

Základná škola, Školská 4, 900 24 Veľký Biel

Učebný program predmetov LBF, LFCH a LBCH

Laboratórne cvičenia z biológie a fyziky, Laboratórne cvičenia z fyziky a chémie, Laboratórne cvičenia z biológie a chémie



OBSAH

1. LABORATÓRNE CVIČENIA	1
1.1 CHARAKTERISTIKA PREDMETU	1
1.2 ORGANIZÁCIA PREDMETU	1
1.3 CIELE PREDMETU	1
1.4 METÓDY A FORMY PRÁCE	2
<i>Expozičné metódy</i>	2
<i>Aktivizujúce metódy</i>	2
1.5 HODNOTENIE PREDMETU	2
1.6 KLASIFIKAČNÁ STUPNICA	3
1.7 POUŽÍVANÉ UČEBNICE	4
1.8 PLÁNOVANÉ EXKURZIE A BESEDY	4
1.9 ZAČLENENIE PRIEREZOVÝCH TÉM	4
2. LABORATÓRNE CVIČENIA Z BIOLÓGIE A FYZIKY – LBF; 6 ROČNÍK	6
2.1 OBSAH PREDMETU LBF	6
2.2 VÝSTUPY PREDMETU LBF	7
2.3 OBSAHOVÝ (O) A VÝKONOVÝ (V) ŠTANDARD PREDMETU LBF	8
3. LABORATÓRNE CVIČENIA Z FYZIKY A CHÉMIE – LFCH; 7. ROČNÍK	11
4.1 OBSAH PREDMETU LFCH	11
4.2 VÝSTUPY PREDMETU LFCH	12
2.4 OBSAHOVÝ (O) A VÝKONOVÝ (V) ŠTANDARD PREDMETU LFCH	13
4. LABORATÓRNE CVIČENIA Z BIOLÓGIE A CHÉMIE – LBCH; 8. ROČNÍK	18
4.1 OBSAH PREDMETU LBCH	18
4.2 VÝSTUPY PREDMETU LBCH	19
2.5 OBSAHOVÝ (O) A VÝKONOVÝ (V) ŠTANDARD PREDMETU LBCH	20

1. Laboratórne cvičenia

1.1 Charakteristika predmetu

Zavedenie predmetu „Laboratórne cvičenia“ v šiestom, siedmom a ôsmom ročníku základnej školy ako súčasť Školského vzdelávacieho programu súvisí jednak s hlbokým záujmom žiakov o experimentovanie nad rámec výučby vymedzenom v obsahu Štátneho vzdelávacieho programu a v neposlednej rade s faktom, že obsah výučby biológie, chémie aj fyziky musí úzko súvisieť s experimentovaním, inak žiaci strácajú o tieto predmety záujem. Demonštračný experiment učiteľa je súčasťou výučby, no vlastný experiment dáva žiakovi pocit dôležitosti, zmysel biológii, fyzike aj chémii, najlepší spôsob pochopenia prírodných javov a získanie potrebných experimentátorských zručností. Priestorové možnosti, aprobácie učiteľov a vybavenosť školy zasa dávajú možnosť takýto predmet vyučovať. Z didaktického hľadiska a možností aktívneho poznávania predmet umožní lepšie osvojenie základného učiva a aplikáciu osvojených poznatkov v bežnom živote a v praktických situáciách a podľa záujmu a možností školy.

1.2 Organizácia predmetu

Predmet „Laboratórne cvičenia“ je v každom ročníku rozdelený na dve časti:

Ročník	Skratka	Laboratórne cvičenia	Počet hodín za rok	
6. ročník	LBF	z biológie a fyziky	Biológia	Fyzika
			17	17
7. ročník	LFCH	z fyziky a chémie	Fyzika	Chémia
			17	17
8. ročník	LBCH	z biológie a chémie	Biológia	Chémia
			17	17

Časová týždenná dotácia predmetu je 1 vyučovacia hodina, teda 34 hodín ročne a predmety sa týždenne striedajú. Predmet sa vyučuje v odbornej učebni na výučbu prírodovedných predmetov. Žiaci musia mať ochranné pomôcky pre prácu v laboratóriu, pri práci robia vo dvojiciach, resp. v tímoch. Výstupom z hodiny je poster, laboratórny protokol alebo projekt.

1.3 Ciele predmetu

Prvoradým cieľom vyučovania predmetu „Laboratórne cvičenia“ je dať možnosť žiakom aktívne poznávať svet okolo nás, experimentovať v školskom laboratóriu. Cieľom vyučovania predmetu je oboznámiť žiakov s významom poznatkov z biológie, fyziky a chémie pre človeka, spoločnosť a prírodu, čo umožňuje u žiakov vytvorenie pozitívneho vzťahu k prírodovedným predmetom. Vyučovanie biológie, fyziky a chémie na hodinách základného typu a laboratórnych cvičeniach realizované metódami aktívneho poznávania, výraznou mierou prispieva k formovaniu a rozvíjaniu logického, kritického a tvorivého myslenia žiakov, ktoré im umožňuje nachádzať vzťahy medzi štruktúrou a vlastnosťami látok ako aj osvojenie dôležitých manuálnych zručností. Je

žiaduce, aby žiaci dosiahli takú úroveň pochopenia a zvládnutia učiva, aby vedeli využiť vedomosti, spôsobilosti a návyky získané na hodinách v každodennom živote.

1.4 Metódy a formy práce

Pri voľbe vyučovacích metód a foriem práce vychádzame z obsahového zamerania konkrétnej vyučovacej hodiny, no najmä z cieľov predmetu zameraných na rozvoj kľúčových kompetencií žiakov. Nemenej dôležité je prihliadanie na individuálne osobitosti žiakov. Preto kladieme veľký dôraz na výber motivačných metód – motivačný rozhovor, motivačné rozprávanie, motivačná demonštrácia. Expozícia zahŕňa spôsoby a postupy samostatného žiakovho poznávania.

Expozičné metódy

- ⊕ rozprávanie (vyjadrovanie skúseností a aktívne počúvanie),
- ⊕ vysvetľovanie (logické systematické sprostredkovanie učiva),
- ⊕ rozhovor (verbálna komunikácia formou otázok a odpovedí na vyjadrenie faktov, konvergentných a divergentných otázok, otázok na pozorovanie, posúdenie situácie, hodnotenie javov, rozhodovanie),
- ⊕ demonštračná metóda (predvádzanie prostredníctvom učiteľa),
- ⊕ výskumná metóda (riešenie čiastkovej úlohy, výskum ktorej vedie k objasneniu nejakého javu),
- ⊕ projektová metóda (riešenie projektu, praktická úloha, problém, téma, ktorej riešenie teoretickou aj praktickou činnosťou vedie k vytvoreniu určitého produktu),
- ⊕ heuristická a výskumná metóda (učenie sa riešením problémov založenom na vymedzení a rozборе problému, tvorbe a výbere možných riešení a vlastnom riešení),
- ⊕ pozorovanie,
- ⊕ manipulácia s predmetmi.

Aktivizujúce metódy

- ⊕ zážitkové učenie,
- ⊕ praktické aktivity, samostatná činnosť,
- ⊕ tímová práca,
- ⊕ učenie prostredníctvom IKT,
- ⊕ diskusia (vzájomná výmena názorov, uvádzanie argumentov, zdôvodňovanie),
- ⊕ situačná metóda (riešenie problémového prípadu reálnej situácie),
- ⊕ inscenačná metóda (sociálne učenie v modelovej situácii),
- ⊕ didaktické hry (seberealizačné aktivity na uplatnenie záujmov a spontánnosti),
- ⊕ kooperatívne vyučovanie (forma skupinového vyučovania založená na vzájomnej závislosti členov heterogénnej skupiny),
- ⊕ dramatizácia (plánovaný dramatizovaný prednes hry, príbehu a pod.),
- ⊕ simulácia (simulovanie, napodobňovanie životných situácií).

1.5 Hodnotenie predmetu

Žiaci sú na každej hodine – LBF, LFCH, LBCH – hodnotení dvomi známkami podľa uvedenej klasifikačnej stupnice. Prvá známka predstavuje hodnotenie práce

v laboratóriu a zahŕňa jednak zručnosť, schopnosť pracovať samostatne (vo dvojici alebo v tíme) a taktiež teoretické vedomosti súvisiace s náplňou práce na jednotlivých hodinách. Druhá známka predstavuje hodnotenie laboratórneho protokolu, posteru, prezentácie alebo projektu – jeho obsahovú a grafickú stránku. Výsledná známka za hodnotiace obdobie školského roka sa uzatvára ako aritmetický priemer jednotlivých známok získaných v oboch zložkách daného predmetu. Váha všetkých známok je 1.

