

Distanční výuka v LS 2019/2020 – průběh a čím nás může inspirovat do běžné výuky

Tento text popisuje model nouzové distanční online výuky tří povinných předmětů, které na MFF UK studují budoucí středoškolští učitelé fyziky, a zejména výsledky zpětné vazby na tuto výuku. Cílem zadání zpětné vazby i zpracování tohoto textu je poskytnout zkušenosti přenositelné do další distanční, ale i prezenční výuky.

Všechny uvedené předměty garantuje Katedra didaktiky fyziky MFF UK. Na výuce se podíleli:

RNDr. Zdeňka Koupilová, Ph.D.

RNDr. Petr Kácovský, Ph.D.

RNDr. Marie Snětinová, Ph.D.

doc. RNDr. Leoš Dvořák, CSc.

RNDr. Irena Dvořáková, Ph.D.

Tvorba materiálů byla podpořena z Fondu vzdělávací politiky MŠMT na rok 2020, projekt Podpora zkvalitnění přípravy učitelů matematiky, fyziky a informatiky na MFF UK.

Charakteristika vyučovaných předmětů

Celý text se opírá o zkušenosti získané při výuce budoucích učitelů fyziky pro střední školy v těchto třech povinných předmětech:

- NFUF103 *Elektřina a magnetismus* pro 1. ročník

Jedná o tzv. „velkou“ přednášku se šesti vyučovacími hodinami týdně, dvě dvouhodinové přednášky a jedno dvouhodinové cvičení. Přednášky kladou důraz na propojení teorie s experimentem, výklad látky je doplněn mnoha pokusy s jednoduchými pomůckami a poznatky na vysokoškolské úrovni jsou propojovány s tím, jak se dané téma probírá na středních školách. Obsahem cvičení jsou výpočtové úlohy, ale také řešení konceptuálních úloh, které mají přispět k hlubšímu pochopení základních myšlenek. Na cvičeních jsou využívány aktivní formy výuky a skupinová práce.

- NUFY100 *Kvantová mechanika* pro 2. ročník

Předmět má časovou dotaci šest hodin týdně, ale výuka je integrovaná, tj. nejsou odlišovány přednášky a cvičení. Kvantová teorie je představena jako logicky budovaná teorie a jen na vhodných místech je doplněna experimentálními poznatky či historickými souvislostmi. Během výuky se střídají výkladové partie s úseky, ve kterých studenti řeší konceptuální či početní úlohy a diskutují předložené problémy. Celá výuka je postavena na aktivizujících formách výuky.

- NUFY116 *Pedagogicko-didaktická propedeutika fyziky II* pro 2. a 3. ročník

Seminář navazuje na seminář NUF115 *Pedagogicko-didaktická propedeutika fyziky I* v zimním semestru a jeho cílem je seznamovat studenty s problémy a situacemi, které přináší každodenní školní realita – jmenujme aspekty jako práce třídního učitele, šance a rizika využití moderních technologií ve výuce fyziky, styly učení se zaměřením na fyziku, vedení dokumentace výuky, spolupráce s rodiči atd. Tyto aspekty nejsou nahlíženy perspektivou teoretických poznatků pedagogiky a didaktiky, ale perspektivou konkrétních zkušeností vyučujících. Účastníci semináře jsou vedeni k diskusi nad předloženými problémy a předpokládá se jejich aktivní zapojení.

Forma i obsah uvedených předmětů jsou přizpůsobeny potřebám budoucích učitelů fyziky, a tak je důraz kladen spíše na pochopení základních konceptů, propojení se středoškolskou fyzikou a méně času je věnováno nácvičení řemeslné zručnosti při řešení úloh vysokoškolské úrovně.

Protože v současné době dochází k předávání výuky mezi vyučujícími a také zkoušení nových výukových metod, podílí se na výuce více vyučujících. V případě Elektřiny a magnetismu jde o jednoho přednášejícího a dvě cvičící, které vyučují v tandemu. Kvantovou mechaniku vede jedna vyučující, ale výuky se účastní další pedagog v roli asistenta. Propedeutický seminář je vyučován tandemově dvojicí vyučujících. V LS 2019/20 navštěvovalo uvedené předměty 10 až 12 studentů.

Zmiňme ještě technické prostředky, které byly využívány při běžné výuce těchto předmětů (tj. studenti je znali z prezenční výuky), protože významnou měrou ovlivnily koncepci distanční výuky. Propedeutický seminář a přednášky z Elektřiny a magnetismu nevyužívaly žádnou online či jinou technickou podporu výuky. Na cvičeních z Elektřiny a magnetismu byl pro zadávání a odevzdávání každotýdenní domácí práce využíván univerzitou spravovaný LMS Moodle (*LMS* = Learning Management System). Pro výuku Kvantové mechaniky byl využíván LMS Moodle nejenom pro zadávání a odevzdávání domácí práce, ale také jako rozcestník materiálů používaných při výuce (studijní texty, aplety, interaktivní simulace, přehledy probrané látky). Kromě LMS Moodle byl v Kvantové mechanice dále využíván systém Perusall, ve kterém probíhala diskuze nad studijními texty.

Nouzová distanční výuka v LS 2019/2020

V letním semestru probíhala výuka necelé čtyři týdny běžným způsobem, zbylých deset týdnů distanční formou. Změna způsobu výuky po 11. březnu 2020 musela proběhnout velmi rychle a neumožňovala rozsáhlejší přípravu.

Ve všech třech předmětech distanční výuka plynule navázala na výuku prezenční a první online hodiny „na zkoušku“ proběhly hned v prvním týdnu po uzavření vysokých škol. Protože jsme předpokládali, že uzávěra škol bude delší než deklarované dva týdny, bylo naší snahou vést skutečně plnohodnotnou výuku, tj. nedegradovat ji na pouhé studium skript a řešení v nich uvedených úloh, případně pasivní poslouchání nahraných či streamovaných přednášek. Hlavními výzvami bylo zajištění efektivní oboustranné komunikace mezi vyučujícími a studenty a zajištění on-line prostoru, kde by mohli studenti v menších skupinách diskutovat nad problémy s možností intervence vyučujícího. První čtyři týdny se podoba distanční výuky ustalovala, a to jak na základě zpětné vazby studentů, tak díky rozšiřování technických dovedností vyučujících.

