

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Význam multimediální učebny v praktickém vyučování

Title en

The importance of multimedia classroom in practical teaching

STUDIJNÍ PROGRAM

Specializace v pedagogice

STUDIJNÍ OBOR

Učitelství praktického vyučování a obd. výcviku

VEDOUCÍ PRÁCE

Doc. Ing. David Vaněček, Ph.D

PRÝMEK

JOSEF

2021

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: **Prýmek** Jméno: **Josef** Osobní číslo: **487689**
Fakulta/ústav: **Masarykův ústav vyšších studií**
Zadávatel katedra/ústav: **Institut pedagogických a psychologických studií**
Studijní program: **Specializace v pedagogice**
Studijní obor: **Učitelství praktického vyučování a odborného výcviku**

II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce:

Význam multimediální učebny v praktickém vyučování

Název bakalářské práce anglicky:

The Importance of Multimedia Facilities in Vocational Training

Pokyny pro vypracování:

Práce vychází z oborů pedagogika a didaktika odborných předmětů. V teoretické části práce bude popsána vhodná metodika vyučování a použita didaktická technika ve vzniklé učebně. V použitých technických aspektech bude zahrnuto vhodné osvětlení a popis moderních technologií, které dokáží lépe zprostředkovat informace. Praktická část se bude zabývat samotnou metodikou výuky v této učebně. Práce bude obsahovat shrnutí tvorby této nové učebny a srovnání vyučovací hodiny v nové učebně s předešlou učebnou. Závěrem budou shrnuty důvody a výhody využívání multimediálních zařízení v praktickém vyučování.

Seznam doporučené literatury:

SAK, P.; SAKOVÁ, K. Mládež na křižovatce: sociologická analýza postavení mládeže ve společnosti a její úlohy v procesech evropeizace a informatizace. Vyd. 1. Praha: Svoboda Servis, 2004. 240 str. ISBN 80-86320-33-2 (brož.)
ČSN EN 12464-1 Světlo a osvětlení- Osvětlení pracovních prostorů, 2012
LOUDÍN, J. Věda, technika a hodnoty. Teorie vědy 1-2/III, 1994. ISSN 0139-987 X

Jméno a pracoviště vedoucí(ho) bakalářské práce:

doc. Ing. David Vaněček, Ph.D., katedra inženýrské pedagogiky

Jméno a pracoviště druhé(ho) vedoucí(ho) nebo konzultanta(ky) bakalářské práce:

Datum zadání bakalářské práce: **25.01.2021**

Termín odevzdání bakalářské práce: **29.04.2021**

Platnost zadání bakalářské práce: **19.09.2022**

doc. Ing. David Vaněček, Ph.D.
podpis vedoucí(ho) práce

Ing. Petr Svoboda, Ph.D., ING.PAED.IGIP
podpis vedoucí(ho) ústavu/katedry

prof. PhDr. Vladimíra Dvořáková, CSc.
podpis děkana(ky)

III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

Student bere na vědomí, že je povinen vypracovat bakalářskou práci samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací. Seznam použité literatury, jiných pramenů a jmen konzultantů je třeba uvést v bakalářské práci.

Datum převzetí zadání

Podpis studenta

Prýmek, Josef. *Význam multimediální učebny v praktickém vyučování*. Praha: ČVUT 2021. Bakalářská práce. České vysoké učení technické v Praze, Masarykův ústav vyšších studií.



**MASARYKŮV ÚSTAV
VYŠŠÍCH STUDIÍ
ČVUT V PRAZE**

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem svou bakalářskou práci vypracoval samostatně. Dále prohlašuji, že jsem všechny použité zdroje správně a úplně citoval a uvádím je v příloženém seznamu použité literatury. Nemám závažný důvod proti zpřístupnění této závěrečné práce v souladu se zákonem č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) v platném znění.

V Praze dne: 21. 04. 2021

Podpis:

Poděkování

Děkuji mému vedoucímu, panu Doc. Ing. Davidu Vaněčkovi, Ph.D. za vstřícnou pomoc a poskytnutí nezbytných informací důležitých pro vznik této práce. Mé velké poděkování patří také mé rodině za nemalou pomoc a podporu během studia.

Abstrakt

Bakalářská práce „Význam multimediální učebny v praktickém vyučování“ pojednává o modernizaci v praktickém vyučování. Dále o faktorech, které ovlivňují výuku, jako jsou osvětlení, velikost prostředí a technické vybavení učebny. Práce pojednává o tvorbě, metodice vyučování a srovnání s dřívější výukou. Cílem práce je poukázat na potřeby moderní technologie v praktickém vyučování a vyzdvihnoutí výhod spočívajících v jejím používání, které vede k naplnění vytyčených cílů.

Klíčová slova

Osvětlení
Chromaticita
Ultrakrátký projektor
Dotyková tabule
Vizualizér

Abstract

The bachelor thesis “The importance of multimedia classroom in practical classes” deals with modernization in practical classes and further with factors influencing the teaching process, such as the illumination, the size of the working environment and the technical equipment of the classroom. Creation, teaching methodology and comparison with features of former classes, this is the subject matter of the thesis. Its objective is to recognize the requirement of modern technologies in practical classes and highlight advantages of exploiting them, which leads to fulfilment of set goals.

Key words

Illumination
Chromaticity
Ultra-short projector
Touch board
Visualizer

Obsah

Úvod	5
1 METODIKA VYUČOVÁNÍ	7
1.1 Teoretická východiska výukových metod	7
1.2 Vhodná volba výukových metod	7
1.3 Vliv kvalitního osvětlení na výuku	10
1.3.1 Důležité pojmy v osvětlení	11
1.3.2 Světelně technické veličiny	12
2 DIDAKTICKÉ PROSTŘEDKY	14
2.1 Moderní didaktická technika ve vyučování	14
2.2 Didaktické prostředky	15
2.2.1 Didaktické prostředky nemateriální povahy	16
2.2.2 Didaktické prostředky materiální povahy	16
2.2.3 Technické prostředky	16
2.2.4 Vizualizační transktivní prostředky	17
3 SAMOTNÁ TVORBA UČEBNY	25
3.1 Technické aspekty tvorby učebny	25
3.1.1 Návrh vhodné elektroinstalace	26
3.1.2 Financování vzniku nové učebny	27
3.2 Pedagogické aspekty tvorby učebny	28
3.2.1 Vhodný nábytek v učebně	28
3.2.2 Vhodné didaktické pomůcky	30
4 POROVNÁNÍ VYUČOVACÍ HODINY V NOVÉ UČEBNĚ ZE STAROU UČEBNOU	34
4.1 Výuka v části projektové dokumentace	34
4.2 Výuka ve staré učebně projektové dokumentace	40
4.3 Distanční výuka v nově vzniklé učebně	45
Závěr	49
Seznam použité literatury	53
Seznam obrázků	55
Seznam tabulek	57

Úvod

Pracuji jako učitel praktického vyučování a odborných předmětů na Vyšší odborné a Střední průmyslové škole elektrotechnické Františka Křižíka. Mou hlavní pracovní náplní je připravit žáky prakticky, ale i teoreticky na zvládnutí problematiky související s elektrotechnikou. Má specializace a prvotní profese byla projekční činnost v oblasti osvětlení a vizualizační technologie. Tato skutečnost mě přivedla na myšlenku volby správného osvětlení v našich učebnách pro co největší výkon našich žáků a využívání moderních vizualizačních technologií ve výuce pro maximální využití didaktického potenciálu. Sám jsem do této školy chodil, jsem jejím absolventem a hrdě se k ní hlásím. Do dřívější učebny, která se podrobila rekonstrukci, jsem také sám absolvoval výuku a právě tyto zkušenosti mě přivedly na myšlenku změny a modernizace těchto prostor a na vytvoření ideálního celku pro výuku v praktickém vyučování.

V dnešní době už nepoužíváme pouze křídové tabule, trendem jsou dotykové tabule a vizualizéry, nebo jiná multimediální zařízení. V dřívějších dobách byl brán odborný výcvik pouze jako praktická část výuky, u které se jen něco manuálně vytváří a je u něj kladen důraz hlavně na mechanickou stránku věci. Ale doba pokročila dále, dnes používáme na praktickém vyučování stále více výpočetní technologii (notebooky, speciální software) například pro nastavení parametrů frekvenčního měniče. Při změně skladby vybavení učeben a jejich modernizaci nastává otázka, jak se se samotnou modernizací vyrovnají starší kolegové a tím pádem jak zajistit, aby se dané zařízení naplno využívalo. Důraz by měl být tedy kladen hlavně na vhodně zvolenou metodiku výuky tak, aby se naplno uplatnilo technické zázemí v takovýchto učebnách. Samotné technické vymoženosti nám nezaručují dosažení vytyčeného cíle, ale spíše usnadňují jeho naplnění. Dalším motivátorem je vhodná volba osvětlení, které dokáže žáky motivovat k potřebnému výkonu a udržovat je v bdělém stavu a chuti do práce.

V praktické části se budu snažit nastínit postup projektu a návrhu samotné učebny technických výkresů, které jsou posléze vhodné i k výuce. Měl by být představen 3D model učebny s porovnáním se zatím vznikající realitou. Na základě předpokladů k výuce se stanoví vhodná metodika výuky v této učebně a s porovnáním metodiky z předešlé učebny bychom měli vyvodit závěry související s otázkou, zda tuto multimediální učebnu využijeme v praktickém vyučování. V současné době distanční výuky je každý pokus, jak se přiblížit k dosažení vytyčeného cíle, vítán.

Cílem práce je tvorba projektu multimediální učebny, která bude provozována v praktickém vyučování. Práce bude obsahovat přehled vhodných metod výuky a technických trendů, které se objevují na trhu v oblasti didaktických pomůcek. Dále bude práce srovnávat výuku, která probíhala ve staré a posléze v nové učebně. Bude zmíněna distanční výuka, která je v současné době tématem číslo jedna.

TEORETICKÁ ČÁST

1 METODIKA VYUČOVÁNÍ

Vhodnou volbou metody vyučování jsme schopni naplnit vytčený cíl. Skrze zvolenou metodiku výuky probíhá komunikace a interakce mezi vyučujícím a žákem. Aby výuka byla co nejefektivnější, je důležité zvolit správnou metodiku, správně volit okolní aspekty učebny, které mohou působit na žáka a ovlivnit samotnou výuku. Mezi tyto vjemy lze zahrnout správné osvětlení v učebně. Toto spojení dobře zvolené metodiky výuky a správného prostředí má za následek splnění vytčených cílů pedagoga.

1.1 Teoretická východiska výukových metod

Jak rozumět pojmu výuková metoda? Co si pod tímto pojmem můžeme představit? Samotná výuková metoda se musí volit podle toho, jakou cestu k vytyčenému cíli pedagog zvolí. Samozřejmě při volbě jakou metodu použít hraje roli i prostředí, ve kterém se výuka odehrává ale také učivo, které chceme žákovi zprostředkovat.

„Shrnutím lze říci, že výuková metoda je záměrný postup, nebo způsob didaktického uspořádání obsahu výuky, vyučovací činnosti učitele a učebních aktivit žáků tak, aby směřoval k dosažení vytyčených cílů výuky v souladu s didaktickými zásadami a ze zásad organizace výuky.“ (Vaněček a kolektiv 2016, str. 153) Škola jako instituce má tendenci uchovávat a konzervovat své organizační postupy, které mohou zahrnovat probírané učivo, předem preferované práce ve výuce. Je toho málo, co lze adekvátně změnit. Na druhou stranu říkají J. Maňák, V. Švec „Jinak je tomu s používanými metodami, které ze své podstaty jsou úzce svázány s osobností svých nositelů, tj. učitelů a žáků, a tedy víc odrážejících jejich názory, postoje a zkušenosti a mohou se snáze přizpůsobovat aktuálním potřebám.“ (J. Maňák, V. Švec 2003, str. 9) Samotným učením pod vedením učitele je u žáků osvojena vědomost, dovednost, návyky, ale dokonce i postoje rozvíjející jejich osobnost.

1.2 Vhodná volba výukových metod

Poměrně složitou otázkou je z jakého hlediska přistupovat k volbě výukových metod. Odpověď nalezneme ve složitější úvaze, která musí zohlednit zaprvé předmět, který vyučujeme, technické možnosti učebny, ale taktéž i technické možnosti samotného pedagoga či žáků. Rozdílnou výukovou metodu volíme v případě odborného výcviku, nežli v hodinách odborných předmětů. Metody můžeme rozdělit podle různých kritérií.

Kritérium volby definuje L. Zormanová „Jelikož výukové metody úzce souvisejí s dalšími didaktickými prvky, nepůsobí izolovaně, ale pouze ve spojení s dalšími činiteli, pomocí nichž učitel dosahuje výchovně-vzdělávacích cílů. Je zřejmé, že nemůžeme pro dosažení jakéhokoliv výchovně vzděláva-

cího cíle, v jakékoliv pedagogické situaci, s kteroukoliv třídou, v kterémkoliv předmětu, pro jakékoliv učivo volit vždy jednu výukovou metodu a jen touto vyučovat, ale že existují určitá kritéria, na nichž závisí, kterou výukovou metodu v dané pedagogické situaci pro podání daného obsahu učiva určité věkové kategorie žáků vybereme.“ (Zormanová 2012, str. 101)

Z hlediska volby se mnozí autoři liší, například Maňák, Švec definují následující kritéria:

- a) „Zákonnosti výukového procesu, a to obecné i speciální (logické, psychologické, didaktické).
- b) Cíle a úkoly výuky, které se vztahují zejména k práci, interakci, jazyku.
- c) Obsah a metody daného oboru zprostředkovaného konkrétním vyučovacím předmětem.
- d) Úroveň fyzického a psychického rozvoje žáků, studentů, jejich dispozice zvládat požadavky učení.
- e) Zvláštnosti třídy (chlapci, dívky, různá etnika, formální i neformální vztahy v kolektivu), vnější podmínky výchovně-vzdělávací práce (například geografické prostředí, hlučnost okolí, technická vybavenost školy).
- f) Osobnost učitele, jeho odborná a metodická vybavenost, pedagogické zkušenosti.
- g) Ekonomie času atd.“

(Maňák, Švec 2003)

Samozřejmě je potřeba si uvědomit, že ani sebedetailnější přehled výukových metod nemusí znamenat, že bude vybrána ta nejefektivnější a nejvhodnější metoda. Ale pokud si metody dokážeme uspořádat, získáváme určitou přehlednost při volbě vhodné metody. Učitel má díky možnostem volby vhodné metody do jisté míry šanci ubránit se ve výuce určitému stereotypu a do jisté míry ho může uchránit od vyhoření, tedy stavu, kdy začíná být učitel apatický a lhostejný vůči dalšímu postupu ve výuce.

Autoři Maňák a Švec uvádějí ve své knize. „Různé lidské činnosti, zejména řemeslné mají tendenci dospět po mnoha opakováních k stabilním algoritmickým postupům, které sice na jedné straně pracovníka osvobozují od zbytečného napětí a kontrolování průběhu pracovní činnosti, ale na druhé straně petrifikují osvědčený postup a jsou překážkou při jeho změně a inovaci. To zajisté platí i pro některé aktivity pedagogické, o nichž lze obecně konstatovat, že mechanicky opakovaně, nediferencovaně používané metodické postupy vedou k umrtvení veškeré výchovně-vzdělávací práce.“ (Maňák a Švec 2003, str. 50)

Hraje při volbě metody roli věk učitele? Nebo snad délka praxe? To jsou otázky, na které je velice těžké odpovědět. Lidé a jejich přístupy jsou různí a každý učitel si razí vlastní cestu ke svému vytyčenému cíli. V hodinách odborného výcviku nebo praktického vyučování je velice těžké volit správně metodu výuky, ale právě zde je kladen důraz na obohacování učiva, aby nedocházelo k monotónní práci. Tento fakt by měl učitele motivovat k vymýšlení obohacení práce o nové moderní dovednosti nebo zavedení moderních didaktických prostředků do výuky.

Zjednodušeně můžeme rozdělit metody na tyto:

Metody slovní

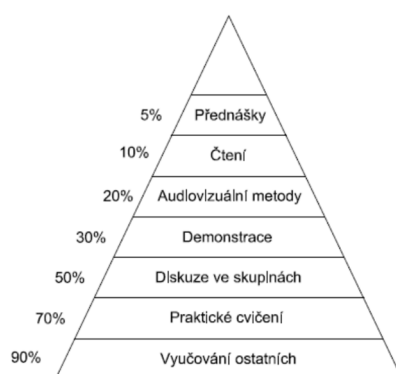
- Monologické slovní metody (výklad) - jedná se o metodu vhodnou u teoretického předmětu, kdy učitel žákům vykládá příslušnou látku a oni si tvoří zápisky, nebo jsou upozorněni na to, co si mají zapisovat.
- Dialogické slovní metody (dialog, diskuze, beseda) - jedná se o hodinu, kdy jsou zapojeni více i samotní žáci, učitel plní funkci jakéhosi moderátora.

Metody názorně demonstrační

- Pozorování – zde se snaží učitel zaujmout co nejvíce smyslů žáků. Samotný výklad musí navazovat a zapadat žákům do souvislostí. Jako příklad lze uvést výuku elektromontáží, kdy učitel rozebírá stykač a vysvětluje jednotlivé díly a posléze onen objekt opět složí.
- Předvádění – zde učitel ukazuje funkční celek, jako příklad uvedeme zapojení světelného obvodu, kde bude názorně ukázáno zapojení a zařízení bude zprovozněno. Žáci získají zkušenosti, vědí, jak se zařízení chová, jak se ovládá a zapojuje.
- Demonstrační pokus – zde by mohl být jako příklad uveden fyzikální experiment, při kterém jsou zapojeni i žáci, kteří se už nenacházejí v roli pouhých pozorovatelů, ale stávají se akčními. Mohou aktivně ovlivnit výsledek samotného pokusu. Další možností příkladu je měření v laboratořích na příslušných strojích, kde vyučující vyloží měřící úlohu. Posléze se žáci ve skupině pustí do zapojování a samotného měření pod dohledem učitele.

