vyhovujících jednotlivým stylům učení, aby se podpořil rozvoj dovedností a porozumění (Wankat, 2015).

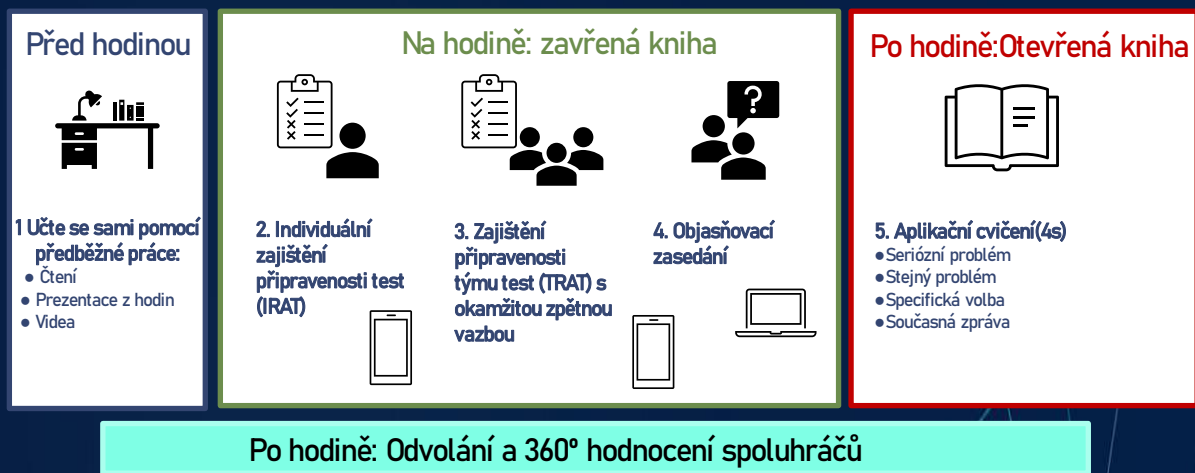
## 2.5 METODY AKTIVNÍHO UČENÍ

### 2.5.1 Týmově založené učení

#### Co?

Týmová výuka vznikla jako metoda, která má zlepšit výsledky učení tím, že podporuje diskusi mezi studenty a týmy. Postupem času se vyvinula v metodiku hojně využívanou na renomovaných univerzitách, v korporacích a vládních agenturách, která má zvýšit zapojení studentů, udržet znalosti a zlepšit aplikaci konceptů mimo výuku (Brame, 2016).

#### Jak?



Obr. 15: týmově založené učení, vlastní ilustrace, založeno na InteDashboard (2020)

Za prvé, studenti dostanou materiály k prostudování před hodinou. Poté individuálně vyplní test s výběrem odpovědí, aby posoudili své porozumění. V následující části stejný test vyplňují studenti v týmech, což umožňuje diskusi. Poté se vyučující věnuje všem vzneseným problémům nebo otázkám. Poté studenti uplatní své nedávno získané znalosti při řešení reálných problémů v týmech. Nakonec si studenti navzájem zhodnotí své výkony (pomocí tabulky InteDashboard).

#### Proč?

Týmová výuka podporuje poutavou a interaktivní výuku a také připravuje studenty na práci. Další výhodou je, že podporuje rozvoj vysoce výkonných týmů a zlepšuje udržení znalostí. V neposlední řadě tato metoda využívá přístup "převrácené třídy", který klade důraz na kvalitní výuku prostřednictvím skupinových aktivit a diskusí.