V Pedagogicko-didaktické propedeutice fyziky se staly hlavními komunikačními kanály **email** a nástroj **Google Docs**. Prostřednictvím emailu probíhalo zadávání i odevzdávání úkolů, které měly obvykle podobu krátkých esejů, samostatných písemných zamyšlení na dané téma. Tyto odevzdané materiály poté vyučující kurzu v jednotném formátu nasdíleli na Google Docs, kde bylo úkolem studentů pročíst a okomentovat zamyšlení svých kolegů – vyzdvihnout zásadní či překvapivé myšlenky, poukázat na šance a rizika vyjádřených názorů apod. Komentáře ke všem esejům samozřejmě poskytli i oba vyučující předmětu. Na konci semestru proběhly dvě online hodiny zaměřené na diskuzi některých témat a reflexi celého semestru.

U předmětů Elektřina a magnetismus a Kvantová mechanika se hlavním informačním kanálem stal **LMS Moodle** (ten již studenti znali a pouze se tedy zintenzivnilo jeho využití), který plnil následující funkce:

- zveřejňování přehledu látky zadané v daném týdnu k prostudování včetně odkazů na studijní a další podpůrné materiály;
- zadávání, vybírání a opravování domácích úkolů;
- psaní cvičných, opakovacích i zápočtových testů.

Doplněn byl systémem **Perusall**, který významně zjednodušuje diskuzi nad textovými studijními materiály; později využívaný i pro diskuzi nad videomateriály.

Volba platformy pro synchronní výuku

Pro synchronní část výuky (online hodiny) jsme zvolili platformu **MS Teams** (součást Microsoft Office 365). Za podstatnou výhodu jsme považovali to, že Univerzita Karlova má pro všechny své zaměstnance i studenty licenci a již zřízené loginy, a nebylo tedy nutné řešit zakládání přístupů (vs. Google Meet/Classroom), zabezpečení osobního přístupu (vs. Zoom) či GDPR. Autorizovaný přístup umožňuje na UK i Adobe Stream, ale ten na rozdíl od MS Teams v době začátku distanční výuky nenabízel možnost nahrávání hodin a jednoduché uchování nahrávek.

Porovnejme ještě na základě zkušeností **MS Teams** s hojně využívaným videokonferenčním systémem **Zoom**, který nebyl zvolen zejména z důvodu jeho problematického zabezpečení a nakládání s osobními údaji. Jako zásadní výhoda MS Teams se ukázalo to, že jde o systém navržený nejenom pro videomeetingy, ale obecněji – pro spolupráci skupiny lidí. V rámci hodin je možné *intenzivně využívat chat*, který je všem „členům týmu“ (studentům i vyučujícím) dostupný i po skončení schůzek a dokonce je syn-

chronně dostupný i v případě, že se člen týmu videoschůzky přímo neúčastní. Odpadá tedy častý problém, kdy se student po výpadku připojení znovu připojí do hodiny, ale veškeré informace v chatu jsou mu již nedostupné. Dále MS Teams nabízejí prostor pro *spolupráci nad sdílenými dokumenty* (podobně třeba jako např. Google Docs), jednoduché rozhraní pro zadávání úkolů a – díky *napojení na další součásti MS Office* – i tvorbu kvízů a testů (MS Forms), práci s elektronickou tabulí (MS Whiteboard), vyplňování pracovních listů (MS OneNote) atd. Žádnou z těchto funkcí Zoom nenabízí.

Na druhou stranu, díky tomu, že se Zoom specializuje čistě na videoschůzky, nabízel v počátcích distanční výuky některé funkce, které v MS Teams chyběly – jmenujme možnost dělení větších skupin na menší (tzv. breakout rooms), které se v MS Teams sice také dalo realizovat pomocí paralelních schůzek či schůzek v tzv. „kanálech“ daného týmu, ale vyžadovalo to větší technickou zdatnost vyučujícího i studentů a přípravu předem. Od prosince 2020 jsou breakout rooms dostupné i v MS Teams, i když se skromnějšími možnostmi nastavení. Dále Zoom umožňoval galerii více účastníků schůzky najednou; tato výhoda již také zcela neplatí. Co naopak i dnes zůstává zásadní výhodou Zoom je vhodnější způsob nahrávání schůzek při výuce z učebny s tabulí – MS Teams nahrávají vždy náhledy všech zapnutých videokamer, takže tabule přednášejícího je malá a někdy nečitelná. To lze v případě nutnosti „obejít“ tak, že vyučující sdílí program *Kamera*, ve kterém snímá kamerou tabuli.

Online hodiny v jednotlivých předmětech

V předmětu Kvantová mechanika se online schůzky konaly dvakrát týdně. Každá schůzka trvala 90 minut, což je v souhrnu méně, než časová dotace daného předmětu, protože se počítalo se samostudiem zadané látky. Jedna schůzka týdně byla zaměřena na výklad nové látky (zejm. obtížnějších partií či témat, ke kterým neexistoval vhodný studijní materiál) a její procvičení. Druhé setkání v týdnu bylo vyhrazeno jako konzultace k zadané látce, vyučující zde reagovala na otázky studentů či podrobněji vysvětlovala partie, které studenti označili jako obtížné či hůře pochopitelné. Vzhledem k tomu, že účast na těchto schůzkách byla vysoká (průměrně 80 %), postupně se rozdíl mezi oběma typy schůzek zmenšil a na původně čistě konzultačních schůzkách se po zodpovězení otázek studentů dále procvičovala látka na úlohách připravených vyučující.

Cvičení z Elektřiny a magnetismu tvořil seznam vzorově řešených úloh a dalších materiálů k prostudování a týdně dvě až tři úlohy k samostatnému řešení. Tyto úlohy studenti odevzdávali a dostávali je zpět okomentované, případně mohli odevzdat opravené řešení. Tato asynchronní složka byla každý týden doplněna 90-minutovým nepovinným online setkáním, které bylo tvořeno jednak výkladem složitějších partií, skupinové práci nad předloženými úkoly, ale také zodpovídáním dotazů studentů.