Metody Praktické činnosti žáků

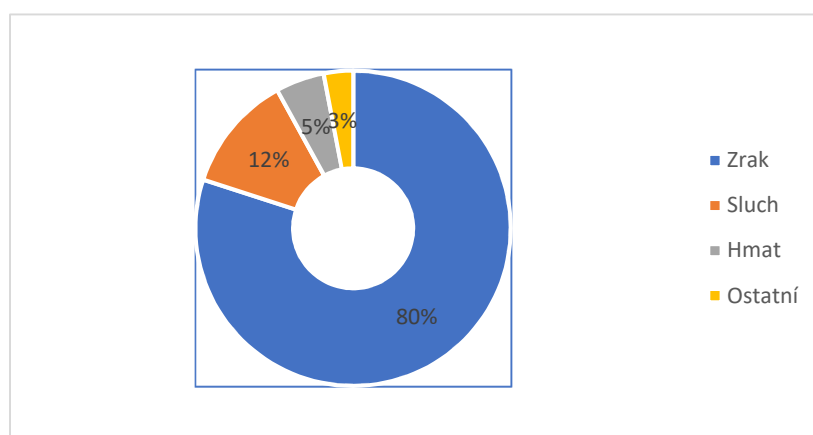
- Nácvik pohybových a pracovních dovedností – zde se jedná o přechod z názorné ukázky k samostatné práci žáka, při které musí žák uplatnit orientaci ve schématech a pravidlech nutných ke splnění úkolu. Můžeme pro názornost uvést příklad práce žáka, při které má za úkol nalisovat konektor RJ45 a posléze ověřit jeho funkci. Při tomto úkolu jsme schopni si ověřit, zda žák pronikl do problematiky.
- Žákovské pokusy – V tomto celku už žáci jen nemontují, jedná se zde například o laboratorní měření, kdy mohou žáci pracovat ve skupinách a na základě získaného výkladu od učitele se pokoušejí provést samotné měření.



Obrázek 1 Model pyramidy učení Obrázek převzat a upraven (Vaněček a kolektiv 2016)

1.3 Vliv kvalitního osvětlení na výuku

Působením kvalitního osvětlení jsme schopni docílit ideálního prostředí pro výuku, které bude povzbuzovat žáky k aktivitě a udržovat je bdělé, ale zároveň nebude ovlivňovat jejich zdravotní stav. Zrak patří k jednomu z nejdůležitějších smyslů, který máme. Samozřejmě se nejedná o jediný smysl, který nám pomáhá zpracovávat informaci. Ale z hlediska procentního uplatnění se staví do popředí této tematiky.



Obrázek 2 znázornění způsobů vnímání informací (autor: J Prýmek)

Z grafu je patrné, že podíl vnímání zrakem zaujímá největší část. Z tohoto důvodu vyplývá nutnost správně zvoleného osvětlení, které bude odpovídat příslušným normám, v našem případě se bude jednat o normu ČSN EN 12464-1. Tato norma nám udává důležité atributy, které musí být splněny, aby učebna mohla být považována za provozuschopnou. Důležitým hodnoceným prvkem je takzvaná udržitelná hodnota osvětlení, která se značí dle normy E_m . Tato hodnota je uvedena v příslušné normě, která nám stanovuje požadované osvětlení pro konkrétní prostor.

V samotné normě se nacházejí přesné definice správného osvětlení. „Tudíž přiměřené a správné osvětlení umožňuje lidem účinné a přesné vykonávání zrakových úkolů. Úroveň viditelnosti a pohody požadovaná pro velké množství pracovních prostorů závisí na druhu a době trvání činnosti.“ (ČSN – EN 12464 – 1 2011, str. 7) Ze samotné normy vyplývá, že pro správnou volbu osvětlení do příslušné učebny je zapotřebí zvážit velké množství atributů.

Ref. číslo	Druh prostoru, úkolu nebo činnosti	E_m lx	UGR_L –	U_0 –	R_s –	Specifické požadavky
5.36.1	učebny, konzultační místnosti	300	19	0,6	80	Osvětlení má být regulovatelné.
5.36.2	učebny pro večerní studium a vzdělávání dospělých	500	19	0,6	80	Osvětlení má být regulovatelné.
5.36.3	auditoria a posluchárny	500	19	0,6	80	Osvětlení má být regulovatelné, aby splňovalo požadavky na prostory pro audiovizuální prezentace.
5.36.4	černé, zelené a bílé tabule	500	19	0,7	80	Zrcadlovým odrazům je nutno zabránit. Přednášející/učitel musí být osvětlen vhodnou vertikální osvětleností.
5.36.5	demonstrační stůl	500	19	0,7	80	V přednáškových sálech 750 lx.
5.36.6	místnosti pro výtvarnou výchovu	500	19	0,6	80	
5.36.7	místnosti pro výtvarnou výchovu v uměleckých školách	750	19	0,7	90	5 000 K < T_{CP} 6 500 K.
5.36.8	kreslírny pro technické kreslení	750	16	0,7	80	
5.36.9	místnosti pro praktickou výuku a laboratoře	500	19	0,6	80	
5.36.10	místnosti pro ruční práce	500	19	0,6	80	
5.36.11	učební dílny	500	19	0,6	80	
5.36.12	místnosti pro hudební cvičení	300	19	0,6	80	
5.36.13	počítačové učebny (s volitelným programem)	300	19	0,6	80	Práce s displeji viz 4.9.

Obrázek 3 Sekce vzdělávací prostory (autor ČSN – EN – 12 464 – 1 STR. 32)

Na obrázku č. 3 je znázorněna tabulka, dle které musíme zařadit příslušnou učebnu a v této učebně dodržet požadované nároky na osvětlení.

1.3.1 Důležité pojmy v osvětlení

V této kapitole bude kladen důraz na jednotlivé atributy osvětlení, které ve finále tvoří celkový výsledek správně osvětlovaného prostoru. Jelikož tento prostor má za cíl sloužit jako prostor pro výuku, je důležité, aby navržené osvětlení dostatečně povzbuzovalo žáky a motivovalo je k činnosti ve vyučovací hodině.

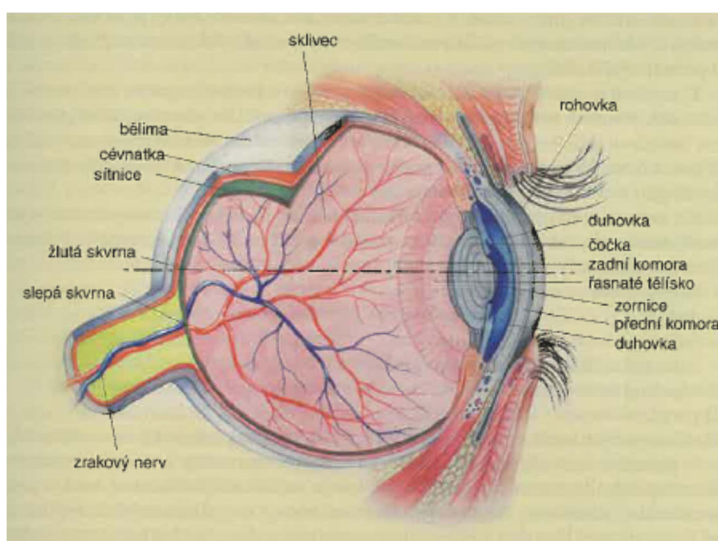
Světlo

Pod tímto termínem je možné si představit obrovské množství pojmů. Všechny však budou směřovat k tomu, že světlo je elektromagnetické záření o určité vlnové délce. Ve své knize definuje světlo autor Šikl. „Světlo přináší do našeho oka informaci o okolních objektech, kterou receptory na sítnici zachytí a pošlou do mozku k dalšímu zpracování. Sehrává tedy roli podmětu a prostředku vidění. Světlo jako forma energie je elektromagnetické záření. Všechny formy elektromagnetického záření mají duální povahu, mají současně charakter vlnění i vlastnosti částice.“ (R. Šikl (2012, str. 114)

To, jak žáci přijímají informaci skrze svá zraková ústrojí, má další dohru v kontextu naplnění cíle. Učitel může navrhnout pestrou výuku, měnit neustále metody, ale pokud nebude učebna dostatečně a hlavně správně osvětlena, je didaktický výsledek značně ovlivněn, až do té míry, že žáci začnou pociťovat únavu a nechť se vyučovacího procesu účastní.

Zrakové ústrojí

„Tvoří soubor orgánů, které zajišťují příjem informace přinášené světelným podmětem, její přenos a zpracování v komplex nervových podráždění, jejichž výsledkem je zrakový vjem.“ (J. Hábel 2013, str. 37)



Obrázek 4 Řez oční bulvou (autor Hábel Jiří 2013 str. 39)

1.3.2 Světelně technické veličiny

Tyto veličiny jsou stanovené již zmíněnou normou a jejich dodržení je nezbytné pro vytvoření zdravého prostředí. V další části této práce budou zmíněny výpočtové programy, které slouží k hlídání těchto veličin a mohou sloužit jako výrobní nástroj v soukromém sektoru nebo jako výukový program pro žáky.

Rovnoměrnosti osvětlení

Jedná se o důležitý aspekt osvětlení, který se v literatuře označuje nejčastěji U_0 . Tento údaj má za cíl, aby jedna část místnosti nebyla přесvícena a druhá tmavá. Pokud by měla místnost nesprávnou rovnoměrnost osvětlení, byla by velice snížena zraková pohoda a klesla by schopnost udržet pozornost. Tato veličina může být získána za pomoci rastru místnosti. Velikost rastru se stanovuje dle příslušných norem.

Světelný tok

„Jedná se o světelně technickou veličinu, která odpovídá zářivému toku a vyjadřuje schopnost zářivého toku způsobit zrakový počitek.“ (Habel J. 2013, str. 57) Jednotkou, která nám vyjadřuje tuto veličinu je lumen (lm) značka veličiny je ϕ . Při návrhu osvětlení musíme samozřejmě na tuto veličinu brát velký zřetel.

Osvětlení

Toto je jedno z nejdůležitějších kritérií, které stanovuje norma ČSN. Značka této jednotky je E (lx). K získání této veličiny se využívá luxmetru, pro přímé měření. Jsme schopni stanovit osvětlení i za pomoci výpočtových programů. Díky těmto programům si můžeme v podstatě nasimulovat světelnou scénu. V samotném osvětlení rozdělujeme osvětlení na bodové a osvětlení plošné. V praktické části této práce bude brán zřetel na samotný návrh osvětlení vznikající učebny. V této učebně je důležité dodržet udržitelné osvětlení E_m . Pokud tato hodnota v učebnách neodpovídá hodnotám, které stanovuje již zmíněná norma ČSN – EN 12464 – 1, mohl by být negativním výsledkem zhoršený zrakový komfort, který může způsobit například bolesti hlavy, nebo únavu.

$$E = \frac{d\Phi_d}{dA} (lx; lm; m^2)$$

$$E_{pp} = \frac{I_y}{r^2} \cos\beta (lx; cd; m)$$

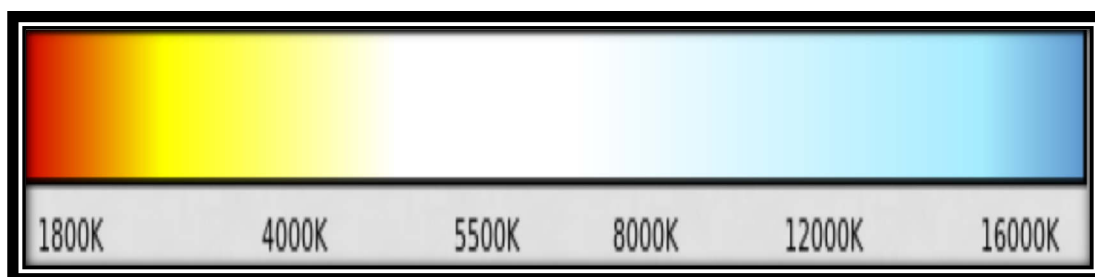
Index podání barev

Index podání barev (anglicky Color Rendering index, zkratka CRI v naší normě se ještě objevuje značka Ra) je po světelném toku druhý nejdůležitější parametr osvětlení. Samotná kvalita osvětlení, jak bylo nastíněno dříve, má velký vliv na celkový pocit člověka v dané místnosti. Pokud budeme blíže specifikovat, co je přesně CRI, jedná se o bezrozměrnou veličinu, která udává plnost barevného spektra světla. Samotné číslo tedy vyjadřuje schopnost světelného zdroje reprodukovat barvy osvětlovaného objektu v porovnání s přirozeným slunečním osvětlením. Samotné spektrum CRI je v rozmezí 1-100, kde 100 je už takové světlo, které se nejvíce blíží světlu slunce. V dnešní době používané světelné zdroje nedosahují takových hodnot. Hodnotu 100 CRI disponovala klasická žárovka, což byla její neodmyslitelná výhoda, která ovšem byla vykoupena špatnou účinností. Moderní Led osvětlení, v dnešní době hojně používané, dosahuje v nejlepších případech CRI 90, nicméně se jedná o drahá svítidla.

Chromaticnost

Tento pojem značí barvu vyzařovaného světelného zdroje. Jedná se o takzvanou teplotu svítidla udávanou v kelvinech a značenou Tc. Samotnou chromaticnost svítidel volíme s určitým citem pro vykonávanou činnost. Čím teplejší světlo, tím bude jeho barva žlutější. Takto zvolená chromaticnost evokuje klid. To se do prostoru, kde se bude odehrávat výuka, nehodí. Je potřeba žáky stimulovat k aktivitě a pomocí světla je držet v bdělém stavu.

V současné době se ve školách zkouší nový typ světelných zdrojů a vysoké chromaticnosti, které mají zvýšit efektivitu práce v hodině. Jedná se o tzv. Pro-Kognitivní osvětlení.



Obrázek č 5 Spektrum teploty světla (autor J Prýmek)

2 DIDAKTICKÉ PROSTŘEDKY

V literatuře se objevuje mnoho definic, jak osvětlit pojem didaktika. Například Vaněček a kolektiv uvádějí: „Didaktika (z řeckého didaskein – učit, vyučovat, dokazovat) je teorie vzdělávání, která se realizuje v procesu vyučování. Je to pedagogická disciplína, která se zabývá problematikou vzdělávacích obsahů, organizačních forem a metod výuky, didaktických prostředků a hodnocení vědomostí a dovedností žáků, to znamená vyučováním a učením.“ (Vaněček a kolektiv 2016, str. 16)

2.1 Moderní didaktická technika ve vyučování

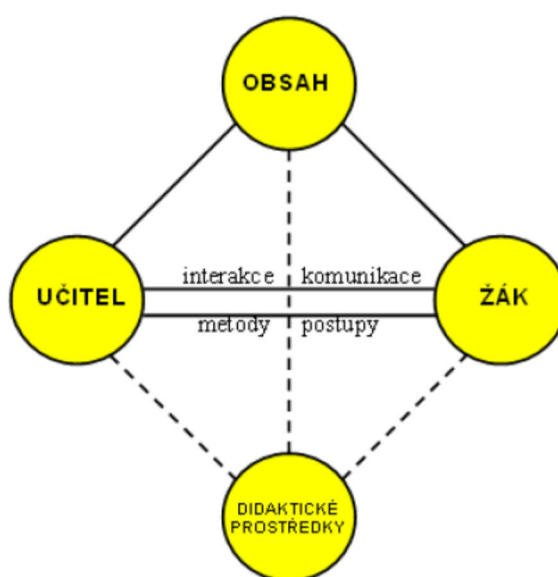
Didaktická technika spojuje rozmanité technické prostředky umožňující prezentaci učebních pomůcek. Dokáže samotnou pomůcku efektivně prezentovat žákům a co nejvíce jim ji skrze tyto technické prvky přiblížit. V současné moderní době se tento trend moderních technologií ve školách rozšířil a každá škola dle svých možností modernizuje své didaktické prostředky. Samozřejmě kvalitu výuky neutváří pouze technické vybavení školy, ale i schopnosti učitelů tuto technologii naplno využívat.

Skalková J. o didaktické technice říká: „Bohatství učebních pomůcek klade nároky na učitele při jejich výběru. Různé učební pomůcky, vzhledem ke svému charakteru, plní v poznávacím procesu žáků různé funkce. Neměli by proto být zařazovány náhodně. Učitel volí vhodné pomůcky vzhledem k:

- K cíli, který jeho vyučování sleduje,
- K věku a psychickému vývoji žáků, jejich dosavadním zkušenostem a vědomostem,
- K podmínkám realizace (vybavení třídy a školy) i zkušenostem a dovednostem učitele.“

(Skalková J. 2007, str. 250 - 251)

Do jisté míry se liší didaktické technické vybavení v teoretickém vyučování oproti praktickému vyučování, to bylo zmíněno v úvodu práce. Tyto rozdíly se mění s potřebami, které vznikají. Zejména v současné situaci pandemických opatření musí být učitel připraven vést vyučování i v distanční formě výuky s co největší efektivností.



Obrázek 6 Grafické znázornění výuky (Maňák J. 2003)

2.2 Didaktické prostředky

Růst nároků na techniku a získávání informací je, ne-li překotný, pak určitě velice dynamický. Z hlediska vědeckotechnického pokroku je naše společnost označována jako informační a velice dychtící po nových technologiích. To se nemalou měrou projevuje i v dnešním školství, kde jsou kladeny velké nároky na vyučující z hlediska efektivity výuky a používání moderních didaktických pomůcek.

Didaktické prostředky se dají rozdělit do dvou základních skupin. Každá ze skupin didaktických prostředků je důležitá ke splnění vytyčených cílů. A záleží na možnostech učebny a učitele jaké prostředky aplikuje.