1.6 Klasifikačná stupnica

Známka	Výkon
1	<p>Žiak je tvorivý a iniciatívny, uplatňuje vlastné nápady, je otvorený voči novým podnetom, dokáže vyjadriť veku primerané postoje, ovláda poznatky, pojmy a zákonitosti podľa učebných osnov. Žiak vie vyhľadávať a využívať informácie, jeho myslenie je kritické, dokáže hľadať vlastné riešenia, uplatňovať osvojené kľúčové kompetencie, účinne si organizuje svoju prácu a je schopný samostatne pracovať po predchádzajúcom návode učiteľa. Pri riešení úloh pohotovo uplatňuje logické operácie, číta s porozumením súvislé texty, funkčne využíva matematické vedomosti a zručnosti. V presnosti a úplnosti požadovaných poznatkov, faktov a pojmov a vo vzťahu medzi nimi má nepodstatné medzery. Osvojené poznatky a zručnosti aplikuje pri riešení teoretických a praktických úloh samostatne, s minimálnymi odchýlkami. Jeho ústny aj písomný prejav je správny, výstižný. Grafický prejav je estetický. Výsledky jeho činností sú veľmi dobré, originálne.</p>
2	<p>Žiak sa snaží byť tvorivý, iniciatívny, ovláda poznatky, pojmy a zákonitosti podľa učebných osnov a vie ich využívať. Má osvojené kľúčové kompetencie, ktoré s miernou podporou učiteľa aplikuje pri intelektuálnych, motorických, praktických a iných činnostiach. Osvojenú slovnú zásobu dokáže používať pri komunikácii, hodnotení javov a zákonitostí samostatne a kreatívne alebo s menšími podnetmi učiteľa. Číta s porozumením, pri riešení úloh uplatňuje logiku. Občas potrebuje usmernenie a motiváciu k ďalšiemu sebazdokonaľovaniu. Jeho ústny aj písomný prejav je menej presný a výstižný. Grafický prejav je estetický, bez väčších nepresností. Kvalita výsledkov činností žiaka je dobrá.</p>
3	<p>Žiak nerozširuje svoju tvorivosť, chýba mu iniciatívnosť, priemerne si osvojuje poznatky a zákonitosti podľa učebných osnov. Pri riešení teoretických a praktických úloh s uplatňovaním kľúčových kompetencií sa vyskytujú nedostatky. Je nesamostatný pri využívaní poznatkov, zdržanlivý pri vyjadrovaní svojich postojov, podlieha stereotypu. Čítať s porozumením dokáže len s pomocou učiteľa. Jeho ústny a písomný prejav má v správnosti, presnosti a výstižnosti nedostatky. Grafický prejav je málo estetický. Žiak často potrebuje usmernenie svojej práce, kvalita výsledkov jeho činností je uspokojivá.</p>

4	Žiak si neosvojil vedomosti a zákonitosti požadované učebnými osnovami, nedokáže ich využívať. Pri riešení teoretických a praktických úloh s uplatňovaním kľúčových kompetencií sa vyskytujú vážne nedostatky. Je nesamostatný pri využívaní poznatkov, hodnotení javov, s pomocou učiteľa vie svoje vedomosti uplatniť.
5	Žiak si neosvojil vedomosti a zákonitosti požadované učebnými osnovami, nedokáže ich využívať. Prejavuje slabšie vyjadrovacie schopnosti, nespĺňa kritériá pri riešení teoretických a praktických úloh s uplatňovaním kľúčových kompetencií. Je nesamostatný pri využívaní poznatkov, hodnotení javov, nevie svoje vedomosti uplatniť ani na podnet učiteľa. Pri využívaní poznatkov potrebuje sústavnú pomoc. Jeho ústny a písomný prejav má v správnosti, presnosti a výstižnosti podstatné nedostatky, grafický prejav je na nízkej úrovni. Žiak nedokáže uspokojivo pracovať, kvalita výsledkov jeho činností je neuspokojivá.

1.7 Používané učebnice

Názov učebnice	Autor	Rok vydania
Biológia pre 6. ročník	Uhereková a kol.	2013
Fyzika pre 6. ročník	Lapitková a kol.	2013
Fyzika pre 7. ročník	Lapitková a kol.	2010
Chémia pre 7. ročník	Vicenová a kol.	2010
Biológia pre 8. ročník	Uhereková a kol.	2014
Chémia pre 8. ročník	Vicenová a kol.	2013

1.8 Plánované exkurzie a besedy

Názov akcie	Typ akcie	Vhodné pre ročník
Ručná výroba papiera	exkurzia	6., 7., 8.
Vodné dielo Gabčíkovo	exkurzia	6., 7., 8.
SPŠ chemická	exkurzia	8., 9.
Vedecká hračka	exkurzia	6., 7., 8.
Skláreň	exkurzia	6., 7., 8.
Slovnaft	exkurzia	6., 7., 8.

1.9 Začlenenie prierezových tém

Téma	Začlenenie
Enviromentálna výchova	Žiak účelne a bezpečne pracuje s chemikáliami, zneškodňuje ich predpísaným spôsobom.

Osobnostný a sociálny rozvoj	Žiak pracuje v tíme, kde má svoju funkciu. Svojím konaním napomáha tímu dosiahnuť čo najlepšie výsledky a hodnotenie.
Tvorba projektu a prezentačné zručnosti	Žiak vie vytvoriť poster, projekt a prezentáciu v Power pointe. Projekt aj prezentáciu vie obhájiť a primerane prezentovať pred publikom.
Ochrana života a zdravia	Žiak dodržiava pokyny BOZ a OPP. Pozná rozmiestnenie hasiacich prístrojov a spôsoby hasenia požiaru. Ovláda spôsob vyhlásenia a realizácie požiarneho poplachu, evakuácie.

2. Laboratórne cvičenia z biológie a fyziky – LBF; 6 ročník

2.1 Obsah predmetu LBF

Biológia		
Pozorovanie buniek	1	Pozorovanie živých buniek v pivných kvasinkách
	2	Dýchanie kvasiniek
	3	Pozorovanie rastu kvasiniek
	4	Šiška vo vode
	5	Traubeho bunky
	6	Živná pôda pre kultiváciu baktérií
Skúmanie látok v rastlinných bunkách	7	Oddelenie chlorofylu od iných buniek
	8	Fluorescencia rastlinných farbív
	9	Obsah vody v plodniciach húb
	10	Pozorovanie produktov fotosyntézy
Dôkazy látok	11	Extrakcia listových farbív
	12	Prítomnosť vitamínu C v potravinách
	13	Dôkaz karoténu v koreni mrkvy
	14	Dôkazy dýchania rastlín
Pokusy s vodou	15	Vodné ruže
	16	Prečo je ľahšie plávať v slanej vode
Zaujímavé pokusy	17	Bojácne farby

Fyzika		
Meranie základných fyzikálnych veličín	1	Meranie hmotnosti
	2	Meranie dĺžky
	3	Určovanie objemu kvapalných látok
	4	Meranie objemu pevného telesa
	5	Vitálna kapacita pľúc
Hustota	6	Určovanie hustoty látok pomocou objemu a hmotnosti
	7	Meranie hustoty kvapalných látok
Správanie sa telies v kvapalinách a plynch	8	Správanie sa telies v kvapalinách
Projekt 1	9 - 11	Voda
Príprava kryštálov	12	Príprava kryštálov NaCl
	13	Príprava kryštálov $\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$
Projekt 2	14 - 16	Vzduch
Zaujímavé pokusy	17	Správanie sa telies v kvapalinách a plynch

2.2 Výstupy predmetu LBF

Biológia		
1	Pozorovanie živých buniek v pивných kvasinkách	Laboratórny protokol
2	Dýchanie kvasiniek	Laboratórny protokol
3	Pozorovanie rastu kvasiniek	Laboratórny protokol
4	Šiška vo vode	Projekt
5	Traubeho bunky	Laboratórny protokol
6	Živná pôda pre kultiváciu baktérií	Laboratórny protokol
7	Oddelenie chlorofylu od iných buniek	Laboratórny protokol
8	Fluorescencia rastlinných farbív	Projekt
9	Obsah vody v plodniciach húb	Laboratórny protokol
10	Pozorovanie produktov fotosyntézy	Laboratórny protokol
11	Extrakcia listových farbív	Projekt
12	Prítomnosť vitamínu C v potravinách	Laboratórny protokol
13	Dôkaz karoténu v koreni mrkvi	Laboratórny protokol
14	Dôkazy dýchania rastlín	Laboratórny protokol
15	Vodné ruže	Prezentácia
16	Prečo je ľahšie plávať v slanej vode	Projekt
17	Bojácne farby	Prezentácia