Přednášky z Elektřiny a magnetismu mělo nahradit podle původního plánu samostudium studijních textů. I přes nespornou kvalitu těchto textů (viz vyjádření studentů níže) se po měsíci distanční výuky ukázalo, že část studentů samostatné studium nezvládá v dostatečné kvalitě – ať již kvůli nedostatečné sebekázi si dané texty v daný týden prostudovat, nebo z důvodu nemožnosti doptat se na nejasnosti (je třeba si uvědomit, že omezen nebyl jen kontakt s vyučujícími, ale značně byl omezen i kontakt mezi studenty navzájem). Z těchto důvodů byly od čtvrtého týdne karantény zařazovány i online konzultační hodiny k zadaným studijním textům. Před jejich začátkem měli studenti vždy možnost vyplnit krátký formulář, kde zaznamenali, jak byli úspěšní při studiu konkrétního textu, jaké k němu mají otázky či která místa spatřují jako problematická, a současně měli také označit z předložené nabídky několika témat ta, která by chtěli projít v rámci online hodiny. Tato setkání pomáhala zejména studentům, jejichž preferovaný způsob studia se neopírá o četbu psaného textu.

Zajištění interaktivity online hodin

Při online výuce je pro studenty mnohem větším problémem udržet pozornost po delší dobu. Je to dáno jednak tím, že interakce je v porovnání s přímým kontaktem velmi plochá, možnost aktivně se jí účastnit pro studenty značně omezená a zároveň je snadné odvést jejich pozornost jinam (ať už se jedná o vyrušení dané okolím studenta, ale i lákavou možnost dělat na počítači paralelně další věci).

Jedním z prostředků, který se nám osvědčil ve snaze udržet pozornost studentů, byla dohoda o zapnutí videokamer. Jednak to studenty méně svádělo k tomu dělat paralelně k výuce další věci, ale také to vyučujícímu poskytovalo okamžitou zpětnou vazbu – z výrazů obličejů bylo patrné, zda je tempo výuky pro studenty přiměřené, jednoduchou gestikulací mohli dát najevo svůj názor či odpovědět na položenou otázku (jednoduchou doplňovací otázkou, palec nahoru vs. palec dolů, ukázat na prstech na škále rozumím-nerozumím apod.). Toto samozřejmě fungovalo zejména díky malým studijním skupinám.

Po počátečním ostychu a zejména opakovanému vysvětlování, proč jsou zapnuté videokamery důležité, jsme opravdu docílili toho, že většina studentů měla kamery zapnuté. Prostředí MS Teams, stejně jako většina ostatních, umožňuje nastavení virtuálního pozadí či alespoň rozmazání stávajícího pozadí, takže nedocházelo ani k nežádoucímu vniknutí do soukromí studentů.

Dalším prostředkem pro zvýšení pozornosti studentů a získání cenné zpětné vazby o tom, jak studenti rozumí probírané látce, byly různé formy hlasování:

- Jednou z možností bylo již zmíněné hlasování pomocí gestikulace na webkameře (studenti bez kamer mohli svůj názor napsat do chatu), po zvýšení počtu zobrazených studentů na obrazovce na 16 a později na 49 byla tato metoda použitelná i pro větší studijní skupiny.
- Další variantou, která umožňuje větší míru anonymity, je využití chatu. Nejjednodušší možností, která navíc nevyžaduje ani žádné technické dovednosti od vyučujícího, je položit otázku do chatu a chtít, aby studenti vyjádřili svůj souhlas či nesouhlas pomocí reakcí na příspěvek (emotikonů). Takto lze položit i otázku s výběrem z několika mála možností; velmi obdobný způsob je vypsát jednotlivé možnosti jako jednotlivé příspěvky a studenti přidávají „reakcí“ k danému příspěvku.
- Elegantnějším způsobem hlasování je vytvořit otázku pomocí programu Forms (integrovanou tvorbu otázek/hlasování má v sobě i Adobe Connect a Zoom). Takovou otázku lze mít připravenou předem, odpovědi lze ukázat v přehledné grafické podobě a na rozdíl od předchozích možností zde lze zajistit plnou anonymitu odpovědí studentů, což je pro některé velmi důležité, aby ztratili ostych odpovídat.
- Podobně lze využít i další technické prostředky (např. mentimetr.com, Kahoot, MS Polly, Padlet, Google Formuláře sdílené přes odkaz v chatu...), které ale při distanční výuce v LS nebyly využity.

Všechny uvedené způsoby, jak aktivizovat studenty a získávat zpětnou vazbu na probíhající výuku mají společnou jednu nevýhodu – jsou omezené na uzavřené otázky nebo otázky s velmi omezenou možností odpovědi (krátká, jednoslovná, ...) a neumožňují tvorbu složitější odpovědi, zejména netextového charakteru. Ve fyzice ale po studentech často chceme například načrtnout průběh závislosti do grafu či vyznačit směry vektorů v obrázku apod. První pokusy s tímto typem otázek jsme podnikli na sdílené elektronické tabuli – tj. tabuli, kterou všichni studenti viděli a zároveň na ní mohli všichni i psát, resp. editovat její prvky. Bohužel, zkušenosti ukazují, že tímto způsobem není možné dosáhnout aktivizace všech studentů, protože odpověď zakreslí obvykle jen první dva či tři studenti a ostatní už to nepovažují za nutné, případně odpověď okopírují.

Řešením se ukázala být volně dostupná webová aplikace whiteboard.fi, ve které si učitel zřídí svoji virtuální třídu, do které se studenti pomocí zaslání kódu či odkazu připojí (nemusí se nikde registrovat, takže nevzniká problém se sdílením údajů). Tato aplikace vytvoří každému studentovi kreslicí plochu, na kterou pak může student psát či kreslit (což je díky podobnosti s např. Malováním intuitivní). Studenti navzájem nevidí svoje odpovědi, takže odpovídají opravdu podle svého dosavadního pochopení (případně mohou zcela neveřejně vyučujícímu sdělit, že úkol vyřešit nedokáží). Učitel má k dispozici náhled ploch všech studentů, může skrýt jejich jména, což je výhodné např. při sdílení výsledků celé třídy. Dále si vyučující může dopředu připravit i několik ploch se zadáním a ty postupně či najednou studentům zasílat. Osvědčilo se používat takové otázky či úkoly, které nevyžadují příliš precizní kreslení či psaní – tj. například zakroužkování oblastí, která splňuje nějakou podmínku, dokreslení šipek vyjadřujících směr vektorové veličiny, načrtnutí průběhu grafu do předem připravené mřížky, apod. Odpovědi podobného charakteru pohodlně zvládali i studenti připojení přes telefon, tablet nebo počítač bez připojené myši.

Skutečnost, že studenti nevidí odpovědi svých spolužáků, jim dává možnost se nad úkolem zamyslet samostatně i v případě, že si odpověď potřebují více rozmyslet. Anonymita také velmi snižuje ostych studentů napsat, že opravdu problému nerozumí a že neví, jak si s ním poradit. Tyto „tabulky“ se staly velmi častým nástrojem, jak aktivizovat studenty při výuce, a v podstatě nahradily hlasovací karty a tabulky používané v běžných hodinách.