2.2.1 Didaktické prostředky nemateriální povahy

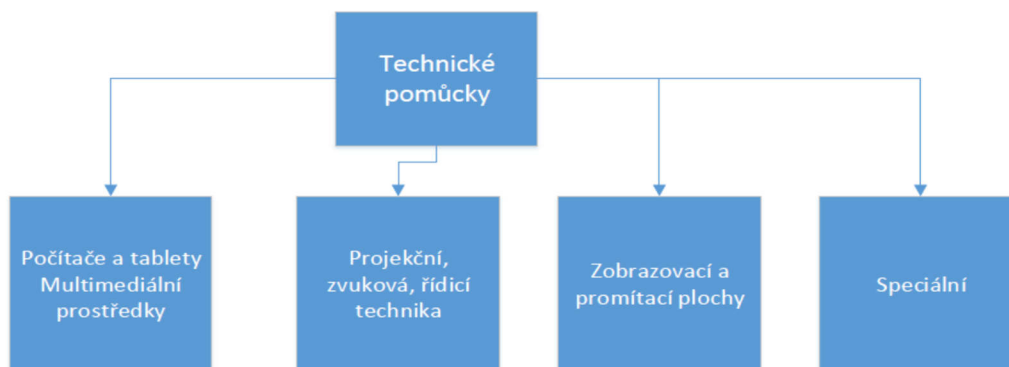
„Kam patří metody výuky, organizační formy, vědomosti, dovednosti, návyky, apod. Přitom metody výuky jsou orientovány na vnitřní myšlenkový postup učitele a žáka, prostřednictvím kterého se získávají trvalé vědomosti, zatím co výukové formy představují spíše vnější uspořádání výchovně vzdělávacího procesu.“ (Vaněček a kolektiv 2016, str. 254)

2.2.2 Didaktické prostředky materiální povahy

„Zde jsou zahrnuty všechny materiální předměty, které zabezpečují, podmiňují a zefektivňují výukový proces. Je to takový soubor materiálních prostředků, které ve spojení s metodami výuky a organizačními formami výuky představují učební pomůcky, přímý materiál zprostředkující žákům poznání skutečnosti.“ (Vaněček a kolektiv 2016, str. 254) Didaktické prostředky materiální povahy můžeme vnímat také jako základní výukové prostory, které jsou uzpůsobeny pro výuku. V mnoha školách se také nacházejí speciální učebny se specifickým zařízením, které je určeno pro jednotlivé školy dle jejich zaměření (například elektrotechnické laboratoře, chemické laboratoře). Technické pomůcky, které lze chápat jako materiály, které v sobě nesou didaktickou informaci, tato informace může být přinesena formou ukázky probíraného předmětu nebo může být pomůcka chápána jako prostředek, který tuto součást dokáže vizualizovat.

2.2.3 Technické prostředky

V nově vznikajících učebnách by měl být dán důraz na moderní didaktickou techniku, aby byla zajištěna určitá nadčasovost. Technika kolem nás se stále více a více zdokonaluje a škola musí dbát na používání stále modernějších technologií. Samotný důraz na modernizaci jde ruku v ruce s nutností přiblížit vzdělání i zdravotně hendikepovaným. Například zrakově postižení žáci mohou mít problém se čtením z obyčejné tabule nebo vnímají malou intenzitu udržitelného osvětlení v učebně a vyvolává to u nich bolesti hlavy nebo problémy s učením.



Obrázek 7 Rozdělení technických pomůcek učení Obrázek převzat a upraven (Vaněček a kolektiv 2016)

Technické prostředky, které je vhodné použít pro výuku, se dají rozdělit podle toho, jaké jsou technické podmínky školy. Tato práce se zabývá tvorbou nové multimediální učebny, která bude sloužit v praktickém vyučování, ale jelikož se jedná o učebnu multimediální, musí být schopna adekvátně fungovat i při teoretické hodině. V praktickém vyučování je možno použít velké množství technických prostředků. Tyto prostředky se dají rozdělit dle smyslu, na který působí:

- Vizualizační transktivní prostředky – slouží pro zrakový vjem (vizualizér, dataprojektor, tabule, multimediální tabule).
- Reprografická technika, auditivní technika – slouží pro výstup informace na záznamové médium (tiskárny, scanner).
- Audiovizuální technika - spojuje sluchové a zrakové vjemy. V době distanční výuky se tato technologie dostává do popředí.

V následujících odstavcích budou znázorněny a popsány vlastnosti jednotlivých zařízení a zhodnoceny jejich klady ale i zápory. Důležitým kritériem při výběru je samozřejmě i samotná cena takové techniky. Z následujících technických zařízení bylo zvoleno nejvhodnější zařízení, které bude co nejvíce pomáhat učitelům a žákům pro co nejlepší efektivitu výuky. Důležitým kritériem výběru byla cena jednotlivého zařízení a v neposlední řadě i samotná vhodnost a uživatelská přijatelnost s ohledem na velký věkový rozptyl pedagogického sboru.

2.2.4 Vizualizační transktivní prostředky

Tabule

Je mnohdy vnímána jako již překonaná didaktická pomůcka, ale i nadále je neodmyslitelnou pomůckou při výuce, její velkou výhodou je její poměrně nízká pořizovací cena a takřka nulové nároky na údržbu. Dnešní tabule dozněly změn pouze svou barvou, nebo velikostí formátu, na který se dá psát.

Původní psací potřebou byla křída, která ale svou prašností a špiněním působila značné problémy. Tabule jako taková má za cíl znázornit graficky probíranou látku učitelem přímo žákům.

V dnešní době je modernější variantou tzv. fixová tabule, která se jeví jako modernější, kontrastnější a je cenově srovnatelná s předešlou tabulí.



Obrázek 8 Klasická tabule

Kopírovací tabule

Kopírovací tabuli (jinak také zvanou Panaboard) je možné během výkladu používat jako bílou tabuli, na kterou je zaznamenáván průběh hodiny za pomoci fixů. U normální tabule by byli žáci odkázáni na tvoření poznámek a ti žáci, kteří nejsou přítomni, nemají moc možností, jak si chybějící výklad doplnit. To do jisté míry dokáže nahradit právě kopírovací tabule. Je vícero provedení, které se dnes montují do škol. Starší varianta je opatřena vlastní tiskárnou většinou ve formátu A4, kde je tabule nasnímána a obraz z ní je vytisknut. Takto zaznamenaný výklad učiva se může rozmnožit mezi žáky. Tato tabule skýtá obrovské výhody, ale i nevýhody v podobě nutné údržby tiskárny a doplňování tisknoucí náplně. Modernější varianta je opatřena snímací kamerou a učitel po zapsání probrané látky stiskne tlačítko. Tabule nasnímá obraz a ve formátu PDF ho uloží na cloudové úložiště, kde je tento soubor k dispozici pro žáky. Speciální požadavky tohoto zařízení jsou přívod 230 V a připojení na ether Net za pomoci kabelu UTP.



Obrázek 9 Nástroj pro digitalizaci záznamu



Obrázek 10 Kopírovací tabule

Dotyková interaktivní tabule

Ve své knize Vaněček a kolektiv uvádí: „Kombinuje výhody běžné klasické tabule a velké dotykové obrazovky. Po připojení dotykového projektoru se na ploše zcela reálně zobrazí obrazovka počítače. Rukou, ukazovátkem či tužkou je pak možné ovládat počítač, vyhledávat a zobrazovat informace z internetu, promítat videozáznam nebo prezentovat přímo z plochy. Místo pera je také možná práce pouze prsty. Lze pracovat stejným způsobem jako na chytrém telefonu či tabletu. Tabuli může ovládat více žáků najednou pomocí prstů a mazat tabuli lze zápěstím. Existují různé softwarové aplikace např. na mechaniku, prostřednictvím kterých je možné na interaktivní tabuli snadno a rychle vytvářet objekty. Aplikace je při výuce přírodních věd a technických oborů nepostradatelný pomocník.“ (Vaněček a kolektiv 2016, str. 265)

Tradované mýty	Skutečnost
Žáky je možné vhodným využitím interaktivní tabule lépe motivovat k učení.	Je to pravda, ale samotná existence interaktivní tabule nezajistí lepší motivaci k učení. Nosné zůstává samotné zpracování a příprava učitele na vyučovací hodinu.
Učivo je možné lépe vizualizovat, je možné využívat animace, přesouvat objekty.	Ano, pokud učitel takto používá a nevyužívá ji pouze pro samotnou projekci. Nutným předpokladem je, že učitel má takové materiály (např. animace) k dispozici. Učebnic pro interaktivní tabule je stále málo.
Je možné déle udržet pozornost žáků.	Pokud se interaktivní tabule využívá velmi často, zájem studentů může i klesat. Navíc řada studentů si stěžuje na to, že s celodenním používáním je spojena vyšší únava, případně bolest a únava očí.

<p>Vytvořené materiály je možné využívat opakovaně, případně je snadno doplnit či upravit.</p>	<p>Je to pravda. Ovšem samotná příprava výukových materiálů je časově náročná. Navíc pokud má být výukový materiál dostatečně interaktivní, tak je příprava i po technické stránce značně náročná.</p>
<p>Text napsaný přímo při vyučovací hodině je možné si snadno uložit a prostřednictvím internetu sdílet se studenty.</p>	<p>Tvrzení tohoto typu předpokládá, že všichni žáci mají k dispozici internet a PC a mohou materiály sdílet. I přesto, že je tato podmínka splněna, žáci v takovém případě nejsou nuceni si zapisovat a tím netrénují písemný projev a další související schopnosti a dovednosti. Klasická učebnice bývá odsunuta do pozadí žáci se tak s ní nenaučí pracovat.</p>
<p>Žáci si při práci s interaktivní tabulí rozvíjejí informační a počítačovou gramotnost, která je pro dnešní život nevyhnutelná.</p> <p>Je možné snadno předvádět virtuální experimenty.</p>	<p>Pouze v případě, že učitel využívá všech možností tabule a nepoužívá ji pouze jako projekční plátno.</p> <p>Ano, ale řadu učitelů to může svádět k tomu, aby i jednoduché a snadno realizovatelné experimenty prováděli prostřednictvím interaktivní tabule, a tím může docházet k potlačení reálného experimentu ve třídě. Reálný experiment si studenti mohou osahat, vyzkoušet.</p>
<p>Žáky snáze a aktivněji zapojíme do výuky.</p>	<p>Opět je to úzce spojeno s přípravou učitele na vyučovací hodinu a záleží na tom, jak učitel vyučovací hodinu zpracuje. Interaktivní tabule může, ale v některých případech ani nemusí, být dobrým pomocníkem.</p>

Tabulka č. 1: Mýty (vybrané) a skutečnost výhod elektronických tabulí.

(Vaněček a kolektiv 2016, str. 267, 268)

Samotná provedení dotykových tabulí jsou dvě. První provedení od společnosti Epson, kde se jedná o ultra krátký projektor, který je upevněn nad bílou tabulí a díky speciálním čidlům z této obyčejné tabule vytvoří tabuli interaktivní, schopnou reagovat na dotyk. Tato tabule má určité potřeby kabeláže pro připojení, které jsou HDMI kabel pro přenos obrazu a zvuku z PC a USB kabel pro dotykovou interakci. Učitel má možnost na tabuli kreslit různými barvami na bílou plochu, ale dokonce je schopen i vpisovat do již existujícího textu, který zrovna promítá. Z pedagogického hlediska má tabule

velké uplatnění, díky svým možnostem velikosti zobrazení až 100 palců. Učitel může zvětšovat i zmenšovat velikost písma dle svého uvážení a tím pomoci i žákům se zrakovým handicapem. Nevýhodou této tabule je pořizovací cena, která šplhá do řádů sta tisíců, nemalý peníz stojí i údržba a ne každý zřizovatel je ochotný a hlavně schopný takový projekt financovat.



Obrázek 11 Ultra krátký projektor

Druhou variantou je interaktivní displej, například od společnosti Proweis, který je opatřen odolnou vrstvou displeje, který je běžně PSI. Práce na tomto zařízení je rychlá a přehledná, samotnou tabuli lze provozovat jako samostatný All in One a nebo ji přímo připojit k PC. Tato tabule má nároky na své napájení a je limitována i velikostí uhlopříčky. Pro starší učitele by mohl z počátku používání představovat problém její složitě nastavování.



Obrázek 12 Tabule Proweis dotyková

Vizualizér

Vaněček a kolektiv uvádí: „Jinak nazýván též dokumentová kamera. Tato didaktická pomůcka se může stát velmi zajímavým doplňkem pro některé příležitosti. Například z praktických důvodů, kdy si zdaleka ne všechny prezentace vystačí s daty připravenými v počítačích. Technicky jde o moderní řešení dřívějších zrcadlových projektorů určených pro promítání neprůhledných papírových předloh. Dnešní modely vizualizérů jsou schopny snímat nejen potištěný papír, ale prakticky libovolnou

předlohu, včetně trojrozměrných předmětů, u kterých může být snímán i okolní prostor.“ (Vaněček a kolektiv 2016, str. 257 - 258)

Tento přístroj převádí obraz prostřednictvím USB nebo HDMI například do počítače a skrze něj přes projektor na promítací plátno nebo na pověšenou televizi v učebně. Vizualizér může fungovat i jako web kamera, takže jeho uplatnění může být i v době distanční výuky. Jedná se o přenosný nástroj a pedagog je schopný žákům například názorně ukazovat správný postup práce na svářečce optických vláken a postup promítat na plátno nebo na připojenou televizi.



Obrázek 13 Vizualizér

Dataprojektor

„Datový projektor obrázek 13 je zařízení, které přenáší informace z připojeného počítače na plátno, bílou stěnu a podobně. Tato zařízení jsou rozdělena podle způsobu mobility do několika kategorií, a to od ultralehkých, přes mobilní až po konferenční. Ultralehké a mobilní je možné přenášet bez nutnosti montáže/demontáže. Konferenční jsou zavěšeny pod stropem v učebně a jsou připraveny k okamžitému používání. Prostřednictvím datových projektorů je možné žákům zprostředkovat informace například v připravených prezentacích, vyučovat programy, pracovat s možností internetu a podobně.“ (Vaněček a kolektiv 2016, str. 264)

Z moderního pohledu je dataprojektor do jisté míry překonaný, ale nadále zůstává v mnohých školách využíván. Důvodem tohoto stavu jsou finanční možnosti školy a podobně. Ve srovnání cen mezi dataprojektorem a například dotykovou tabulí je mnohonásobně nákladnější pořizovací hodnota právě zmíněné dotykové tabule. Velkou nevýhodou používání dataprojektoru je nutnost zatemňování učebny a poměrně rychlé vysvícení žárovky, které má za následek špatný kontrast barev. Tento stav má negativní dopad na výuku v podobě zhoršené čitelnosti zobrazovaného materiálu. Samotná žárovka má většinou mnohonásobně větší cenu, než pořízení nového projektoru. Jediný klad, který je možné spatřovat na tomto zařízení, je jeho flexibilita.



Obrázek 14 Dataprojektor

USB PTZ Kamera

Jedná se o robotickou kameru, která má možnost ovládní své polohy díky servomotorům. Důležitým aspektem je i možnost uložení až devíti poloh pohledu, kam kamera směřuje. Samotné otáčení kamery se provádí na dálku, dálkovým ovladačem. Jak je zmíněno v názvu jedná se o USB kameru, je tedy připojena k PC pouze prostřednictvím jednoho kabelu a proto je její instalace jednoduchá a lehká. Tato kamera by měla spolupracovat s dnešními programy, které jsou hojně využívány v distanční výuce, mezi které patří Zoom, MS Teams, Skype a Google Meets. V dnešní době je potřebné i některou vyučovací hodinu nahrávat nebo vysílat živě, obě tyto věci jsme schopni realizovat díky této didaktické pomůcce.



Obrázek 15 USB PTZ kamera

PRAKTICKÁ ČÁST

3 SAMOTNÁ TVORBA UČEBNY

Tvorba učebny jako taková byla podmíněna mnoha faktory, které musely být brány na zřetel. V první řadě musel být nápad. Z hlediska neustálé modernizace didaktických prostředků ve výuce se i výuka v praktickém vyučování musí posouvat moderním směrem. Tento impulz byl spouštěčem samotného projektu. Tvorba jako taková bude spočívat ve dvou částech. V první technické části je potřeba zmínit technické parametry a jejich volby a samotné získání finančních prostředků na učebnu. Ve druhé části bude práce popisovat pedagogické možnosti vzniklé učebny.

Samotná tvorba učebny od vzniku projektu až po realizaci zabrala několik měsíců plánování a příprav, je pod ní podepsáno několik lidí, ale veškerá zodpovědnost, příprava dokumentace, vyřizování výběrového řízení a v nemalé řadě samotná myšlenka stála na autorovi této bakalářské práce.

3.1 Technické aspekty tvorby učebny

Učebna jako taková je důležitý prostředek k naplnění cíle vzdělávání. Žáci obzvláště v učebnách praktického vyučování musí být v bezpečí a nesmí jim hrozit v učebně žádné nebezpečí ze strany například elektroinstalace, špatně zvoleného rozmístění nábytku, nebo chybně zvoleného osvětlení, kde může být problém například s orientací žáků v samotném prostoru.

Tvorba učebny začíná návrhem. V tomto případě je důležité dokázat samotnou práci a její cenu odhadnout a dokázat vizualizovat takovým způsobem, který adekvátně představí statutárnímu zástupci školy přínos nové učebny a její využití pro vyučovací proces.



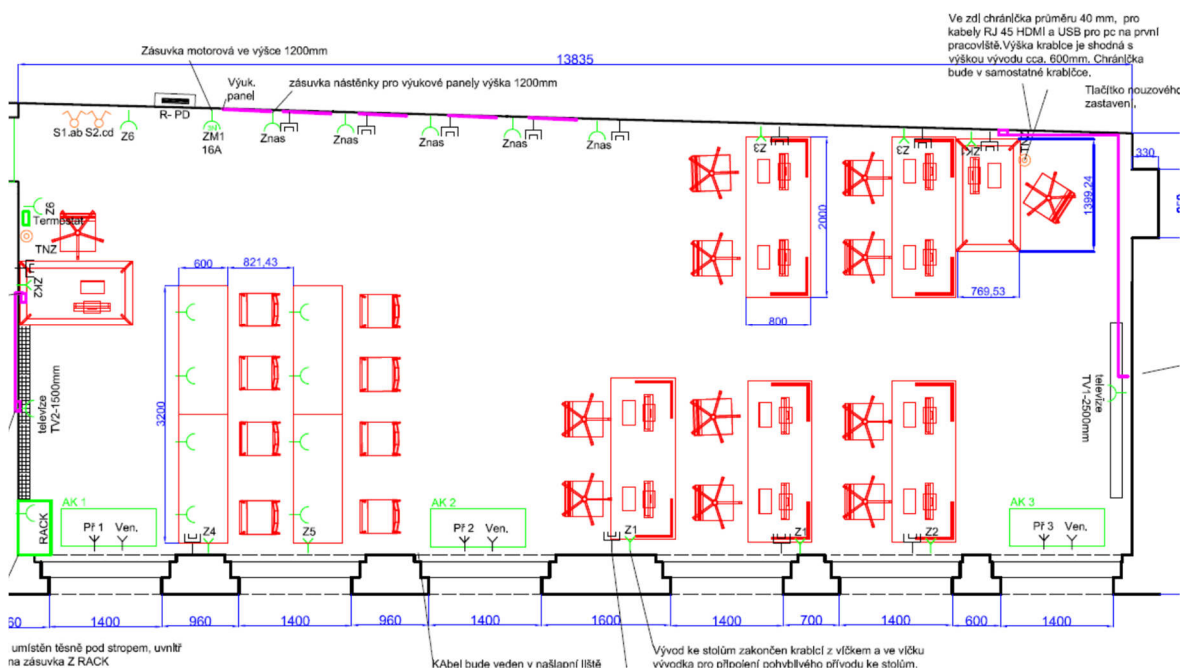
Obrázek 16 První vizualizace nové učebny (autor J Prýmek)

Na obrázku je znázorněna vize nové učebny. Tato učebna by měla dle prvotních plánů sloužit jako multimediální učebna v praktickém vyučování. Pro potřeby učebny je stanoven požadavek na počet míst k sezení, nároky na elektroinstalaci a v neposlední řadě i potřebná hodnota osvětlení. K sestavení 3D vizualizace učebny byl použit program Relux, který slouží pro výpočet umělého osvětlení.

Pro tvorbu je zapotřebí větší množství softwaru, aby byl obsažen do takové struktury, aby mohlo dojít k realizaci. Mezi použité softwary patří Auto CAD, Sichr, Word a například již zmíněný Relux. Díky těmto programům je možný vznik této učebny. Při kreslení je zapotřebí dodržovat platné normy ČSN a držet se pravidel normalizace. Sami žáci byli na hodinách seznámeni s postupem tvorby, což způsobilo velký zájem o danou problematiku a vzbuzovalo to jistou míru vnitřní motivace k vytváření projektů u samotných žáků.
















3.1.1 Návrh vhodné elektroinstalace

Jelikož se jedná o střední průmyslovou školu elektrotechnickou, nebyl problém s adekvátním návrhem elektroinstalace. Celý projekt musel splňovat náležitosti normy ČSN 332000-5-51 ed. 3, ČSN 332000-5-52 ed. 2. Dodržením těchto norem a zahrnutím potřeb pro přívody k moderním didaktickým prostředkům mohl vzniknout výkres v programu Auto CAD. Takto vzniklý výkres je použit v programu Relux a z něj vzniká již zmíněná 3D vizualizace. V učebně je zamýšleno použití výpočetní techniky v podobě 12 PC. Z toho důvodu je celá učebna opatřena stupňovitou přepětovou ochranou.



Obrázek 17 Elektrotechnický výkres elektroinstalace (autor J Prýmek)

Na obrázku výše je znázorněna elektroinstalace v učebně a předběžné rozmístění nábytku a technologií v učebně. Cílem projektu jsou samozřejmě i rozvody data sítí. Z hlediska pedagogického musí být zvoleno přesné umístění kabelových vývodů právě tam, kde se budou nacházet například PC sestavy, nebo výukové panely. Pro zakreslování do výkresu jsou zvoleny značky, které se běžně používají v technickém kreslení a samotná dokumentace bude využívaná k výuce žáků.

LEGENDA SCHÉMATICKÝCH ZNAČEK	
	TRASA ZÁSUVKOVÉHO OBVODU
	TRASA SVĚTELNÉHO OBVODU
	TLAČÍTKO
	VYPÍNAČ - 1
	VYPÍNAČ - 5
	VYPÍNAČ - 6
	VYPÍNAČ - 7
	VYPÍNAČ - 5
	JEDNO FÁZOVÁ ZÁSUVKA
	TŘÍ FÁZOVÁ ZÁSUVKA
	JEDNO FÁZOVÁ ZÁSUVKA NA POVRCH
	JEDNO FÁZOVÝ VÝVOD
	TŘÍ FÁZOVÝ VÝVOD
	TV ZÁSUVKA
	LAN ZÁSUVKA

Tabulka 2 Schématické značky (autor J Prýmek)

3.1.2 Financování vzniku nové učebny

Jak již bylo zmíněno, škola je příspěvková organizace a její statutární zástupce je ředitel školy. Na začátku roku žádá u svého zřizovatele o určitý obnos peněz na nutné projekty ve škole. Pokud projekt nebo nákup přesáhne hodnotu 50 000 Kč bez DPH je povinností školy zadat smlouvu do registru smluv. Ale pokud hodnota zakázky přesáhne 150 000 Kč bez DPH, musí se konat navíc ještě výběrové řízení dle § 31 zákona č. 134/2016. To byl samozřejmě i případ této učebny, kde na začátku celého řízení je nutné stanovit předpokládanou hodnotu. Tato hodnota se stanovuje průzkumem trhu a srovnáním podobných zakázek na profilu zadavatele nebo ve věstníku veřejných zakázek. Tento proces pokračuje zveřejněním výzvy, kde se přesně stanoví požadavky pro zhotovitele, v našem případě se jednalo o stavební a elektro práce. Po získání několika nabídek je vybrán dle kritérií organizace nejvhodnější adept a ten je pověřen prací na zakázce na základě uzavřené smlouvy o díle. Takový byl i postup u této učebny, kde se podařilo celý projekt ufinancovat a zrealizovat včetně vybavení učebny. Na vybavení a nábytek se muselo konat samostatné výběrové řízení, až po skončení stavebních prací.

Stavební práce a elektro instalace

Celá realizace byla uskutečněna v období letních prázdnin, aby nemusela být omezována výuka na škole. Z hlediska logistiky se jednalo o poměrně velký problém, který představoval množství úskalí, například nutnost demontáže starého vybavení v učebně. V naší škole probíhá v období na konci května a začátku června souvislá praxe našich žáků. Vždy se stává, že určitý zlomek žáků na praxi neodchází do firmy. Tito žáci byli využiti pro přípravu prostoru před nástupem firmy. Sami žáci tak pomáhali tvořit novou učebnu a dle ohlasu právě takovéto zapojování do reálného dění berou sami

žáci jako výbornou zkušenost a získávají tím velké vazby na svou školu. Stavební práce spočívaly ve spojení dvou malých a nevyhovujících učeben, které byly spojeny v letech 1970 cihlovou příčkou. Samotný objekt školy byl postaven v období první republiky a samotná příčka nebyla na místě v původním plánu přítomna. Tedy cílem bylo vytvoření velké vzdušné učebny, která bude vhodná pro výuku vícero předmětů praktického vyučování.



Obrázek 18 Stavební práce průběh (Foto J Prýmek)

Na obrázku je znázorněn průběh prací. Je zde vidět i započatí elektrotechnických prací. Veškeré zmíněné práce musí být zhotoveny dle norem ČSN 33 2130 ed. 3. Například celá učebna musí být kvůli použití choulostivé elektroniky chráněna odstupňovanou přepětovou ochranou dle normy ČSN 33 2000-4-443. Také každý stůl je opatřen svým kabelovým vývodem, jednak silovým, ale taktéž datovým.

3.2 Pedagogické aspekty tvorby učebny

V této kapitole bude zmíněna vhodná volba vybavení učebny vhodným nábytkem tak, aby co nejvíce odpovídal potřebám ve výuce. Z hlediska didaktických pomůcek bude odůvodněna vhodná volba vybavení, které má za cíl co nejvíce zjednodušit a zefektivnit přenos informací ve výuce. Celá tato učebna je navržena s cílem a důrazem na co nejefektivnější propojení moderních technologií a praktického vyučování. Veškeré zařízení, které zde bude zmíněno, musí být koncipováno na maximální počet žáků v počtu dvaceti. Bez ohledu na fakt, že v praktickém vyučování je počet žáků ve skupině maximálně deset. Tato učebna má totiž dvě pracoviště, je zde možné za určitých okolností výuku realizovat se dvěma skupinami.

3.2.1 Vhodný nábytek v učebně

V učebně je použit moderní a ergonomický nábytek, který odpovídá standardům ve školství. Z hlediska výběru vhodného dodavatele se opět jednalo o nutnost uspořádat výběrové řízení, které mělo

za cíl zajistit kompletní výbavu učebny nábytkem. Z hlediska projektu této učebny to znamenalo co nejpřesněji specifikovat své požadavky ve výzvě VZMR (veřejná zakázka malého rozsahu).



Obrázek 19 houpací židle

Na obrázku je znázorněna ilustračně vhodně použitá moderní židle takzvaně houpací židle, která díky vestibulární stimulaci dokáže děti více udržet v pozornosti při výkladu látky. Tato stimulace také napomáhá ke zmenšení závratí, snižování napětí svalů a v neposlední řadě k získávání informací o prostoru. Toho je docíleno možností přirozeného pohybu pohupování této židle. Z hlediska fyziologického se tedy jedná o ideální prostředek. Z důvodu již zmíněného faktu, že v učebně se budou nacházet i pracoviště s PC technikou, je důležité použít i židle s možnou nastavitelností výšky posedu, aby byl zajištěn vhodný pozorovací úhel na obrazovku. K takto vybraným židlím je potřebné přesně navrhnout i pracovní stůl. V učebně budou již zmíněná dvě pracoviště, jedno pracoviště bude věnováno projektování a tudíž práci na PC, zde nepředpokládáme velké mechanické opotřebení stolu a bude postačovat klasický stůl vhodný k práci na PC.

Na druhém pracovišti je situace poněkud složitější vlivem jiného nároku na práci, která se zde bude odehrávat. Zejména možné opotřebení a poškození pracovní desky vede k nutnosti na návrh odolného stolu, který tyto nároky splňuje. Stůl je osazen zesílenou deskou o tloušťce 3 cm a opatřen tvrzenou vrstvou. I u těchto stolů se nachází zásuvky pro přívod 230 V a datové zásuvky. Vzhledem k charakteru práce, která se bude na tomto stole vykonávat, jako například pájení, svařování optických kabelů, lisování konektorů a jiné, je takto vybavený stůl nezbytností. Minulá varianta byla absolutně nevyhovující, jednak počtem míst k sezení a také absencí dostatečného množství elektrických a datových připojení. Dvě skupiny žáků samozřejmě znamenají i možnou přítomnost dvou učitelů, tedy dvě katedry na obou stranách učebny. Obě katedry jsou vybaveny PC a ve stole jsou silové zásuvky s datovými zásuvkami, odlišnosti jsou pouze v technickém vizualizačním zařízení. Tento aspekt bude zmíněn v dalších kapitolách. Odlišnosti jsou také v pracovních deskách jednak v barvě, ale i tloušťce pracovní desky. Ta musí být stejná jako pracovní stoly, poblíž kterých je katedra nainstalována. U učitelských pracovišť se nachází ergonomická kancelářská židle, jelikož praktické vyučování má na střední průmyslové škole hodinovou dotaci v tříhodinových segmentech, předpokládá se, že určitou část této doby učitel stráví sezením a je důležité, aby i on měl u sezení správnou polohu.

3.2.2 Vhodné didaktické pomůcky

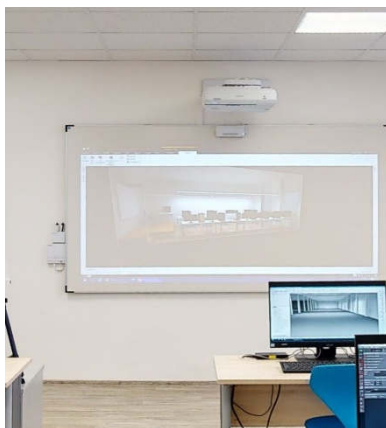
Možnosti didaktických prostředků, které mohou být použity v učebnách, jsou do jisté míry ovlivněny mnoha faktory. Například finančními možnostmi, dispozičními možnostmi učebny a v nemalé řadě také druhem výuky, která zde probíhá. V této nové učebně bude kladen důraz na specifickou formu výuky a je velmi důležité správně zvolit vhodné didaktické pomůcky na začátku projektu. Protože jejich pozdější výměna bývá složitá, mnohdy až nerealizovatelná. V teoretické části této práce bylo zmíněno několik těchto pomůcek a nyní budou odůvodněny jednotlivé volby výběru v učebně a vyzdviženy výhody, které přináší do vyučovací hodiny.

Při přípravě nové učebny bylo nutné promyslet, jaké didaktické pomůcky v ní budou použité. Tato volba se volí na základě nově vzniklých stavebních dispozic. Pokud nebude volba didaktických pomůcek správná, bude kolísat kvalita vyučovacího procesu a to obzvláště v praktickém vyučování, kdy žák musí nejprve probírané učivo pochopit, než dokáže samostatně pracovat. K tomu, aby učitel dokázal žákovi dostatečně názorně a přehledně vysvětlit práci, musí mít tyto didaktické prostředky k dispozici a samozřejmě je musí do jisté míry ovládat a využívat je ku prospěchu výukového procesu. Tuto volbu si rozdělíme do dvou částí, v první části budeme řešit didaktické pomůcky v sekci projektové dokumentace (zadní část nové učebny) a druhá část bude věnována sekci IT (přední část učebny), obě tyto takzvané sekce jsou samostatná pracoviště a je potřeba k nim tak i přistupovat.

Sekce projektové dokumentace

V této části učebny se odehrává výuka projektování a návrhu rozváděčů jak silových, tak i datových. Zde žáci používají ke své práci PC a proto je předpoklad, že celý svůj tříhodinový vyučovací cyklus, stráví vsedě. A musí být pro svou práci schopni sledovat tabuli. Je velmi náročné zvolit správné vizualizační transktivní prostředky tak, aby vyhovovaly žákovi, ale na druhou stranu aby se na nich dobře pracovalo i učiteli. Takovéto zařízení by mělo mít dostatečně velkou zobrazovací plochu. V tomto ohledu by dobře posloužila klasická křídlová tabule, ale z předešlé části práce jasně vyplývají její nedostatky. Fixová tabule se ze začátku jevila jako dobrá volba s přihlédnutím k finančním možnostem celé realizace. Pro takové řešení je samozřejmě mnoho ovlivňujících faktorů jako je například cena, snadnost montáže a například nulová údržba. Ale na druhou stranu by takovéto pracoviště muselo být opatřeno ještě dataprojektorem a plátnem, aby učitel mohl zobrazovat probíranou látku nebo ukázky správného provedení práce. V teoretické části byly zmíněny nevýhody dataprojektoru a jeho postupná zastaralost. Ta spočívá hlavně v degradaci promítací žárovky, která svou cenou překonává pořízení nového dataprojektoru. Další nevýhodou je samozřejmě také nemožnost přikreslovat cokoli do zobrazovaného obrazce, což je k okolnostem výuky projektové dokumentace velkou nevýhodou. Proto se v tomto případě přistoupilo k použití dotykové tabule, která je sestavena z ultrakrátkého projektoru, který je zavěšen nad bílou 100 palcovou tabulí, která se díky snímačům z projektoru stává interaktivní. Učitel má tak možnost promítat skrze svůj počítač cokoli je ve výuce zapotřebí. A díky interaktivitě je schopný zakreslovat do výkresů poznámky pro žáky. V učebně je pro výuku použit sofistikovaný software, jako je například Auto CAD, Dialux, Relux

a v neposlední řadě Visio. Všechny tyto programy je možné nasdílet, což je v době distanční výuky výborný didaktický prostředek. Ke komunikaci se žáky je ve škole používán komunikační program Google Meet a skrze něj je možné sdílet žákům program na dálku a zakreslovat tuto obrazovku. Tato varianta lze použít i při velké absenci žáků. Díky tomuto softwaru je možné se s nimi spojit. V teoretické části práce byla podrobně popsána charakteristika této tabule.

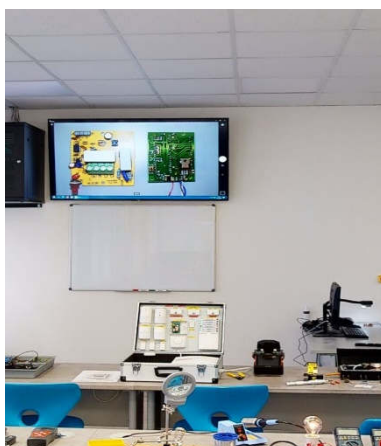


Obrázek 20 Použitá dotyková tabule v učebně (Foto J Prýmek)

Zmíněná výhoda je během distanční výuky nesporná, ale k plnému využití potenciálu učebny je učebna vybavena USB TPZ kamerou. Tato kamera je opatřena i prostorovým mikrofonom pro kvalitní přenášení zvuku. Samotná kamera je na stativu a může se otáčet až o 340°. Takto natáčivá kamera může nahrávat probíhající výuku a záznam může být použit pro sdílení s chybějícími žáky nebo zde může učitel sám demonstrovat pracovní činnost a pořizovat videozáznam. Je samozřejmě možné i vysílat online.

Sekce IT

Tato sekce slouží převážně pro výuku IT oboru, ale v prvním ročníku sem docházejí i žáci elektrotechniky. Jak bylo zmíněno, je zde samostatné pracoviště učitele nezávislé na pracovišti projektové dokumentace. Na tomto pracovišti se vyučuje pájení, lisování konektorů a v prvním ročníku i základy navíjení. Je zde kladen důraz na mechanické činnosti žáků. Než jsou ale žáci schopni samostatné práce, musí jim být požadovaná pracovní činnost názorně předvedena. K tomu slouží učitelův PC, který je zde propojen pomocí USB kabelu s vizualizérem. Tento přístroj může sloužit jako web kamera, ale je možné skrze něj pro učitele předvádět pracovní činnost, například správný postup lisování konektoru RJ 45. Tento obraz se musí zobrazovat na vizualizační didaktické pomůcce. V tomto případě byla použita LCD televize zavěšená nad fixovou tabulí, učitel může zapisovat poznámky a nad ním se může zobrazovat například prezentace v PowerPointu, nebo zobrazovaný objekt na vizualizéru. Takto zvolené didaktické prostředky jsou efektivní ve výuce a z hlediska pořizovacích nákladů se nejedná o tak vysokou částku. Na obrázku níže můžeme vidět, jak učitel zobrazuje desku plošných spojů a na spodní fixové tabuli může zapisovat poznámky k zobrazovanému prvku.



Obrázek 21 Pracoviště IT (Foto J Prýmek)

Volba vhodného osvětlení v učebně

Osvětlení jako takové by mohlo na první pohled spadat do technických aspektů tvorby učebny, ale samotná vhodná volba osvětlení má obrovský vliv na průběh vyučovacího procesu. Pokud bude osvětlení nepříjemné, můžou být žáci unavení nebo mohou mít dokonce bolesti hlavy. Z tohoto důvodu vznikla nová svítidla, takzvaná prokognitivní osvětlení od společnosti Spektrasol. Tato svítidla jsou v současné době hojně instalována ve státní sféře díky jejich studii na zvýšení pracovního výkonu. Toto osvětlení není použito v nově vzniklé učebně, zde je namontován minerální strop a v něm jsou zakomponovány Led svítidla o co nejpříjemnější chromatičnosti a díky výpočtovým programům Relux a Dialux je zajištěna optimální hodnota osvětlení a díky těmto faktorům zde vzniká co nejpřirozenější světelná scéna, která má co nejvíce přispívat k efektivní výuce. Pokud jsou žáci bdělí a cítí se dobře, více vnímají výklad, zároveň je potřebné zmínit, že zde žáci tráví až tři hodiny v kuse a to samo o sobě klade na osvětlení obrovské nároky. Volba v tomto případě padla na českého výrobce osvětlení firmu Modus. S touto firmou je navázána spolupráce a žáci pracují s křivkami svítidel právě od této firmy. Důležitým aspektem osvětlení je i možnost regulace, která je u těchto Led svítidel řešena Dali stmívačem.

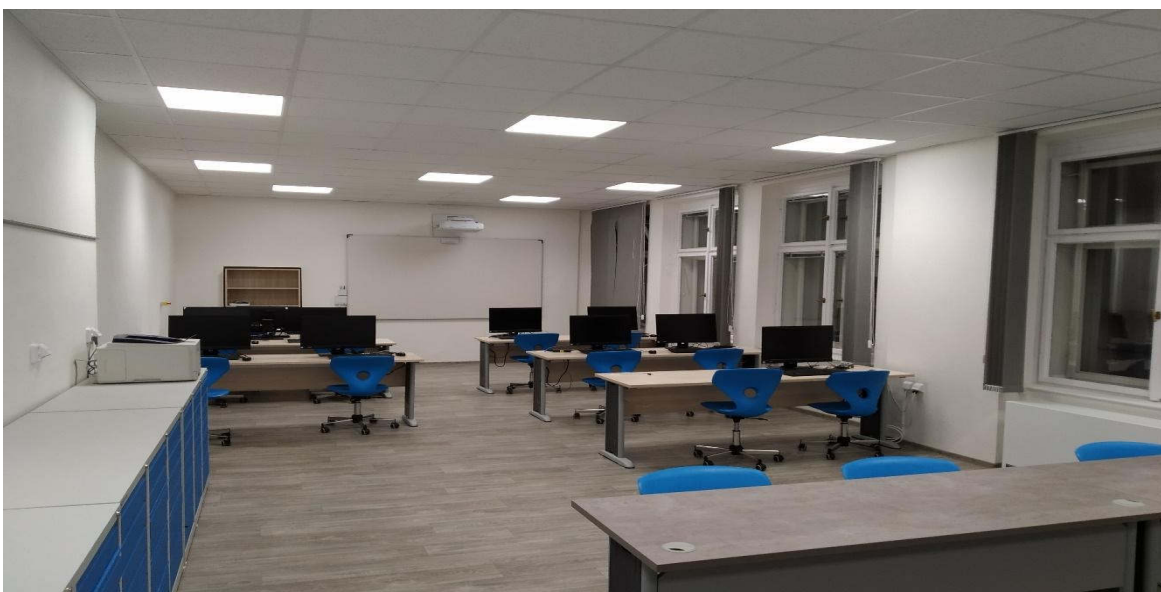
Shrnutí celkové tvorby nové multimediální učebny

Jak bylo zmíněno na začátku kapitoly, se samotnou prací na vzniku učebny byla spousta práce a nemalého úsilí. Z hlediska pedagogického se jednalo o obrovský skok v praktickém vyučování a o určitou nadčasovost, která se plně ukázala právě v době distanční výuky. Pokud se škola pustí do takové tvorby, je důležité umět na začátku vytvořit určitý model, nebo představu toho, co se očekává. Toho bylo docíleno právě 3D vizualizací v programu Relux.



Obrázek 22 3D Vizualizace (autor J Prýmek)

Na obrázku 22 můžeme vidět 3D vizualizaci, která byla použita během prezentace učebny vedení školy. Můžeme zde vidět již zmíněnou sekci projektové dokumentace a navrženou dotykovou tabuli s kombinací ultra krátkého projektoru.



Obrázek 23 Reálný pohled (autor J Prýmek)

Na obrázku 23 je reálný pohled na novou učebnu praktického vyučování, která nese název multifunkční učebna. Jak je vidět na první pohled, byla zde velká snaha se co nejvíce přiblížit 3D vizualizaci jak barevně, tak i pozičně s nábytkem. Tato varianta projektu se vyučuje v hodinách praktického vyučování, žáci jsou schopni si zobrazit projektovaný objekt ve 3D a provést i optimální výpočet osvětlení. Zde je docílena součinnost s jejich teoretickou výukou, kterou mají ve škole a to s předměty energetika a elektrické zařízení, kde je právě osvětlovací technika probírána.

4 POROVNÁNÍ VYUČOVACÍ HODINY V NOVÉ UČEBNĚ ZE STAROU UČEBNOU

V následující kapitole bude shrnut rozdíl ve výuce mezi dřívější učebnou a nově vzniklou učebnou. Již několikrát bylo zmíněno, že dříve výuka probíhala ve dvou učebnách, ve kterých byla maximální kapacita pouze 8 žáků, což je z hlediska dnešní výuky nevyhovující. Při dnešním financování jsou školy nuceny navýšit počet žáků ve třídě na 10 žáků. Toto samozřejmě není jediná odlišnost v možnosti výuky. V obou zmíněných učebnách probíhá a probíhala výuka praktického vyučování, kde stráví žáci pracovní dobu čítající 3 vyučovací hodiny. Tato doba musí být pro žáky příjemná z fyziologického hlediska, což může být splněno správným osvětlením a vhodnou volbou nábytku do učebny. I v těchto faktorech se obě učebny lišily a je zapotřebí vzít v potaz i tento aspekt ve vyučovacím procesu. Z hlediska didaktických pomůcek bude shrnut rozdíl pro každou sekci v nově vzniklé učebně.

4.1 Výuka v části projektové dokumentace

Do této sekce docházejí žáci třetího ročníku oboru elektrotechnika a informační technologie. Z hlediska tematického plánu bude shrnut jeden vyučovací cyklus v oboru elektrotechnika. V tomto vyučovacím cyklu mají žáci na práci tři vyučovací hodiny, během kterých se věnují práci na počítači. Samotným cílem tohoto tematického celku zařazeným do praktického vyučování je, aby si žáci osvojili základy projekční práce, která by měla spočívat ve schopnosti samostatné práce v návrhu elektroinstalace a sdělovací techniky. Toho lze docílit použitím optimálních programů. Níže budou popsány jednotlivé postupy výuky, při kterých si žáci osvojují vhodné dovednosti a na jejich základě sestavují samostatnou práci, za kterou jsou ohodnoceni. Jako srovnání se starou učebnou, kde se učil stejný předmět, poslouží vzorová příprava na jednu vyučovací hodinu z obou učeben a na základě těchto shrnutí bude možné objektivní posouzení.

4. PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE

4. 1. Druhy technické dokumentace, převzetí zakázky
4. 2. Cvičný technický výkres
4. 3. Půdorys a silové obvody v objektu
4. 4. Rozvaděč nn – schéma zapojení
4. 5. Rozvaděč nn – schéma osazení
4. 6. Rozvaděč nn - technický popis
4. 7. Komplexní návrh elektroinstalace objektu
4. 8. Schéma datových a bezpečnostních obvodů

V tomto seznamu je zahrnuto osm tříhodinových výkladů, kterých se zúčastní jednotlivá skupina. Během této zmíněné doby, by měl být tento tematický plán splněn a učivo by

mělo být žákům zprostředkováno. V tomto ohledu právě sama modernizace učebny maximálně napomáhá k tomu, aby celý didaktický proces byl co nejefektivnější. Znázorněná příprava na vyučovací hodinu se bude týkat tématu 4. 3. Půdorys a silové obvody v objektu.

Příprava na vyučování – praktického vyučování (v nově vzniklé učebně)

Škola:	VOŠ a SPŠE Františka Křížka
Obor vzdělávání:	Elektrotechnika 26-41-M/01
Třída:	3A, 3B
Počet žáků ve skupině:	10
Předmět	Praktické vyučování – Projektová dokumentace
Téma:	Půdorys a silové obvody v objektu

- Vzdělávací cíl: Žáci aplikují své znalosti z předešlého předmětu CAD systémy, uplatněním těchto získaných znalostí při samostatné práci, která bude zahrnovat pochopení problematiky elektroinstalace a posléze její ztvárnění do výkresu. Žáci se naučí vytvářet vlastní schématické značky a tyto pak používat ve své práci.
- Výchovný cíl: Žáci jsou vedeni k samostatné práci a dodržování pravidel při výuce v počítačové učebně. Žák je seznámen s riziky, které mohou nastat v případě nevhodného chování, jako jsou poškození PC zařízení a podobně.
- Vyučovací pomůcky: Ve výuce budou použity ukázky ochranných prvků instalace, jako jsou například jističe, proudové chrániče a obloukové ochrany. Dále budou ukázky doplněny o spínací zařízení, vypínače různých řazení. Tato názorná ukázka pomáhá žákům lépe si představit samotný návrh. Posléze se jako výborná výuková pomůcka jeví Ultrakrátký dotykový projektor ve spojení se 100" keramickou tabulí, která může učiteli sloužit jako druhý monitor a umožňuje lépe žákům znázornit problematiku a úskalí možného návrhu.
- Strategie motivace: Tento předmět se strukturou přibližuje teoretickému maturitnímu předmětu a do jisté míry na něj navazuje. Žáci si díky absolvování tohoto předmětu mohou lépe prohloubit znalosti a praktické dovednosti v elektrotechnice.
- Forma výuky: Praktická forma, frontální skupinové vyučování, které má v jednom vyučovacím cyklu 3 vyučovací hodiny za sebou.
- Metody výuky: V první řadě nastává uplatnění **metody slovní**, ve které žáci absolvují výklad vyučujícího, který jim objasní problematiku tématu vyučovací hodiny. V další části učitel volí **metodu informačně receptivní**. Takto se snaží aktivovat žáky a ověřit si tak jejich bdělost a vnímavost během výkladu (jak již bylo zmíněno v předešlé části práce, v nové učebně je zvoleno co nejvhodnější osvětlení, které by mělo ve výuce co nejvíce pomáhat). Další je

- **metoda názorně demonstrační**, kde vyučující ukazuje žákům samotnou práci a seznamuje je s obsahem dnešní výuky. Z hlediska procesního aspektu bude v celé výuce použita **metoda motivační a aktivační**, žáci musí pochopit cíl, který je vytyčen pro zvládnutí tohoto předmětu a zároveň, jak již bylo zmíněno výše, tato práce jim poslouží jako příprava k maturitní zkoušce a je úzce vázána s jejich maturitním předmětem. Samotná aktivace žáků je důležitá z hlediska aktivního přístupu žáků k samotné práci.

Obsah výuky: a) Přivítání se žáky a vyzvání k posazení

b) Zapsání docházky a administrativní úkony

c) Opakování z předešlých hodin a shrnutí látky

d) Motivace

e) Didaktická struktura – způsob výkladu pomůcky a zápis

f) Zajímavosti a přiblížení práce co nejvíce realitě

g) Samotná práce žáků a dohlížení vyučujícího na samotnou práci

h) Kontrola práce a odevzdávání – prostor na dotazy

Vlastní hodina

Úvod:

(1 minuta)

Při příchodu do učebny má možnost učitel nechat vypnuté počítače žáků, aby vnímali jeho výklad. Dochází k přivítání se žáky, kteří stojí na pozdrav vyučujícímu a po jeho vyzvání si sedají.

Organizační část:

(5 minut)

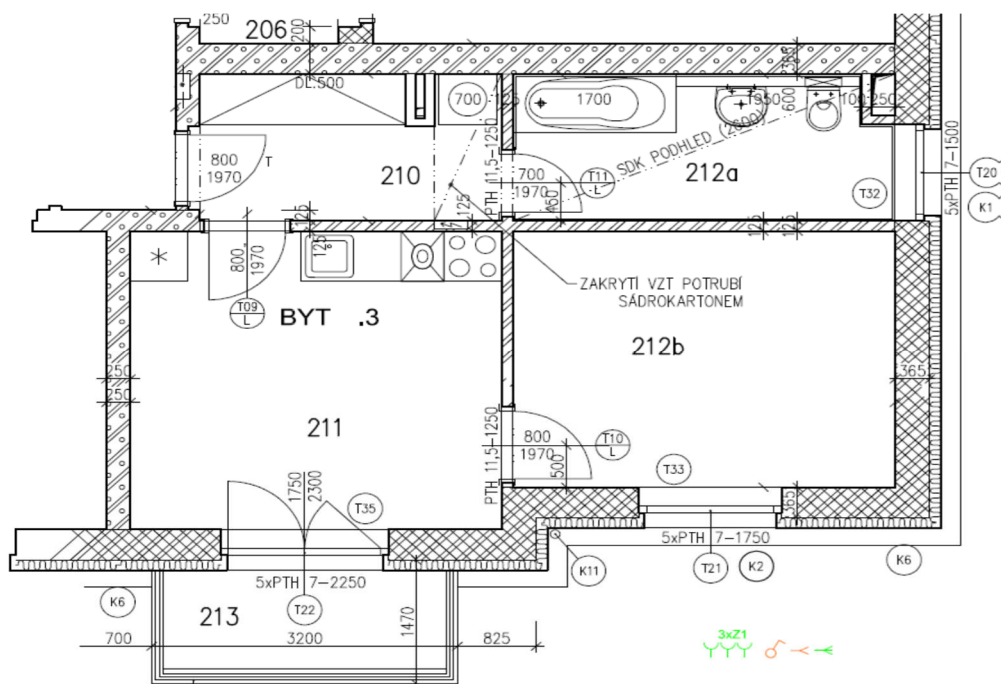
Evidence docházky a zapsání do elektronické třídní knihy. Na tabuli bude promítnuto číslo hodiny a v nadpisu uvedeno téma dnešní hodiny. Učitel zkontroluje, zda mají žáci sešit a psací potřeby pro zapsání poznámek při výkladu. Učitel seznámí žáky s náplní práce, která bude hodnocena na konci výukového cyklu.

Opakování:

(10 minut)

Učitel promítne žákům slajdy z předešlé přednášky a mířenými dotazy si ověřuje pochopení látky minulého výkladu. Znovu je vyložen výklad druhů technické dokumentace a připomenuta práce v programu Auto CAD. V opakování učitel volně přejde k výkladu dnešního tématu a naváže na předešlé téma.

Tematickým celkem, jak již bylo zmíněno, je Projektová dokumentace s tématem Půdorys a silové obvody v objektu. Níže na obrázku bude znázorněn výkres, do kterého žáci zakreslí elektroinstalaci. Vlivem toho, že žáci pracují v programu Auto CAD, je splněn maximální možnou měrou úkol, co nejvíce se přiblížit reálnému projektování a tím žáky připravit do jejich profesního života. Z hlediska profesního a pedagogického je využití právě programu Auto CAD ta nejlepší volba. Samozřejmě existují i jiné varianty, které by bylo možné použít v případě, že by učebna nedokázala splňovat nároky na technickou výkonost počítače.



Obrázek 14 Ukázkové schéma půdorysu (autor J Prýmek)

Žáci sedí každý u svého počítače, tudíž je zajištěna jejich samostatná práce. Musí být kladen důraz na jejich kreativitu a schopnost samostatného uvažování při splňování stanoveného úkolu.

Motivace:

(5 min.)

Vnitřní – v této motivaci učitel probouzí zájem o problematiku, ukazuje kreativitu práce, vysvětluje důležitost a význam v pracovním životě. Učitel ukáže na výukových panelech způsob řízení moderní elektroinstalace. Cílem je vzbudit v žácích zájem o nové technologie.

Vnější – zde učitel zmíní postavení znalého a schopného pracovníka ve fungující firmě. V tuto chvíli žáci vnímají možnost dalšího profesního rozvoje. Dalším důležitým motivátorem je návaznost s maturitním předmětem energetika, ve kterém plní podobný úkol formou domácí ročníkové práce, tento úkol může být i obsahem praktické maturitní zkoušky. Pokud se podaří učitelům naplnit aktivaci žáků do problematiky, žáci jsou schopni samostatné práce a kreativního myšlení.