Fyzika		
1	Meranie hmotnosti	Laboratórny protokol
2	Meranie dĺžky	Laboratórny protokol
3	Určovanie objemu kvapalných látok	Laboratórny protokol
4	Meranie objemu pevného telesa	Laboratórny protokol
5	Vitálna kapacita pľúc	Laboratórny protokol
6	Určovanie hustoty látok pomocou objemu a hmotnosti	Laboratórny protokol
7	Meranie hustoty kvapalných látok	Laboratórny protokol
8	Správanie sa telies v kvapalinách	Laboratórny protokol
9 - 11	Voda	Projekt
12	Príprava kryštálov NaCl	Laboratórny protokol
16	Príprava kryštálov $\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$	Laboratórny protokol
14 - 16	Vzduch	Projekt
17	Zaujímavé pokusy	Video

2.3 Obsahový (O) a výkonový (V) štandard predmetu LBF

Biológia

Pozorovanie buniek	O	Kvasinky, rozmnožovanie a rast kvasiniek, dýchanie a výživa kvasiniek, pH papierik, Traubeho bunky, osmotický tlak, baktérie
		<p>Pozorovanie živých buniek v pivných kvasinkách</p> <p>Žiak na základe prevedeného pozorovania dokáže a overí, že droždie obsahuje a je tvorené živými kvasinkami. Žiak svojim pozorovaním sleduje aj rozmnožovanie kvasiniek. Žiak dokáže zdôvodniť, čo je potrebné pre rast kvasiniek a ako sa pivná kvasinka rozmnožuje.</p>
		<p>Dýchanie kvasiniek</p> <p>Žiak na základe prevedeného pokusu dokáže vysvetliť princíp dýchania kvasiniek. Žiak vie vysvetliť a opísať proces dýchania a výživy kvasiniek. Žiak vie pomenovať jednotlivé látky sú potrebné pri procese dýchania.</p>
		<p>Pozorovanie rastu kvasiniek</p> <p>Pred pokusom si žiak stanoví hypotézu na základe, ktorej bude overovať svoje tvrdenia. Žiak sa naučí pracovať s pH papierikmi, dokáže zdôvodniť svoje tvrdenie. Žiak používa rozličné druhy roztokov a zisťuje ako rastú kvasinky v jednotlivých roztokoch a nájst' vhodnú kombináciu roztokov pre ich optimálny rast.</p>
	V	<p>Šiška vo vode</p> <p>Jednoduchým pokusom žiak zistí ako vznikajú hydroskopické pohyby. Žiak zistí prečo sa šiška vo vode zatvára. Dokáže previesť jednoduchý pokus podľa návodu a zdôvodniť svoje výsledky.</p>
		<p>Traubeho bunky</p> <p>Žiak sleduje rast kryštálov buniek - korálov. Žiak pozoruje vznik osmotického tlaku pri reakcii jednotlivých zložiek.</p> <p>Živná pôda pre kultiváciu baktérií</p> <p>Žiak sa pomocou prevedeného pokusu naučí a zistí, kde všade sa vyskytujú baktérie. Žiak prevedie a zistí, ktoré miesta sú vhodné pre najväčšie rozšírenie baktérie. Pomocou sterov z okolitých predmetov si vyhotoví živnú pôdu pre ich rozmnoženie. Žiak na základe tohto pokusu dokáže stanoviť aj možný odhad ale aj výsledky zistení.</p>
Skúmanie obsiahnutých látok v rastlinných bunkách	O	Chlorofyl, UV lampa, UV žiarenie, fotosyntéza
		<p>Oddelenie chlorofylu od iných buniek</p> <p>Žiak pracuje s listovými farbivami. Pomocou pokusu žiak dokáže oddeliť zelené farbivo - chlorofyl od ostatných buniek, nachádzajúcich sa v listoch rastlín. Žiak dokáže na základe svojho pokusu povedať, ktoré listy rastlín obsahujú chlorofyl a popísať sfarbenie a obsahy jednotlivých vrstiev. Žiak dokáže vysvetliť aký význam má v listoch chlorofyl.</p>
	V	<p>Fluorescencia rastlinných buniek</p> <p>Jednoduchý experiment vysvetľuje vznik a odraz farby pod UV lampou. Žiak sa naučí pracovať s UV lampou a spozná princíp pohlcovania farbiva UV žiarením a jeho prenos na viditeľné svetlo.</p>
		<p>Obsah vody v plodniciach húb</p> <p>Žiak vie pomocou pokusu dokázať a presvedčiť sa, či huby obsahujú vodu. Žiak vie vypočítať a zapísať do tabuliek koľko gramov vody obsahujú huby (vysušené, čerstvé).</p> <p>Pozorovanie produktov fotosyntézy</p> <p>Žiak vie pripraviť pomôcky na prevedenie pokusu, dokáže pracovať samostatne podľa pokynov. Žiak pomocou pokusu pozoruje produkty fotosyntézy. Žiak vie vysvetliť, čo je fotosyntéza a vie opísať priebeh fotosyntézy. Žiak dokáže pomenovať jednotlivé produkty, ktoré vznikajú pri procese fotosyntézy.</p>
kaz y láto	O	Fotosyntéza, listové farbivá, vitamín C, karotén, dýchanie rastlín

	<p>Extrakcia listových farbív Pomocou pokusu sa žiaci naučia oddeľovať jednotlivé farbivá obsiahnuté v listoch rastlín. Žiak dokáže rozoznať jednotlivé látky a farbivá obsiahnuté v rastlinných bunkách. Žiak dokáže zdôvodniť výsledky pokusu na základe znalostí o fotosyntéze a farby listov.</p> <p>Prítomnosť vitamínu C v potravinách Pred pozorovaním žiak vysloví hypotézu o prítomnosti vitamínu C v jednotlivých potravinách, ktoré potom overuje pokusom. Svoje pozorovanie a tvrdenia si zapisuje do tabuľky. Zo zistení potom určí správnosť svojho tvrdenia. Žiak zistí, ktorá potravina obsahuje najviac vitamínu.</p> <p>✓ Dôkaz karoténu v koreni mrkvy Jednoduchý experiment vysvetľuje dôkaz karoténu v koreni mrkvy. Žiak dokáže popísať pozorované zmeny na koreni mrkvy a vie popísať, čo sa stalo v bunkách koreňa mrkvy ak do jeho dutiny nasypane cukor.</p> <p>Dôkazy dýchania rastlín Žiak vie pripraviť pomôcky na prevedenie pokusu, dokáže pracovať samostatne podľa pokynov. Žiak pomocou pokusu pozoruje dýchanie rastlín na klíčiach semenách hrachu. Žiak vie vysvetliť, čo je dýchanie rastlín a vie opísať priebeh dýchania rastlín. Žiak dokáže pomenovať jednotlivé produkty, ktoré vznikajú pri dýchaní rastlín. Žiak pri pokuse dokáže, že kyslík podporuje horenie a oxid uhličitý nie.</p>
Pokusy s vodou	<p>○ Voda, hustota kvapalín, tlak kvapalín</p> <p>Vodné ruže Jednoduchým pokusom získajú žiaci ukážku otvárania sa kvetov na vodnej hladine.</p> <p>✓ Prečo je ľahšie plávať v slanej vode Pomocou pokusu žiak odhalí zákonitosti hustoty kvapalín a jeho tlaku na predmety na hladine. Žiak si vytvorí hypotézu na začiatku pokusu a na konci pokusu dokáže žiak svoju hypotézu zdôvodniť a vysvetliť.</p>
Zaujímavé pokusy	<p>○ Povrchové napätie vody</p> <p>✓ Bojácne farby Reakcia tuku a jari umožní žiakovi pozorovať povrchové napätie mlieka. Na základe uvedeného pokusu žiak vie vysvetliť, kedy sa povrchové napätie znižuje a dokáže pokus previesť podľa návodu.</p>

Fyzika

Meranie základných fyzikálnych veličín	<p>Meranie objemu kvapalného telesa odmerným valcom. Jednotky objemu 1 ml, 1 l. Tekutosť ako spoločná vlastnosť kvapalín a plynov. Meranie hmotnosti telies.</p> <p>○ Jednotky hmotnosti 1 g, 1 kg. Objem telies. Určovanie objemu geometricky pravidelných a nepravidelných telies. Dĺžka. Odhad dĺžky. Jednotky dĺžky 1 mm, 1 cm, 1 m, 1 km.</p> <p>✓ Zisťovanie hmotnosti pevných, kvapalných a plynných látok, najprv odhadom, potom meraním. Žiak používa rozličné druhy váh, pomocou ktorých zisťuje hmotnosť. Pri jednotlivých úlohách sa naučí pracovať vo dvojici, vie určovať hmotnosť malých látok, vie vypočítať aritmetický priemer z nameraných hodnôt. Žiak sa oboznamuje s rozličnými druhmi dĺžkových meradiel, ktoré využíva pri meraní dĺžky. Pri samotných meraniach žiak odhaduje dĺžku telies a potom svoj odhad porovnáva s nameranými výsledkami. Žiak si precvičí meranie objemu kvapalných látok, vie odmerať objem nepravidelných pevných telies.</p>
Hustota	<p>○ Pojem hustota. Jednotky hustoty g/cm^3, kg/m^3. Vzťah medzi objemom a hmotnosťou telies zhotovených z rovnakej látky. Odčítanie hodnoty hustoty látky z grafu. Experimentálne určenie hustoty rôznych kvapalín.</p>

	V	Pomocou nameraných hodnôt objemu a hmotnosti žiak vypočíta hustotu jednotlivých látok a telies. Pred meraniami žiak vyslovuje hypotézy o správaní sa rozličných telies v kvapalinách, ktoré potom overuje pokusmi. Svoje pozorovania a merania zapisuje do tabuľky. Z nameraných hodnôt určuje hustotu jednotlivých látok. Pri jednotlivých úlohách sa naučí pracovať vo dvojici, vie určovať hmotnosť malých látok, vie vypočítať aritmetický priemer z nameraných hodnôt.
Správanie sa telies v kvapalinách	O	Meranie vytlačeného objemu vody plávajúcimi telesami a potápajúcimi sa telesami. Porovnanie hmotnosti telies plávajúcich v kvapaline s hmotnosťou vytlačenej kvapaliny. Porovnanie hmotnosti potápajúcich sa telies s hmotnosťou vytlačenej kvapaliny. Skúmanie objemu a hmotnosti vytlačenej kvapaliny pri ponáraní plávajúceho telesa v kvapalinách s rôznou hustotou.
	V	Experimentálne zisťuje, že hmotnosť telesa plávajúceho v kvapaline a hmotnosť telesom vytlačeného objemu kvapaliny sú rovnaké. Žiak vysvetľuje vybrané javy z bežného života pomocou hustoty, zaznamenáva pozorovania a merania do tabuľky, prakticky určuje hustotu malých telies, pracuje s tabuľkami MFCHT.
Projekt 1 - Voda	O	Zloženie vody, skupenstvá vody, kolobeh vody v prírode, spotreba vody, šetrenie vodou, čistenie odpadových vôd.
	V	Žiak pozná rozdiely v usporiadaní častíc v pevnom, kvapalnom a plynnom skupenstve, vysvetľuje kolobeh vody v prírode, spracuje spotrebu vody v domácnosti, hľadá možnosti šetrenia vody, zostrojí jednoduché zariadenie na čistenie vody.
Príprava kryštálov	O	Kryštalické a amorfné látky, kryštalizácia.
	V	Žiak na príkladoch vysvetľuje rozdiely medzi kryštalickými a amorfnými látkami, dokáže vytvoriť viacerými spôsobmi kryštály kuchynskej soli a kryštály modrej skalice, vie vysvetliť rozdiely vo veľkosti vzniknutých kryštálov, dokáže prezentovať výsledky svojej práce pre spolužiakmi.
Projekt 2 - Vzduch	O	Zloženie vzduchu, význam vzduchu pre človeka, znečistenie ovzdušia.
	V	Žiak pozná zdroje znečistenia ovzdušia, vysvetľuje príčiny skleníkového efektu, globálneho otepľovania, kyslých dažďov, smogu, navrhuje riešenia na zamedzenia znečisťovania ovzdušia
Zaujímavé pokusy	O	Vplyv hmotnosti a objemu na správanie sa telies v kvapalinách a plynch.
	V	Žiaci dokážu vysvetliť postup realizácie pokusov, rozvíjajú svoju predstavivosť a praktické zručnosti, výsledky svojej práce prezentujú pred spolužiakmi. Pokusy sú zamerané na správanie sa telies v kvapalinách aj v plynch.

3. Laboratórne cvičenia z fyziky a chémie – LFCH; 7. ročník

4.1 Obsah predmetu LFCH

Fyzika		
Teplota a čas	1	Meranie teploty
	2	Teplotná rozťažnosť látok
	3	
	4	
Skupenské premeny látok	5	Topenie čokolády
	6	Rezanie ľadu a lepenie bez lepidla
	7	Var
	8	Atmosférický tlak
	9	Meranie atmosférického tlaku
	10	Rosný bod
	11	Modelovanie dažďa
Teplota	12	Meranie rýchlosti a smeru vetra
	13	Teplota
	14	Tepelná výmena
	15	Vedenie tepla
Zaujímavé pokusy	16	Kalorimeter
	17	Teplota a využiteľná energia

Chémia		
Vlastnosti látok	1	Chemické laboratórium
	2	Skúmanie vlastností látok pozorovaním
	3	Skúmanie vlastností látok pokusom
	4	Zmesi
	5	Filtrácia
	6	Kryštalizácia / Destilácia
	7	Roztoky
Projekt 1	8 - 9	Voda
Projekt 2	10 - 11	Vzduch
Chemické reakcie v našom okolí a faktory, ktoré ich ovplyvňujú	12	Chemický dej a fyzikálny dej
	13	Horenie
	14	Energetické zmeny pri chemických reakciách
	15	Rýchlosť chemických reakcií
	16 - 17	Faktory ovplyvňujúce rýchlosť chemických reakcií

4.2 Výstupy predmetu LFCH

Fyzika		
1	Meranie teploty	Poster
2	Teplotná rozťažnosť látok	Poster
3	História merania času	Poster
4	Topenie čokolády	Poster
5	Rezanie ľadu a lepenie bez lepidla	Laboratórny protokol
6	Var	Projekt
7	Atmosférický tlak	Projekt
8	Meranie atmosférického tlaku	Laboratórny protokol
9	Rosný bod	Laboratórny protokol
10	Modelovanie dažďa	Poster
12	Meranie rýchlosti a smeru vetra	Poster
13	Teplo	Laboratórny protokol
14	Tepelná výmena	Laboratórny protokol
15	Vedenie tepla	Laboratórny protokol
16	Kalorimeter	Laboratórny protokol
17	Teplo a využiteľná energia	Laboratórny protokol

Chémia		
1	Chemické laboratórium	Poster
2	Skúmanie vlastností látok pozorovaním	Poster
3	Skúmanie vlastností látok pokusom	Poster
4	Zmesi	Poster
5	Filtrácia	Laboratórny protokol
6	Kryštalizácia / Destilácia	Laboratórny protokol
7	Roztoky	Laboratórny protokol
8 - 9	Voda	Projekt
10 - 11	Vzduch	Projekt
12	Chemický dej a fyzikálny dej	Poster
13	Horenie	Poster
14	Energetické zmeny pri chemických reakciách	Laboratórny protokol
15	Rýchlosť chemických reakcií	Laboratórny protokol
16 - 17	Faktory ovplyvňujúce rýchlosť chemických reakcií	Laboratórny protokol

2.4 Obsahový (O) a výkonový (V) štandard predmetu LFCH

Fyzika

Teplota a čas	O	Meranie teploty Jednotka teploty - °C. Modelovanie zostrojenia Celsiovhho teplomera.. Meradlá času. Jednotky času. Zostrojenie grafu závislosti teploty od času z nameraných hodnôt. Zmena objemu látok v závislosti od teploty.
	V	Žiak pozná rozličné druhy teplomerov a tepelných stupníc. Žiak vie správne určovať hodnotu jedného dielika teplomeru s Celsiovou stupnicou, správne odčítava jednotlivé hodnoty teploty vody, ktoré zapisuje do tabuľky. Žiak vie graficky znázorniť závislosť teploty od času, vie analyzovať a porovnať grafy. Žiak pozná význam merania teploty. Žiak experimentálne overuje zmenu objemu látok v závislosti od teploty, vie vysvetliť význam teplotnej rozťažnosti v praxi. Žiak pozná spôsoby merania času v minulosti a dnes, dokáže zostrojiť jednoduché meradlo času.
Skupenské premeny látok	O	Skupenské premeny látok – topenie, var, kondenzácia. Kolobeh vody v prírode. Modelovanie dažďa. Atmosféra a jej zloženie. Atmosférický tlak a jeho meranie. Meteorológia, základné meteorologické prvky.
	V	Žiak vie pripraviť, realizovať aj vyhodnotiť jednoduchý experiment. Žiak vie vysvetliť kolobeh vody v prírode, s využitím jednoduchých pomôcok dokáže modelovať dažď. Žiak dokáže vysvetliť pojem atmosférický tlak, zdokonaľuje si praktické zručnosti formou experimentu v skupinách. Žiak pozná možnosti merania atmosférického tlaku a dokáže vysvetliť zmenu atmosférického tlaku v závislosti od nadmorskej výšky. Žiak vie zostrojiť jednoduché meradlá rýchlosti a smeru vetra.
Teplota	O	Odozdávanie a prijímanie tepla telesom. Vedenie tepla. Tepelné vodiče a izolanty. Zostrojenie kalorimetra z jednoduchých pomôcok. Odhad a meranie výslednej teploty pri výmene tepla medzi horúcou a studenou vodou. Odhad a meranie výslednej teploty pri odovzdávaní tepla horúcimi kovmi / Cu, Al, Fe / vode.
	V	Experimentálnou formou vie žiak porovnať dobré a zlé vedenie tepla rôznymi látkami a teda formou experimentu dokázať rozdielnu fyzikálnu vlastnosť látok – vodivosť tepla. Na základe meraní určuje, ktoré látky sú dobrými tepelnými vodičmi a ktoré látky sú zlými tepelnými vodičmi. Žiak sleduje priebeh šírenia tepla v rôznych látkach, realizuje experiment na dôkaz jedného zo spôsobov šírenia tepla. Vysvetliť rozdiel medzi teplotou a teplom. Zostrojiť kalorimeter z jednoduchých pomôcok. Odhadnúť výslednú teplotu pri odovzdávaní tepla medzi horúcou a studenou vodou.
Zaujímavé pokusy	O	Hmotnostná tepelná kapacita, vzťah $Q = c \cdot m \cdot \Delta t$ pre výpočet tepla, jednotka tepla 1 J. Stanovenie energetickej hodnoty potravín formou ich spaľovania. Tepelné spaľovacie motory - princíp činnosti. Vplyv spaľovacích motorov na ŽP.
	V	Žiak dokáže opísať spôsob stanovenia energetickej hodnoty potravín, získať informácie o energetickej hodnote potravín, riešiť jednoduché výpočtové úlohy s využitím vzťahu pre výpočet tepla. Žiak vie vysvetliť princíp činnosti tepelných spaľovacích motorov. Posúdiť negatívne vplyvy tepelných spaľovacích motorov na životné prostredie a spôsoby ich eliminácie.

Chémia

Chemické laboratórium	<p>O Chemické laboratórium; ochranné pomôcky, pravidlá BOZ a OPP; práca s horľavinami; výstražné značky; laboratórne sklo a laboratórne pomôcky; meranie objemu kvapalných látok</p> <p>V Žiak vie čo je chemické laboratórium; pozná ochranné pomôcky a aktívne ich využíva. Žiak pozná a rešpektuje pravidlá BOZ a OPP pri práci v chemickom laboratóriu. Žiak pozná výstražnú značku horľaviny, pozná bezpečné zaobchádzanie s horľavinami pri práci v chemickom laboratóriu. Žiak pozná chemické laboratórne sklo a laboratórne pomôcky, vie ich v laboratóriu vyhľadať a účelne použiť. Žiak vie odmerať objem kvapalnej látky pomocou odmerného valca a pipety. V laboratóriu sa dobre orientuje, vie si sám pripraviť pomôcky podľa potreby. V laboratóriu dodržiava všetky bezpečnostné pokyny, pracuje účelne a presne. Žiak účelne a bezpečne pracuje s chemikáliami, zneškodňuje ich predpísaným spôsobom.</p>
Skúmanie vlastností látok pozorovaním	<p>O Častice chemických látok, skupenstvo chemických látok; vzhľad chemických látok; farba; skúška vône chemických látok; chemické laboratórne tabuľky; teplota topenia; teplota tuhnutia.</p> <p>V Žiak rozoznáva častice jednoduchých chemických látok (voda, kyslík, oxid uhličitý); vie ich modelovať z plastelíny. Žiak pozná skupenstvá bežných chemických látok; vie určiť skupenstvo, vzhľad a farbu skúmanej chemickej látky. Žiak vie previesť skúšku vône chemickej látky. Žiak vie v chemických laboratórnych tabuľkách vyhľadať teplotu topenia a teplotu tuhnutia skúmanej chemickej látky. V laboratóriu sa dobre orientuje, vie si sám pripraviť pomôcky podľa potreby. V laboratóriu dodržiava všetky bezpečnostné pokyny, pracuje účelne a presne. Žiak účelne a bezpečne pracuje s chemikáliami, zneškodňuje ich predpísaným spôsobom.</p>
Skúmanie vlastností látok pokusmi	<p>O Rozpustnosť chemických látok v rôznych rozpúšťadlách; správanie sa chemických látok pri zahrievaní; horľavosť chemických látok</p> <p>V Žiak vie navrhnúť a uskutočniť jednoduchý chemický experiment na zistenie rozpustnosti a horľavosti skúmanej chemickej látky. Podobne vie navrhnúť a uskutočniť jednoduchý chemický experiment na zistenie správania sa chemickej látky pri zahrievaní. Žiak vie bezpečne zahrievať chemickú látku v skúmavke. V laboratóriu sa dobre orientuje, vie si sám pripraviť pomôcky podľa potreby. V laboratóriu dodržiava všetky bezpečnostné pokyny, pracuje účelne a presne. Žiak účelne a bezpečne pracuje s chemikáliami, zneškodňuje ich predpísaným spôsobom.</p>
Zmesi	<p>O Zmes; rozdelenie zmesí podľa skupenstva; rovnírodé a rôznorodé zmesi; druhy zmesí (suspensia, emulzia, pena, aerosól); oddelenie zložiek zo zmesi</p> <p>V Žiak vie odlíšiť zmes od chemickej látky; vie určiť skupenstvo zmesi; vie rozhodnúť, či predložená zmes je rovnírodá alebo rôznorodá. Žiak pozná a rozlišuje rôzne druhy zmesí; z predložených chemických látok vie vytvoriť zmes (suspensia, emulzia, pena, aerosól). Žiak vie navrhnúť jednoduchý chemický experiment na oddelenie zložiek zo zmesi (usadzovanie, odparovanie). V laboratóriu sa dobre orientuje, vie si sám pripraviť pomôcky podľa potreby. V laboratóriu dodržiava všetky bezpečnostné pokyny, pracuje účelne a presne. Žiak účelne a bezpečne pracuje s chemikáliami, zneškodňuje ich predpísaným spôsobom.</p>

Filtrácia	<p>O Filtrácia; filtračná aparátúra; filtračný papier; filtračný lievik</p> <p>V Žiak pozná pojem filtrácia; vie aký druh zmesi možno pomocou nej oddeliť na jednotlivé zložky. Pozná jednotlivé súčasti filtračnej aparátúry; vie poskladať filtračný papier do filtra. Žiak vie zostaviť filtračnú aparátúru a filtráciou oddeliť zložky suspenzie. V laboratóriu sa dobre orientuje, vie si sám pripraviť pomôcky podľa potreby. V laboratóriu dodržiava všetky bezpečnostné pokyny, pracuje účelne a presne. Žiak účelne a bezpečne pracuje s chemikáliami, zneškodňuje ich predpísaným spôsobom.</p>
Kryštalizácia	<p>O Kryštalizácia; aparátúra na kryštalizáciu; kryštalizačná miska</p> <p>V Žiak pozná pojem kryštalizácia; vie aký druh zmesi možno pomocou nej oddeliť na jednotlivé zložky. Pozná jednotlivé súčasti kryštalizačnej aparátúry. Žiak vie zostaviť aparátúru na kryštalizáciu a previesť kryštalizáciu. V laboratóriu sa dobre orientuje, vie si sám pripraviť pomôcky podľa potreby. V laboratóriu dodržiava všetky bezpečnostné pokyny, pracuje účelne a presne. Žiak účelne a bezpečne pracuje s chemikáliami, zneškodňuje ich predpísaným spôsobom.</p>
Destilácia	<p>O Destilácia; destilačná aparátúra; chladič; destilačná banka</p> <p>V Žiak pozná pojem destilácia; vie aký druh zmesi možno pomocou nej oddeliť na jednotlivé zložky. Pozná jednotlivé súčasti destilačnej aparátúry. Žiak vie zostaviť destilačnú aparátúru a previesť destiláciu. V laboratóriu sa dobre orientuje, vie si sám pripraviť pomôcky podľa potreby. V laboratóriu dodržiava všetky bezpečnostné pokyny, pracuje účelne a presne. Žiak účelne a bezpečne pracuje s chemikáliami, zneškodňuje ich predpísaným spôsobom.</p>
Roztoky	<p>O Roztok; rozpustená látka; rozpúšťadlo; vyjadrovanie zloženia roztokov; hmotnostný zlomok; rozpustnosť látok; nasýtený roztok</p> <p>V Žiak pozná pojem roztok; pozná zložky, z ktorých sa skladá. Žiak pozná spôsoby vyjadrovania zloženia roztokov. Žiak vie pripraviť roztok; sám vie navrhnúť a vytvoriť roztok požadovaného zloženia. Žiak vie podľa návodu previesť experiment súvisiaci s rozpustnosťou chemických látok v závislosti od teploty. Žiak vie vyhľadať v chemických laboratórnych tabuľkách zloženie nasýteného roztoku kuchynskej soli a takýto roztok pripraviť. V laboratóriu sa dobre orientuje, vie si sám pripraviť pomôcky podľa potreby. V laboratóriu dodržiava všetky bezpečnostné pokyny, pracuje účelne a presne. Žiak účelne a bezpečne pracuje s chemikáliami, zneškodňuje ich predpísaným spôsobom.</p>
Chemický a fyzikálny dej	<p>O Chemický dej; fyzikálny dej; chemická reakcia, chemická rovnica; stechiometrický koeficient</p> <p>V Žiak vie previesť jednoduchý laboratórny experiment podľa návodu, vie posúdiť, či ide o fyzikálny alebo chemický dej, vie zhrnúť výsledky experimentu a vie vysvetliť pozorované javy. Žiak vie vymenovať fyzikálne a chemické deje, vie dané dej roztriediť na fyzikálne a chemické. V laboratóriu sa dobre orientuje, vie si sám pripraviť pomôcky podľa potreby. V laboratóriu dodržiava všetky bezpečnostné pokyny, pracuje účelne a presne. Žiak vie opísať vlastnosti reaktantov, vie zhrnúť výsledky experimentu a vie vysvetliť pozorované javy. Žiak vie zapísať slovné priebeh chemickej reakcie. Žiak vie zapísať chemickú reakciu chemickou rovnicou, pracuje s pojmom stechiometrický koeficient. V laboratóriu sa dobre orientuje, vie si sám pripraviť pomôcky podľa potreby. V laboratóriu dodržiava všetky bezpečnostné pokyny, pracuje účelne a presne. Žiak účelne a bezpečne pracuje s chemikáliami, zneškodňuje ich predpísaným spôsobom.</p>

<p style="text-align: center;">Horenie</p>	<p>○ Horenie; podmienky horenia; zápalná teplota; požiar; hasiace látky; hasiaci prístroj</p> <hr/> <p>Žiak vie, čo je horenie; pozná podmienky horenia. V tabuľkách alebo na internete vie vyhľadať zápalné teploty niektorých látok. Žiak vie, čo je požiar, pozná bežné spôsoby hasenia požiaru. Žiak pozná druhy a rozmiestnenie hasiacich prístrojov v škole. Žiak pozná zvukový signál pre evakuáciu školy. Žiak vie previesť jednoduchý laboratórny experiment zameraný na horenie podľa návodu, vie zhrnúť výsledky experimentu a vie vysvetliť pozorované javy. Žiak vie zapísať slovne priebeh chemickej reakcie. Žiak vie zapísať chemickú reakciu horenia chemickou rovnicou, pracuje s pojmom stechiometrický koeficient. V laboratóriu sa dobre orientuje, vie si sám pripraviť pomôcky podľa potreby. V laboratóriu dodržiava všetky bezpečnostné pokyny, pracuje účelne a presne. Žiak účelne a bezpečne pracuje s chemikáliami, zneškodňuje ich predpísaným spôsobom.</p>
<p style="text-align: center;">Energetické zmeny pri chemických reakciách</p>	<p>○ Exotermické a endotermické chemické reakcie</p> <hr/> <p>Žiak vie previesť jednoduchý laboratórny experiment, pri ktorom sa energia uvoľňuje alebo spotrebúva, vie zhrnúť výsledky experimentu a vie vysvetliť pozorované javy. Žiak pozná rozdiel medzi exotermickou a endotermickou chemickou reakciou; vie roztriediť chemické reakcie z bežného života na exotermické a endotermické. Chemickú reakciu vie opísať chemickou rovnicou, pracuje s pojmom stechiometrický koeficient. V laboratóriu sa dobre orientuje, vie si sám pripraviť pomôcky podľa potreby. V laboratóriu dodržiava všetky bezpečnostné pokyny, pracuje účelne a presne. Žiak účelne a bezpečne pracuje s chemikáliami, zneškodňuje ich predpísaným spôsobom.</p>
<p style="text-align: center;">Rýchlosť chemických reakcií</p>	<p>○ Pomalé a rýchle chemické reakcie</p> <hr/> <p>Žiak vie previesť jednoduchý laboratórny experiment zameraný na rýchlosť chemickej reakcie, vie zhrnúť výsledky experimentu a vie vysvetliť pozorované javy. Žiak získava predstavu o rýchlosti chemickej reakcie a pozná praktické využitie týchto závislostí. Žiak vie uviesť príklady rýchlych a pomalých chemických reakcií v bežnom živote i v laboratóriu. Chemickú reakciu vie opísať chemickou rovnicou, pracuje s pojmom stechiometrický koeficient. V laboratóriu sa dobre orientuje, vie si sám pripraviť pomôcky podľa potreby. V laboratóriu dodržiava všetky bezpečnostné pokyny, pracuje účelne a presne. Žiak účelne a bezpečne pracuje s chemikáliami, zneškodňuje ich predpísaným spôsobom.</p>
<p style="text-align: center;">Faktory ovplyvňujúce rýchlosť chemických reakcií</p>	<p>○ Priebeh chemickej reakcie; vplyv množstva reagujúcich častíc; vplyv teploty; vplyv veľkosti povrchu tuhej látky; vplyv katalyzátora</p> <hr/> <p>Žiak vie previesť jednoduchý laboratórny experiment zameraný na skúmanie vplyvu množstva reagujúcich častíc, vplyvu teploty, vplyvu veľkosti povrchu tuhej látky a vplyvu katalyzátora na rýchlosť chemickej reakcie. Chemickú reakciu vie opísať chemickou rovnicou, pracuje s pojmom stechiometrický koeficient. V laboratóriu sa dobre orientuje, vie si sám pripraviť pomôcky podľa potreby. V laboratóriu dodržiava všetky bezpečnostné pokyny, pracuje účelne a presne. Žiak účelne a bezpečne pracuje s chemikáliami, zneškodňuje ich predpísaným spôsobom.</p>

Projekt 1 Voda	<input type="radio"/> Druhy vôd; minerálna voda; destilovaná voda; pitná voda
	<input checked="" type="checkbox"/> Žiak vie previesť jednoduchý laboratórny experiment podľa návodu, vie zhrnúť výsledky experimentu a vie vysvetliť pozorované javy. Žiak realizuje pokusy na meranie pH a tvrdosť vody. V laboratóriu sa dobre orientuje, vie si sám pripraviť pomôcky podľa potreby. V laboratóriu dodržiava všetky bezpečnostné pokyny, pracuje účelne a presne. Žiak účelne a bezpečne pracuje s chemikáliami, zneškodňuje ich predpísaným spôsobom.
Projekt 2 Vzduch	<input type="radio"/> Zloženie vzduchu; fotosyntéza; smog; kyslý dážď; skleníkový efekt; globálne otepľovanie; ozónová vrstva; ozónová diera
	<input checked="" type="checkbox"/> Žiak vie vysvetliť pojmy fotosyntéza; smog; kyslý dážď; skleníkový efekt; globálne otepľovanie; ozónová vrstva; ozónová diera.

4. Laboratórne cvičenia z biológie a chémie – LBCH; 8. ročník

4.1 Obsah predmetu LBCH

<i>Biológia</i>	
Pozorovanie a experimenty so živočíchmi	1 Slimák obyčajný – príľnavosť o podklad a pohyb vpred
	2 Slimák obyčajný – správanie na ostrej hrane
	3 Slimák obyčajný – zmysly
	4 Dažďovka zemná – pozorovanie
	5 Dážďovka zemná – Príjem a výdaj vody pokožkou
	6 Dážďovka zemná – Reakcia na okolité podnety
Pitvy orgánov	7 Pitva bravčového/hovädzieho srdca
	8 Pitva bravčových pľúc
	9 Pitva bravčových obličiek
Ľudské telo	10 Zmysly – zrak a sluch
	11 Zmyslové orgány - zrak
	12 Zmysly – zrak . optické klamy
	13 Podme sa hrať na detektívov
Pokusy s vodou	14 Vplyv jednotlivých nápojov na kosti
	15 Kolobeh vody
Zaujímavé pokusy	16 Filtrácia vody
	Vrecúška s fazuľou
	17 Ekosystém vo fľaši Vplyv kyslých dažďov na rastliny

<i>Chémia</i>	
Chemické prvky	1 Vlastnosti medi a síry (s. 36)
	2 Príprava vodíka a jeho dôkaz (s.40)
	3 Príprava kyslíka a jeho dôkaz (s. 42)
	4 Vlastnosti a reakcie železa (s. 44)
Chemické zlúčeniny	5 Minerálna, pitná a destilovaná voda (s. 54)
	6 Príprava a vlastnosti vápennej malty (s. 58)
	7 Príprava a vlastnosti oxidu uhličitého (s. 60)
	8 Kyslosť roztokov kyselín (s. 63)
	9 Vlastnosti kyseliny sírovej (s. 67)
	10 Zásaditosť roztokov hydroxidov (s. 68)
	11 Vlastnosti chloridu sodného
Chemické reakcie	12 - 13 Zápis chemických reakcií
	14 - 15 Neutralizácia
	16 - 17 Redoxné reakcie

4.2 Výstupy predmetu LBCH

Biológia		
1	Slimák obyčajný – príľnavosť o podklad a pohyb vpred	Laboratórny protokol
2	Slimák obyčajný – správanie na ostrej hrane	Laboratórny protokol
3	Slimák obyčajný - zmysly	Laboratórny protokol
4	Dažďovka zemná – pozorovanie	Laboratórny protokol
5	Dažďovka zemná – pozorovanie	Laboratórny protokol
6	Dážďovka zemná – Reakcia na okolité podnety	Laboratórny protokol
7	Pitva bravčového/hovädzieho srdca	Laboratórny protokol
8	Pitva bravčových pľúc	Laboratórny protokol
9	Pitva bravčových obličiek	Laboratórny protokol
10	Zmysly – zrak a sluch	Projekt
12	Vplyv jednotlivých nápojov na kosti	Prezentácia
13	Zmyslové orgány - zrak	Laboratórny protokol
14	Zmysly – zrak, optické klamy	Laboratórny protokol
15	Kolobeh vody	Prezentácia
16	Filtrácia vody	Projekt
17	Vrecúška s fazuľou; Ekosystém vo fľaši; Vplyv kyslých dažďov na rastliny	Prezentácia

Chémia		
1	Vlastnosti medi a síry (s. 36)	Poster
2	Príprava vodíka a jeho dôkazy (s.40)	Poster
3	Príprava kyslíka a jeho dôkazy (s. 42)	Poster
4	Vlastnosti a reakcie železa (s. 44)	Laboratórny protokol
5	Minerálna, pitná a destilovaná voda (s. 54)	Poster
6	Príprava a vlastnosti vápennej malty (s. 58)	Laboratórny protokol
7	Príprava a vlastnosti oxidu uhličitého (s. 60)	Laboratórny protokol
8	Kyslosť roztokov kyselín (s. 63)	Poster
9	Vlastnosti kyseliny sírovej (s. 67)	Laboratórny protokol
10	Zásaditosť roztokov hydroxidov (s. 68)	Poster
11	Vlastnosti chloridu sodného	Laboratórny protokol
12 - 13	Zápis chemických reakcií	Laboratórny protokol
14 - 15	Neutralizácia	Laboratórny protokol
16 - 17	Redoxné reakcie	Laboratórny protokol

2.5 Obsahový (O) a výkonový (V) štandard predmetu LBCH

Biológia

Pozorovanie a experimenty so živočíchmi	O	Slimák obyčajný – pozorovanie jeho správania, dážďovka zemná – pozorovanie jej správania
		Slimák obyčajný – priľnavosť Žiak na základe prevedeného pozorovania dokáže a overí, vopred stanovené hypotézy. Žiak svojim pozorovaním sleduje aj správanie slimáka. Žiak dokáže zdôvodniť, prečo sa slimák dokáže udržať kolmo na nejakom povrchu.
		Slimák obyčajný – správanie na ostrej hrane Žiak na základe prevedeného pokusu dokáže vysvetliť princíp prechodu slimáka cez ostrú hranu, bez toho, aby sa porezal.. Žiak vie vysvetliť a opísať príčinu tohto javu.
		Slimák obyčajný – zmysly Pred pokusom si žiak stanoví hypotézu na základe, ktorej bude overovať svoje tvrdenia. Žiak zisťuje, ako reaguje slimák na jednotlivé podnety a vie vysvetliť, prečo je to tak.
	V	Dážďovka zemná – pozorovanie Jednoduchým pokusom žiak zistí ako sa pohybuje dážďovka.. Žiak zistí prečo pri pohybe vydáva zvuky. Dokáže popísať stavbu tela dážďovky.
		Dážďovka zemná – príjem a výdaj vody Žiak pri tomto pokuse zisťuje, ako dážďovka prijíma vodu. Pri dvoch rozdielnych roztokoch chloridu sodného, odvážením dážďoviek zistí, kedy dážďovka prijme viac vody.
	Dážďovka zemná – Reakcia na okolité podnety Žiak sa pomocou prevedeného pokusu naučí a zistí, ako reaguje dážďovka na jednotlivé podnety.. Žiak prevedie a zistí, ktoré podnety sú najsilnejšie. Žiak na základe tohto pokusu dokáže stanoviť a určiť, prečo k týmto reakciám dochádza.	
Pitvy orgánov	O	Biologický materiál, časti srdca, veľký a malý krvný obeh, časti a funkcie pľúc, tkanivá pľúc, primárny moč, funkcie a stavba obličiek
		Pitva bravčového / hovädzieho srdca Žiak pracuje s biologickým materiálom. Pomocou pokusu žiak dokáže popísať a určiť jednotlivé časti srdca. Žiak dokáže na základe svojho pokusu povedať, ktoré časti srdca sú identické s ľudským. Žiak dokáže určiť, veľký a malý krvný obeh.
	V	Pitva bravčových pľúc Žiak pracuje s biologickým materiálom. Žiak dokáže popísať jednotlivé časti a funkcie pľúc. Žiak vie urobiť rez pľúcami a popísať jednotlivé druhy tkanív.
	Pitva bravčových obličiek Žiak pracuje s biologickým materiálom. Vie vysvetliť miesto vzniku primárneho moču. Žiak vie popísať jednotlivé funkcie a stavbu obličiek.	
Ľudské telo	O	Zrak, sluch, odtlačky prstov, optické klamy
		Zmysly – zrak a sluch Pomocou pokusu sa žiaci snažia zistiť stav svojho zraku. Jednoduchým pokusom zisťujú aký je rozdiel medzi dvojrozmerným a jednorozmerným videním. Žiak dokáže zdôvodniť výsledky pokusu na základe znalostí o stavbe a funkcii oka.
	V	Vplyv jednotlivých nápojov na kosti Pred pozorovaním žiak vysloví hypotézu o vplyve jednotlivých nápojov na kosti., ktoré potom overuje pokusom. Svoje pozorovanie a tvrdenia si zapisuje do tabuľky. Zo zistení potom určí správnosť svojho tvrdenia. Žiak zistí, ktorý nápoj spôsobil najväčšiu zmenu kosti.
	Podme sa hrať na detektívov	

	<p>Jednoduchý experiment vysvetľuje jedinečnosť odtlačkov prstov. Žiak dokáže popísať rozdielnosť znakov na jednotlivých odtlačkoch. Porovnávaním sa snaží nájsť, komu jednotlivé odtlačky patria.</p> <p>Zmyslové orgány - zrak Žiak na základe obrázkov zisťuje presnosť svojich tvrdení. Niektoré obrázky tvoria tzv „optické klamy“ a žiak sa snaží vysvetliť príčinu tohto javu.</p> <p>Zmysly – zrak, optické klamy Žiaci pracujú v dvojiciach. Ukazujú si navzájom obrázky, vyslovia svoje hypotézy, ktoré po pokuse overia alebo vyvrátia</p>
Pokusy s vodou	<p>O Voda, kolobeh vody v prírode, ekosystém, pitná voda, filtrácia</p> <p>Kolobeh vody Žiak vytvorí demonštráciu obehu vody v prírode na príklade vytvoreného kolobehu vo fľaši. Žiak pozoruje ako sa ekosystém postupne mení. Žiak vie vysvetliť, čo daný jav spôsobuje.</p> <p>V Filtrácia vody Žiak vie vytvoriť zo znečistenej vody vytvoriť pitnú. Žiak si vie vysvetliť, ako odstrániť z vody znečistenie a vie zostrojiť pomôcky na odstránenie znečistenia.</p>
	<p>Zaujímavé pokusy</p> <p>O</p> <p>V Žiak posadí semiačka jednotlivých druhov fazulí do sáčku s namočenou špongiou na umývanie riadu. Pozorovaním zisťuje, čo sa so semiačkami deje. Na základe uvedeného pokusu žiak vie vysvetliť, prečo fazule rastú daným smerom.</p>

Chémia

Chemické prvky	<p>O Skupenstvo, vzhľad, farba, lesk, tvarovateľnosť, kujnosť, ťažnosť, krehkosť, elektrická a tepelná vodivosť; kovy a nekovy. Vodík – vlastnosti, príprava, dôkaz. Kyslík – vlastnosti, príprava. Železo – vlastnosti, reakcie.</p> <p>Vlastnosti medi a síry (s. 36) Žiak pozoruje skupenstvo, vzhľad, farbu a lesk prvkov. Skúma ich rozpustnosť vo vode, tvarovateľnosť ohýbaním, kujnosť a krehkosť medi a síry. Žiak skúma ich elektrickú a tepelnú vodivosť. Žiak vie vyhodnotiť závery z pozorovania, vie vytvoriť poster na tému „Kovy a nekovy“ a vie ho prezentovať pred publikom.</p> <p>V Príprava vodíka a jeho dôkaz (s.40) Žiak vie vykonať experiment podľa návodu. Pozoruje vznik vodíka vo forme bubliniek, vie ho dokázať. Žiak pozná faktory, ktoré ovplyvňujú rýchlosť tejto chemickej reakcie. Žiak vie vyhodnotiť závery z pozorovania, vie vytvoriť poster na tému „Vodík“ a vie ho prezentovať pred publikom.</p> <p>Príprava kyslíka a jeho dôkaz (s. 42) Žiak vie vykonať experiment podľa návodu. Pozoruje vlastnosti kyslíka. Žiak vie vyhodnotiť závery z pozorovania, vie vytvoriť poster na tému „Kyslík“ a vie ho prezentovať pred publikom.</p> <p>Vlastnosti a reakcie železa (s. 44) Žiak vie navrhnúť experiment na dôkaz magnetických vlastností železa. Žiak vie vykonať experiment podľa návodu. Žiak vie vyhodnotiť závery z pozorovania, vie vytvoriť poster na tému „Železo“ a vie ho prezentovať pred publikom.</p>
	<p>O Tvrdosť vody, povrchové napätie vody, anomálie vody, štruktúra molekuly vody, vodíkové mostíky. Oxid uhličitý – vlastnosti. Indikátory (fenolftaleín, pH papierik, výluh z červenej kapusty). Chlorid sodný – vlastnosti.</p> <p>Voda (s. 54) Žiak vie navrhnúť experiment na dôkaz tvrdosti vody (minerálna, destilovaná, pitná), pozorovanie z pokusu vie vyhodnotiť a prezentovať. Žiak vie navrhnúť experiment na overenie povrchového napätia vody. Žiak pozná anomálie vody, jednoduchým experimentom ich vie overiť.</p>

	<p>Príprava a vlastnosti vápennej malty (s. 58) Žiak vie vykonať experiment podľa návodu. Pozoruje zmeny pri chemickej reakcii, vie ju zapísať chemickou rovnicou a doplniť stechiometrické koeficienty. Žiak vie posúdiť reakciu z hľadiska tepelného efektu.</p> <p>Príprava a vlastnosti oxidu uhličitého (s. 60) Žiak vie vykonať experiment podľa návodu (namiesto kyseliny sírovej sa použije ocot, namiesto vápenca sa použije sóda bikarbóna). Žiak vie opísať vlastnosti oxidu uhličitého (skupenstvo, farbu, zápach, horľavosť) a vie vysvetliť ako môže spôsobiť smrť. Pozná jeho súvislosť so skleníkovým efektom.</p> <p>Kyslosť roztokov kyselín (s. 63) Žiak vie pomocou indikátorov (fenolftaleín, pH papierik a výluh z červenej kapusty) určiť kyslosť roztokov kyselín. Pozná sfarbenie jednotlivých indikátorov v kyselinách. Žiak vie, ktorý kation spôsobuje kyslosť roztokov kyselín.</p> <p>Vlastnosti kyseliny sírovej (s. 67) Žiak vie ako sa správne riedi koncentrovaná kyselina, vie čo je objemová kontrakcia. Žiak pozná dehydratačné a žieravé vlastnosti kyseliny sírovej. Vie kyselinu identifikovať indikátorom. Uvedené vlastnosti vie overiť pokusom. Žiak pozná zásady prvej pomoci pri zasiahnutí kyselinou.</p> <p>Zásaditosť roztokov hydroxidov (s. 68) Žiak vie pomocou indikátorov (fenolftaleín, pH papierik a výluh z červenej kapusty) určiť zásaditosť roztokov hydroxidov. Pozná sfarbenie jednotlivých indikátorov v hydroxidoch. Žiak vie, ktorý kation spôsobuje zásaditosť roztokov hydroxidov.</p> <p>Vlastnosti chloridu sodného Žiak pozoruje skupenstvo, vzhľad, farbu chloridu sodného. Skúma jeho rozpustnosť vo vode a elektrickú vodivosť jeho roztoku.</p>
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Chemické reakcie</p>	<p>O Chemická reakcia, chemická rovnica, stechiometrický koeficient, neutralizácia, produkty neutralizácie, redoxné reakcie, oxidácia, redukcia</p> <p>Zápis chemických reakcií Žiak vie zapísať chemickú reakciu chemickou rovnicou, vie doplniť stechiometrické koeficienty. Žiak pozná zákon zachovania hmotnosti, vie ho v chemickej rovnici aplikovať.</p> <p>Neutralizácia V Žiak vie previesť neutralizačnú reakciu. Žiak vie zapísať neutralizačnú reakciu chemickou rovnicou, vie doplniť stechiometrické koeficienty. Žiak pozná produkty neutralizácie.</p> <p>Redoxné reakcie Žiak vie previesť redoxnú reakciu. Žiak vie zapísať redoxnú reakciu chemickou rovnicou, vie doplniť stechiometrické koeficienty. V redoxnej reakcii vie doplniť oxidačné čísla a identifikovať redukciu a oxidáciu.</p>

Fyzika

Meranie základných fyzikálnych veličín

Teplota Teplota Šírenie tepla

Žiak pozná rozličné druhy teplomerov a tepelných stupníc. Žiak vie správne určovať hodnotu jedného dielika teplomeru s Celsiovou stupnicou, správne odčítava jednotlivé hodnoty teploty vody, ktoré zapisuje do tabuľky. Žiak vie graficky znázorniť závislosť teploty od času, vie analyzovať a porovnať grafy, vysvetliť priebeh čiary grafu. Experimentálnou formou vie žiak porovnať dobré a zlé vedenie tepla rôznymi látkami a teda formou experimentu dokázať rozdielnu fyzikálnu vlastnosť látok – vodivosť tepla. Na základe meraní určuje, ktoré látky sú dobrými tepelnými vodičmi a ktoré látky sú zlými tepelnými vodičmi. Žiak sleduje priebeh šírenia tepla v rôznych látkach, realizuje experiment na dôkaz jedného zo spôsobov šírenia tepla. Pomocou experimentálnej činnosti žiak dospeje k záveru, že telesá pri zahrievaní svoj objem zväčšujú a pri ochladzovaní zmenšujú. Pri pokusoch si žiak overí, že rôzne telesá pri rovnakom zvýšení teploty zväčšia svoj objem rôzne. Žiak pracuje na vytvorení tepelne izolovaného prostredia od okolia. Zostrojením jednoduchého kalorimetra žiaci pochopia princíp, na ktorom kalorimeter pracuje a zároveň zisťujú jeho využitie v bežnom živote (termoska).

Zaujímavé fyzikálne pokusy

Žiak zostrojí jednoduchý model na zistenie objemu vzduchu, ktorý vydychujeme. Meraním porovnáva veľkosť vitálnej kapacity u jednotlivých žiakov. Jednoduchým experimentom žiak vyrába obrie bubliny, ako aj bubliny rozličného tvaru. Žiak pomocou tohto jednoduchého experimentu dokáže na základe podtlaku dostať vajíčko do sklenenej fľaše od kečupu.

Voda

Žiak prostredníctvom jednoduchého pokusu pochopí jednu z anomálií vody – prečo v zime nezamrzajú vodné plochy až ku dnu. Žiak vie previesť jednoduchý laboratórny experiment podľa návodu, výstupom je fyzikálno-chemický papierový projekt. Žiak prostredníctvom jednoduchého pokusu pochopí ebullioskopický efekt. Žiak vie previesť jednoduchý laboratórny experiment podľa návodu, výstupom je fyzikálno-chemický papierový projekt.