Dalším prvkem, který se osvědčil a vedl k aktivizaci většiny studentů během online hodin, byla již zmíněná práce studentů v menších skupinách. I když MS Teams tuto funkci na jaře 2020 nepodporoval přímo, ukázalo se, že přepnutí mezi schůzkami ve velké skupině a schůzkami v menších skupinkách (tzv. kanálech) se studenti rychle naučili. Při výuce ve skupině 12 studentů byl tento způsob i dostatečně flexibilní, protože studenty mohl do skupin rozřadit učitel např. promítnutím jejich seznamu nebo slovním přiřazením, případně se mohli samostatně rozhodnout, ve které skupině chtějí být.

Tabule

Dalším aspektem, který jsme řešili, bylo nahrazení tabule. Ve fyzice je psaní výpočtu na tabuli tak, aby ho viděli všichni studenti, velmi důležité. Pro přednáškové bloky je možné si nachystat předem prezentaci nebo promítat studijní text, kde jsou výpočty obsaženy, a pouze je komentovat. Většina programů (např. MS PowerPoint, Adobe Reader, Foxit) umožňuje alespoň jednoduché možnosti kreslení, takže je možné označit část výpočtu, o které se právě hovoří, případně i doplnit nějaký mezikrok či jednoduchý náčrtek.

Snímání skutečné tabule v domácích podmínkách nouzové distanční výuky se ukázalo jako příliš náročné na techniku, zejména kvalitní videokameru. Streamování přednášky u tabule lze ale v rozumné kvalitě zajistit z učebny vybavené příslušnou technikou. Jako zajímavá a opravdu rychlá na přípravu se ukázala možnost zachytit výpočet psaný na tabuli krok po kroku jako sekvenci fotografií (ideálně s použitím fotoaparátu s dálkovým ovládáním a na stativu). Promítání takto získaných fotografií připomíná animaci a umožňuje případné vpisování dalších detailů (včetně vynechaného místa pro úkoly).

Výše zmíněné možnosti jsou vhodné pro výklad nové látky, ale rozhodně nejsou dostatečné pro řešení úloh či během konzultování, tj. při zodpovídání otázek studentů. V takovém případě vyučující potřebuje pružně reagovat a psát matematické vztahy tak, aby je studenti viděli. Postupně jsme v online hodinách pro tyto účely začali využívat téměř výhradně elektronickou tabuli MS Whiteboard. Na rozdíl od tabule (také nazývané whiteboard) integrované přímo v programu MS Teams, tato samostatná aplikace umožňovala mnohem více nástrojů a nenastávaly problémy s viditelností jejího obsahu při online hodině. Umožňovala přizvat k editaci i studenty, takže zůstala možnost společně pracovat na jedné

tabuli, i když nebyla příliš využita. Po hodině bylo možné tabuli studentům vyexportovat jako obrázek či zpřístupnit odkazem, čímž byla k dispozici i studentům, kteří se online výuky nemohli zúčastnit.

Pohled studentů

Za velmi podstatný indikátor jsme považovali pohled studentů na celou výuku. Jejich pohled jsme získali pomocí dotazníku s otevřenými otázkami.

Sběr dat

Studenti Pedagogicko-didaktické propedeutiky obdrželi volně formulované zadání e-mailem, odpověď zaslalo 8 z 9 studentů. Studentům Elektřiny a magnetismu a Kvantové mechaniky byl rozsáhlejší dotazník s celkem 10 otevřenými a 4 škálovými otázkami zpřístupněn v prostředí LMS Moodle (téměř totožný pro oba předměty, viz příloha), ve kterém studenti také odpovídali. Odpověď zaslalo v obou předmětech 10 studentů z 11, tj. zpráva vychází celkem z 20 odpovědí.

Ve všech případech vyučující znají autory zpětné vazby, možnost odpovídat anonymně nikdo ze studentů nevyužil. Vzhledem k tomu, že se se studenty dobře známe a máme s nimi dobré vztahy, byli motivováni uvést delší a podrobné odpovědi s dostatečnou mírou upřímnosti a kritiky, které by nám umožnily udělat si realistický obrázek o jejich vnímání výuky. Dvě třetiny odpovědí byly zaslány ihned po ukončení semestru, tedy ještě v době, kdy daný student či studentka neměli složenou zkoušku, třetina až po úspěšně složené zkoušce, protože respondent chtěl průběh zkoušky do svého hodnocení také zahrnout.

Výsledky

V následujících odstavcích jsou shrnuty výsledky výše uvedeného dotazníku na základě odpovědí celkem 20 studentů 1. a 2. ročníku Bc. studia, kteří v LS 2019/21 absolvovali alespoň jeden z předmětů popsaných v úvodu této zprávy. V opodstatněných případech jsou výsledky dokládány přímou citací z dotazníku.

Cílem této části není kvantifikovat, jak často se různé názory studentů vyskytovaly, ale upozornit na jejich výskyt. Výjimkou jsou vyjádření, která se ve více či méně shodném znění objevila např. u čtyř či více studentů a lze je tedy považovat za sdílená větším počtem respondentů – pro ta dále volíme označení typu „studenti opakovaně uvedli“ apod.

Pozitiva distanční výuky

- Zřejmě nejzmiňovanější výhodou, kterou distanční výuka přinesla, je skutečnost, že se studentům rozšířilo portfolio kvalitních materiálů, které mohli ke studiu využít („*myslím si, že máme letos výhodu oproti předchozím ročníkům, ti byli odkázáni chodit na přednášky a psát si poznámky, my dnes máme k dispozici studijní texty*“). Některé vyučující situace motivovala k sepsání nových skript či studijních textů, případně k projití stávajících materiálů a vybrání toho, co je pro daný předmět skutečně podstatné, k silnějšímu zapojení appletů apod. Opakovaně jsou oceňovány nahrávky přednášek a cvičení, které si studenti mohli kdykoliv po jejich konání znovu pustit („*zachování záznamů z online sezení*“).
- Pokud jde o zmíněné applety či animace, opakovaně se v odpovědích studentů objevilo, že při prezenční výuce by zřejmě pouze frontálně sledovali, jak s nimi pracuje učitel, zatímco takto s nimi více zkoušeli pracovat samostatně, doma („*pokud byl k tématu nějaký applet, tak jsem si s ním během učení mohl hrát*“).