Didaktická struktura

(15 min.)

Žáci zatím nemusí zapínat své počítače, jsou vyzváni, aby si vzali své sešity a psací potřeby. Z hlediska probíraného tématu, které je zvoleno dle tematického plánu, (půdorys a silové obvody v objektu). Učitel musí zopakovat poznatky a pravidla vztahující se k probíranému tématu. Žáci budou seznámeni s příslušnými normami, které jim budou promítнутy na tabuli prostřednictvím ultra krátkého projektoru s multimediálním příslušenstvím. Učitel v textu promítané normy barevně zvýrazní důležité pasáže, které si žáci zapíší do sešitu. Pro maximální efektivitu didaktického procesu má učitel připravené sady výkresů, které postupně přepíná na tabuli a na samotném výkresu je tak schopen ukazovat problematiku projektování a zakreslování. V jednotlivých výkresech učitel pomocí elektrického pera přímo na dotykové tabuli bude zakreslovat a vysvětlovat poznámky k zadané

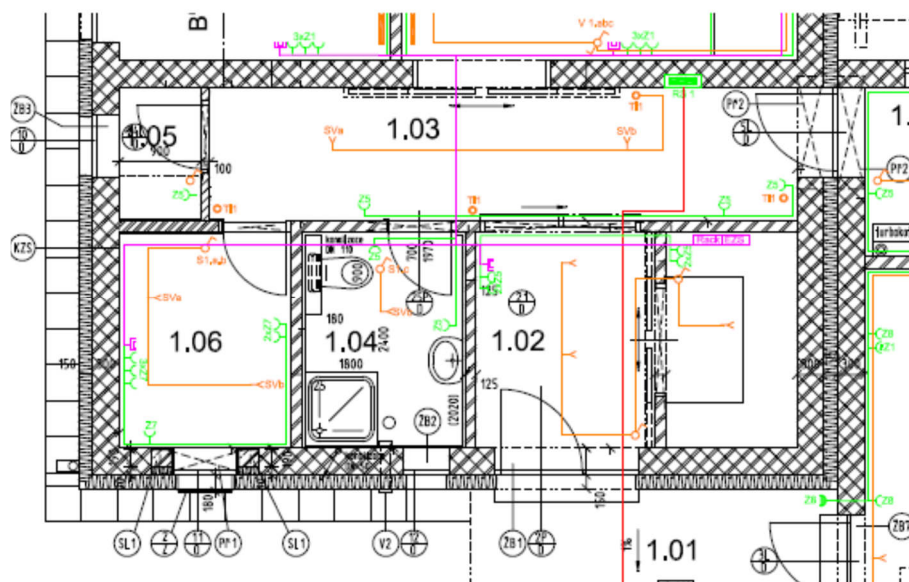
práci. Díky této názornosti je pro žáky nově probíraná látka v mnohém lépe pochopitelná. Před zadáním samostatného úkolu učitel opětovně vysvětlí postup práce a oznámí způsob hodnocení. Ve výkladu učitel vysvětluje žákům zásuvkové obvody a při vysvětlování využívá přenosný vizualizér který je součástí učebny. Přes vizualizér promítá žákům ukázky některých zásuvkových modulů. Díky tomuto zařízení může učitel lépe prezentovat ukázky svým žákům. Stejným způsobem bude učitel prezentovat světelné obvody. Učitel vyzve žáky, aby si zapnuli své počítače a v rámci shrnutí pouští ukázkové video provádění elektro instalace. Na tomto videu vidí žáci skutečnou prováděnou činnost a lépe se při kreslení dokáží zapojit do samotné problematiky. Z hlediska opakování probrané látky se učitel ptá žáků na otázky z tématu. Učitel si během celého výkladu může zapnout USB TPZ kameru, která je v této části umístěna na stativu. V době časté absence může učitel zaznamenat svůj výklad. Takto získaný materiál dá učitel k dispozici chybějícím žákům. Díky této možnosti se zamezuje ztrátám ve výkladu mezi jednotlivými žáky. Učitel pro chybějící žáky může sdílet tento studijní materiál například v Google učebně.

Zadání samostatné práce žákům

(10 min.)

V této části hodiny učitel zadává samostatnou práci. Před zahájením musí učitel žáky přesně informovat o způsobu hodnocení. Učitel je schopný díky použití moderního kreslicího programu každému žákovi zadat částečně odlišný úkol, což mu zajistí co možná největší samostatnost. Učitel se může také přiklonit k projektové práci, kdy stanoví skupiny, které budou pracovat jako tým na stejném projektu. Díky propojení všech počítačů přes společnou síť, učitel nasdílí soubory pro vypracování úkolu na sdílenou složku download.

Úkol bude obsahovat dwg soubor půdorysu a fotodokumentaci pro získání představitosti.

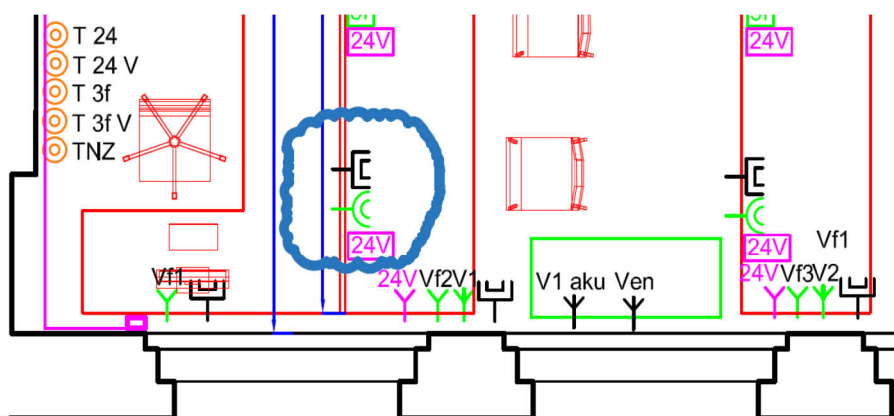


Obrázek 25 Práce studentů (autor J Prýmek)

Na obrázku č. 25 můžeme vidět ukázkou práce žáků. Na první pohled je vidět, že žáci díky použití moderních programů dokáží tvořit projekty, které se velice podobají reálným projektům. Cílem

těchto hodin je probudit zájem u žáků a nadchnout je pro danou problematiku, tento proces je značně zjednodušen díky již zmiňované a používané technice.

Při práci je učitel schopen průběžně kontrolovat práci žáků ze svého pracoviště přepínáním ploch svých žáků na pracovní ploše svého počítače a adekvátně reagovat na případné hrubé chyby při tvorbě projektů. Je důležité, aby čas, který mají žáci na svůj projekt, byl co možná nejdelší, z pohledu toho, aby nedocházelo k práci pod tlakem. Předpokládaný průběh práce spočívá ve zmapování zadaného půdorysu. Učitel promítne zadaný úkol na tabuli a zřetelně se žáky projde celý výkres. Musí si přesně stanovit čísla místností, zadat materiály, ze kterých je budova zhotovena a nastínit samotnou koncepci práce. Pokud vzniknou nejasnosti například v přesném zakreslení a vizualizaci, bude učitel reagovat znázorněním jiného již hotového projektu, do kterého díky dotykové tabuli barevně znázorňuje průběh prací a upozorňuje tak žáky na možná úskalí této známkové úlohy. Jak můžeme vidět na obrázku níže, kde je barevně označena jedna z částí výkresu.



Obrázek 26 Zvýraznění na výkresu pomocí dotykové tabule (autor J Prýmek)

Učitel žákům nastiňuje příklady z praxe, které ještě více prohloubí jejich znalosti. Jedná se o hodiny praktického vyučování a díky praktických ukázkám prostřednictvím vizualizéru, na kterém mohli vidět jednotlivé prvky instalace, jako například vypínače, zásuvky a jiné. Získávají jak teoretické znalosti, tak i praktické ukázky reálné práce.

Na samotný úkol mají žáci časový fond čítající 50 minut, během kterých se mohou učitele dotazovat na zbývající nejasnosti, které získali na začátku a v průběhu výkladu, nebo jde o nejasnosti získané během práce jako takové.

Opakování

(3 min)

Před odevzdáním ke konci časového limitu. Učitel vyslovuje opakovací otázky a jednotlivě se ptá žáků, aby upozornil na možné chyby, které se mohou v práci objevit. Opakování je rychlé a nezdržuje žáky od jejich samostatné práce, které se věnují.

Závěr

Žáci pochopili základy projekční práce a na základě získaných dovedností byli schopni vypracovat jednoduchý výkres půdorysu objektu, do kterého zakreslili elektroinstalaci včetně sdělovacích obvodů. Cílem práce bylo naučit žáky základy projekčních činností, které by mohli v budoucnu uplatnit ve svém budoucím profesním životě.

Hodnocení

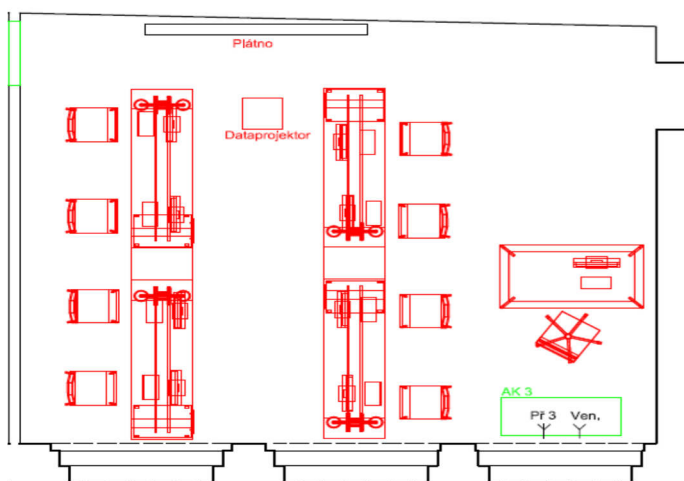
Na závěr jsou žáci vyzváni k vytvoření výkresu ve formátu PDF, který přetáhnou do složky upload. Tuto složku vidí na svém počítači učitel a zde si třídí jednotlivé výkresy, které jsou označeny jménem a třídou autora. Hodnocení a udělení známky probíhá tak, že učitel promítne výkres každého žáka na tabuli a zmíní jednotlivé připomínky k této práci. Tímto způsobem vzniká zpětná vazba od žáka, který může adekvátně reagovat a osvětlovat tak svou práci, popřípadě se poučit ze svých chyb. Z hlediska motivace je samozřejmě důležité, aby učitel vyzdvihl klady této práce a motivoval tak žáky k dalšímu rozvoji.

Příprava na další vyučovací celek

Závěrem probíhá příprava na další vyučovací celek, který bude navazovat na tento, kdy právě na základě vytvořeného půdorysu vznikne návrh rozvaděče. Z hlediska toho, že každý žák pracoval individuálně, bude každý rozvaděč do jisté míry unikát, takže i tato práce povede k samostatnosti každého žáka.

4.2 Výuka ve staré učebně projektové dokumentace

V této kapitole se bude jednat o vytvoření přípravy vyučovací hodiny v předešlé učebně. V průběhu vytváření příprav budou stanoveny klady a zápory této učebny. Jak již bylo zmíněno, stará učebna se skládala ze dvou malých učeben. Každá z nich měla kapacitu pouhých osm žáků, což je z hlediska dnešního financování školství a nutného počtu žáků ve skupině velmi málo. Na obrázku níže je znázorněna koncepce bývalé učebny.



Obrázek 27 Koncepce původní učebny (autor J Prýmek)

Na obrázku je jasně patrná stísněnost prostoru, který mají žáci k dispozici pro svou činnost. Také špatně zvolená pozice pracoviště učitele může způsobovat určité komplikace při naplňování vytyčených cílů. Následující kapitola se bude snažit nastínit jeden vyučovací cyklus, který zde trávili žáci třetího ročníku v trvání tří vyučovacích hodin.

4. PŘÍPRAVA VÝROBY

4. 1. Druhy technické dokumentace, převzetí zakázky
4. 2. Příprava zakázky
4. 3. Dílenský výkres zakázky
4. 4. Rozvaděč nn – schéma osazení
4. 5. Rozvaděč nn – schéma zapojení
4. 6. Rozvaděč nn - technický popis
4. 7. Půdorys objektu
4. 8. Schéma el., datových a bezpečnostních obvodů

Předmět, kterého se bude příprava týkat, nese název příprava výroby. Takto zvolený název se pro daný předmět už nepoužívá a také tematický plán se pozměnil, aby lépe navazoval na pozdější možný profesní život samotných žáků. Samozřejmě v předešlé kapitole bylo jasně zmíněno využívání nejmodernějších kreslicích programů, to v této učebně nebylo splněno a do značné míry to zhoršovalo výsledný efekt, který bylo možné přinést.

Příprava na vyučování – praktického vyučování (ve staré učebně)

Škola:	VOŠ a SPŠE Františka Křižíka
Obor vzdělávání:	Elektrotechnika 26-41-M/01
Třída:	3A, 3B
Počet žáků ve skupině:	8
Předmět	Praktické vyučování – Příprava výroby
Téma:	Rozvaděč nn – schéma zapojení

- Vzdělávací cíl: Žáci mají za cíl prohloubit své znalosti v projektové dokumentaci, měli by si osvojit základní poznatky a dovednosti potřebné pro práci projektanta. Budou umět kreslit v programu schémata CAD. Dokáží v tomto programu nakreslit a navrhnout schématické značky a ty používat v dalších výkresech.
- Strategie motivace: Zde znázorněný předmět se bohužel příliš neblíží svým obsahem k teoretickému maturitnímu předmětu jak z hlediska obsahu, tak také z hlediska použitých didaktických pomůcek.
- Výchovný cíl: Žák je veden k samostatné práci v oblasti projektování a uzavírání smluv. Cílem bylo naučit žáky systematicky pracovat na zadané práci, při dodržování bezpečnosti práce v učebnách s výpočetní technikou. Učitel na začátku výuky provede školení v programu, ve kterém budou svou práci žáci vykonávat. Dříve se jednalo o kreslicí program Schémata CAD. Jedná se o poměrně starý typ programu, který se v reálné praxi takřka nepoužívá, ale v této chvíli je to jediný program na rýsování, který je k dispozici.

- Vyučovací pomůcky: Základní výukovou pomůckou, která bude používána při těchto hodinách, bude výpočetní technika, kterou bude mít každý žák k dispozici pro svou práci. Učitel bude moci promítat materiály přes dataprojektor, který je umístěný dle ilustračního obrázku. Nicméně učitel je limitovaný pouze ukázkou a nemůže přikreslovat jednotlivé poznámky k promítanému tématu. To může do jisté míry limitovat možnosti zprostředkování informací žákům. Další problém, který může nastat, spočívá v pozici učitele, který stojí za zády některých žáků. Učitel měl k dispozici ještě přenosný meotar, který není již ani zmíněn v moderních didaktických prostředcích z hlediska zastaralosti a limitů těchto zařízení.
- Metody výuky: v první řadě nastupuje **metoda slovní**, ve které žáci absolvují výklad vyučujícího, který jim objasní problematiku tématu vyučovací hodiny. V další části učitel volí **metodu informačně receptivní**, takto se snaží aktivovat žáky a ověřit si tak jejich bdělost a vnímavost u výkladu. Nastupuje **metoda názorně demonstrační**, kde vyučující ukazuje žákům samotnou práci a seznamuje je s obsahem dnešní výuky. Z hlediska procesního aspektu bude v celé výuce použita **metoda motivační a aktivační**, žáci musí pochopit cíl, který je vytčen pro zvládnutí tohoto předmětu. Použité metody se neliší od metod použitých v nové učebně, rozdíl je patrný v použitých technologiích a efektivitě splnění vytyčeného cíle. V předešlé kapitole bylo zmíněno moderní osvětlení, které má příznivý vliv na činnost žáků a jejich bdělost při výuce. V tomto hledisku je učebna osazena starší variantou zářivkových svítidel, které ale jsou primárně svým účelem určeny do prostor, kde je soustředěna výpočetní technika. Takže z hlediska funkčnosti svůj úkol plnily, ale z hlediska zvyšování efektivity práce žáků byl jejich přínos sporný až negativní.

Obsah výuky: Samotný obsah tématu, který je probírán v přípravě, bude zvolen z tematického plánu, jedná se o téma **Rozvaděč nn – schéma zapojení**. Tato příprava bude podobná jako příprava, která byla vyznačena v předešlé kapitole. Bude se lišit v použité technice a přínosu pro žáky.

- a) Přivítání se žáky
- b) Zapsání docházky a administrativní úkony
- c) Opakování z předešlých hodin a shrnutí látky
- d) Motivace
- e) Didaktická struktura – způsob výkladu pomůcky a zápis
- f) Zajímavosti a přiblížení práce co nejvíce realitě
- g) Samotná práce žáků a dohlížení vyučujícího na samotnou práci
- h) Kontrola práce a odevzdávání – prostor na dotazy

Vlastní hodina

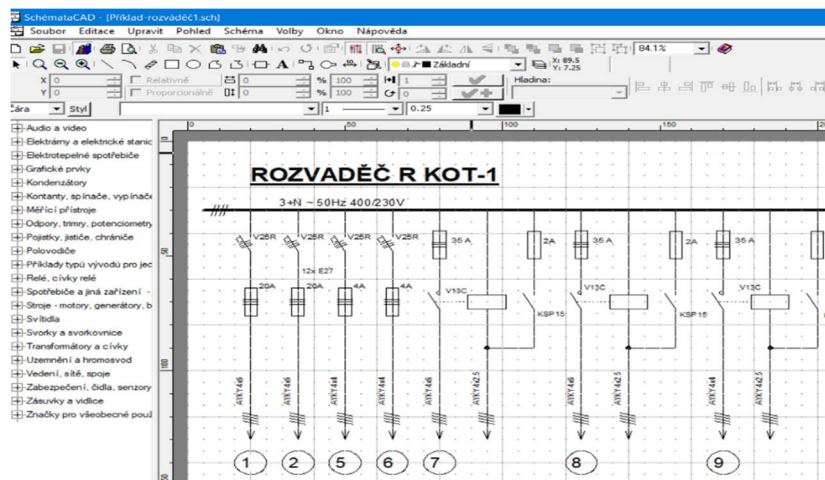
Úvod: (1 minuty)

Při vstupu do učebny se žáci zvedají na pozdrav učiteli. Učitel pozdrav žákům vrací a vyzve je k posazení.