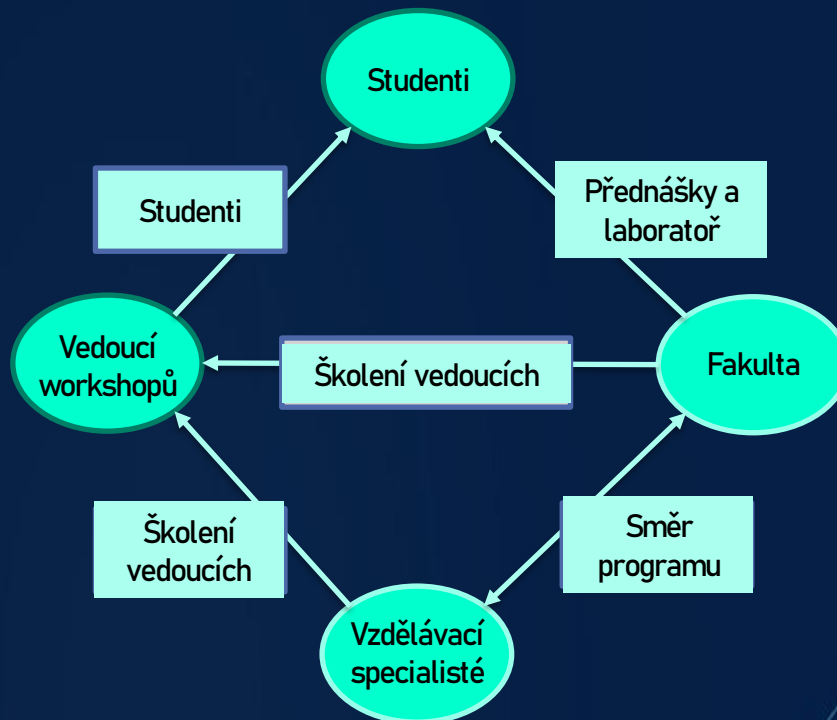
## 2.5 METODY AKTIVNÍHO UČENÍ

### 2.5.2 Učení pod vedením vrstevníků

#### Co?

Týmové učení vedené vrstevníky (Peer-Led Team Learning - PLTL) je aktivní přístup k učení zahrnující interakci v malých skupinách (Snyder et al., 2016).

#### Jak?



Obr. 16: Učení pod vedením vrstevníků, vlastní ilustrace, založeno na Snyder et al. (2016)

Studenti spolupracují v malých skupinách pod vedením vysokoškolského vedoucího, který úspěšně absolvoval stejný kurz. Vedoucí vrstevníků pracují společně s odborníkem na vzdělávání a instruktorem kurzu, aby usnadnili řešení problémů v malých skupinách. Působí jako vzory a nejsou v pozici učitelů, lektorů ani odborníků na obsah. (Snyder et al., 2016).

#### Proč?

Vnímání leadera jako blízkého člověka a jeho považování za vzor je spojeno s vyšším hodnocením studijních přínosů ze sezení PLTL ze strany studentů. To je významné pro instituce, které usilují o snížení míry úbytku studentů, protože studenti, kteří se vnímají jako učenliví a úspěšní, s větší pravděpodobností zůstanou v kurzu a vytrvají v oboru až do ukončení studia. (Winterton, Dunk a Wiles, 2020).



## 2.5 METODY AKTIVNÍHO UČENÍ

### 2.5.3 Problémově založené učení

#### Co?

Problémově založené učení (PBL) podporuje společné řešení problémů prostřednictvím scénářů založených na reálném životě v malých skupinách 4-6 studentů s cílem vychovat samostatně se učící studenty schopné aplikovat teoretické znalosti v praktických souvislostech (Fukuzawa, 2019).

#### Jak?



Obr. 17: Problémově založené učení, vlastní ilustrace, založeno na Fukuzawa/ Teaching Anthropology (2019)

Studenti dostanou problém, který má kořeny v učební látce. Provedou brainstorming hypotéz, vytvoří výsledky učení, určí potřebné informace, zadají jednotlivé úkoly pro shromažďování informací, znovu se sejdou, aby prodiskutovali zjištění, ověřili hypotézy pomocí sdílených informací a v případě potřeby proces zopakují. Poslední krok zahrnuje vypracování společné zprávy PBL (Bate, Hommes, Duvivier, & Taylor, 2014; Schmidt, 1983; Wood, 2003).

#### Proč?

Instruktoři slouží jako moderátoři, kteří se scházejí s každou skupinou, aby vedli diskuse a dohlíželi na proces vyšetřování. Vyšetřování v rámci PBL je otevřené a hodnocení se zaměřuje spíše na proces vyšetřování než pouze na řešení. Metody PBL jsou spojovány s větší spokojeností studentů, lepšími dovednostmi při řešení problémů a lepším samostatným učením (Fukuzawa, 2019).

# 3

## PRAKTICKÝ PŘÍKLAD

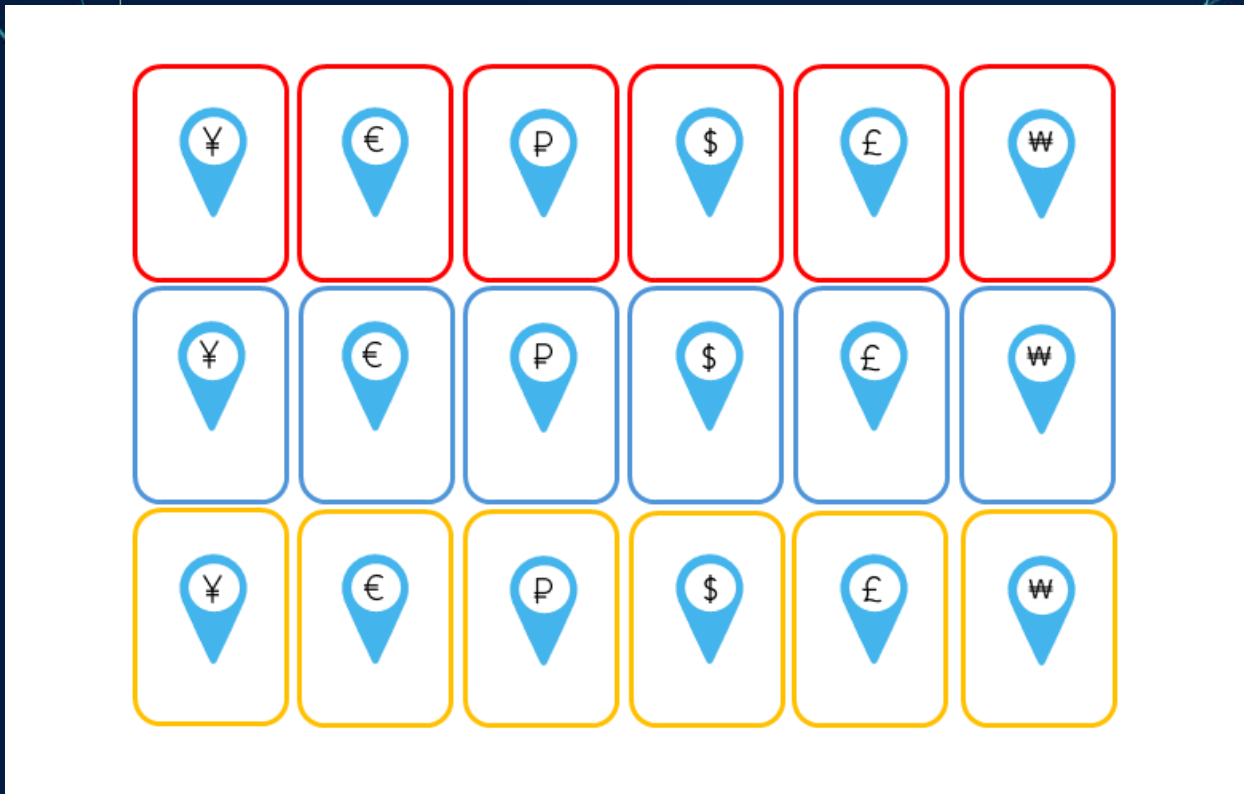
V následující části bude představen praktický příklad hry, kterou lze využít k výuce blockchainu. Její aplikace během přednášky může studentům zemědělských oborů pomoci lépe a snadněji vysvětlit blockchain.

### 3. PRAKTICKÝ PŘÍKLAD HRY PRO VÝUKU BLOCKCHAINU



Obr. 17: Pravidla Blockchain hry, vlastní ilustrace, založeno na Choi et al. (2021)

### 3. PRAKTICKÝ PŘÍKLAD HRY PRO VÝUKU BLOCKCHAINU



Obr. 17: Herní karty, vlastní ilustrace, založeno na Choi et al. (2021)

# Seznam tabulek

Tabulka 1: Typy doplňků k přednáškám

18



# SEZNÁM OBRÁZKŮ

<b>Obrázek 1: Design pozadu</b>	<b>8</b>
<b>Obrázek 2: Zadání ve 4 částech</b>	<b>9</b>
<b>Obrázek 3: Důležité elementy smíšených kurzů</b>	<b>10</b>
<b>Obrázek 4: Role v Whimbey-Lochhead metodě</b>	<b>11</b>
<b>Obrázek 5: Části zpětné přednášky</b>	<b>12</b>
<b>Obrázek 6: Proužková sekvence</b>	<b>13</b>
<b>Obrázek 7: Příklad konceptuální mapy</b>	<b>14</b>
<b>Obrázek 8: Bloomova taxonomie</b>	<b>15</b>
<b>Obrázek 9: Příklad blockchain problému pro rozhodovací činnosti</b>	<b>16</b>
<b>Obrázek 10: Příklad učení na základě případů</b>	<b>17</b>
<b>Obrázek 11: Kroky vědeckého učebního cyklu</b>	<b>21</b>
<b>Obrázek 12: VARK učební styly</b>	<b>22</b>
<b>Obrázek 13: Kolbův učební cyklus</b>	<b>23</b>
<b>Obrázek 14: Kolbovy styly učení</b>	<b>24</b>
<b>Obrázek 15: týmově založené učení</b>	<b>25</b>
<b>Obrázek 16: Učení pod vedením vrstevníků</b>	<b>26</b>
<b>Obrázek 17: Problémově založené učení</b>	<b>27</b>
<b>Obrázek 18: Pravidla Blockchain hry</b>	<b>29</b>
<b>Obrázek 19: Herní karty</b>	<b>30</b>

# Seznam zkratk

AC	Abstract Conceptualization	Abstraktní konceptualizace
AE	Active Experimentation	Aktivní experimentování
CE	Concrete Experience	Konkrétní zkušenost
IRAT	Individual Readiness Assurance Test	test individuálního ověření připravenosti
PBL	Problem-Based Learning	Problémové založené učení
PLTL	Peer-Led Team Learning	Týmové učení vedené vrstevníky
RO	Reflective Observation	Reflektivní pozorování
TRAT	Team Readiness Assurance Test	Týmový test připravenosti
VARK	Visual, Aural, Reading/ Writing, and Kinaesthetic	vizuální, sluchové, čtecí/psací a kinestetické dovednosti

# Zdroje

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



# Zdroje

- Fleming, N. D. (1995). I'm different; not dumb. Modes of presentation (VARK) in the tertiary classroom. In A. Zelmer (Ed.), *Research and development in higher education, Proceedings of the 1995 Annual Conference of the Higher Education and Research Development Society of Australasia*, 308.
- Fleming, N. D., and Mils, C. (1992). Not another inventory, rather a catalyst for reflection. *To Improve the Academy*, 11, 137-155.
- Handelsman, J., Miller, S., and Pfund, C. (2007). *Scientific teaching*. New York: W.H. Freeman.
- InteDashboard/ Brian O'Dwyer (2020). "What is Team-based Learning?", (accessed February 19, 2024), <https://www.blog.intedashboard.com/blogs/tbl-learning/tbl-process>
- Islam, I., Munim, K. M., Oishwee, S. J., Islam, A. K. M. N. & Islam, M. N. (2020). A Critical Review of Concepts, Benefits, and Pitfalls of Blockchain Technology Using Concept Map. *IEEE Access*, 8, 68333–68341. <https://doi.org/10.1109/access.2020.2985647>
- King, S. & Arnold, K. C. (2012). Blended Learning Environments in Higher Education: A Case Study of How Professors Make It Happen. *Mid-Western Educational Researcher*, 25(1), 44–59. <https://www.mwera.org/MWER/volumes/v25/issue1-2/v25n1-2-King-Arnold-GRADUATE-STUDENT-SECTION.pdf>
- Kolb, D.A. (1984). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Kolb, D.A. (1985). *Learning style inventory*. Boston, MA: McBer & Co.
- Michigan State University (n.d). Strip Sequence. Retrieved from <https://omerad.msu.edu/teaching/instructional-design?view=article&id=181:strip-sequence&catid=27:teaching>
- Milovich, Nicholson J. A & Nicholson D. B (2020) . Applied Learning of Emerging Technology: Using Business-Relevant Examples of Blockchain. *The Journal Of Information And Systems in Education*, 31(3), 187–195. <http://jise.org/Volume31/n3/JISEv31n3p187.pdf>
- National Center for Case Study Teaching in Science (2024), "NCCSTS Case Collection," (accessed February 18, 2024), <https://www.nsta.org/case-studies>

# Zdroje

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

# IMPRESSUM

Odpovědnost za obsah

**Máte-li jakékoli dotazy nebo připomínky, kontaktujte nás:**



**Annika Wesbuer**  
Akademický výzkumný pracovník  
FH Münster Univerzita aplikovaných věd  
a.Wesbuer@fh-muenster.de



**Leoni Luckau**  
Výzkumný asistent v FH Münster  
FH Münster Univerzita aplikovaných věd  
Leoni.luckau@fh-muenster.de



**Teodora Kraeva**  
Studentský asistent v FH Münster  
FH Münster Univerzita aplikovaných věd



**FH MÜNSTER**  
University of Applied Sciences

## Consortium

Odpovědnost za obsah

**Máte-li jakékoli dotazy nebo připomínky, kontaktujte nás:**



**Orla Casey**  
Zakladatel, výkonná ředitelka  
Momentum educate + innovate



**Zuzana Palkova**  
Profesorka  
Slovenská poľnohospodárska  
univerzita

**Šimek Pavel**

Lektor a projektový manažer  
Česká zemědělská univerzita



**Katarina Ceglar**

Zástupce vedoucího  
Tourism 4.0



**Kathy Kelly**

Projektový manažer pro diverzitu a  
inkluzi  
Evropský E-learning institut



**Annika Wesbuer**

Akademičtý výzkumný pracovník  
FH Münster  
Univerzita aplikovaných věd

**Eva Kánská**

Asistentka

Česká zemědělská univerzita



**FH MÜNSTER**  
University of Applied Sciences

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

# Blockchain výuka ve vyšším vzdělávání v zemědělsko- potravinářském sektoru

Průvodce založený na výzkumu pro blockchainové vzdělávání v zemědělsko-potravinářském sektoru s doporučeními pro pedagogické strategie pro blockchainové vzdělávání v zemědělsko-potravinářském sektoru

<https://blockchainforagrifood.eu/>

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