- Někteří studenti zmiňovali, že měli prostor si zjišťovat další související zajímavosti a samostatně se v látce zorientovat. Jako výhoda se objevilo také větší převzetí odpovědnosti za vlastní studium („člověk je víc osamostatněný, víc musí jít sám za sebe“).
- Mezi opakovaně zmiňované výhody patřila možnost anonymně odpovídat na úlohy řešené v průběhu hodiny, typicky konceptuálně zaměřené (tzv. conceptesty). Zmíněná anonymita je zřejmě myšlena tak, že používané softwarové nástroje (zejména whiteboard.fi) umožňují, aby učitel viděl odpovědi všech studentů, ale studenti navzájem přitom své odpovědi nevidí, což je v běžné prezenční výuce nereálné zcela zajistit. Tento efekt zjevně u některých studentů vedl ke ztrátě ostychu na konceptuální otázky odpovídat („člověk se mohl přiznat, že v tu chvíli třeba neví; v realu se to přiznává těžko“).
- Poměrně přirozeně zmiňovali studenti jako výhodu pohodlí domova.

Negativa distanční výuky

- Jako nejzásadnější nevýhodu distanční výuky, která není nijak překvapivá, studenti opakovaně zmiňovali chybějící osobní kontakt, a to jak s učitelem, tak se spolužáky. Ve vztahu k učiteli uváděli, že distanční výuka omezuje možnost se obratem, instantně doptávat na nejasnosti, které se výuce vznikají („když jsem se někde zasekl, nemohl jsem se rovnou zeptat“), a to zejména v případě matematických odvození, kde je třeba každému kroku rozumět („hodně je problém v tom odvozování a počítání, to je lepší být ve škole a procházet to krok po kroku“). Lze tedy odhadovat, že některé dotazy, které by v prezenční výuce zazněly, zůstanou při distanční formě nevyřčeny.
- Kromě toho byla opakovaně zmiňována chybějící okamžitá zpětná vazba pro učitele, pro kterého je ve srovnání s prezenční výukou mnohem náročnější odhadnout, zda je jeho výuka přijímána s porozuměním.
- V souvislosti s výše uvedenými body studenti poukazovali na možnou ztrátu soustředění, kterou nepřímý kontakt s učitelem i spolužáky a také případné nejasnosti v látce dále posilují. Vzhledem k dlouhodobému pobytu v domácím prostředí také zmiňovali obtížnější hledání motivace k tomu, aby se věnovali školním povinnostem („na hodině ve více lidech máte přece jenom větší motivaci něco dělat, nebo jste k tomu prostě donuceni“).
- Jako negativní aspekt distanční výuky studenti zmínili omezenou možnost vytvářet si během výuky vlastní, strukturované poznámky do sešitu („při normální výuce bych si vedl sešit, jehož struktura i obsah by byly poměrně jasné z výkladu vyučujícího, ale takhle musím obsah sešitu vymýšlet já“).
- Mezi negativy distanční výuky se také objevila zhoršená srozumitelnost v případě slabšího internetového připojení, které způsobuje trhaný obraz a zvuk přenosu. Kromě toho byl ale zmíněn i samotný dlouhodobý pobyt u počítače, učení se „z obrazovky“.

Individuálně vnímané aspekty distanční výuky

Mnohé aspekty vzdělávání jako takového jsou vnímány velmi individuálně, na základě osobnostního založení studentů, jejich temperamentu či životní zkušenosti. Nejinak je tomu v případě distanční výuky. Proto se následující odstavec věnuje těm aspektům distanční výuky, které byly ze strany studentů zmíněny jak na straně negativ, tak současně na straně pozitiv – jinými slovy, některým studentům nevyhovovaly, zatímco jiným ano.

- V této souvislosti byla opakovaně zmiňována nutnost si během distanční výuky samostatně rozvrhnout práci a zorganizovat čas. Zatímco někteří studenti považovali toto za výhodu („*kdy si co projdeme, bylo na nás*“), jiní to označili za velkou komplikaci („*musím si sám určovat tempo a harmonogram, což mi vůbec nejde*“). Distanční výuka tak zřejmě zvýhodňuje sebeu-kázněné a vysoce organizované studenty.
- Podobně rozpolcené názory jako k bodu výše se týkaly také domácí průběžné práce. Zatímco někdo se jí díky distanční formě věnoval více („*distanční výuka mě opravdu donutila pracovat v průběhu semestru*“), objevily se také názory, že je těžké k ní sám sebe motivovat („*v prokras-tinování jsem se teď opravdu zdokonalil*“).
- Také vyjádření studentů k časové náročnosti distanční výuky nejsou jednoznačná. Výrazně ale převažovala vyjádření, která upozorňovala na větší časovou zátěž („*myslím, že to odpovídá dvojnásobku času, než kdyby byla prezenční výuka*“, „*rozhodně více času, než bych strávila na přednáškách a cvičeních*“) během distanční části LS. Tito studenti sice deklarovali, že díky prů-běžné práci jim oproti prezenční výuce zabere méně času příprava ke zkoušce, ale i s tímto „*bonusem*“ vyhodnotili distanční výuku jako časově náročnější. Výjimečně se ale objevili i stu-denti s opačným dojmem („*v distančním režimu jsem během týdne dal kvantovce tak 2-3 ho-diny, místo 4-5 hodin*“), případně někdo poukázal na časovou úsporu související s celkovým fungováním společnosti („*neztrácím čas v MHD*“).

Další doporučení obsažená ve vyjádřeních studentů

Z některých výše uvedených výhod a nevýhod plynou doporučení, jak výhody distanční výuky posilovat a nevýhody potlačovat. Kromě toho studenti zmínili ještě další doporučení, která výše nezazněla:

- Opakovaně zaznělo, že je vhodné nutit studenty k průběžné práci, nenechat jim úplnou volnost („*je fakt důležité nějak motivovat studenty, ať nevzniká skluz*“).
- V podobném duchu byla zmiňována poptávka po detailnějším matematickém odvozování ve výuce („*počítat více ukázkových příkladů během výuky*“).
- Stejně tak studenti opakovaně zdůrazňovali, aby učitel ve svých požadavcích rozlišoval (třeba graficky), co z jeho výuky je skutečně elementární, důležité, a co jsou spíše rozšiřující dodatky pro zájemce („*hodně pomohlo zavedení barevné škály, co jak musíme umět*“).