Organizační část: (5 minut)

Evidence docházky a zapsání do papírové třídní knihy. Na fixové tabuli bude zapsáno číslo hodiny a v nadpisu uvedeno téma hodiny. Učitel zkontroluje, zda mají žáci sešit a psací potřeby pro zapsání

poznámek při výkladu. Učitel seznámí žáky s náplní práce, která bude hodnocena na konci výukového cyklu. V tomto cyklu se bude jednat o návrh rozvaděče.



Obrázek 27 Ukázka programu SchemataCAD (autor J Prýmek)

Na obrázku výše je znázorněn program, který slouží žákům pro splnění úkolu. Jedná se o starší software, který splní základní úlohu zadané práce, ale v praxi se jedná o přežitek. Žáci byli s tímto softwarem seznámeni na začátku hodiny a jsou s ním plně seznámeni, mohou tedy plnit zadanou práci.

Opakování:

(10 min.)

Učitel zopakuje žákům téma předešlé hodiny a mířenými dotazy si ověřuje pochopení látky minulé hodiny. Znovu je vyložena výklad druhá technická dokumentace a připomenuta práce v programu SchemataCAD, tento program nemohou mít žáci doma na svých počítačích, to zamezuje možnosti dopracování svých prací doma.

V Předmětu příprava výroby bude tématem rozvaděč nn. - schéma zapojení. Učitel se vrací k předešlým hodinám a připomíná žákům důležité atributy projektování, bohužel není schopen jim blíže prezentovat ukázky. Jedinou možností je promítání obrázků na dataprojektoru. Posléze učitel pošle ukázku jističů žákům, aby viděli předmět, který budou využívat v projektu. Limity a nedostatky dataprojektoru jsou zmíněny v kapitolách teoretické části této práce. Pokud by měl učitel lepší vizualizační pomůcku, mohl by být celý didaktický proces efektivnější.

Motivace:

(5 min.)

Vnitřní – v této motivaci učitel probouzí zájem o problematiku, ukazuje kreativitu práce, vysvětluje důležitost a význam v pracovním životě. Učitel je schopný výkladem a promítáním obrázků na dataprojektoru ukazovat žákům využití této problematiky v praxi, ale není možné se tolik přiblížit k reálnému projektování vlivem absence moderních zobrazovacích technologií.

Vnější – zde učitel zmíní postavení znalého a schopného pracovníka ve fungující firmě. V tuto chvíli žáci vnímají možnost dalšího profesního rozvoje. Dalším důležitým motivátorem může být podobnost zadání, se zadáním praktické maturitní zkoušky. Pouze malá podobnost je zapříčiněna jiným programem pro realizaci a odlišným postupem.

Didaktická struktura

(15 min.)

Žáci sedí na svých místech a jsou připraveni k zahájení výuky, po přivítání se s vyučujícím si na stůl připravují sešit a psací potřeby k zapsání poznámek z výkladu. Pokud se stane, že vyučující zůstane u svého stolu, kde jsou k němu někteří žáci otočení zády, nastává problém s udržení pozornosti. Proto musí učitel volit pozici u promítacího plátna, kde je pod tímto plátnem umístěna fixová tabule. Na ni učitel vpisuje poznámky z výkladu. Fixová tabule jako taková byla popsána v didaktických prostředcích a její klady a zápory jsou dobře známy. Učitel má možnost volit barvy z určité škály, ale je do značné míry omezen jak psacím prostorem, tak i škálou barev.

V probíraném tématu, kterým je rozváděč nn schéma zapojení, musí vyučující podrobně vysvětlit všechny části rozvaděče a vyzdvihnout jeho hlavní úkol v elektro instalaci jako takové. Pro učitele bude problémem vysvětlovat funkci jednotlivých komponentů a zároveň je ukazovat, zde schází vizualizační pomůcka, která by tento úkol splnila. Možností je poslání těchto modulů žákům. Učitel po základním vysvětlení problematiky ukazuje žákům postup skrze svůj počítač prostřednictvím dataprojektoru. Žáci kladou doplňující otázky, pokud mají nejasnosti. Učitel před samotným zadáním ukazuje žákům fotografie reálných rozvaděčů pro přesnou představu.

Zadání samostatné práce žákům

(10 min.)

V této části hodiny učitel zadává samostatnou práci. Před zahájením musí žáky přesně instruovat o přesném znění práce a podmínkách hodnocení. Práce nevychází z přesného výkresu elektroinstalace, podle kterého by žáci rozvaděč kreslili. Z hlediska samostatné práce každého žáka učitel zadá tabulku počtu okruhů a specifických potřeb pro každý rozvaděč. Takto zadaný úkol zamezuje možnosti kolektivní práce a nutí žáky přemýšlet o správnosti jejich počínání. Takovéto zadání může vypadat následovně:

Světelné okruhy	Zásuvkové okruhy	Vývody	Bojler	HDO	Velikost rozvaděče
3	10	3	1	ANO/NE	30 modulů

Takto definované základní parametry musí žákům stačit ke zvládnutí úkolu, nicméně učitel je během celé jejich samostatné práce připravený poradit a popřípadě dovysvětlit nejasnosti.

Na splnění požadovaného úkolu mají žáci čas 55 minut, tento čas by měl být dostačujícím pro splnění práce. Pokud přece jen není žák schopný úkol odevzdat v časové lhůtě, neznamená to automaticky špatnou známku ale nutnost doděláním práce začátkem příští hodiny, samozřejmě s bodovou ztrátou oproti prvnímu odevzdání. Ideálním případem by byla možnost žáků si úkol dodělat doma, jako domácí práci. Nicméně to neumožňuje používaný kreslicí program.

Opakování

(3 min)

Před odevzdáním ke konci časového limitu, se učitel ptá na otázky, které mohou způsobovat žákům problémy. Cílené otázky slouží jako pomoc při samotné práci. Opakování je rychlé a nezdržuje žáky od jejich samostatné práce, které se věnují. Učitel dává žákům jasně najevo, že se blíží čas odevzdání jejich práce.

Hodnocení

(15 min)

Na závěr jsou žáci vyzváni k přerušení práce a odevzdávání. Žáci si nechají svou práci na ploše počítače a čekají, než k nim přistoupí učitel, který práci zhodnotí. Celkové hodnocení je zdlouhavé a neobjektivní. Pokud chce učitel práce vybrat, musí mu být zaslány na školní email a práce s nimi je složitější a nepřehledná.

Příprava na další vyučovací celek

(10 min)

Závěrem probíhá příprava na další vyučovací celek, který bude navazovat na tento. Žáci budou zakreslovat tento svůj navržený rozvaděč v jiném kreslicím programu, který je v učebně k dispozici. Jedná se o program Visio, který ale není v reálné praxi do značné míry použitelný a výhody jeho výuky jsou do značné míry sporné.

4.3 Distanční výuka v nově vzniklé učebně

V dnešní nelehké době pandemie, která neumožňuje prezenční výuku, jsou učitelé a žáci odkázáni na vzdálenou komunikaci. Učitel je nucený připravovat svůj výklad k technickému vybavení, které má k dispozici a zároveň musí zohlednit technické zařízení, která mají sami žáci. Z hlediska praktického vyučování vzniká obrovský problém vzhledem k faktu, že praktická část výuky se jen velmi těžko učí na dálku distanční formou. Učitel praktického vyučování má jen velice málo možností, jak učivo žákům zprostředkovat. K takovéto činnosti potřebuje poměrně dost techniky. Na jedné straně učitel může vytvářet materiály, které sdílí prostřednictvím například Google učebny. Tento způsob je u nás ve škole realizován. Další možností je, že učitel natáčí videa, kde žáci vidí práci, kterou měli vykonávat oni. Takto vytvořená videa v sobě mají potenciál, ale problém spočívá v tom, že si žáci tuto činnost nemohou vyzkoušet. Sami žáci nemohou reagovat na video online a může nastat problém, že jim určitá podstata výkladu není známa.

Dle mého názoru je nejlepší variantou využití co nejvíce technických prostředků online, aby žáci a učitel mohli reagovat okamžitě a vznikala tak interakce mezi nimi. Tento model lze aplikovat právě v nové učebně, kde může učitel díky USB kameře online vysílat svůj výklad, jelikož je kamera otočná, může ji různě natáčet a zobrazovat různé části učebny. V určitý moment je tak možné reálně ukázat danou práci a posléze nasdílet dotykovou tabuli, kde bude probíhat teoretický rozbor probírané látky.

- Vzdělávací cíl: Cílem je přiblížit žákům projektovou činnost, při které budou žáci schopni adekvátně reagovat a posílat svoje práce přes PC.

- Výchovný cíl: Tento bod je velice složité splnit, učitel má snahu v žácích udržet zaběhlé návyky ve výuce, ale není schopen přesné odezvy, co žáci na druhé straně u svého PC přesně dělají a do jaké míry se věnují práci.
- Vyučovací pomůcky: Učitel vede hodinu tak, aby se co nejvíce využilo technické zázemí, které je k dispozici, ale musí mít na paměti limity ve vybavení svých žáků. Tyto limity mohou mít za následek nemožnost aktivity žáků v hodině a podobně.
- Strategie motivace: Tento předmět projektová dokumentace se strukturou přibližuje teoretickému maturitnímu předmětu a do jisté míry na něj navazuje. Žáci si díky absolvování tohoto předmětu mohou lépe prohloubit znalosti a praktické dovednosti v elektrotechnice. Z tohoto důvodu je důležité tento předmět zahrnout i v online hodinách.
- Forma výuky: Je specifická dnešní pandemickou dobou, kde se nedodrží přesně 3 hodinový cyklus, z hlediska udržení pozornosti žáků, je zde více kladen důraz na samostatnou práci.

Obsah výuky: a) Přivítání se žáky

- Zapsání docházky a administrativní úkony
- Opakování z předešlých hodin a shrnutí látky
- Motivace
- Didaktická struktura – způsob výkladu pomůcky a zápis
- Zajímavosti a přiblížení práce co nejvíce realitě
- Samotná práce žáků a dohlížení vyučujícího na samotnou práci
- Kontrola práce a odevzdávání – prostor na dotazy

Obsahem výuky se učitel snaží, aby se hodina co nejvíce blížila klasické hodině, ale to samozřejmě není úplně možné.

Tato hodina bude z předmětu projektové dokumentace, kde tématem bylo **Půdorys a silové obvody v objektu**. I za předpokladu že se jedná o stejné téma, tak průběh hodiny bude odlišný od dřívější hodiny.

Vlastní hodina

Úvod: (2 min)

Při připojení si učitel zapne kameru a pozdraví své žáky a vizuálně zkontroluje, kdo se připojil.

Organizační část: (5 min)

Evidence docházky je zdlouhavější vlivem postupného vyzývání jednotlivých žáků, může nastat technický problém, kdy žákovi nefunguje mikrofon. V takovém případě pro komunikaci používá chat. To je další komplikace pro učitele, který musí sledovat další komunikační tok.

Opakování:

(15 min)

Učitel nesdílí žákům slajdy z předešlé přednášky a mířenými dotazy si ověřuje pochopení látky minulého výkladu. Znovu je vyložena výklad druhů technické dokumentace a připomenuta práce v programu Auto CAD. V opakování učitel volně přejde k výkladu dnešního tématu a naváže na předešlé téma. Tematickým celkem je projektová dokumentace s tématem Půdorys a silové obvody v objektu. Z hlediska toho, že žáci pracují v programu Auto CAD, je splněn maximální možnou měrou úkol co nejvíce se přiblížit reálnému projektování a tím žáky připravit do jejich profesního života. V tomto bodě se výuka podobá prezenční výuce, ale učitel si musí dostatečně osvojit sdílení potřebných materiálů prostřednictvím například Google Meet. Učitel musí neustále klást otázky, aby si ověřoval, zda žáci vnímají jeho výklad, popřípadě zda si dělají poznámky.

Motivace:

Vnitřní – v této motivaci učitel probouzí zájem o problematiku, ukazuje kreativitu práce, vysvětluje důležitost a význam v pracovním životě. Učitel ukáže ve sdíleném obraze způsob řízení moderní elektroinstalace. Cílem je vzbudit v žácích zájem po nových technologiích.

Vnější – zde učitel zmíní postavení znalého a schopného pracovníka ve fungující firmě. V tuto chvíli žáci vnímají možnost dalšího profesního rozvoje. Dalším důležitým motivátorem je návaznost s maturitním předmětem energetika, ve kterém plní podobný úkol formou domácí ročníkové práce, tento úkol může být i obsahem praktické maturitní zkoušky. Učiteli se musí podařit aktivovat žáky, aby byli schopni samostatné práce a kreativního myšlení.

Didaktická struktura

(30 min)

Žáci musí sledovat na monitoru sdílené obrázky od učitele a zároveň poslouchat výklad učitele. Ideální je, pokud si žáci zapnou své webkamery, to mohou samozřejmě odmítnout. Jedná se o problém, který nemá jednoznačné řešení. Učitel je schopný si otevřít práci, kterou bude chtít žákům zadat a pomocí nasdílení jim ukázat očekávaný průběh práce. Je také možné, že si učitel pustí web kameru a nasměruje ji přímo na sebe a na dotykovou tabuli a výklad bude provádět přímo na tabuli. Pokud bude učitel kreslit na tabuli v programu například Smart notebook, je možné přímo sdílet to, co je napsané přímo na tabuli a celý tento zápis je také možné uložit ve formátu PDF a tento soubor dát k dispozici žákům.

Samostatná práce

Zde bude průběh podobný samostatné práci v prezenční výuce, s rozdílem času, který budou mít žáci k dispozici. Učitel vytvoří v Google Disk složku, do které vloží potřebné materiály, tato složka je posléze nasdílena všem žákům, kteří se účastní online hodiny. Jedná se z části o samostatnou práci, kterou žáci budou provádět doma, učitel musí mít na paměti, že ne všichni žáci mají doma potřebný software a proto zde musí být i varianta určité univerzálnosti. Primárně se pro práci používá již zmíněný program Auto CAD, ale k přihlídnutí k faktu, že se jedná o poměrně náročný software, musí učitel poskytnout materiály ještě ve formátu PDF. Tento výkres si žáci doma vytisknou a zakreslí elektroinstalaci tužkou. Je to méně sofistikovaná metoda, ale bohužel i za předpokladu, že

škola má k dispozici studentskou verzi programu, žáci nejsou povinni a mnohdy i nemohou program doma provozovat z důvodu nedostatečného technického zázemí.

Opakování

(15 min)

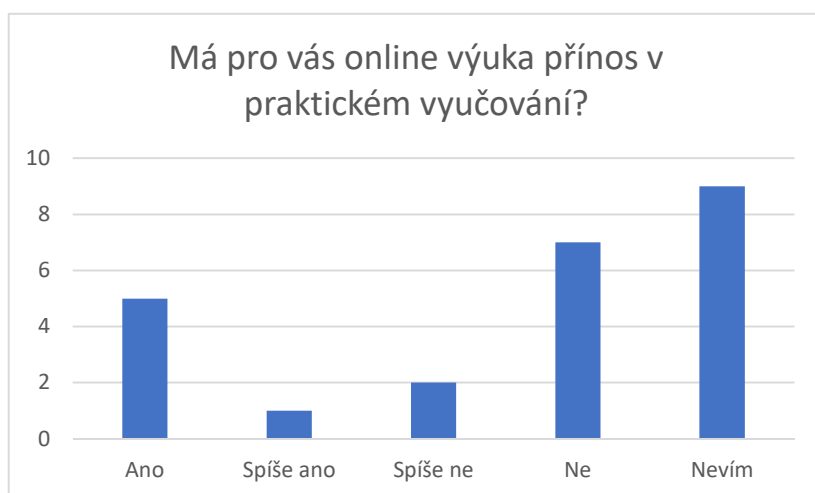
I při distanční výuce je kladen velký důraz na opakování. Je velice důležité, aby žáci byli neustále zásobeni podněty, které povedou k osvojení učiva. Jak již bylo několikrát zmíněno, učitel má velmi malé možnosti kontroly toho, jak se žáci opravdu věnují své práci při online hodině. Právě časté dotazy dokáží udržet jejich pozornost.

Hodnocení

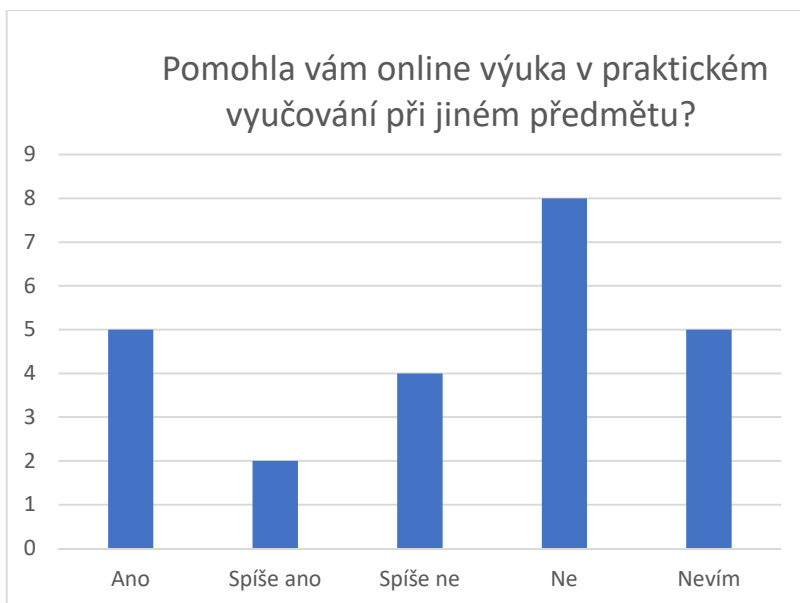
Hodnocení zadané práce probíhá po odevzdání výkresu, v této době mají žáci více času na odevzdání své práce, která je jim zadána v aplikaci Google učebna s přesným časovým termínem odevzdání. Samotné online hodiny slouží z velké části jako konzultační. Není a nemůže být u nich tolik kladen důraz na odvedenou práci v hodině. V předešlém textu bylo zmíněno, že žáci mohou odevzdávat výkres ve formátu DWG nebo PDF. V hodnocení tento fakt nesmí mít vliv na závěrečnou známku.

Jednoduchý dotazník

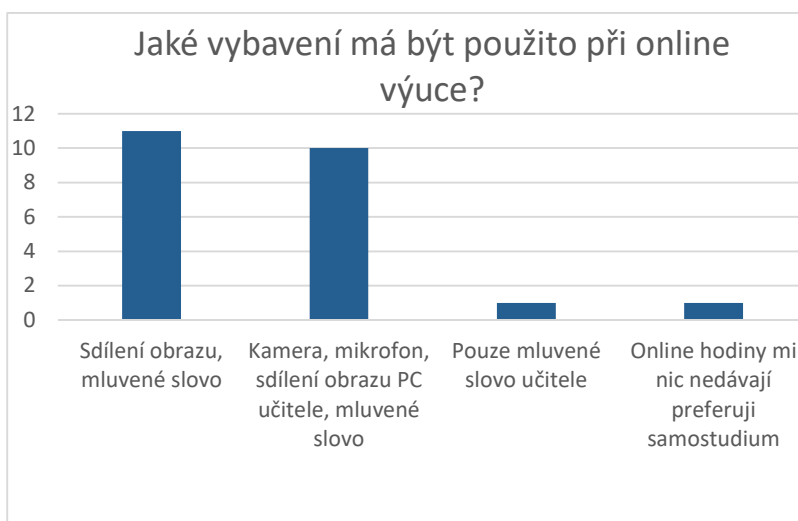
Pro zpětnou vazbu o distanční výuce jsem oslovil třídu 3A, kde se mi ozvalo 22 respondentů. Těmto respondentům jsem předložil online dotazník, který se týkal právě kvalit distanční výuky v praktickém vyučování, jedná se spíše o kvantitativní výsledek, který slouží jako zpětná vazba žáků při distanční výuce. Do jisté míry může technika nahradit prezenční výuku ale jen v omezené míře. Dotazník se skládal z pěti uzavřených otázek, kde žáci volili z možností a), b), c), d) někdy e)



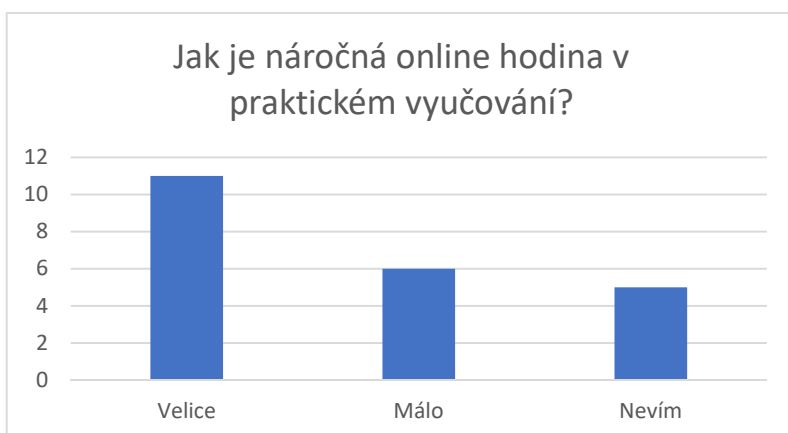
Obrázek 28 graf vyhodnocení první otázky (autor J Prýmek)



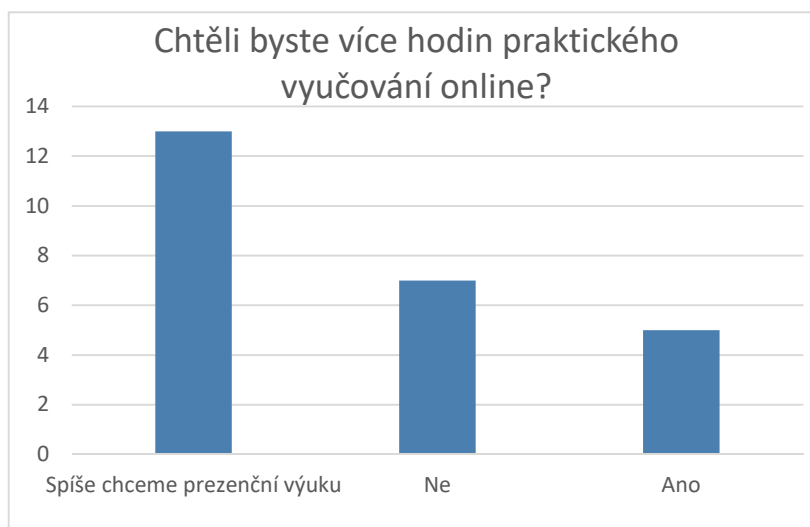
Obrázek 29 graf vyhodnocení druhé otázka (autor J Prýmek)



Obrázek 30 graf vyhodnocení třetí otázka (autor J Prýmek)



Obrázek 31 graf vyhodnocení čtvrtá otázka (autor J Prýmek)



Obrázek 32 graf vyhodnocení pátá otázka (autor J Prýmek)

Závěr

Cílem mé práce je vyzdvihnouti potřeby moderní technologie v praktickém vyučování a odůvodnění výhod spočívajících v jejím používání, které vede k naplnění vytyčených cílů. Samotná práce byla rozdělena do dvou částí a to do teoretické části a posléze do části praktické.

V teoretické části se zabírám vhodně zvolenou metodou výuky, která má dle mého názoru obrovský podíl na splnění vytyčeného cíle pedagoga. Pokud je pedagog schopný vhodné volby metod a střídání jejich použití během výuky, je na velmi dobré cestě ke splnění svého cíle. Ale jak bylo řečeno v práci, sama vhodná volba metody není vždy vše, ona metoda se může volit i na základě použití didaktických pomůcek, které mohou do značné míry celý proces výuky zefektivnit a pomoci jak žákům, tak i samotnému pedagogovi. V práci byla vyzdvihnuta nutnost správného prostředí, ve kterém žáci tráví svůj čas, který je v hodinách praktického vyučování o dost delší než v klasických hodinách. Tento nesporný fakt vedl k volbě vhodného osvětlení, které bude splňovat náležitosti, jaké jsou vyžadovány normou ČSN. A také zaručuje náležitý zrakový komfort žáků a pedagogů při vyučování.

V praktické části práce jsem se zaměřil na samotnou tvorbu nové učebny praktického vyučování, která byla čistě v režii naší školy, jak z hlediska financování, tak z hlediska projekčních prací. Celou tuto učebnu jsem koncipoval jako náhradu za dvě již nevhodné učebny, kde nebyla již možná vhodná forma výuky jak z hlediska místních dispozic, tak z hlediska technického vybavení. Cílem bylo naznačení úskalí zajištění financování a projekční práce, která byla zapotřebí pro vznik této učebny. Pokud je škola schopna si sama navrhnout a realizovat své projekty, do kterých do jisté míry dokáže zakomponovat i své žáky, dokáže tak u těchto žáků vzbudit zájem pro danou problematiku. Takto vzniklá učebna odpovídá přesně potřebám dané školy. Dokáže plně zapadnout do koncepce výuky. V praktické části byly znázorněny různé stupně projektu od stavebních prací, po výběr ergonomického nábytku, který je vhodný pro správné a pohodlné držení těla a vývoj žáků. Ke správným židlím v učebně patřily i vhodné pracovní stoly, které musely splňovat nároky na elektroinstalaci a charakter práce, která na ní bude vykonávána. V takto vzniklé učebně musí být krom projektu stavebních prací a technologií i projekt osvětlení, který zajišťuje správnou hodnotu osvětlení vhodnou pro výuku daného charakteru. V naší učebně byla hodnota udržitelného osvětlení stanovena normou ČSN na 500 lx, vhodným návrhem osvětlení se podařilo této hodnoty dosáhnout. Tento projekt osvětlení slouží dále pro studijní účely našich žáků, v něm mohou vidět sami žáci reálnou činnost, jaká je zapotřebí při realizaci takového projektu.

V poslední části práce jsem se věnoval porovnání jednoho vyučovacího cyklu ve staré učebně a v nově vzniklé učebně. Po tomto srovnání se projevil nesporné výhody moderních technologií, díky kterým má učitel mnohem větší možnosti z hlediska naplnění výukových cílů. Velmi kladně bych hodnotil možnost učitele vše názorně prezentovat na prostorné dotykové tabuli s ultrakrátkým projektořem. Při takovém zobrazení se jasně projevuje obrovská flexibilita, kterou učitel při výkladu má a zároveň díky zvýšení atraktivity výkladu dokáže lépe zaujmout žáky a více je vtáhnout do samotné problematiky. Tento efekt se ve staré učebně nedařilo provést a výuka nebyla díky tomu tak efektivní. V naší nové učebně má učitel mnohem lepší přehled o žácích a o jejich pracovním nasazení a

dokáže adekvátně a pružně reagovat, tato pružnost reakce se velice dobře dá uplatnit i v dnešní době pandemie, kdy z této učebny díky moderním technologiím není problém vést i online hodiny. To se stalo v současné době klíčové, protože i praktické vyučování jako takové nemůže být opomíjeno a učitelé se musí snažit vědomosti svým žákům předávat i distančně. Tomuto poznatku byla věnována i poslední část této práce, kde jsem se snažil popsat průběh hodiny. Výuka se značně liší od běžné hodiny, jak průběhem, tak i množstvím informací, které chceme žákům předat. Žáci při takové hodině nedokáží udržet plně pozornost, jelikož jsou ovlivňováni množstvím rušivých vlivů, které na ně působí.

Na konci této kapitoly jsem sestavil jednoduchý krátký online dotazník, tento dotazník se skládal z pěti uzavřených otázek. Respondenty byli žáci 3A, na základě dotazníku bylo zjištěno, že většina žáků už netrpělivě vyhlíží návrat do školních lavic, distanční výuka nedokáže dlouhodobě nahradit prezenční. Mnohdy aktivní žáci se stávají neaktivními, v důsledku ztráty motivace a frustrace, která pramení z dlouhodobé distanční výuky.

Cílem práce bylo ukázat to, jak si může škola sama v rámci svých možností vytvořit moderní učebnu v praktickém vyučování. A mimo jiné poukázat na její využití v dnešní nelehké době. Moderní technologie dnes neodmyslitelně patří do našich životů a didaktických prostředků nevyjímaje a je tedy velice důležité je plně využívat nejen v teoretických hodinách nebo v laboratořích, ale samozřejmě i v praktickém vyučování, kde se musíme snažit držet krok s dobou. A pokud zlepšíme technické vybavení ale i prostředí, kde se žáci vzdělávají, mělo by to vést k lepším výsledkům a větší efektivitě ve výuce.

Seznam použité literatury

1. **BERKA ŠTĚPÁN.** Elektrotechnická schémata a zapojení 1 základní obvody a prvky. 2 vydání, Praha :BEN, 2008 ISBN 978-80-7300-239--8
2. **ČSN EN 12464-1 Světlo a osvětlení-** Osvětlení pracovních prostorů, 2012
3. **DOSTÁL, J.** Učební pomůcky a zásada názornosti. Olomouc: Votobia, 2008. ISBN 978-80-7220-310-9
4. **DVOŘÁČEK, KAREL.** Elektrické instalace v bytové a občanské výstavbě. Pardubice: IN-EL 2019. ISBN 978-80-87942-51-2
5. **HABELA, J. a kolektiv.** Světlo a osvětlování. Vyd. 1. Praha: FCC Public s.r.o. 2013 ISBN 978-80-86534-21-3
6. **JAN SLAVÍK, JAROSLAV NOVÁK.** Počítač jako pomocník učitele. Vyd. 1. Praha: portál 1997 ISBN 80-7178-149-5
7. **KALHOUS, Z. OBST, O. a kolektiv.** Školní didaktika. 1 vyd. Praha: Portál. 2002. 448 s. ISBN 80-7178-235-X
8. **MICHAL, KŘÍŽ.** Dimenzování a jištění elektrických zařízení-tabulky a příklady. Pardubice: IN-EL 2019 ISBN 978-80-87942-48-2
9. **SKALKOVÁ, J.** Pedagogika a výzvy nové doby. Brno: Paido, 2004. 158 s. ISBN 80-7315-060-3.
10. **SKALKOVÁ, J.** Obecná didaktika. Vyd. 2. Praha: Grada Publishing 2007 ISBN 978- 80-247-6981380
11. **ŠVERC,JOSEF.; TARBAJOVSKÝ, Ján.;** *Technické kreslení.* 1.vyd.;; Praha: Scientia spol. s.r.o., 1995. 99 s. ISBN 80-7183-009-7.
12. **JAN SLAVÍK, JAROSLAV NOVÁK.** Počítač jako pomocník učitele. Vyd. 1. Praha: portál 1997 ISBN 80-7178-149-5
13. **RAMBOUSEK, V. a KOLEKTIV.** Technické výukové prostředky. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1989. ISBN 80-7066-227-1;
14. **ŠIKL, RADOVAN.** Zrakové vnímání. Praha: Grada Publishing 2012 ISBN 978-80-247-8188-4
15. **MAŇÁK JOSEF. ŠVEC VLASTIMIL.** Výukové metody. Paido. edice pedagogické literatury, Brno 2003. ISBN 80-7315-039-5

16. **PRŮCHA, JAN.** *Moderní pedagogika*. 4.vyd.; Praha: Portál, 2009. 488 s.; ISBN 978-80-7367-503-
17. **VANĚČEK, D. a KOLEKTIV.** Didaktika technických odborných předmětů. Vyd. 1. Praha: České vysoké učení technické v Praze, 2016 ISBN 978-80-01-05991-
18. **ZORMANOVÁ, L.** Výukové metody v pedagogice. 1. vydání Praha: Grada Publishing 2012 ISBN 978-80-247-4100-0

Seznam obrázků

Obrázek 1 Model pyramidy učení

Obrázek 2 Znázornění způsobů vnímání informací

Obrázek 3 Sekce vzdělávací prostory autor ČSN – EN – 12 464 – 1 STR. 32

Obrázek 4 Řez oční bulvou autor Hábel Jiří 2013 str. 39

Obrázek 5 Spektrum teploty světla

Obrázek 6 Grafické znázornění výuky Maňák J. 2003

Obrázek 7 Rozdělení technických pomůcek

Obrázek 8 Klasická tabule [online]. [cit. 2021-4-8]. Dostupné z:

<https://www.tabule-nabytek.cz/tabule-na-pojezdu-triptych/>

Obrázek 9 Nástroj pro digitalizaci záznamu [online]. [cit. 2021-4-8]. Dostupné z:

https://www.avmedia.cz/novinky/skoly-vysoke_skoly/29_4484-crestron-airboard-nastroj-pro-digitalizaci-zapisu

Obrázek 10 Kopírovací tabule [online]. [cit. 2021-4-8]. Dostupné z:

<https://www.netbid.com/cz/aukce/detail-prehled/14178704-Panasonic-KX-B520-1-tabule-kop%3%adrovac%3%ad/>

Obrázek 11 Ultra krátký projektor [online]. [cit. 2021-4-8]. Dostupné z:

https://www.whaat.cz/epson-tabule-projekcni-projekcni-magneticka-tabulle-128x201cm-16-10?gclid=EAlaIqobChMI2LmlvZm17QIVGhwGAB2IMAM4EAQYByABEGJpA_D_BwE

Obrázek 12 Tabule Proweis dotyková [online]. [cit. 2021-4-8]. Dostupné z:

<https://www.primarytechnologies.co.uk/prowise/>

Obrázek 13 Vizualizér [online]. [cit. 2021-4-8]. Dostupné z:

<https://www.kern-stelly.de/smart-sdc-550-dokumentenkamera-visualizer.html>

Obrázek 14 Dataprojektor [online]. [cit. 2021-4-8]. Dostupné z:

<https://www.dtest.cz/clanek-3736/jak-vybrat-projektor-a-v-cem-se-lisi-od-tv>

Obrázek 15 USB TPZ kamera [online]. [cit. 2021-4-8]. Dostupné z:

<https://magazin.disk.cz/cs/nejprodavanejsi-usb-ptz-kamera>

Obrázek 16 První vizualizace nové učebny

Obrázek 17 Elektrotechnický výkres elektroinstalace

Obrázek 18 Stavební práce průběh

Obrázek 19 houpací židle [online]. [cit. 2021-4-8]. Dostupné z:

<https://www.sensa-shop.cz/houpaci-zidle-zuma-velka/>

Obrázek 20 Použitá dotyková tabule v učebně

Obrázek 21 Pracoviště IT

Obrázek 22 3D Vizualizace

Obrázek 23 Reálný pohled

Obrázek 24 Ukázkové schéma půdorysu

Obrázek 25 Práce studentů

Obrázek 26 Zvýraznění na výkresu pomocí dotykové tabule

Obrázek 27 Koncepce původní učebny

Obrázek 28 Ukázka programu SchemataCAD

Obrázek 29 graf vyhodnocení první otázka

Obrázek 30 graf vyhodnocení druhá otázka

Obrázek 31 graf vyhodnocení třetí otázka

Obrázek 32 graf vyhodnocení čtvrtá otázka

Obrázek 33 graf vyhodnocení pátá otázka

Seznam tabulek

Tabulka 1 Mýty (vybrané) a skutečnost výhod elektronických tabulí. Vaněček a kolektiv (2016 str. 267, 268)

Tabulka 2 Schématické značky