V globálním pohledu na věc studenti opakovaně zmiňovali, že distanční výuka plnohodnotně prezenční výuku nenahradila.

Využití jednotlivých technologií

Na užitečnost jednotlivých platform se ptaly otázky 8 až 11, ve kterých se studenti vyjádřili pomocí škály. Výsledky shrnuje tabulka 1. Vidíme z ní, že všechny použité technologie studenti hodnotili spíše pozitivně a vysoká střední odchylka naznačuje, že někteří studenti je hodnotili jako velmi užitečné, zatímco jiní je za až tak užitečné nepovažovali. Z toho lze učinit závěr, že právě kombinace různých technologií může vytvořit systém, ve kterém si je většina studentů schopná najít svůj individuální způsob, jak předmět absolvovat.

Toto podporují i slovní komentáře (uvedené v otázce 12). Například někteří studenti velmi kladně hod-notili online přednášky, někteří naopak uváděli, že dávali přednost čtení studijních textů. Obecně byla na online hodinách vysoká osobní účast (průměrně 80 % studentů), na druhou stranu bez intenzivního

použití výše zmíněných technik se aktivně do jejich průběhu zapojovali pouze 2-3 studenti. V průběhu semestru jsme zaznamenali i velmi malé využití záznamů online hodin (žádný ze záznamů neměl zaznamenáno¹ více než tři zhlédnutí). Studenti uváděli, že záznamy plánují využít při přípravě na zkoušku, přesto se zaznamenaný počet zhlédnutí zvýšil jen nepatrně.

Podobně rozporuplně byl hodnocen i Perusall. Někteří studenti velmi ocenili jednoduchou možnost vkládat dotazy přímo ke konkrétnímu místu textu a možnost diskuze, resp. získání odpovědi. Čtvrtina studentů ho využívala během semestru opravdu intenzivně, většina studentů položila jen několik málo otázek na počátku, případně se do systému pouze přihlásili a nevyužili ho. Pět studentů se dokonce do systému nikdy nepřihlásilo, protože toto prostředí považovali za neúčinné.

Jednoznačně pozitivně studenti ve svých vyjádřeních okomentovali zvolení LMS Moodle jako jednotnou platformu pro předávání informací. Hodnocení dalších technologií pro aktivizaci studentů (tabulky pro odpovídání na otevřené otázky whiteboard.fi, dělení na skupiny...) se hodně odvíjelo od technické zvládnutí dané aplikace či postupu, které bylo přirozeně na začátku poměrně nízké. I přes technické obtíže a poměrně náročné hledání optimálního způsobu realizace distanční výuky studenti velmi ocenili snahu jim studium v těchto nestandardních podmínkách ulehčit. Jako budoucí učitelé i samostatně reflektovali, že si z této výuky odnesli i příklad, jak je možné reagovat na změnu a přistupovat k výuce.

Tabulka 1: Vnímaná užitečnost jednotlivých technologií využitých při distanční výuce Elektřiny a magnetismu a Kvantové mechaniky (1 = zcela neúčinné, 7 = velmi užitečné)

otázka	obsah	průměr	odchylka
8	online hodiny	5,44	1,67
9	Perusall	4,97	2,18
10	průběžně zadávané konceptuální úlohy a ohlédnutí za studiem (JITT)	4,74	1,80
11	domácí početní úlohy	5,13	1,89

Praktické tipy a zkušenosti pro distanční výuku

Z našich zkušeností jsme vybrali konkrétní tipy, které jsou přenositelné do výuky jiných předmětů, případně i do výuky vedené jiným stylem. Z těchto praktických rad, nápadů a ukázek vznikly tři devadesátiminutové webináře, které za podpory Centra ČŽV UK proběhly na univerzitní úrovni (ve všech případech se jich účastnilo více než 50 účastníků a další je shlédli ze záznamu). Záznamy, prezentace a další materiály jsou k dispozici na webových stránkách řešitelského pracoviště:

<https://kdf.mff.cuni.cz/vyuka/distanzni-vyuka/>

Zde uvádíme stručný přehled, některé z nich byly zmíněny i výše v sekci o technickém zajištění nouzové distanční výuky v LS 2019/2020.

¹ Záznamy byly ukládány na MS Stream, který automaticky zaznamenává počet zhlédnutí. Přístup byl omezen na studenty daného předmětu a zároveň neumožňoval stáhnout nahrávku, kterou by si studenti mohli mezi sebou předávat.

Jak zadávat a opravovat samostatnou práci

Při nouzové distanční výuce kvantové mechaniky jsme začali v LMS Moodle zveřejňovat podrobně psané požadavky, co, jak a pomocí čeho (studijní texty, videa, aplety, sbírky úloh) si mají studenti v daném týdnu osvojit – přečíst, spočítat, vyzkoušet pomocí apletu apod. Ukázalo se, že v porovnání s přímou výukou je takto pro studenty mnohem obtížnější odlišit, co je základní látka a která témata jsou spíše rozšiřující či doplňující. Často mají studenti představu, že rozšiřující látka je ta obtížnější nebo matematictější zaměřená, což obecně není pravda. Studijní materiály daného předmětu obsahovaly i zajímavosti, aplikace, alternativní odvození, ilustrativní příklady, které mohli studenti při nedostatku času přeskočit. Naopak některá složitá odvození či úvahy jsou pro pochopení celé látky či návaznost v dalších předmětech naprosto nezbytná a nebylo by možné jejich neznalost u studentů tolerovat. Protože jsme na zadávání rozšiřujících témat nechtěli rezignovat a mezi pokročilejšími studenty o ně byl navíc zájem, dospěli jsme nakonec k jednoduchému **systému rozlišování důležitosti dané látky pomocí barvy textu**. Zelenou barvou bylo označeno nezbytné minimum (bez těchto znalostí a dovedností nelze očekávat složení zkoušky a hrozí velké problémy v návazných předmětech), černě optimum (běžná látka, jejíž ovládnutí by mělo dostačovat i na výborné hodnocení u zkoušky) a červeně rozšiřující látka pro zájemce o hlubší porozumění či přesahy do dalších oblastí. Modrou barvou bylo označeno odezdání domácí práce.

LMS Moodle se ukázal jako skvělý pomocník při **odezdávání veškerých domácích prací** v předmětech Elektřina a magnetismus a Kvantová mechanika; zejména v porovnání se zasíláním písemných prací e-mailem vyučujícímu v semináři Pedagogiko-didaktická propedeutika. LMS automaticky uchovává a třídí veškeré soubory odevzdané studenty, ukládá čas vložení, studenti mohou ke své práci připojit slovní komentář, odevzdávání lze omezit i časově. Největší předností se ukázala možnost opravování či komentování prací přímo do textu bez nutnosti si je stahovat, ukládat na lokální disk a pak znovu nahrávat na server. Velmi se tak urychlilo poskytování zpětné vazby, resp. formativního hodnocení v minimálně stejné intenzitě jako během prezenční výuky.

V LMS Moodle je také možné vytvářet **různé druhy testů**. Rozšířili jsme množství cvičných testů a nastavili je tak, aby studentům dávaly okamžitou informaci, zda odpověděli správně, případně aby poskytovaly vhodnou nápovědu. Využívali jsme nejenom uzavřené otázky, ale také krátké otevřené otázky (slovní i číselné), jež umožňují automatické vyhodnocování. Počet pokusů nebyl nijak omezen, studenti mohli vložit také vlastní zdůvodnění či komentáře k jednotlivým otázkám, které jsme průběžně opravovali a komentovali. Tyto testy byly mezi studenty velmi oblíbené, zejména pro svoji okamžitou odezvu. Jedinou nevýhodou, kterou jsme zaznamenali, je velká časová náročnost pro učitele při jejich tvorbě.

K samostatné práci studentů patří i **studium studijních textů**. K tomuto účelu již několik let používáme systém Perusall, kde studenti mohou pohodlně pokládat dotazy ke studijním textům podobně jako během výuky². Na dotazy pak odpovídali obvykle přímo vyučující, což není způsob používání doporučený autory tohoto rozhraní. Jak bylo zmíněno výše, studenti, kteří tuto nepovinnou součást výuky využili, ji hodnotili jako velmi užitečnou. K masivnějšímu využití by bylo třeba zakomponovat pokládání dotazů k textům i do podmínek absolvování daného předmětu, aby byli studenti motivováni rozhraní vyzkoušet, případně nepovolit stažení dokumentů z rozhraní (umožnit jejich čtení jen v rozhraní).

² Od zimního semestru 2020/2021 jde již v tomto systému komentovat i videa.

Jak aktivizovat studenty při online hodinách

Podstatné části všech hodin jsme nahrávali. Nakonec se ukázalo, že nahrávky nebyly ve velké míře využívány, studenti dávali přednost účasti na interaktivních online hodinách, což ukazuje důležitost jejich kvalitního obsahu.

Začínali jsme v podstatě kopírováním obsahu běžných hodin, což nebylo příliš funkční a během prvních dvou tří hodin se studenti stávali pasivnějšími a nechávali svoje videokamery i mikrofony po celou dobu vypnuté, čímž se komunikace stala prakticky jednosměrnou.

Prvním krokem ke změně byla diskuze se studenty o naší představě výuky, důvodech, proč chceme, aby byli při výuce aktivní, a metodách, které k tomu zkusíme využít. Zásadní bylo, že jsme se dohodli, že si studenti budou nechávat **zapnuté kamery** (až na výjimečné případy; rozhraní umožňuje nastavit neutrální pozadí, takže je na videu vidět pouze osoba a nedochází tak k nežádoucímu pronikání do soukromí studentů). To umožnilo jednoduchou a hlavně rychlou zpětnou vazbu pomocí gestikulace či zvedání rukou, ukazování prsty apod.

Položení otázky celé třídě se ukázalo jako ještě méně efektivní než při prezenční výuce. Podobně se neosvědčilo psaní odpovědí do chatu či společné tabule. Hledali jsme cesty, jak umožnit odpovídat všem studentům a trochu je k tomu i nutit, nebo alespoň snížit jejich ostych. Vyzkoušené metody, které můžeme doporučit, jsou popsány výše a všechny propojuje vysoká či absolutní anonymita odpovědí. Zde tedy uvedeme jen jejich výčet:

- jednoduché otázky v chatu, na které studenti reagují pomocí emotikonů,
- využití anketních otázek v chatu,
- využití anketních či polootevřených otázek v dalších prostředích,
- aplikace whiteboard.fi umožňující i zcela otevřené otázky.

Důležitost zpětné vazby od studentů

Jako další praktický tip bychom rádi uvedli důležitost zpětné vazby od studentů. Hodně nápadů na vylepšení přišlo přímo od studentů, kteří nám byli ochotni a schopni poskytovat kvalitní zpětnou vazbu – uvést, která technická řešení jim vyhovují, která nevyhovují, případně jak je pozměnit.

Příprava na výuku, inspirace

Samostatnou oblastí je příprava kvalitní distanční výuky, která je časově náročná, zejména z důvodů zcela nových podmínek, za kterých výuka probíhá. Z našich osobních zkušeností vyplynulo, že je třeba si připustit, že výuka nebude dokonalá. Zásadní je přemýšlet nad tím, aby množství práce nezahltilo studenty, ale ani vyučující (např. při opravování odevzdaných prací a poskytování zpětné vazby).

Netypičnost podmínek vedla k hledání a zkoušení nových cest. S karanténou spojený přesun života do online prostoru umožnil vyučujícím účastnit se různých webinářů, a to nejenom o distanční výuce, což přispělo k rozvoji samotných vyučujících. Ukázalo se, že některé metody či techniky jsou přenositelné i mezi výukou na velmi odlišných stupních škol.

Využitelnost v běžné výuce

Nouzová distanční výuka v LS 2019/2020 byla velmi nezvyklou situací, která nás donutila vyzkoušet různé nové způsoby a techniky výuky. Některé z nich se osvědčily a jsme přesvědčeni, že jsou použitelné i při běžné výuce.

Celkem přirozené je využití různých aplikací, animací, videí a dalších elektronických materiálů, které mohou obohatit i prezenční výuku. Distanční výuka také ukázala, že např. při použití apletů (konkrétně v Kvantové mechanice) by bylo vhodnější se ještě více posunout od frontální prezentace jejich obsahu k samostatné práci studentů, což znamená k osvědčeným apletům vytvořit i nějaké sady úkolů či úloh, podle kterých mohou studenti postupovat, protože neřízené zkoumání nevyhovuje všem studentům.

I v rámci nouzové výuky vzniklo mnoho kvalitních materiálů, které obohatí další výuku; za všechny jmenujme studijní texty z Elektřiny a magnetismu. Další materiály začaly vznikat a na jejich vývoji budeme i nadále pracovat. Podobně jsou využitelné záznamy z online lekcí, např. při výuce studentů kombinovaného studia či pro studenty s větší mírou absencí.

Zejména studenti kombinovaného studia, kteří často studují při zaměstnání, či studenti dlouhodobě nemocní či na zahraniční studijní stáži mohou profitovat z toho, že se vyučující naučili efektivně používat techniku i softwarové nástroje pro vzdálenou komunikaci a spolupráci. Kromě specializované distanční výuky či konzultací závěrečných prací bude nyní snazší zapojení několika takových studentů také do běžné prezenční výuky (tzv. hybridní výuka).

Z více různorodých způsobů předávání poznatků a víc různých materiálů by si větší část studentů mohla vybrat vhodnou „kombinaci“, která vyhovuje jejich učebnímu stylu. Tím by se výuka měla stát efektivnější a vést více studentů k dosažení potřebné míry pochopení.

Při nouzové distanční výuce bylo třeba také zmenšit objem probírané látky, čímž se ukázalo, která témata jsou nezbytná a která lze vynechat. Tuto zkušenost lze využít při potenciální budoucí revizi a modernizaci obsahu jednotlivých předmětů.

Z metodického hlediska je zajímavý postřeh, že studentům velmi pomáhala relativně anonymní zpětná vazba týkající se toho, jak zvládají studovat probíranou látku. Kromě toho, že vyučující mohl reagovat na konkrétní situaci, pomáhalo studentům toto ohlédnutí uvědomovat si jejich vlastní studijní pokrok a plánovat si svoji další práci. Domníváme se, že takováto zpětná vazba by byla pro studenty stejně přínosná i za běžné prezenční výuky.

Dalším pozitivním efektem bylo značné posunutí výuky Kvantové mechaniky k metodice Flipped classroom, resp. Blended learning, ve které se efektivním způsobem propojuje domácí příprava s prací v hodinách. K tomuto konceptu výuky Kvantová mechanika již několik let směřuje a nouzová distanční výuka způsobila velký posun tímto směrem.

Závěr

Obecně lze říci, že nouzová distanční výuka byla dobou hledání vhodných cest a technických prostředků, jak realizovat kvalitní výuku. Přitom bylo třeba vyvažovat časové nároky spojené se zkoušením nových přístupů, aby jimi studenti nebyli přehlčeni. Postupně došlo k ustálení určité sady nástrojů, na kterou si studenti zvykli, a práce v hodinách potom byla efektivní.

Distanční výuka byla velmi intenzivní novou zkušeností a přinesla nejenom mnoho poznatků technického rázu, ale také vedla k zamyšlení, zda některé postupy nevyužívat i při běžné výuce. Na druhou stranu byla výuka zcela ochuzena nejen o živou interakci s vyučujícími i spolužáky, ale také o experimenty, na které by si studenti mohli reálně „sáhnout“ a vyzkoušet si je naživo.

Příloha: Závěrečná anketa – pohled studentů na online výuku v předmětech Elektřina a magnetismus (NFUF102, 1. ročník) a Kvantová mechanika (NUFY100, 2. ročník)

1) Časová náročnost

Jak vnímáte časovou náročnost výuky? Přišla vám odpovídající rozsahu předmětu (4+2, stejně jako třeba Elektřina a magnetismus)? Zkuste zohlednit, že intenzivnější průběžná práce během semestru může pozměnit čas, který budete potřebovat na přípravu před zkouškou.

Jak vnímáte časovou náročnost výuky? Přišla vám odpovídající rozsahu předmětu (4+2, podobně jako třeba Mechanika či Matematická analýza)? Zkuste zohlednit, že intenzivnější průběžná práce během semestru může pozměnit čas, který budete potřebovat na přípravu před zkouškou.

2) Porovnání s časovou náročností běžné výuky

Troufnete si odhadnout, zda jste museli výuce věnovat více práce a času, než kdyby proběhl semestr obvyklým způsobem? (Opět zkuste zhodnotit nejenom vlastní semestr, tak i přípravu na zkoušku.)

3) Jasnost podmínek

Měli jste pocit, že obvykle víte, jaké jsou podmínky výuky – jinými slovy, cítili jste se dostatečně informovaní? (Ohledně termínů lekcí, podmínek zápočtu, průběžně sbíraných bodů, komentářů k opraveným úlohám apod.)

4) Výhody distanční výuky

Jaké vidíte výhody naší distanční výuky oproti běžné výuce?

5) Nevýhody distanční výuky

A naopak: Jaké vidíte nevýhody naší distanční výuky oproti běžné výuce?

6) Co se povedlo

Co jste na výuce oceňovali a doporučovali byste zachovat (např. zahrnout i do běžné výuky, nebo pokud by opět nastala nutnost učit distančně)?

7) Co změnit/vypustit

Co byste navrhli udělat jinak – a jak? Nebo případně zcela vypustit.

8-11) Číselné otázky

Tato sekce se věnuje jednotlivým částem, jednotlivým prvkům výuky. V následujících otázkách na sedmibodové škále ohodnoťte, nakolik pro vás byly různé části výuky přínosné, nakolik napomohly tomu, že jste se něco z QM naučili.

1 = bylo pro mě jen málo přínosné

7 = bylo pro mě velmi přínosné

8. otázka: Online přednášky/konzultace

9. otázka: Samostudium skript na Perusallu / Samostudium studijních textů na Perusallu

10. otázka: Průběžná domácí práce v Moodle (s deadlinem vždy v pondělí v 19:00) / Průběžná domácí práce v Moodle (s deadlinem vždy ve středu v 17:00)

11. otázka: Domácí úlohy k zápočtu v Moodle

12) Komentáře k 8-11

Přínos jednotlivých částí výuky zde okomentujte také slovně - můžete vypíchnout, co vám přišlo velmi přínosné nebo naopak pro vás neužitečné.

13) Orientace prostředí

Jak se vám orientovalo ve více různých prostředích, která jsme používali (Moodle, MS Teams, Perusall, Whiteboard...) – třeba když jste něco hledali?

14) Využití videonahrávek

Využili jste videonahrávky lekcí v MS Teams? Kolik videí jste si zpětně pustili, z jakého důvodu jste si je pouštěli?

15) Další sdělení

Cokoli dalšího, co byste chtěli k výuce či vyučujícím tohoto předmětu sdělit: