



Kauno technologijos universitetas

Informatikos fakultetas

**Nuotolinio mokymosi technologijų taikymo mokykloje
galimybės mokantis chemines rūgščių, bazių ir druskų savybes**

Baigiamasis magistro projektas

Leila Mozūraitienė

Projekto autorius

Doc. dr. Vytenis Punys

Vadovas

Kaunas, 2022



Kauno technologijos universitetas

Informatikos fakultetas

**Nuotolinio mokymosi technologijų taikymo mokykloje
galimybės mokantis chemines rūgščių, bazių ir druskų savybes**

Baigiamasis magistro projektas

Nuotolinio mokymosi informacinės technologijos (6211BX010)

Leila Mozūraitienė

Projekto autorius

Doc. dr. Vytenis Punys

Vadovas

**Prof. habil. dr. Aleksandras
Targamadžė**

Recenzentas

Kaunas, 2022



Kauno technologijos universitetas

Informatikos fakultetas

Leila Mozūraitienė

Nuotolinio mokymosi technologijų taikymo mokykloje galimybės mokantis chemines rūgščių, bazių ir druskų savybes

Akademinio sąžiningumo deklaracija

Patvirtinu, kad:

1. baigiamąjį projektą parengiau savarankiškai ir sąžiningai, nepažeisdama(s) kitų asmenų autoriaus ar kitų teisių, laikydamasi(s) Lietuvos Respublikos autorių teisių ir gretutinių teisių įstatymo nuostatų, Kauno technologijos universiteto (toliau – Universitetas) intelektinės nuosavybės valdymo ir perdavimo nuostatų bei Universiteto akademinės etikos kodekse nustatytų etikos reikalavimų;
2. baigiamajame projekte visi pateikti duomenys ir tyrimų rezultatai yra teisingi ir gauti teisėtai, nei viena šio projekto dalis nėra plagijuota nuo jokių spausdintinių ar elektroninių šaltinių, visos baigiamojo projekto tekste pateiktos citatos ir nuorodos yra nurodytos literatūros sąrašė;
3. įstatymų nenumatytų piniginių sumų už baigiamąjį projektą ar jo dalis niekam nesu mokėjęs (-usi);
4. suprantu, kad išaiškėjus nesąžiningumo ar kitų asmenų teisių pažeidimo faktui, man bus taikomos akademinės nuobaudos pagal Universitete galiojančią tvarką ir būsiu pašalinta(s) iš Universiteto, o baigiamasis projektas gali būti pateiktas Akademinės etikos ir procedūrų kontrolieriaus tarnybai nagrinėjant galimą akademinės etikos pažeidimą.

Leila Mozūraitienė

Patvirtinta elektroniniu būdu

Mozūraitienė, Leila. Nuotolinio mokymosi technologijų taikymo mokykloje galimybės mokantis chemines rūgščių, bazių ir druskų savybes. Baigiamasis magistro projektas / vadovas doc. dr. Vytenis Punys; Kauno technologijos universitetas, Informatikos fakultetas.

Studijų kryptis ir sritis (studijų krypčių grupė): Informatikos inžinerija (B04), Informatikos mokslai.

Reikšminiai žodžiai: *Yenka* programa, nuotolinis mokymasis.

Kaunas, 2022. 52 p.

Santrauka

Mokant mokinius chemijos nuotoliniu būdu galima taikyti virtualią laboratoriją arba įsidięgti laboratorinę simuliaciją, kuri leidžia atlikti tam tikrus praktikos darbus. Vaikai stebi virtualiai atliekamus laboratorinius darbus, daro išvadas. Šių laboratorijų dėka mokiniai gali patys suprasti cheminius dėsnius. Reikia pridurti, kad mokytojai pirmiausiai patys turi išmokti naudotis šiomis virtualiomis laboratorijomis. Šiame darbe nagrinėjama problema yra laboratorinių darbų atlikimas nuotoliniu būdu. Kaip mokiniams tinkamai atlikti rūgščių, bazių ir druskų cheminių savybių laboratorinius darbus mokantis nuotoliniu būdu.

Apžvelgus virtualių laboratorijų pasiūlą buvo pasirinktos *H5P* interaktyvaus vaizdo įrašo ir *Yenka* programos priemonės. Jos nesunkiai buvo susietos su *VMA Moodle*. Vaizdo įrašų interaktyvumas, realizuojamas *H5P* įrankio pagalba, leidžia ne tik stebėti vykstantį bandymą ar procesą, bet tuo pačiu suteikė galimybę mokytis atsakant į pateiktus klausimus. Mokytojas su *Yenka* programa gali paruošti praktikos darbą, kurį mokiniai padarytų. *Yenka* simuliacinė laboratorija leidžia stebėti mokinių atliktus bandymus. Be to joje besimokantieji gali eksperimentuoti ir atlikti įvairaus tipo eksperimentus. Tokiu būdu mokiniai ir mokosi, ir lieka saugūs.

Klaipėdos miesto chemijos mokytojų naudojamų nuotolinio mokymosi technologijų ir virtualių laboratorijų/ simuliacijų naudojimas iki karantino ir po jo pakito neženkliai. Po karantino mokytojai labiau pradėjo naudoti elektroninio testavimo sistemas. Su technologijomis reikia išmokti dirbti, kad mokytojas jaustųsi komfortabiliai. Virtualiomis laboratorijomis atliktų praktikos darbų neįmanoma patikrinti, kaip mokinys juos atliko, todėl ši alternatyva nelabai žavi mokytojus. Be to, *Adobe Flash Player* technologijos yra pasenusios, todėl reikia ieškoti naujų alternatyvų.

Klaipėdos „Vėtrungės“ gimnazijos *VMA Moodle* yra paruošti trys praktikos darbai su skirtingomis priemonėmis: vaizdo įrašo peržiūra ir veiklos „Testas“ atlikimas, interaktyvaus vaizdo įrašo su *H5P* priemone paruošto testo atlikimas, praktikos darbo atlikimas su programa *Yenka*. Trijų klasių iš I gimnazijos klasės atliko 3 skirtingomis veiklomis paruoštus praktikos darbus. Vienas veiklas mokiniams sekėsi atlikti sklandžiai, o kitos pavyko ne taip gerai. Lengviausiai sekėsi atlikti su *H5P* priemone paruoštą praktikos darbą. Taip pat mokiniams patiko atlikti praktiko darbą paruoštą su *Yenka* programa.

Mokiniai, kurie atliko praktikos darbą su *Yenka* simuliacine laboratorija gavo aukščiausią įvertinimą iš praktiko darbo ir iš patikrinimo testo. Taip pat ir peržiūrėjus interaktyvų vaizdo įrašą paruoštą su *H5P* priemone. Duomenys rodo, kad didesnę negu 5 balų įvertinimą gavo daugiau mokinių, atlikusių praktikos darbą su šiomis priemonėmis. Mokiniai, kurie peržiūrėjo vaizdo įrašą ir po to atliko veiklą „Testas“ gavo daugiausiai tik daugiau negu 5 balų įvertinimą. Taip pat sekėsi jiems atlikti ir patikrinimo testus.

Mozūraitienė, Leila. Possibilities of Application of Distance Learning Technologies in School for Learning the Chemical Properties of Acids, Bases and Salts. Master's Final Degree Project / supervisor doc. dr. Vytenis Punys; Faculty of Informatics, Kaunas University of Technology.

Study field and area (study field group): Informatics Engineering (B04), Computing.

Keywords:, distance learning.

Kaunas, 2022. 52 p.

Summary

When teaching students chemistry remotely, a virtual laboratory or laboratory simulation can be implemented. It allows you to do some practice work. Children observe virtual laboratory work and draw conclusions. Thanks to these laboratories, students can understand the laws of chemistry themselves. It should be added that teachers must first learn to use these virtual laboratories themselves. The problem addressed in this work is the performance of laboratory work remotely as a proper way for students to perform laboratory work on the chemical properties of acids, bases and salts at a distance.

After reviewing the supply of virtual labs, the tools for H5P interactive video and the Yenka program were selected. They have been easily linked to the virtual learning environment Moodle. The interactivity of the videos, implemented with the help of the H5P tool, allows not only to monitor the ongoing test or process, but also to learn by answering the questions. The Yenka Simulation Laboratory allows you to monitor the tests performed by students. In addition, it allows learners to experiment and perform different types of experiments while learning, but at the same time remaining safe.

The use of distance learning technologies and the use of virtual laboratories / simulations by Klaipėda city chemistry teachers before and after quarantine changed significantly. You need to learn to work with technology to make the teacher feel comfortable. Practice work done in virtual laboratories hardly allows a teacher how the student did it, so this alternative does not appeal to teachers. As the *Adobe Flash Player* technologies had become outdated, there emerged a need for new alternatives.

Three practice works with different tools have been prepared in the virtual learning application Moodle of Klaipėda Vėtrungė Gymnasium: review of the video and performance of the test "Test", performance of an interactive video with the H5P tool, performance of the practice work with the program Yenka. Three gymnasium classes completed 3 internships prepared with different activities. One of the activities was successful for the students and there were problems with the others.

Students who completed the internship work with the Yenka Simulation Laboratory received the highest marks from the internship work and from the screening test. Also after watching an interactive video prepared with H5P. The data show that more than 5 students received more than 5 grades for internships with these tools. Students who watched the video and then took the Activity Test received a maximum of only more than 5 marks. Also succeeded in them and with verification tests.

TURINYS

Paveikslų sąrašas.....	7
Įvadas	9
1. Nuotolinio mokymosi mokantis rūgščių, bazių ir druskų cheminių savybių aspektai.....	11
1.1. Rūgščių, bazių ir druskų cheminių savybių mokymosi aspektai	11
1.2. Virtualios mokymosi aplinkos aprašas	13
1.2.1. Virtualių mokymosi aplinkų pritaikymas mokantis rūgščių, bazių ir druskų cheminių savybių.....	13
1.2.2. <i>VMA Moodle</i> aplinkos pritaikymas mokantis rūgščių, bazių ir druskų cheminių savybių	14
1.3. Vaizdo įrašų pritaikymas mokantis cheminių savybių	16
1.4. <i>Yenka</i> simuliacinės laboratorijos apžvalga	19
1.4.1. <i>Yenka</i> simuliacinės laboratorijos diegimas.....	19
1.4.2. <i>Yenka</i> simuliacinės laboratorijos aprašymas	19
1.4.3. <i>Yenka</i> simuliacinės laboratorijos naudojimas mokymuisi	23
2. Nuotolinio mokymosi ir virtualių galimybių apžvalga Klaipėdos miesto chemijos mokytojų mokant chemijos	28
2.1. Tyrimo aktualumas ir problema.....	28
2.2. Tyrimo duomenų analizė.....	28
3. Vaizdinės priemonės parengimas naudojantis <i>Yenka</i> simuliacine laboratorija ir IT technologijomis.....	35
3.1. Vaizdinių priemonių aprašas	35
3.2. Rūgščių cheminių savybių praktikos darbo vaizdo priemonių aprašymas	36
3.3. Bazių cheminių savybių praktikos darbo vaizdo priemonių aprašymas	38
3.4. Druskų cheminių savybių praktikos darbo vaizdo priemonių aprašymas	39
4. Priemonės pasirinkimas praktikos darbui atlikti mokantis rūgščių, bazių ir druskų chemines savybes nuotoliniu būdu.....	43
4.1. Tyrimo aktualumas ir problema.....	43
4.2. Tyrimo duomenų analizė.....	43
5. Mokiųjų pasiekimų ir atitinkamų naudojamų priemonių ryšio tyrimas.	47
Išvados.....	51
Literatūros sąrašas.....	52
Priedai	53
1 Priedas. Sociologinio tyrimo duomenys	53
2 Priedas. Straipsnis	55
3 Priedas. Pažymėjimas apie pravestą seminarą.....	60
4 Priedas. <i>Yenka</i> programa paruošti praktikos darbai.....	61

Paveikslų sąrašas

1 pav.	Problemos medis	12
2 pav.	Mokymosi aplinką sudarantys komponentai	15
3 pav.	Veiklos „Užduotis“ panaudojimo atvejų diagrama	16
4 pav.	<i>H5P</i> interaktyvaus vaizdo įrašo kūrimas	17
5 pav.	<i>H5P</i> įrankiu atsakyta neteisingai testo klausimas	17
6 pav.	<i>H5P</i> įrankiu atsakyta teisingai testo klausimas	18
7 pav.	<i>H5P</i> įrankio pagalba testo kūrimas	18
8 pav.	<i>Yenka</i> simuliacinės sistemos pradžios ontologija	19
9 pav.	<i>Yenka</i> simuliacinės laboratorijos galimybių ontologija	20
10 pav.	<i>Yenka</i> simuliacinės laboratorijos panaudojimo atvejų diagrama	21
11 pav.	Mokslo srities pasirinkimas	22
12 pav.	<i>Yenka</i> simuliacijos pasirinkimas <i>Open locale</i>	23
13 pav.	Cheminių medžiagų ir indų pasirinkimas	23
14 pav.	Rūgšties tirpalas įpylus indikatorius	24
15 pav.	Cheminės reakcijos aprašymas	24
16 pav.	Laboratorinio darbo pavyzdys	25
17 pav.	Teisingai mokinio atliktas laboratorinis darbas	26
18 pav.	Atliktas mokinio darbas	26
19 pav.	Mokytojų stažas	27
20 pav.	Bendra mokyklos sistema iki karantino (kairėje) ir po karantino (dešinėje)	28
21 pav.	Elektroninių pratybų naudojimas iki ir po karantino	28
22 pav.	Elektroninės testavimo sistemos naudojimas iki karantino (kairėje) ir po karantino (dešinėje)	29
23 pav.	Multimedijos naudojimas pamokų metu iki karantino(kairėje) ir po karantino (dešinėje)	29
24 pav.	Planšečių naudojimas pamokų metu po karantino	30
25 pav.	Mobiliųjų įrenginių naudojimas pamokų metu iki ir po karantino	30
26 pav.	Praktikos darbų demonstravimas pamokų metu iki ir po karantino	31
27 pav.	Laboratorinių simuliacijų demonstravimas iki karantino (kairėje) ir po karantino (dešinėje)	31
28 pav.	Mokiniai praktikos darbus atlieka pamokos metu su cheminėmis priemonėmis iki karantino(kairėje) ir po karantino (dešinėje)	32
29 pav.	Mokiniai praktikos darbus atlieka namuose su simuliacijomis iki karantino(kairėje) ir po karantino (dešinėje)	32
30 pav.	Mokinio veikla su skirtingomis 3 priemonėmis <i>VMA Moodle</i>	34
31 pav.	Rūgščių cheminių savybių vaizdo įrašas	35
32 pav.	Interaktyvus rūgščių cheminių savybių įrašas	35
33 pav.	Praktikos darbas su virtualia laboratorija <i>Yenka</i>	36
34 pav.	Bazių cheminių savybių vaizdo įrašas	37
35 pav.	Interaktyvus bazių cheminių savybių įrašas	37
36 pav.	Praktikos darbas su virtualia laboratorija <i>Yenka</i>	38
37 pav.	Druskų cheminių savybių vaizdo įrašas	38
38 pav.	Interaktyvus rūgščių cheminių savybių įrašas	39
39 pav.	Praktikos darbas su virtualia laboratorija <i>Yenka</i>	39
40 pav.	Praktinio darbo atlikimo sudėtingumas (lengviausiai)	41
41 pav.	Praktinio darbo atlikimo sudėtingumas (sunkiausiai)	42
42 pav.	Praktinio darbo atlikimo sudėtingumas	42
43 pav.	Praktinio darbo atlikimas pagal įdomumą	43
44 pav.	Geresnis žinių įsisavinimas atliekant praktikos darbą	43
45 pav.	Priemonės pasirinkimas kitiems mokslo metams	44
46 pav.	Rūgščių cheminių savybių laboratorinio darbo ir testo rezultatai	45

47 pav. Bazių cheminių savybių laboratorinio darbo ir testo rezultatai	45
48 pav. Druskų cheminių savybių laboratorinio darbo ir testo rezultatai	46
49 pav. 9 – 1 klasės laboratorinio darbo ir testo rezultatų pasiskirstymas	47
50 pav. 9 – 2 klasės laboratorinio darbo ir testo rezultatų pasiskirstymas	47
51 pav. 9 – 2 klasės laboratorinio darbo ir testo rezultatų pasiskirstymas	48

Išvadas

Su žodžiu chemija susiduriame dažnai. Ji asocijuojasi daugeliui su buitinais preparatais. Deja, ji apima daug platesnę sritį: nuo atomo sudėties iki cheminės lygties. Mokantis šio dalyko mokykloje neužtenka tik parašyti cheminę lygtį ar apskaičiuoti uždavinį remiantis ja. Reikia vaikams demonstruoti bandymus arba leisti juos atlikti patiems. Aiškinant chemines rūgščių, bazių ir druskų savybes naudojamos įprastos laboratorinės priemonės ir cheminės medžiagos, kurių galima rasti chemijos laboratorijoje. Bet ne visose mokyklose šių priemonių yra. Be to, kai kurias chemines medžiagas dėl saugumo uždrausta naudoti [3]. Praktikos darbai yra apčiuopiamas rezultatas, vaikai gali patirti pažinimo jausmą.

Dėl COVID – 19 pandemijos Lietuvoje tradicinį mokymą pakeitė nuotolinis mokymasis. Tai buvo didžiulis iššūkis tiek mokytojams, tiek vaikams, tiek tėvams. Reikėjo per dvi savaites parengti naują mokymo planą, pritaikytą nuotoliniam mokymuisi. Tuomet mokytojai dalyvavo įvairiuose mokymuose, kad galėtų šiam procesui pasiruošti. Tradicinį mokymąsi reikėjo pakeisti į nuotolinį.

Šiuo metu mokykloms suteikiama galimybė pasirinkti, koku būdu bus ugdomi jų mokiniai. Nuotolinį mokymąsi galima pritaikyti ne tik visai mokyklos bendruomenei, bet ir pavieniams asmenims [4].

Mokinius mokant chemijos nuotoliniu būdu, galima taikyti virtualią laboratoriją arba įsidięgti laboratorinę simuliaciją. Ji leidžia atlikti tam tikrus praktikos darbus. Vaikai stebi virtualiai atliekamus laboratorinius darbus, daro išvadas. Šių laboratorijų dėka mokiniai gali patys perprasti cheminius dėsnius. Reikia pridurti, kad mokytojai pirmiausia patys turi išmokti naudotis šiomis virtualiomis laboratorijomis. Tai yra tik viena iš galimybių kaip cheminius bandymus atlikti nuotoliniu būdu [1]. Dėl pasenusios *Adobe Flash Player* technologijos daugelis anksčiau sukurtų programų ir virtualių laboratorijų tapo nebenaudojamos. Dauguma pamokų ir programų buvo pritaikytos lietuvių kalba. Mokytojams reikia ieškoti naujų alternatyvų.

Mokantis svarbi ir bendra virtuali mokykloje naudojama sistema. Virtualių mokymosi aplinkų gausa gali sutrukdyti išsirinkti tinkamiausią mokymosi aplinką. Deja, ne visos mokyklos buvo tam pasiruošusios ir turėjo vieną nuotolinio mokymosi aplinką. Ši aplinka turi būti kuo labiau pritaikyta mokytis visų mokomųjų dalykų [2]. Mokantis rūgščių, bazių ir druskų cheminių savybių, neužtenka tik atlikti cheminius bandymus laboratorijose. Reikia mokytis rašyti chemines lygtis naudojantis rūgščių, bazių ir druskų tirpumo vandenyje lentele. Taip pat skaičiuoti uždavinius pagal cheminę lygtį.

Šiame darbe **nagrinėjama problema** yra laboratorinių darbų atlikimas nuotoliniu būdu. Kaip tinkamai mokiniams atlikti rūgščių, bazių ir druskų cheminių savybių laboratorinius darbus mokantis nuotoliniu būdu.

Darbo objektas: rūgščių, bazių ir druskų cheminių savybių laboratoriniai darbai.

Tikslas – ištirti virtualių laboratorijų pritaikymo chemijos pamokose (rūgščių, bazių ir druskų cheminių savybių laboratoriniuose darbuose) galimybes.

Siekiant įgyvendinti šį tikslą yra iškeliama šie uždaviniai:

1. Išanalizuoti nuotolinio mokymosi virtualias aplinkas ir virtualių laboratorijų pasiūlą mokantis 9 klasės chemijos kurso rūgščių, bazių ir druskų cheminių savybių;
2. Ištirti, kaip Klaipėdos chemijos mokytojai taiko nuotolinio mokymosi technologijas ir virtualiąsias laboratorijas chemijos pamokose.

3. Parengti rūgščių, bazių ir druskų cheminių savybių metodinę vaizdinę priemonę naudojantis laboratorinėmis simuliacijomis ir IT technologijomis.
4. Įdiegti metodinę vaizdinę priemonę *VMA Moodle*.
5. Ištirti metodinės vaizdinės priemonės galimybes *VMA Moodle* dalyko mokymuisi.

Šio magistrinio darbo produktas yra rūgščių, bazių ir druskų cheminių savybių metodinė vaizdo priemonė - laboratorinis darbas, kuris sukurtas naudodami IT technologijas (vaizdo įrašo rengyklė, *H5P* ir *Yenka* programos), kuri įdiegta *VMA Moodle*.

Magistrinį baigiamąjį projektą sudaro:

- Įvadas – nurodoma problema, tikslas ir uždaviniai
- Literatūros analizė – apžvelgiama literatūros šaltiniuose pateikta medžiaga
- Projekto rengimas – sukuriama priemonė su *H5P* ir *Yenka* priemonėmis
- Projekto realizacija – išbandomas produktas su Klaipėdos „Vėtrungės“ gimnazijos I gimnazinės klasės mokiniais
- Išvados
- Literatūra.

1. Nuotolinio mokymosi mokantis rūgščių, bazių ir druskų cheminių savybių aspektai

1.1. Rūgščių, bazių ir druskų cheminių savybių mokymosi aspektai

9 klasėje skiriama daug dėmesio mokantis rūgščių, bazių ir druskų savybes. Mokiniai su šiomis medžiagomis jau buvo susipažinę 6 klasėje Gamtos ir žmogaus pamokose. Išsiaiškino šių medžiagų skirtumus, kaip reikia su jomis elgtis, kur jos randamos.

Chemijos dalyko mokiniai mokosi 2 kartus per savaitę. Kartais yra skiriamos konsultacijos ar modulis. Chemijos pamokoje rūgščių ir bazių klasės nagrinėjamos plačiau. Primenamos pagrindinės elgesio taisyklės su rūgštimis, bazėmis. Mokomasi rašyti neorganinių rūgščių formules naudojantis rūgščių, bazių ir druskų tirpumo lentelę bei periodinę elementų lentelę. Taip pat aptariamas tų medžiagų gavimas. Rašomos cheminės lygtys. Mokydamiesi bazių cheminių savybių mokiniai mokosi užrašyti chemines formules bei jų gavimo lygtis. Šios dvi klasės tarpusavyje reaguoja – vyksta neutralizacijos reakcijos. Cheminių lygčių rašymo specifika kartosis ir druskų cheminėse savybėse. Taip pat apie kiekvieną rūgštį plačiai bus nagrinėjama 10 klasės chemijos kurse. Yra sprendžiami cheminiai uždaviniai pagal cheminę reakcijos lygtį. Labiau įsigilinti į uždavinių sprendimo metodiką galima ne tik pamokų metu. Dar padeda ir informacinės technologijos. Neužtenka mokiniams tik pasakoti apie šias dvi klases ir spręsti uždavinius. Reikia demonstruoti cheminius bandymus su rūgštimis ir bazėmis. Ne visose mokyklose yra laboranto etatas, todėl mokytojas sugaišta nemažai laiko, kol pasiruošia praktikos darbui. Be to, situaciją sunkina esami apribojimai cheminėms medžiagoms mokykloje [3] ar priemonių bei medžiagų trūkumas. Spręsti iškilusią problemą padėtų virtualiosios laboratorijos. Jos leistų tuos pačius cheminius bandymus atlikti mokiniams patiriant tą patį pažinimo jausmą. Dėl virtualių laboratorijų jau nebereikėtų mokytojui daug ruoštis, be to, mokiniai galėtų bandymus atlikti ir būdami namuose.



1 pav. Problemos medis

1.2. Virtualios mokymosi aplinkos aprašas

Virtualioji mokymosi aplinka (VMA) – tai kompiuterių tinklais ir kitomis informacinėmis ir komunikacinėmis technologijomis pagrįsta ugdymo sistema, kurioje mokytojų padedami mokosi mokiniai. Ši sistema leidžia suburti besimokančiuosius į virtualią klasę ir vykdyti visas įprastas veiklas. Sistema tik talkina besimokantiesiems ir dėstytojams vykdyti veiklas. Priklausomai nuo to, kokia VMA bus, galima atlikti šias veiklas:

- Bendrauti ir bendradarbiauti
- Įregistruoti naudotojus
- Tvarkyti ugdymo turinį
- Ugdymo turinio tvarkymo priemonės
- Organizuoti atsiskaitomasias veiklas
- Stebėti besimokančiųjų pažangą
- Integruoti kitas interaktyvias priemones.

VMA yra sistema, kurios pagalba besimokantieji ir dėstytojas yra vienoje „virtualioje klasėje“. Ši aplinka labai patogi šiuo metu – nuotolinio mokymosi metu. Ji leidžia ir toliau vystyti kokybišką ugdymą.

VMA dėstytojas turės pats kurti savo kursą, tobulinti. Labai svarbu žinoti dėstytojo poreikius pasirenkant VMA. Neužtenka tik dėstytojo poreikius nustatyti, taip pat labai svarbu ir besimokantieji: jų informacinių technologijų taikymo galimybės, amžius, interneto galimybės ir kt.

1.2.1. Virtualių mokymosi aplinkų pritaikymas mokantis rūgščių, bazių ir druskų cheminių savybių

Cheminius uždavinius galima skaičiuoti turint Chemijos uždavinyną. Tai popierinis uždavinynas ir ne visi jį turi. Šią problemą išsprendžia *Chemijos uždavinių sprendimo* skaitmeninė priemonė [5]. Joje plačiai išnagrinėti uždavinių pavyzdžiai, nurodytos cheminės skaičiavimo formulės bei pateikti uždaviniai savarankiškam darbui. Chemijos uždavinius gali skaičiuoti mokiniai, kurie mokosi chemijos nuo 8 iki 12 klasės.

Kita mokymosi platforma „Interaktyvūs mokymosi objektai I–IV gimnazijos klasėms“ [6]. Šioje platformoje pateikiama teorinė medžiaga. Deja, jei kompiuteris neturi *Adobe Flash Player* įskiepio, šia platforma pilnavertiškai neis naudotis ir atlikti cheminių bandymų. Mokiniai ir mokytojai galės tik perskaityti pateiktą teorinę medžiagą. Praktikos darbų atlikti negalės, o vaizdo įrašų peržiūrėti neleis.

Phet platformoje mokiniai galės atlikti nesudėtingas užduotis bei eksperimentus [9]. Užduotis jie gali parsisiųsti tiesiai į kompiuterį arba atlikti internetu. Tai refleksijos užduotys. Jos yra interaktyvios, įdomios ir skatinančios vėl pakartoti, jei suklysta. Bandymai nesudėtingi, nors ir aprašyti anglų kalba. Prie kai kurių užduočių yra pateikti ir savikontrolės testai. Testai yra žaismingi, įterptas garsas. Mokinį skatina siekti geriausio rezultato. Mokiniai šiuos testus gali atlikti tiek kartų, kiek jiems reikia.

UPM Virtual labs svetainėje veikia 3D virtuali laboratorija [11]. Jos pagrindas yra avataras. Jam padedant galima atlikti įvairiausius cheminius eksperimentus. Eksperimentai atliekami tokiu pat principu, kaip kad būnant tikroje laboratorijoje. Avataras vaikšto nuo vieno prietaiso prie kito ir atlieka tam tikrus veiksmus.

Chem Colektyve laboratorijos svetainėje yra paruošti keli eksperimentai, kuriuos mokiniai gali atlikti patys [12]. Reikia tik pasirinkti norimą medžiagų koncentraciją ir laboratorinę įrangą. Po eksperimento galima atlikti interaktyvų testą. Taip mokiniai skatinami ne tik atlikti eksperimentus, bet ir įsigilinti į mokymosi objektą.

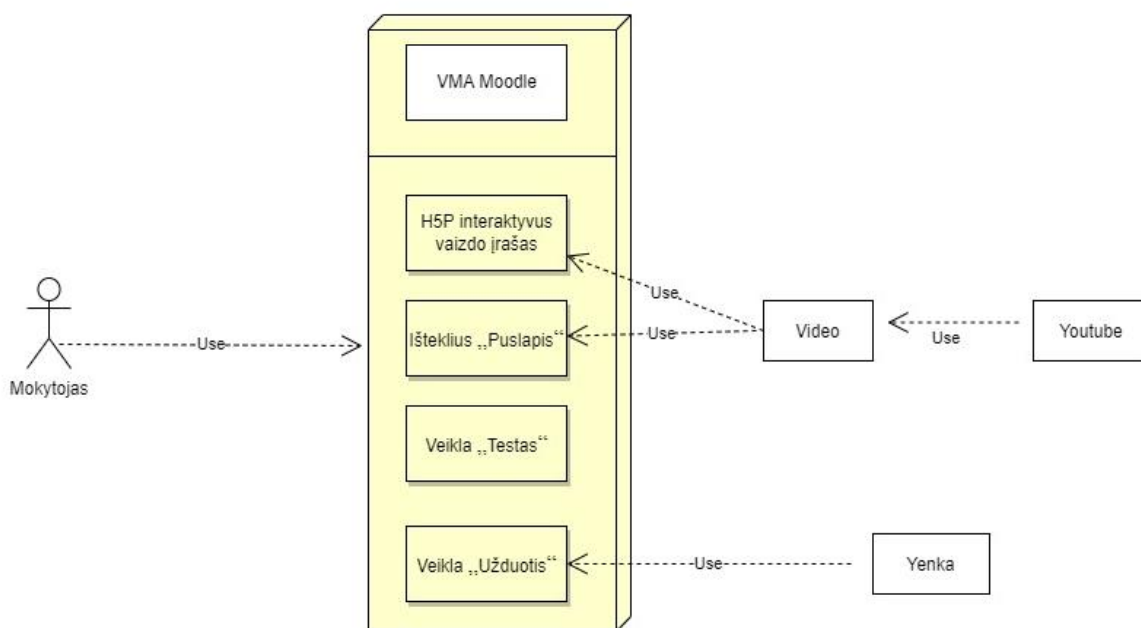
Ateities perspektyva mokantis cheminių rūgščių, bazių ir druskų savybių gali būti naudojami 3D virtualūs akiniai [13]. Bandymai bus atliekami saugiai ir su visomis medžiagomis. Ši mokymo priemonė patogi, saugi naudoti, deja ji brangi. Galima ją investuoti į mokymąsi pritaikant šią priemonę ir kitiems mokomiesiems dalykams.

Olabs svetainėje pateiktas Rūgščių ir bazių cheminių savybių atviras kursas. Jame besimokantieji gali pastudijuoti teoriją, susipažinti su praktinės veiklos aprašu, peržiūrėti vaizdo įrašą apie šias savybes, atlikti virtualų eksperimentą, diskutuoti, naudotis literatūros šaltiniais [16].

Kita mokymosi svetainė *Chemija jums* yra labiau pritaikyta mokytojams, bet gali ja naudotis ir mokiniai [4]. Čia pateikti bandymų filmukai ir trumpi jų aprašymai. Taip pat yra pateiktos ir atliktų eksperimentų nuotraukos su jų aprašymais. Mokiniai gali stebėti šias nuotraukas ar vaizdo medžiagą ir labiau gilintis į mokymosi dalyką. Mokytojai gali pasirinkti, kokius bandymus gali demonstruoti mokykloje pamokos metu patys ar parodyti vaizdo medžiagą, taupydami medžiagas ir savo laiką ruošiantis demonstraciniam darbui.

1.2.2. VMA Moodle aplinkos pritaikymas mokantis rūgščių, bazių ir druskų cheminių savybių

Mokyklose naudojamos *VMA Classroom* ar *Moodle* platformos. Šios platformos yra panašios, nes jose mokytojas pats kelia mokomąją medžiagą mokiniams. Taip pat ruošia testus, apklausas ar patikrinimus. Mokytojui reikia pačiam paruošti mokomąją medžiagą. Šia platforma gali naudoti tik tos mokyklos mokiniai.

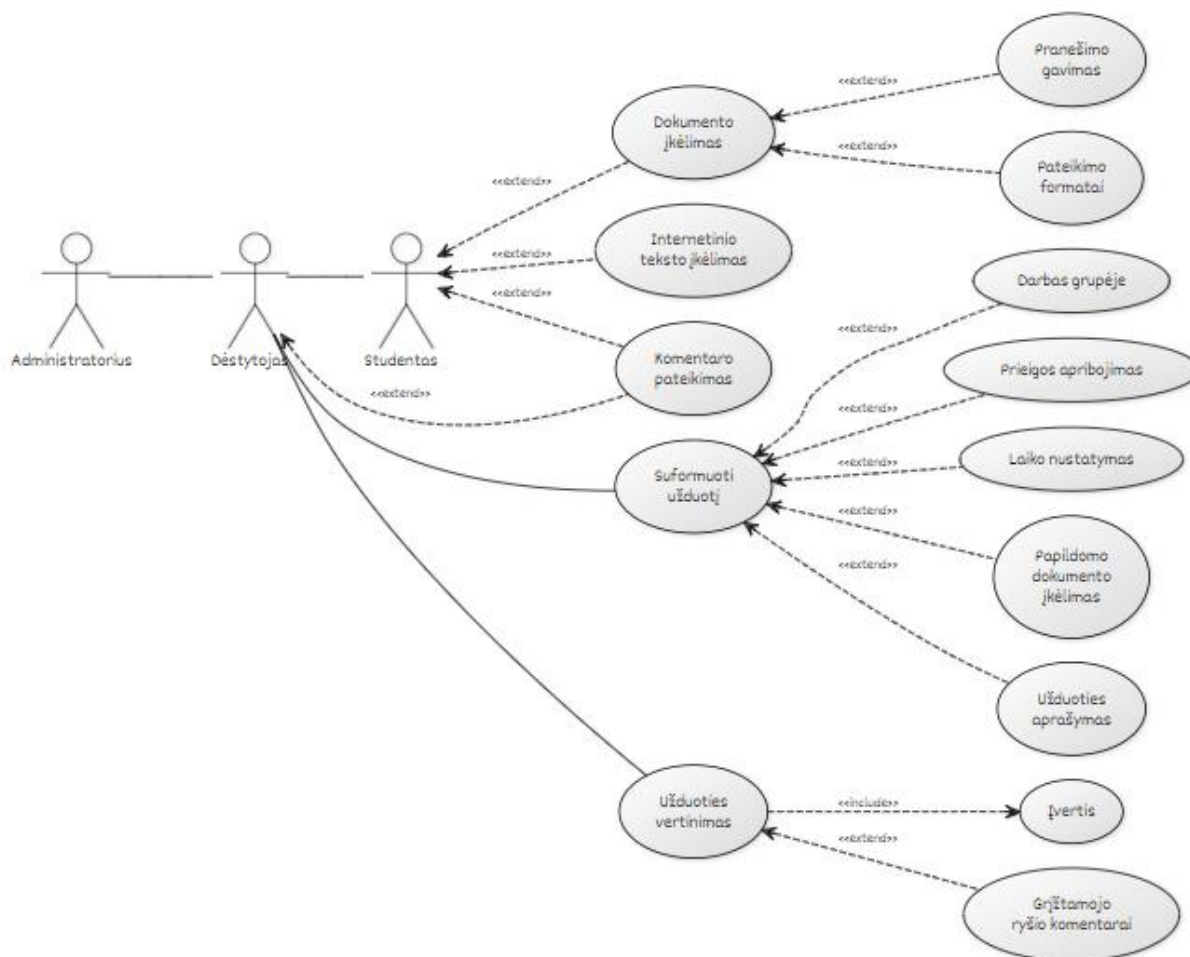


2 pav. Mokymosi aplinką sudarantys komponentai

Pasirinkti *VMA Moodle* sudarantys komponentai:

- *VMA Moodle H5P* veikla. Leidžia kurti interaktyvius vaizdo įrašus, kuomet besimokantiesiems yra užduodami klausimai. Galima stebėti mokinių pažangą arba pritaikyti kaip mokymosi veiklą.
- *VMA Moodle* išteklius „Puslapis“. Leidžia pateikti mokiniams laboratorinio darbo veiklas, jų aprašą, vertinimo sistemą. Taip pat patogų įterpti nuorodą į vaizdo įrašą. Vaizdo įrašas kurtas pasinaudojant „Youtube“ vaizdo įrašais.
- *VMA Moodle* veikla „Testas“. Besimokančiųjų apklausa po vaizdo įrašo apie praktikos darbo metu pastebėtus požymius. Galima stebėti mokinių pažangą. Taip pat pritaikyti veiklą mokymuisi.
- *VMA Moodle* veikla „Užduotis“. Patogu parengti praktikos darbo aprašą. Pateikti paruoštus „Yenka“ virtualios laboratorijos dokumentus. Besimokantieji, atlikę užduotį, gali pateikti dokumentus. Taip pat patogų peržiūrėjus darbą iškart komentuoti ir įvertinti besimokančiuosius.

VMA Moodle aplinka pasirinkta, nes joje yra integruotas *H5P* įrankis. Šio įrankio pagalba kuriamas interaktyvus turinys. Be to, patogų *VMA Moodle* aplinkoje pateikti darbą veikloje „Užduotis“. Tai matyti veiklos „Užduotis“ panaudojimo atvejo diagramoje.



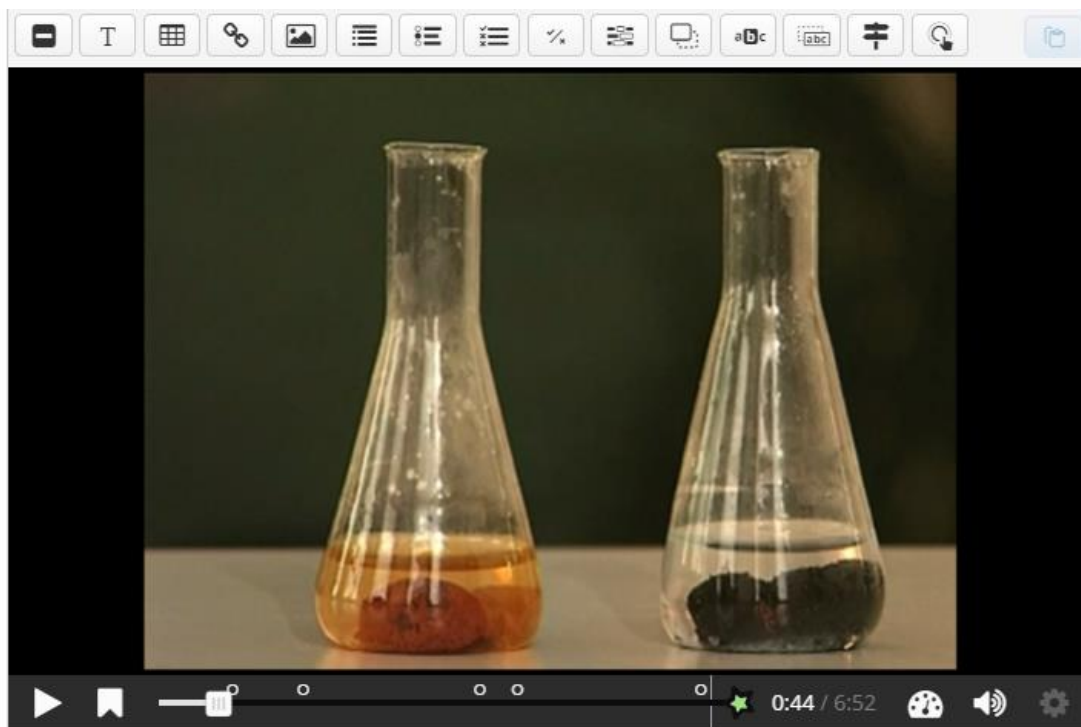
3 pav. Veiklos „Uždutis“ panaudojimo atvejų diagrama

1.3. Vaizdo įrašų pritaikymas mokantis cheminių savybių

Patogu naudoti socialinį tinklą *Youtube*. Šiame tinkle galima rasti vaizdo įrašų lietuvių kalba ir kitomis užsienio kalbomis. Vaizdo įrašus galima pasirinkti pagal gamtos mokslų sritį arba tikslią temą. Šio socialinio tinklo pagalba kai kuriuos vaizdo įrašus galima demonstruoti tiesiogiai mokiniams. Patogu demonstruoti atliktus laboratorinius darbus.

Naudojantis šio tinklo vaizdo įrašais ir *H5P* įrankiu galima sukurti interaktyvų vaizdo įrašą [6]. Taip pat svarbu, kad su *H5P* įrankiu galima kurti interaktyvų vaizdo įrašą ne tik iš socialinio tinklo, bet įterpti ir savo sukurtą įrašą. Labai patogu šį įrankį naudoti *VMA Moodle* platformoje. *H5P* įrankis yra tiesiogiai susietas su besimokančiųjų „Įverčiais“. Tokiu būdu galima stebėti besimokančiųjų pažangą, o besimokantieji gali naudotis interaktyvia veikla. *H5P* vaizdo įraše galima įterpti šias veiklas:

- Įrašyti tekstą
- Įterpti lentelę
- Įterpti papildomą nuorodą
- Įterpti paveikslėlį
- Įterpti klausimus (1 pasirinkimo klausimas, kelių pasirinkimų klausimai, tiesa/netiesa, įrašyti žodžius, sudėlioti žodžių blokus)



4 pav. H5P interaktyvaus vaizdo įrašo kūrimas

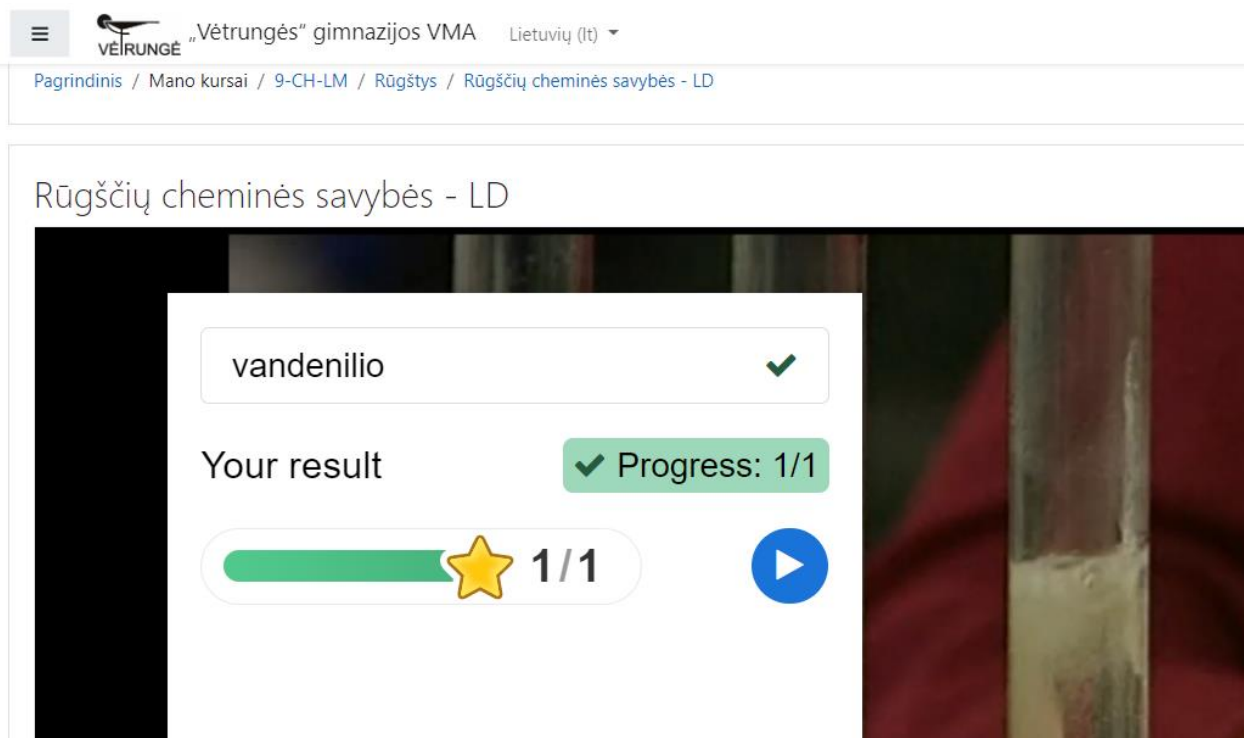
Klausimų funkcijas galima nustatyti pagal mokytojo/besimokančiojo poreikius. Klausimų atsakymai turi grįžtamąjį ryšį. Šį grįžtamąjį ryšį galima nustatyti atsakius neteisingai tokiomis būdais:

- Grįžti atgal į peržiūrą nuo nurodytos vietos
- Kartoti atsakymo pasirinkimą
- Fiksuoti galutiniame variante atsakymo pasirinkimą (pav 5 ir pav 6).

Pirmi du variantai leidžia besimokančiajam mokytis ir stebėti savo mokymosi rezultatus. Trečiasis pasirinkimo variantas taikomas, kai norima patikrinti besimokančiųjų žinias.

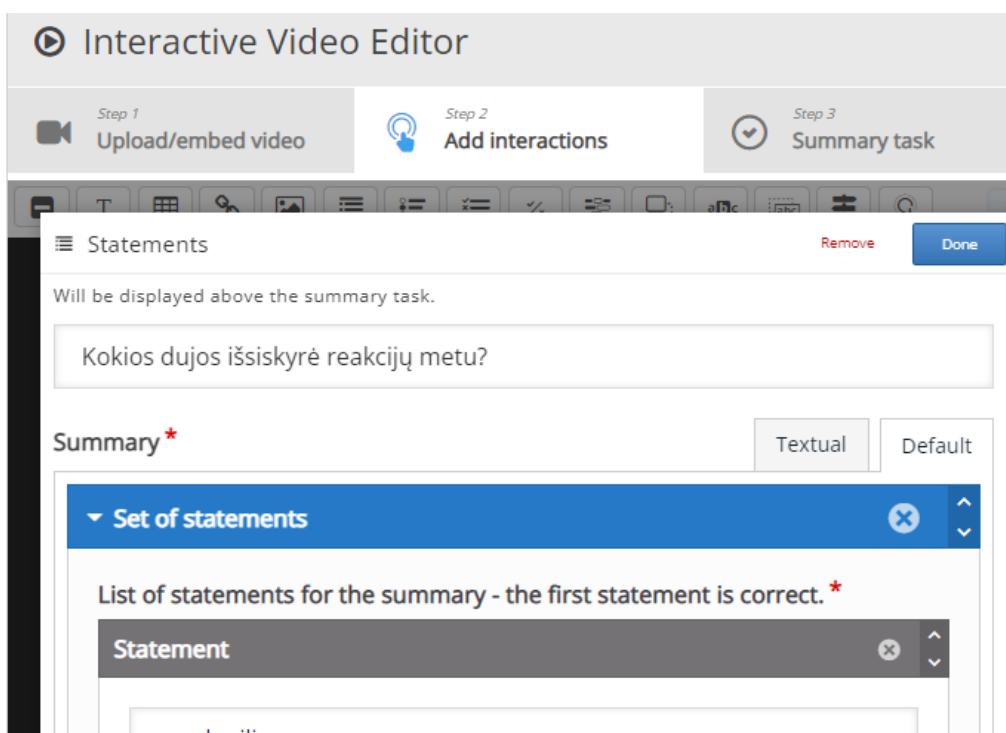
5 pav. H5P įrankiu atsakyta neteisingai testo klausimas

Pav. 5 matyti, kaip mokinio rezultatas fiksuojamas, kai jis atsako neteisingai į testo klausimą. Jam neleidžiama kartoti atsakymo, jo rezultatas yra 0 taškų. Mokinys žiūri toliau vaizdo įrašą ir atsakinėja į pateiktus klausimus.



6 pav. H5P įrankiu atsakyta teisingai testo klausimas

Pav. 6 matyti, kaip mokinio rezultatas fiksuojamas, kai jis atsako teisingai į testo klausimą. Jam taip pat neleidžiama kartoti atsakymo, jo rezultatas yra 1 taškas iš 1. Mokiniui siūloma toliau žiūrėti vaizdo įrašą ir atsakinėti į pateiktus klausimus.



7 pav. H5P įrankio pagalba testo kūrimas

Pagal šį būdą paruoštą vaizdo įrašą galima duoti mokiniui kaip apklausą. Tam buvo pasirinkta testo įrankis *Statements* vaizdo įrašo su *H5P* įrankiu. Parinkus atitinkamus nustatymus galima sukurti apklausos testą. *H5P* įrankis yra integruotas *VMA Moodle* aplinkoje, todėl mokinių rezultatai fiksuojami „Įverčiuose“.

Šis įrankis įprastą vaizdo įrašą padaro interaktyvų. Mokiniai jį peržiūrėdami, ne tik sužino praktinio darbo ypatumus, bet tuo pačiu ir mokosi ir pritaiko savo įgytas žinias.

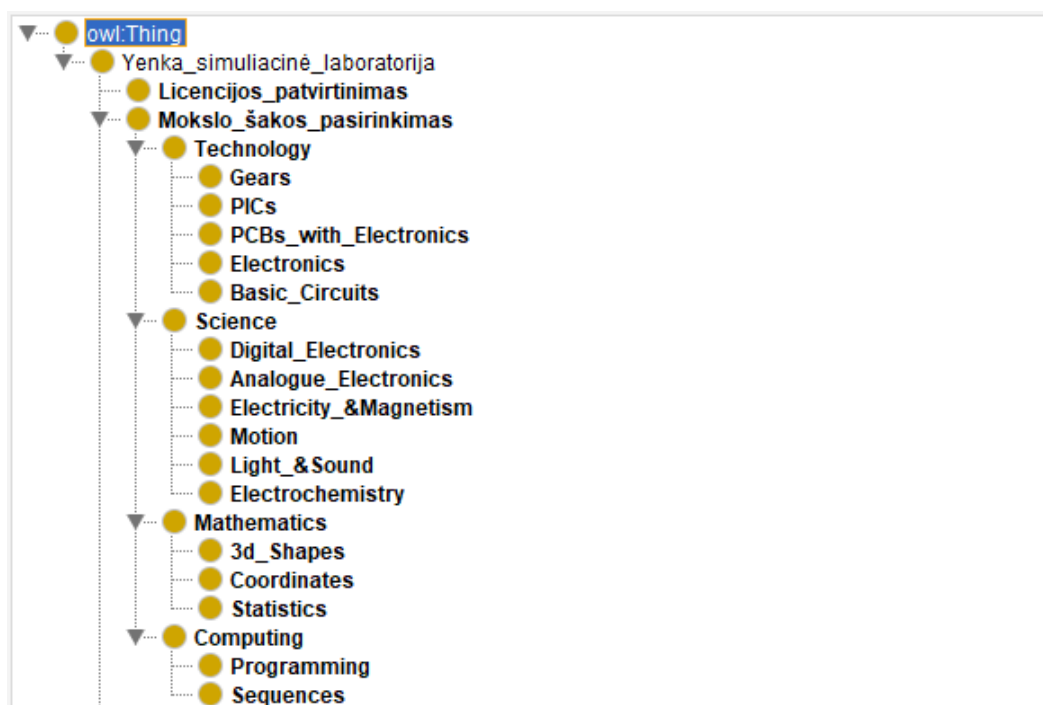
1.4. *Yenka* simuliacinės laboratorijos apžvalga

Mokinius mokant chemijos nuotolinių būdu galima taikyti virtualią laboratoriją arba įsidiegti laboratorinę simuliaciją *Yenka* [7]. Ji leidžia atlikti tam tikrus praktikos darbus. Vaikai stebi virtualiai atliekamus laboratorinius darbus, daro išvadas. Šių laboratorijų dėka mokiniai gali patys suprasti cheminius dėsnius.

1.4.1. *Yenka* simuliacinės laboratorijos diegimas

Norint pradėti darbą su *Yenka* simuliacine laboratorija pirmiausia reikia ją įsidiegti į savo įrenginį. Galima parsisiųsti nemokamą licenciją iš tinklapio https://www.yenka.com/en/Free_Yenka_home_licences/. Pasirinkite, koku tikslu naudosite šią programą: kaip mokytojas, mokinys ar kitais tikslais. Kitame žingsnyje pasirinkite, kokią programą jums reikės atsisiųsti. Atlikite nurodytus veiksmus. Programos įdiegimas yra nesudėtingas. Atlikite nurodytus veiksmus. Parašykite savo elektroninį pašta. Elektroninis paštas bus naudojamas tik vieną kartą įsidiegiant šią laboratoriją. Būtinai pasirinkite naudojimą namuose. Tai nemokama licencijos versija. Mokinių gali paprašyti užpildyti amžių. Atlikus visus veiksmus, jūsų programa pasiruošusi darbiui. Prieš pradėdami dirbti su programa, būtina nurodyti, kad jūs esate „namuose“.

1.4.2. *Yenka* simuliacinės laboratorijos aprašymas



8 pav. *Yenka* simuliacinės sistemos pradžios ontologija

Kai *Yenka* simuliacinė programa yra įdiegta, galima pasirinkti, kurią mokslo šaką nagrinėti. Kaip matyti 9 pav. yra keturios mokslo šakos, kurių viena yra gamtos mokslų.

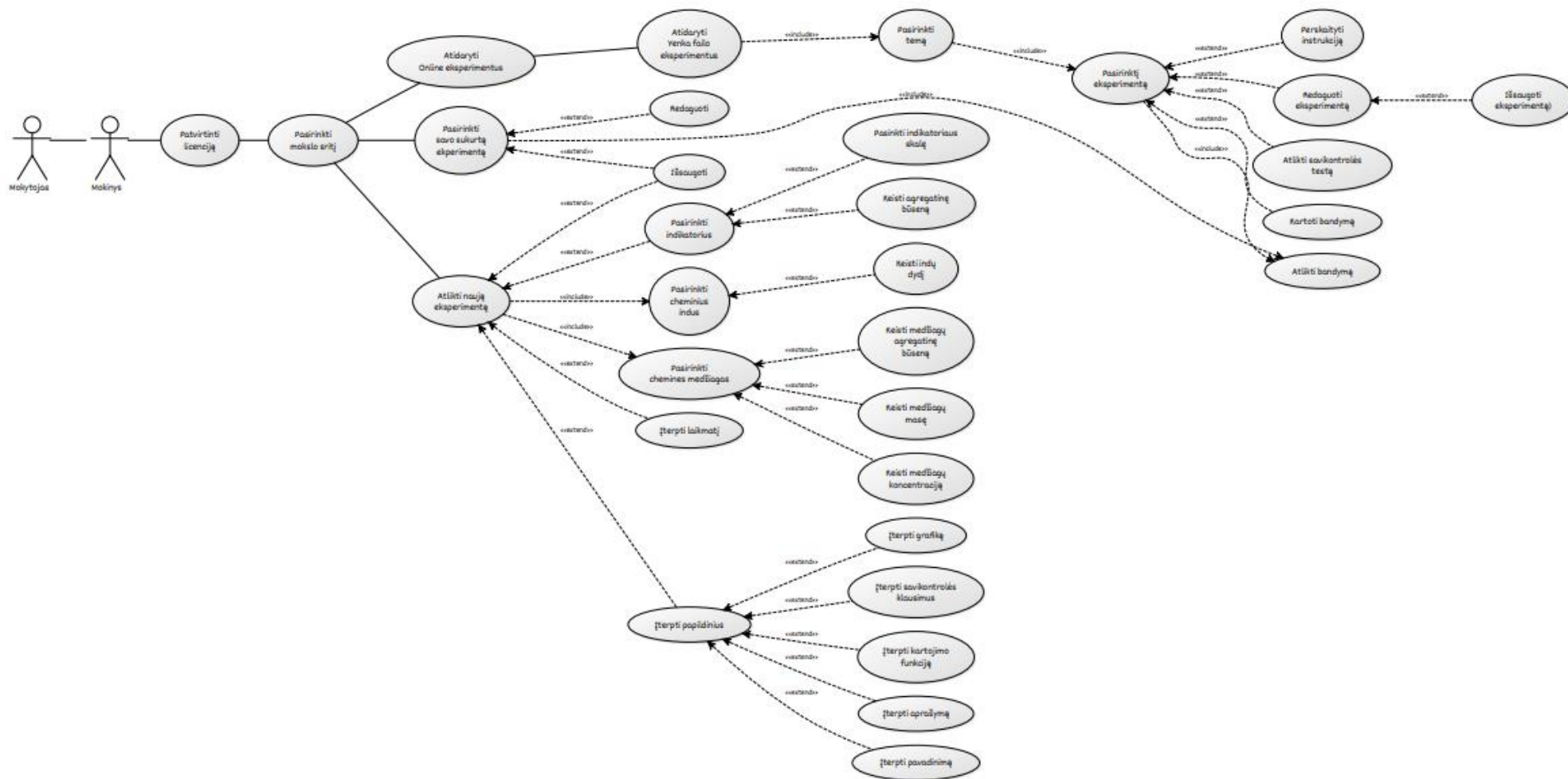


9 pav. *Yenka* simuliacinės laboratorijos galimybių ontologija

Su *Yenka* priemone galima atlikti šias veiklas kaip kad pavaizduota 10 pav.:

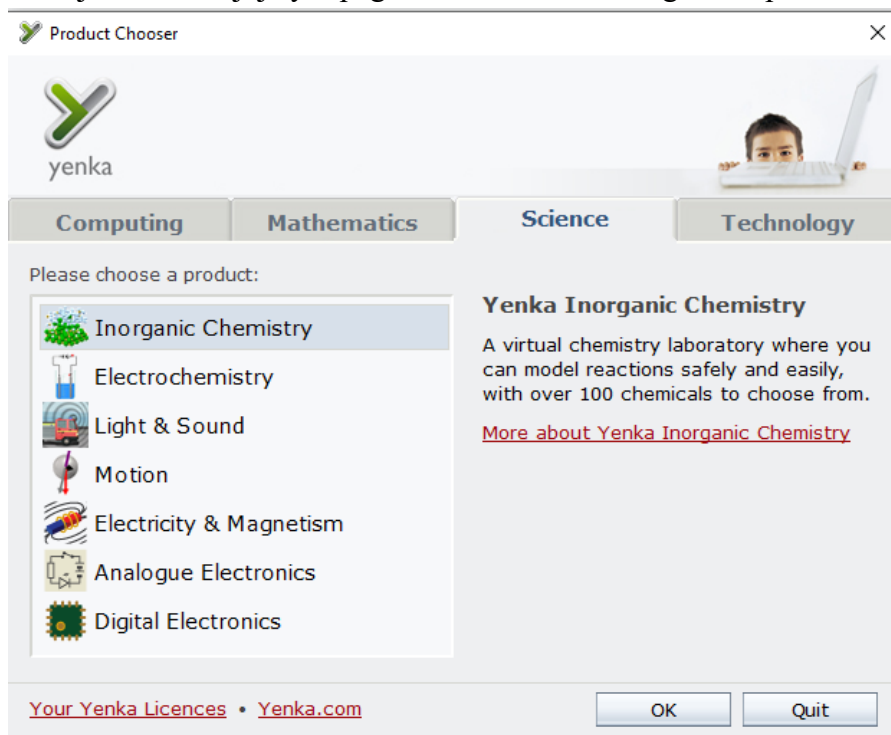
- Kurti savo laboratorines simuliacijas
- Naudotis sukurtomis simuliacijomis
- Įrašyti sukurtas simuliacijas
- Stebėti chemines reakcijas molekulių lygmeniu.

Detaliau pavaizduota *Yenka* simuliacinės laboratorijos panaudojimo atvejų diagramoje.



10 pav. Yenka simuliacinės laboratorijos panaudojimo atvejų diagrama

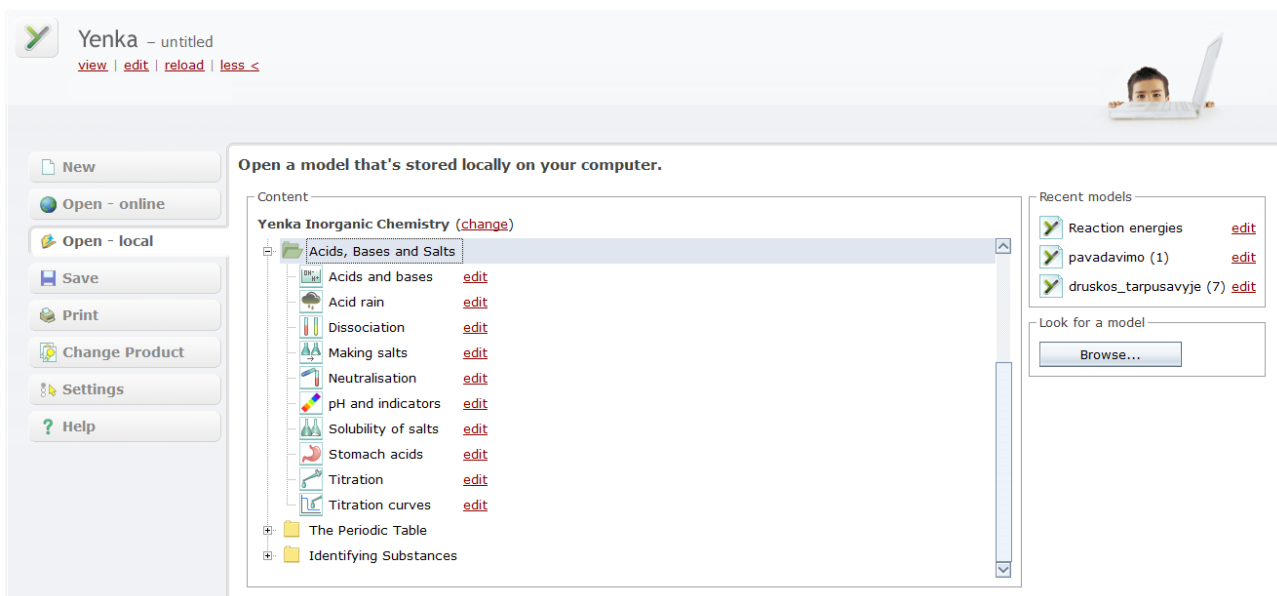
Yenka simuliacinėje laboratorijoje yra pagrindinis meniu. Jame galima pasirinkti mokslo sritį.



11 pav. Mokslo srities pasirinkimas

Tuomet jūs pateksite į darbinį puslapį. Šiame puslapyje jūs galite rinktis, kaip norite dirbti su Yenka programa, kaip pavaizduota 12 pav.:

1. Galima naudotis jau sukurtomis simuliacijomis. Jos yra išsaugotos *Open locale* dokumentuose. Šios simuliacijos sugrupuotos pagal atitinkamas potemes, pvz. „rūgštys, bazės, druskos“. Arba galite naudotis *Open Online* simuliacijomis. Jų yra iš viso 137.
2. Galima pačiam susikurti norimą simuliaciją. Reikia pasirinkti *New*. Jums bus pateikta įrankių juosta, kurioje galėsite pasirinkti chemines medžiagas, cheminius indus ir prietaisus, indikatorius, papildomas priemones. Kaip pavaizduota 10 pav. naudojant papildomas priemones galima:
 - įdėti darbo aprašymą
 - pridėti testo klausimų
 - priskirti medžiagoms vietą lentelėje
 - įterpti paveiksluką.
3. Papildomoje įrankių juostoje galima atsiversti periodinę elementų lentelę, greitinti/lėtinti bandymo vyksmo trukmę, ištrinti objektą, įklijuoti/iškirpti objektus, padinti darbo langą.
4. Savo sukurtą simuliaciją galima išsaugoti pasirinkus *Save* kombinaciją.



12 pav. Yenka simuliacijos pasirinkimas *Open locale*

Norint pradėti darbą su simuliacine laboratorija, reikia pasirinkti, kokį mokslą žadate nagrinėti. Išsirinkus galima pasirinkti to mokslo kryptį. Pasirinkus mokslo šaką, galima pradėti darbą su simuliacine laboratorija. Jūs galite rinktis, kaip norite dirbti. Dešiniajame puslapyje kampe matysite 12 pav., kokias simuliacija pastaruoju metu naudojote ar buvote atvėrę. Dabar galima pasirinkti iš jau sukurtų simuliacijų ir jas atlikti. Jums tereikia vykdyti pateiktus nurodymus. Jūs galėsite atlikti bandymus su skirtingomis medžiagomis. Stebėti cheminį bandymą atomų ir molekulių lygmeniu. Pamatyti vykstančios cheminės reakcijos išsamius duomenis: temperatūrą, masės pokytį, chemines reakcijas, užrašytas simboliškai ir kt.

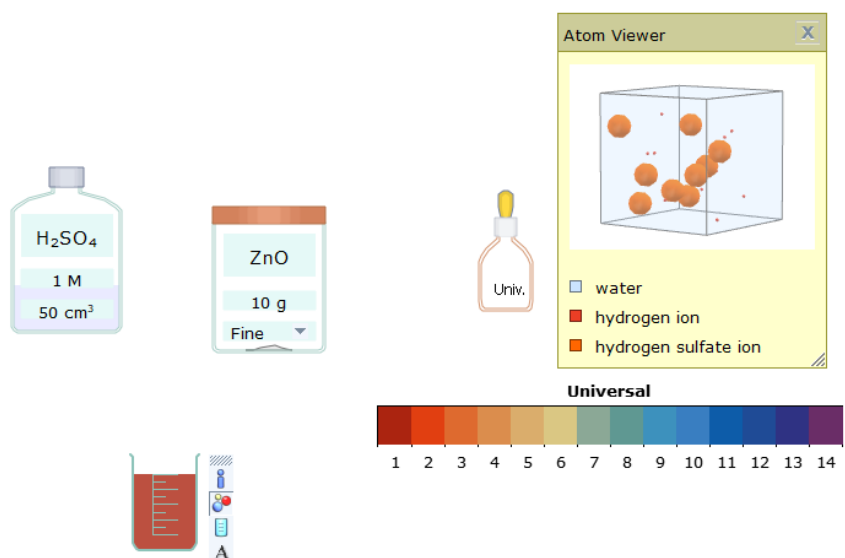
1.4.3. Yenka simuliacinės laboratorijos naudojimas mokymuisi

Toliau aptarsime detaliau, kaip sukurti simuliaciją. Pasirinkime meniu juostoje variantą *New*. Jums atsivers jums naujas langas su įrankių juosta. Įrankių juostoje bus galima pasirinkti chemines medžiagas, cheminius indus ar prietaisus. Chemines medžiagas ir cheminius indus reikia rinktis pagal atliekamą bandymą. Šiuo atveju pasirinkta cheminė stiklinė, sieros rūgštis, cinko oksidas, universalus indikatorius ir pH skalė.



13 pav. Cheminių medžiagų ir indų pasirinkimas

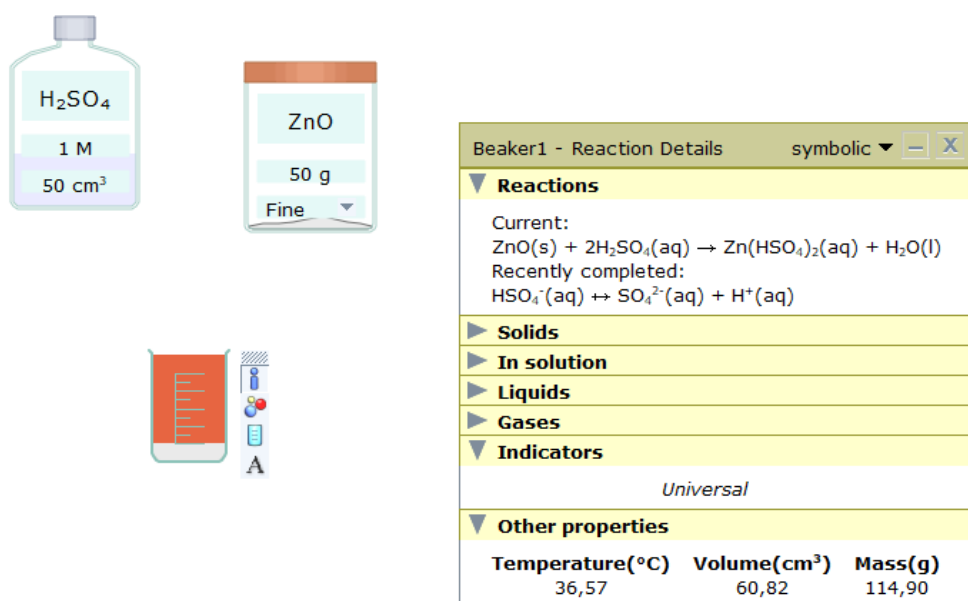
Dešiniajame kampe pav. 13 yra matomos molekulės tuščioje stiklinėje. Tai daugiausia ore esančių dujų molekulės: azoto ir deguonies. Įpylus rūgšties, stiklinėje bus matomos vandenilio ir sulfato jonų molekulės pav. 14. Įpylus indikatoriaus sieros rūgšties tirpalas nusidažė raudona spalva, kuri atitinka pH 1.



14 pav. Rūgšties tirpalas įpylus indikatoriaus

Įbėrus cinko į sieros rūgšties tirpalą, vyksta cheminė reakcija. Tirpalo pH kinta, tai matyti iš pasikeitusios tirpalo spalvos. Visą cheminę reakciją galima pamatyti aprašytą dešinėje pusėje, lentelėje. Patogu rodyti šią išsklotinę, kuri pavaizduota pav. 15, nes joje galite matyti:

- Cheminę reakciją, užrašytą cheminiais simboliais
- Tirpalo temperatūros pokytį (galima spręsti egzoterminę ar endoterminę reakciją)
- Masės pokytį



15 pav. Cheminės reakcijos aprašymas

Šią simuliaciją galima įsirašyti į dokumentus ir turėti jos šabloną. Jums reikia paspausti variantą *Save Model* ir pasirinkti, kurioje vietoje ir koku pavadinimu norite išsaugoti dokumentą. Dabar jūsų įrašyta simuliacija matoma pagrindinio puslapio dešiniajame kampe pav. 12. Ant jos paspaudę vėl galėsite pakartotinai ją atidaryti ir atlikti šio bandymo simuliaciją.

Šią simuliaciją galima naudoti savarankiško mokymosi tikslams arba kaip mokymo priemonę. Mokiniai, parsisiuntę ir įsidiegę šią programą, gali išbandyti įvairiausias simuliacijų galimybes. Jie saugiai namuose gali eksperimentuoti, kelti hipotezes.

Mokymosi tikslams šią priemonę galima naudoti dviem būdais: mokant nuotoliniu būdu ir kontaktiniu. Ši priemonė taip pat tiks ir mišriam mokymui.

Mokant kontaktiniu būdu mokiniams suteikiama galimybė naudojant šią simuliaciją pasiruošti praktikos darbui. Pagal paruoštą praktikos darbo šabloną namuose atlieka praktikos darbą, įvertina gautus rezultatus. Pamokos metu jau saugiau ir atsakingiau atliks praktikos darbus. Stebės realybėje vykstančius reakcijų požymius, lygins su simuliacijos pagalba atliktais požymiais, tvirčiau darys išvadas.

Mokant nuotoliniu būdu, mokiniams nesudaromos sąlygos atlikti praktinius darbus. Taip pat ir mokytojai neturi galimybės parodyti cheminių reakcijų požymių. Mokytojai gali kliautis vaizdo įrašais arba naudotis šia *Yenka* simuliacija ir demonstruoti vykstančius bandymus. Tuo pačiu metu galima organizuoti laboratorinių darbų atsiskaitymą. Pavyzdžiui, paruoštas laboratorinio darbo šablonas nusiunčiamas mokiniams.

Rūgščių sąveika su metalais

1. Šiam bandymui atlikti reikės metalų cinko ir geležies bei druskos rūgšties.
 2. Į 1 mėgintuvėlį įberkite cinko ir užpilkite rūgštimi. Stebėkite kas vyksta.
 3. Tą patį pakartokite su kitais metalais 2 ir 3 mėgintuvėliuose.
 4. Atlikite testą.

1/1

Zn

10 g

Fine

Al

10 g

Fine

Cu

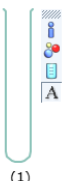
10 g

Fine

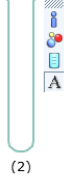
HCl

1 M

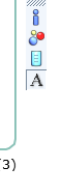
10 cm³



(1)



(2)




(3)

Kokios dujos išsiskyrė mėgintuvėliuose?

deguonies
vandenilio
anglies dioksido
dujos neišsiskyrė

Koks metalas nesureagavo su rūgštimi?

varis
aliuminis
cinkas



16 pav. Laboratorinio darbo pavyzdys

Šiame šablone yra nurodyta laboratorinio darbo tema, darbo aprašymas, parinktos atitinkamos cheminės medžiagos ir cheminiai indai, pateiktas savikontrolės testas. Mokiniui tereikia parsisiųsti šį dokumentą į savo įrenginį ir atidarius jį su *Yenka* programa atlikti bandymą. Tuomet jam belieka išsaugoti šį dokumentą ir nusiųsti mokytojui. Mokytojas mato vaiko atliktą bandymą.

Rūgščių sąveika su metalais

1. Šiam bandymui atlikti reikės metalų cinko ir geležies bei druskos rūgšties.
 2. Į 1 mėgintuvėlį įberkite cinko ir užpilkite rūgštimi. Stebėkite kas vyksta.
 3. Tą patį pakartokite su kitais metalais 2 ir 3 mėgintuvėliuose.
 4. Atlikite testą.

1/1

Zn

10 g

Fine

Al

10 g

Fine

Cu

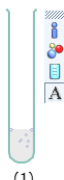
10 g

Fine


HCl

1 M

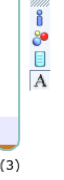
10 cm³



(1)



(2)



(3)

Kokios dujos išsiskyrė mėgintuvėliuose?

deguonies

vandenilio

anglies dioksido


dujos neišsiskyrė

Koks metalas nesureagavo su rūgštimi?

varis

aliuminis

cinkas



17 pav. Teisingai mokinio atliktas laboratorinis darbas

Pateiktas mokinio teisingai atliktas praktinis darbas, kuris parodytas pav. 17. Mėgintuvėliuose matomos teisingai supilstytos medžiagos, vyksta cheminės reakcijos. Pirmame mėgintuvėlyje su cinku rūgštis iškart sureagavo, išsiskyrė dujos. Antrame mėgintuvėlyje aliuminis yra ne toks aktyvus, todėl reakcija vyksta lėčiau, bet skiriasi vandenilio dujos. Trečiame mėgintuvėlyje reakcija nevyksta. Taip pat šis mokinys atliko savikontrolės testą.

Rūgščių sąveika su metalais

1. Šiam bandymui atlikti reikės metalų cinko ir geležies bei druskos rūgšties.
 2. Į 1 mėgintuvėlį įberkite cinko ir užpilkite rūgštimi. Stebėkite kas vyksta.
 3. Tą patį pakartokite su kitais metalais 2 ir 3 mėgintuvėliuose.
 4. Atlikite testą.

1/1

Zn

10 g

Fine

Al

10 g

Fine

Cu


10 g

Fine


HCl

1 M


10 cm³



(1)



(2)



(3)

Kokios dujos išsiskyrė mėgintuvėliuose?

deguonies

vandenilio

anglies dioksido


dujos neišsiskyrė

Koks metalas nesureagavo su rūgštimi?

varis

aliuminis

cinkas



18 pav. Atliktas mokinio darbas

Pateiktas kito mokinio atliktas darbas pav. 18. Mokinys teisingai supilstė medžiagas į mėgintuvėlius. Jis pamiršo atlikti savikontrolės testą. Tokiu būdu galima stebėti, kaip mokiniams sekasi atlikti praktikos darbus. Kai kurie mokiniai neatidžiai skaito darbo atlikimo eiga, todėl suklysta atlikdami šiuos bandymus. Ši programa padeda stebėti ir mokinių daromas klaidas.

Norint, kad mokiniai pilnai įsisavintų rūgščių, bazių ir druskų chemines savybes, jie privalo atlikti praktikos darbus. Mokantis nuotoliniu būdu atlikti šiuos praktikos darbus yra sudėtinga. Neturint *Adobe Flash Player* įskiepio negalima naudotis lietuviškomis platformomis, kurios turi patalpintus praktikos darbus. Kai kurios platformos siūlo virtualius praktikos darbus, bet negalima stebėti mokinių daromos pažangos. Mokinių pažangos stebėjimui pritaikyta vieninga platforma *VMA Moodle*. Šioje platformoje galima naudotis *H5P* programos įskiepiu. *H5P* programa leidžia kurti interaktyvų vaizdo įrašą. Taip pat praktikos darbą galima kurti su *Yenka* programa. *Yenka* programa leidžia stebėti, kaip mokiniai atliko praktikos darbą. Šios programos pagalba sukurtus failus patogiu talpinti *VMA Moodle* „Užduotis“ veikloje. Tokiu būdu galima stebėti mokinių daromą pažangą, kai jie atlieka praktikos darbą, paruoštą su *H5P* interaktyvia veikla ir *Yenka* programa.

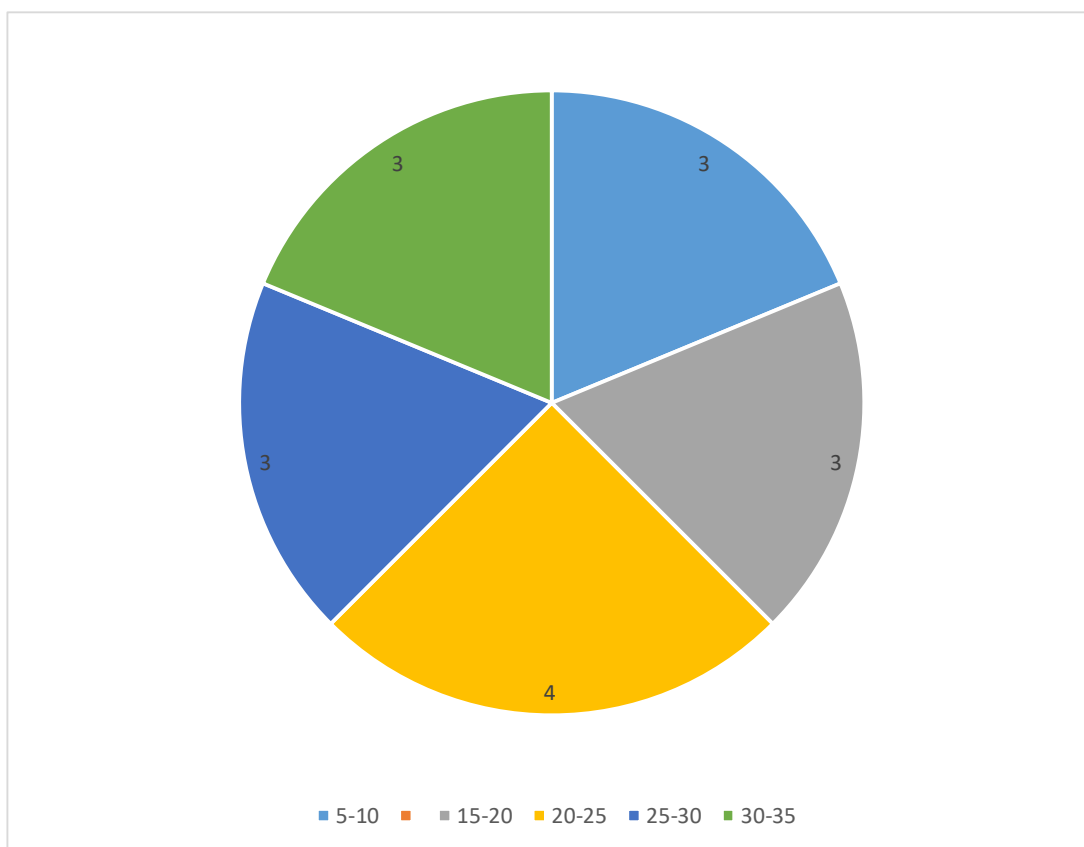
2. Nuotolinio mokymosi ir virtualių galimybių apžvalga Klaipėdos miesto chemijos mokytojų mokant chemijos

2.1. Tyrimo aktualumas ir problema

Prasidėjus nuotoliniam mokymuisi Klaipėdos chemijos mokytojai kaip ir visoje Lietuvoje buvo sutrikę. Buvo sunku apsispręsti, kokiais būdais ir kokias aplinkas naudojant reikės mokytis chemijos. Parinkus bendrą mokyklos platformą ir testavimo sistemą nesunku išdėstyti teorinę medžiagą. Tik kyla klausimas, o kaip atlikti praktikos darbus. Siekiant išsiaiškinti, kaip mokytojams sekėsi susidoroti su šia problema, buvo atliktas sociologinis tyrimas. Jame dalyvavo 16 mokytojų, aktyviai dalyvaujančių Chemijos metodinio būrelio veikloje. Klaipėdos mieste yra chemijos dalyką dėstančių progimnazijose kaip papildomą dalyką, o jų pagrindinė specialybė yra kita. Tai vyresnės kartos atstovai, kurie baigę turėdami dvi specialybes, pvz.: biologija – chemija ir kt. Kai kurie chemijos mokytojai dirba keliuose mokyklose, nes ne visose yra sudaromas pilnas darbo krūvis. Apklausa buvo atlikta naudojant *Google Forms* sistemą. Atsakymai pateikti pagal atsakymų skaičių, nes dalyvių buvo nedaug.

2.2. Tyrimo duomenų analizė

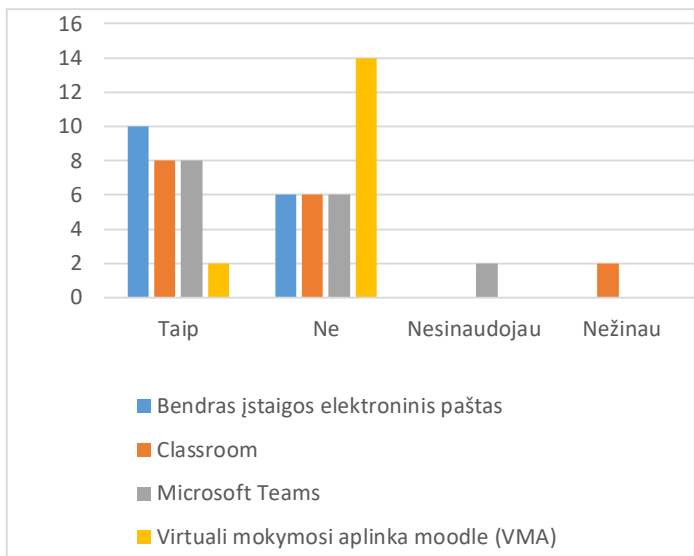
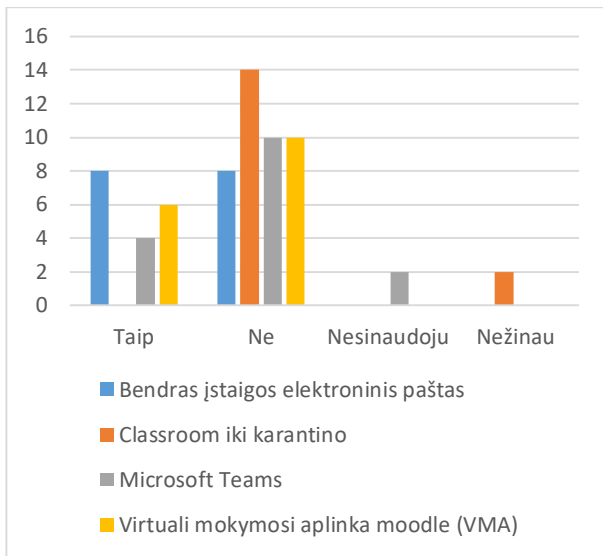
Klaipėdoje chemijos dalyko moko tik moterys. 8 - tose klasėse moko tik 8 mokytojos, o I – IV gimnazijos klasėse moko 14 mokytojų. Jų darbo stažas pasiskirsto taip, kaip parodyta 19 pav.



19 pav. Mokytojų stažas

Galima daryti išvadą, kad Klaipėdoje chemiją dėsto įvairų darbo stažą turintys mokytojai. Ateityje Klaipėdos mieste gali trūkti mokytojų dėstančių šį dalyką.

Kitu klausimu „Ar Jūsų mokykloje buvo įdiegta?“ siekta sužinoti, ar mokyklos turėjo bendras platformas iki karantino ir po jo.



20 pav. Bendra mokyklos sistema iki karantino (kairėje) ir po karantino (dešinėje)

Galima daryti išvadą, kad mokyklos iki karantino daugiausia neturėjo bendrų platformų, elektroninio pašto (darbinio) ir kt. Bet po karantino situacija pasikeitė. Kai kurios mokyklos rinkosi tik vieną platformą *Classroom* ar *VMA Moodle*.

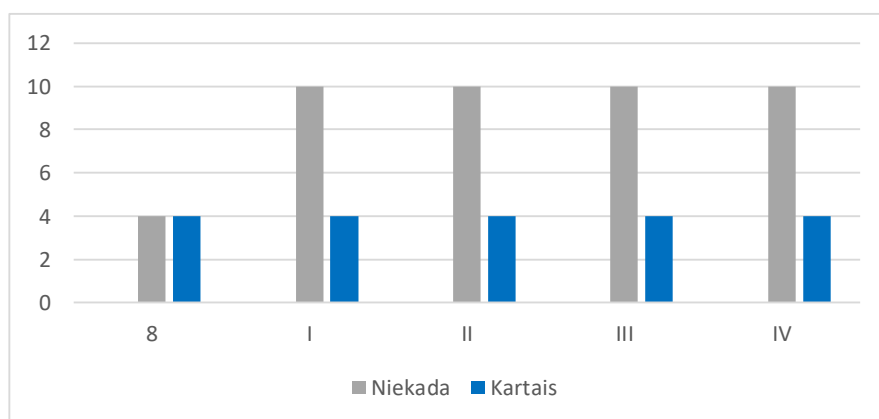
Kitu klausimu „Ar pamokoje naudojote elektroninį vadovėlį?“ bandyta išsiaiškinti ar mokytojai naudojo tik popierinį vadovėlį.

Dauguma mokytojų iki karantino nenaudojo elektroninio vadovėlio, nes jiems užteko popierinio vadovėlio. Po karantino elektroninį vadovėlį naudojo daugiau mokytojų. Nors vis dar matyti, kad popierinis vadovėlis mokytojams priimtinausias.

Kitu klausimu „Ar naudojote pamokų metu popierines pratybas?“ siekta išsiaiškinti, ar jos vis dar yra populiarios.

Tik nedaugelis mokytojų naudojo iki karantino popierines pratybas. Dažniausiai jos buvo naudojamos 8 – tose klasėse, o gimnazijos klasėse stengtasi jų nebenaudoti. Po karantino matyti, kad popierinių pratybų naudojimas dar labiau sumažėjo.

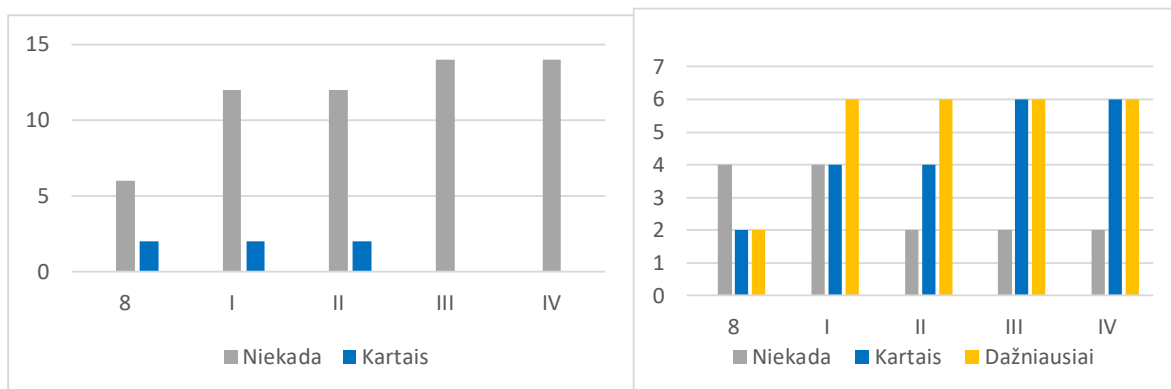
Kitu klausimu „Ar naudojote elektronines pratybas?“ siekta išsiaiškinti, ar mokytojai naudoja virtualias aplinkas, kurios siūlo pratybas.



21 pav. Elektroninių pratybų naudojimas iki ir po karantino

8 – oje klasėje dėstantys mokytojai naudojo, o gimnazijos klasėse dėstantys mokytojai iki karantino nenaudojo ir elektroninių pratybų, tik keli mokytojai. Po karantino mokytojai nebuvo aktyvesni ir taip pat nenaudojo elektroninių pratybų. Tik 2 mokytojai nusprendė po karantino popierines pratybas pakeisti gimnazijos klasėse į elektronines. Vis dėl to elektroninės pratybos nėra populiarios mokytojų tarpe.

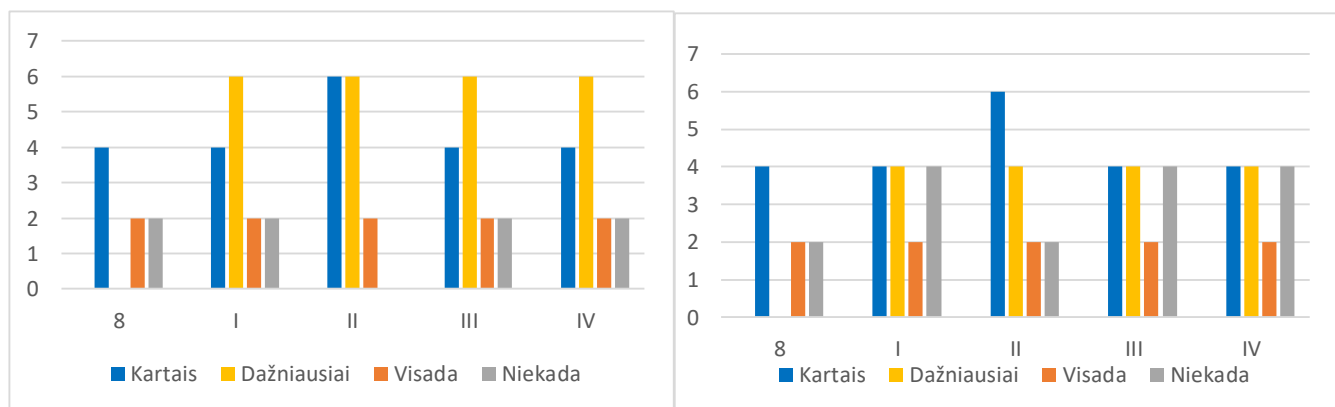
Kitu klausimu „Ar naudojote pamokų metu elektroninę testavimo sistemą?“ mokytojai buvo vieningi. Tik 2 mokytojai naudojo 8 – II klasėse šią sistemą iki karantino.



22 pav. Elektroninės testavimo sistemos naudojimas iki karantino (kairėje) ir po karantino (dešinėje)

Po karantino mokytojų pateikti duomenys pasiskirstė kitaip. Jau dauguma mokytojų naudojami šia sistema testuodami mokinius. Kai kurie mokytojai tik epizodiškai. Bet buvo ir tokių, kurie šia sistema nesinaudojo ir po karantino. Ši sistema turi paruoštas užduotis. Tai ir paskatino mokytojus ją naudoti.

Kitame klausime „Ar naudojote pamokų metu multimediją?“ mokytojai atsakė taip.

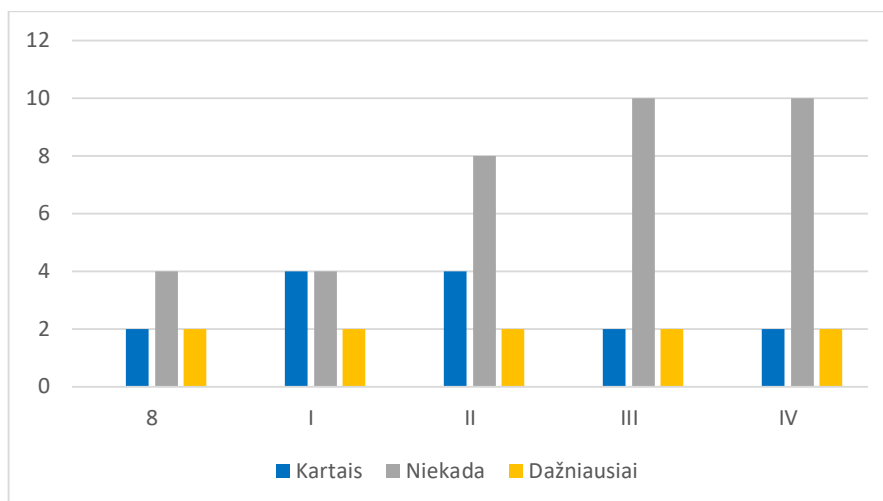


23 pav. Multimedijos naudojimas pamokų metu iki karantino(kairėje) ir po karantino (dešinėje)

Iki karantino dažniausiai šį prietaisą pamokų metu naudodavo mokytojai. Tik 2 mokytojai apsieidavo be šio prietaiso. Po karantino šio prietaiso naudojimas sumažėjo.

Į klausimą „Vesdami pamokas, ar naudojote pamokų metu planšetes?“ mokytojai atsakė taip; Kartais:

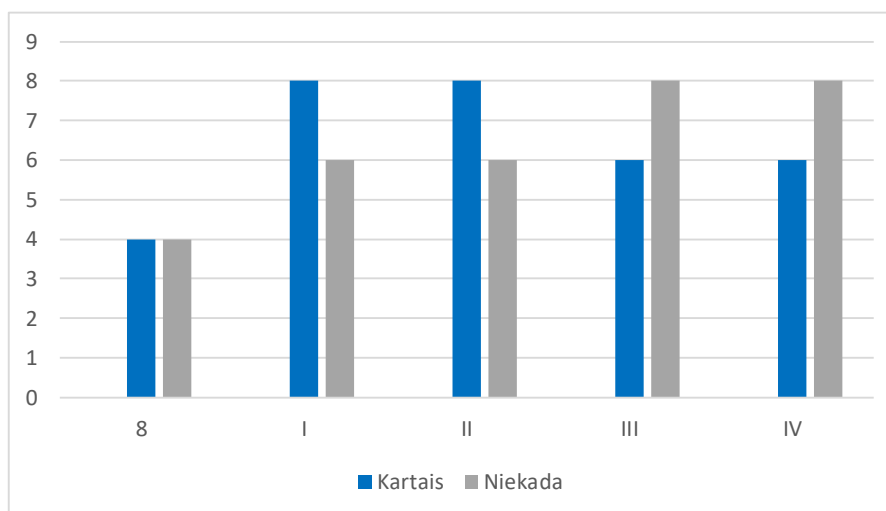
8 – oje klasėje – 4 mokytojai, I gimnazijos klasėje – 4 mokytojai, II gimnazijos klasėje – 6 mokytojai, o III gimnazijos klasėje 2 mokytojai.



pav. 24 pav. Planšečių naudojimas pamokų metu po karantino

Po karantino mokytojai pamokų metu labiau naudojo planšetes mokydami chemijos dalyko. Jau mokytojai turėjo paruoštą užduočių, peržiūrėję įvairias platformas ir programėles.

„Vesdami pamokas, ar naudojote mobiliuosius įrenginius pamokų metu?“ – mokytojų atsakymai pasiskirstė taip.

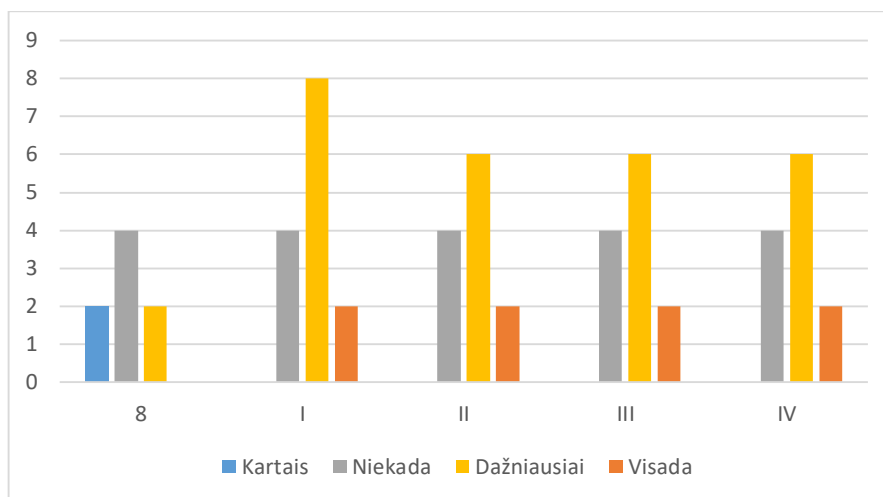


25 pav. Mobiliųjų įrenginių naudojimas pamokų metu iki ir po karantino

Tiek iki karantino, tiek ir po jo beveik pusė apklaustų mokytojų išmaniuosius telefonus geba pritaikyti ugdymo procese mokydami chemijos dalyko. Su tam tikromis programėlėmis dirbti pamokų metu galima ir su telefonais. Mokiniamis tos darbo pobūdis patinka.

„Ar ėjote į kompiuterių klasę vesti pamokų?“ – į šį klausimą atsakė tik 2 mokytojai. Jie vesti pamokas į kompiuterių klasę eidavo tik kartais. Panagrinėjus, kiek laisvų kompiuterių klasių būna pamokų metu, galima sakyti, kad tai sudėtingas procesas.

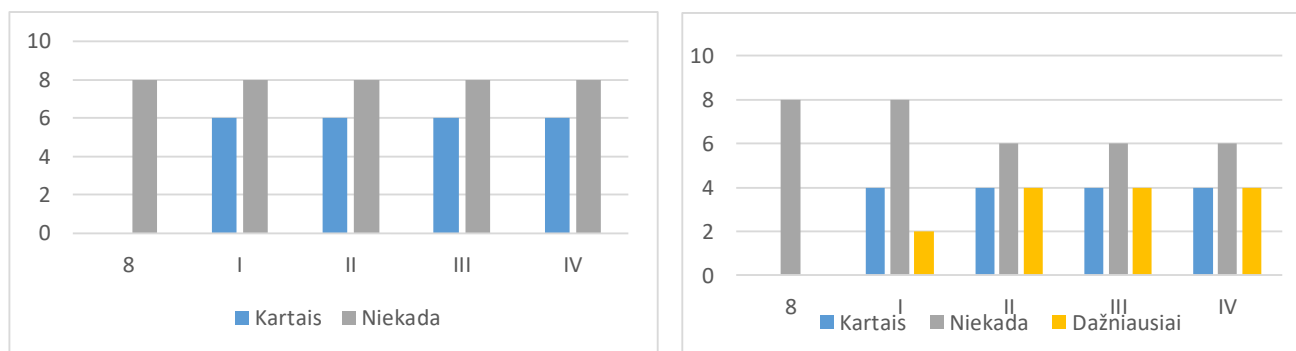
„Praktikos/laboratorinius darbus patys demonstruodavote pamokos metu.“ Mokytojai atsakė taip.



26 pav. Praktikos darbų demonstravimas pamokų metu iki ir po karantino

Iki ir po karantino tik 4 mokytojai nedemonstravo chemijos praktikos darbų pamokų metu. Ne visose mokyklose yra galimybė tokius praktikos darbus demonstruoti. Kai kuriose mokyklose nėra cheminių medžiagų ar prietaisų.

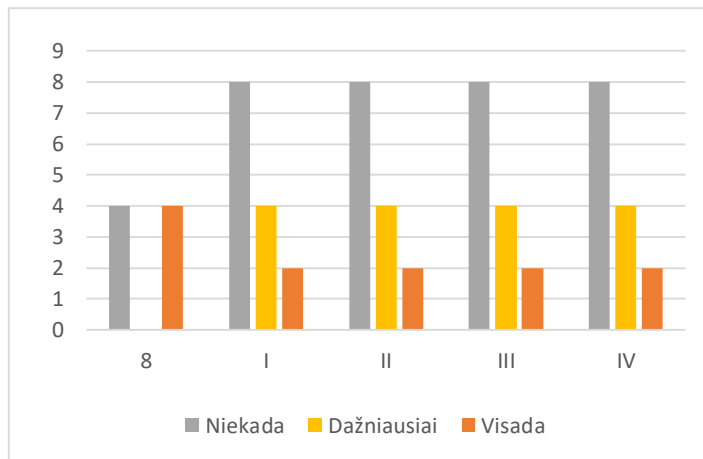
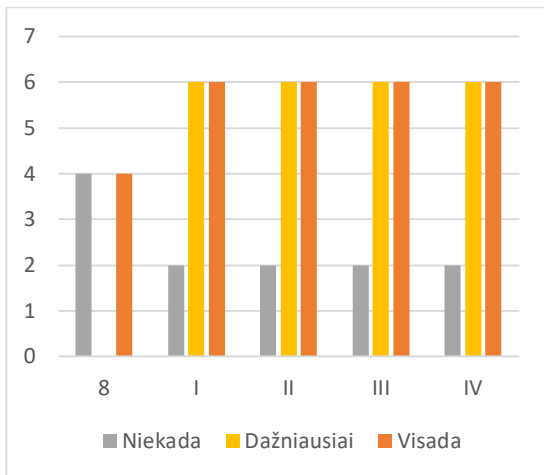
Neturint galimybės gyvai demonstruoti praktikos darbo, galima naudoti laboratorines simuliacijas. Todėl kitu klausimu „Praktikos/laboratorinius darbus demonstruodavote laboratorinės simuliacijos (virtualios laboratorijos) pagalba“ siekta išsiaiškinti ar jas taikė pamokų metu.



27 pav. Laboratorinių simuliacijų demonstravimas iki karantino (kairėje) ir po karantino (dešinėje)

Pusė apklaustų mokytojų iki karantino laboratorines simuliacijas taikė vesdami pamokas. Po karantino pradėjo dažniau taikyti laboratorines simuliacijas vesdami chemijos pamokas ir aiškindami jas. Mokytojai jau buvo su kai kuriomis laboratorinėmis simuliacijomis susipažinę karantino metu. Mokytojai naudojo *Crocodile chemistry* ir rusiškas platformas.

Neužtenka tik patiems rodyti praktikos darbus mokiniams. Reikia leisti ir jiems atlikti praktikos darbus. Kitu klausimu „Praktikos/laboratorinius darbus mokiniai atlikdavo pamokos metu naudodamiesi laboratorine įranga ir cheminėmis medžiagomis“ siekta išsiaiškinti, ar jie juos atlieka.

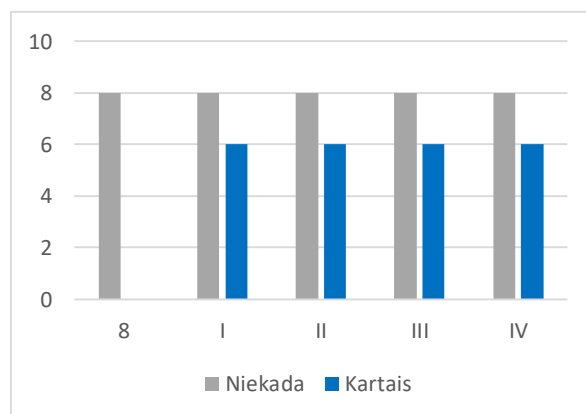
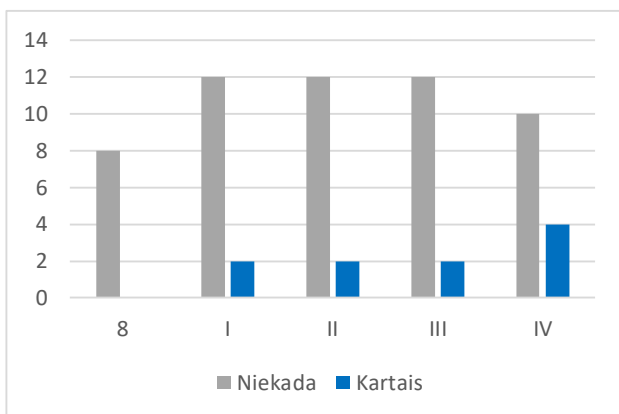


28 pav. Mokiniai praktikos darbus atlieka pamokos metu su cheminėmis priemonėmis iki karantino(kairėje) ir po karantino (dešinėje)

Iki karantino dauguma mokytojų ruošdavo savo mokiniams praktikos darbus ir pagal esamas galimybes juos atlikdavo. Mažiausiai praktikos darbų atlikdavo 8 klasėse. Tai sudėtingas procesas. Dauguma mokyklų neturi laboranto etato, todėl mokytojui pačiam tenka viską paruošti. Kitose mokyklose trūksta cheminių medžiagų arba prietaisų. Po karantino praktikos darbų atlikimas klasėje sumažėjo. Jau mokyklose buvo įvesti apribojimai: mokiniai sėdi klasėse ir į chemijos kabinetą ne visada turi galimybę įeiti ir atlikti praktikos darbų.

Laboratorinių simuliacijų kartu su mokiniais mokytojai iki karantino neatlikdavo. Po karantino tik I gimnazijos ir III gimnazijos klasėje 2 mokytojai pamokų metu atliko laboratorinius darbus su simuliacijomis.

Mokytojai kai kuriuos praktikos darbus užduodavo atlikti su laboratorinėmis simuliacijomis namuose.



29 pav. Mokiniai praktikos darbus atlieka namuose su simuliacijomis iki karantino(kairėje) ir po karantino (dešinėje)

Šį metodą taikė tik gimnazijos klasėse ir tik 4 mokytojai. Dauguma simuliacijų yra parengta mokiniams, kurie mokosi gimnazijose. Po karantino jau daugiau mokytojų užduodavo laboratorinius darbus atlikti su simuliacijomis. Nors tiek iki karantino, tiek ir po jo 8 – ose klasėse laboratorinių simuliacijų neužduodavo.

Analizuojant tyrimo duomenis, paaiškėjo, jog chemijos mokytojų naudojimo nuotolinio mokymosi technologijos ir virtualių laboratorijų/ simuliacijų naudojimas neženkiai pakito. Mokytojai po karantino labiau pradėjo naudotis:

- elektroninėmis testavimo priemonėmis
- planšetėmis
- išmaniaisiais telefonais
- laboratorinėmis simuliacijomis pamokų metu ir namuose.

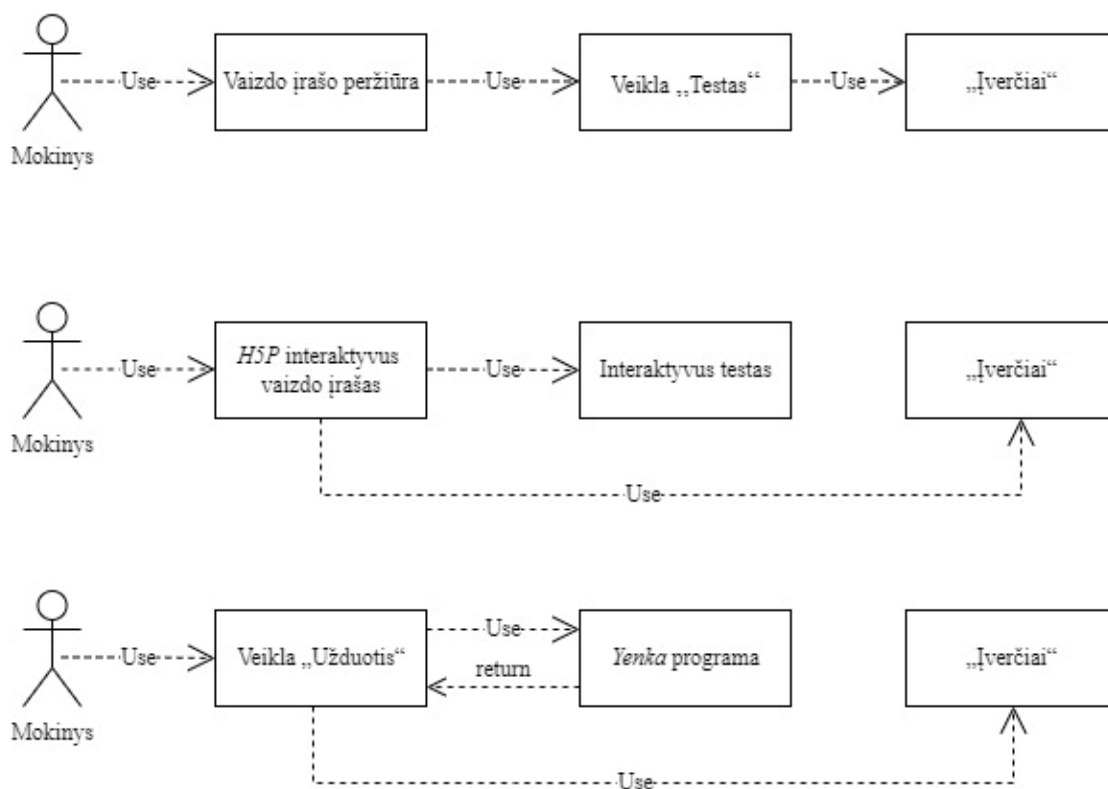
Su technologijomis reikia išmokti dirbti, kad mokytojas jaustųsi komfortabiliai. *Adobe Flash Player* technologijos yra pasenusios, todėl mokytojai negali naudotis lietuviškomis platformomis, kuriose buvo pateikti praktikos darbai. Mokytojams reikia ieškoti naujų virtualių laboratorijų ir bandymų. Deja, virtualių laboratorinių darbų neįmanoma patikrinti, kaip mokinys juos atliko, todėl ši alternatyva nelabai žavi mokytojus.

3. Vaizdinės priemonės parengimas naudojantis *Yenka* simuliacine laboratorija ir IT technologijomis

Mokantis rūgščių, bazių ir druskų savybių labai svarbus yra praktikos darbo atlikimas. Šį darbą galima atlikti mokyklose kontaktiniu būdu per pamokas. Deja, nuotoliniu būdu mokantis neįmanoma mokiniams atlikti šio bandymo. Tam gali praversti vaizdo įrašai ir virtualios laboratorijos.

3.1. Vaizdinių priemonių aprašas

Klaipėdos miesto „Vėtrungės“ gimnazijoje mokosi penkios I gimnazijos klasės. Būtent 9 klasėje plačiai nagrinėjamos rūgščių, bazių ir druskų cheminės savybės. Buvo parengti 3 praktikos darbai su skirtingomis priemonėmis.



pav. 30 pav. Mokinio veikla su skirtingomis 3 priemonėmis VMA Moodle

Vaizdo įrašo peržiūros veikla. VMA Moodle yra sukurta veikla „Puslapis“, kurioje yra sukurta nuoroda vaizdo įrašui. Mokinys peržiūri šį vaizdo įrašą. Po to jam reikia eiti į veiklą „Testas“ ir atsakyti į testo klausimus apie vaizdo įrašą. Rezultatai fiksuojami „Įverčiuose“.

HSP interaktyvus vaizdo įrašas. Mokinys atsidaro interaktyvų vaizdo įrašą. Žiūrėdamas įrašą atsako į testo klausimus. Kai atsiranda testo klausimas, vaizdo įrašas yra sustabdomas. Tik atsakius į testo klausimą galima toliau stebėti vaizdo įrašą. Testo rezultatai fiksuojami „Įverčiuose“.

Veikla „Užduotis“. Mokinys atsiverčia šią veiklą. Joje yra aprašyti punktai, ką jis turi atlikti. Mokinys privalo parsisiųsti į savo įrenginį suformuotus su Yenka programa failus. Tuomet atsidaryti Yenka programą ir tik tada pavyks atverti parsisiųstus failus. Atlikę praktikos darbus pagal aprašą, mokinys

failus išsaugo savo įrenginyje. Jau išsaugotus su *Yenka* programa failus jis juos sukelia atgal į veiklą „Užduotis“. Tik mokytojui peržiūrėjus mokinio atsiųstus failus galima fiksuoti rezultatą „Įverčiuose“.

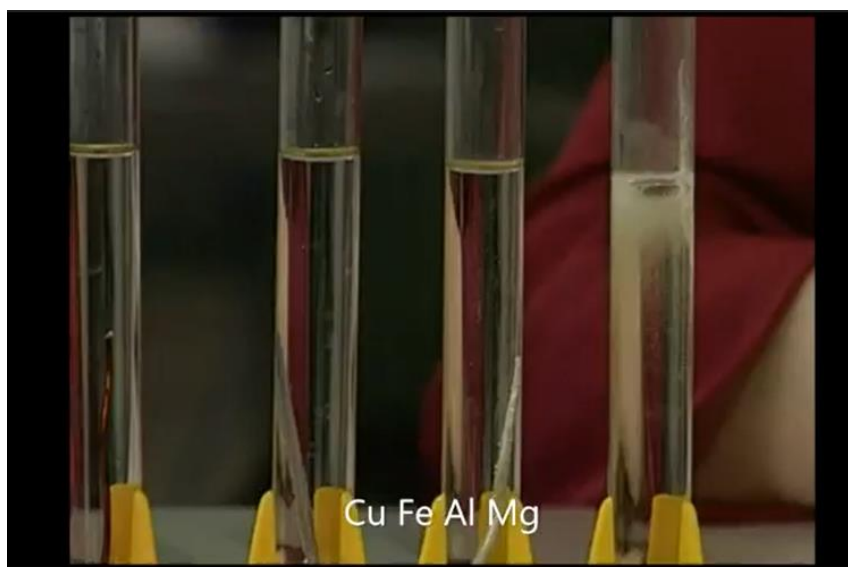
3.2. Rūgščių cheminių savybių praktikos darbo vaizdo priemonių aprašymas

VMA Moodle buvo pateiktas sukurtas rūgščių cheminių savybių vaizdo įrašas, interaktyvus vaizdo įrašas su *H5P* priemone ir užduotis su *Yenka* virtualios laboratorijos dokumentais.

Su skirtingomis priemonėmis mokiniai atliko praktiko darbą, kurio metu stebėjo:

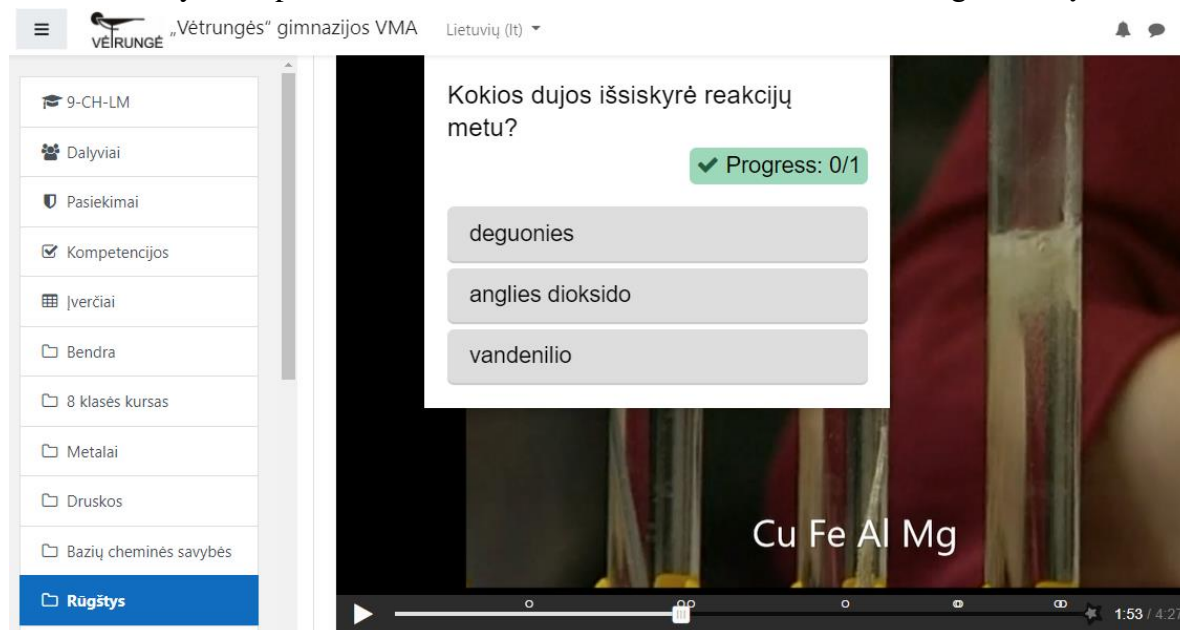
- kaip rūgštys keičia indikatorius spalvą
- kaip reaguoja su skirtingo aktyvo metalais
- kaip reaguoja bazinis oksidas
- kaip vyksta reakcija su hidroksidais.

Po vaizdo įrašo peržiūros mokiniai turėjo atsakyti į testo klausimus, susijusius su vaizdo įrašu. *VMA Moodle* buvo sukurta veikla *Testas*, kurioje mokiniai turėjo atsakyti į klausimus, susijusius su vaizdo įrašu.



31 pav. Rūgščių cheminių savybių vaizdo įrašas

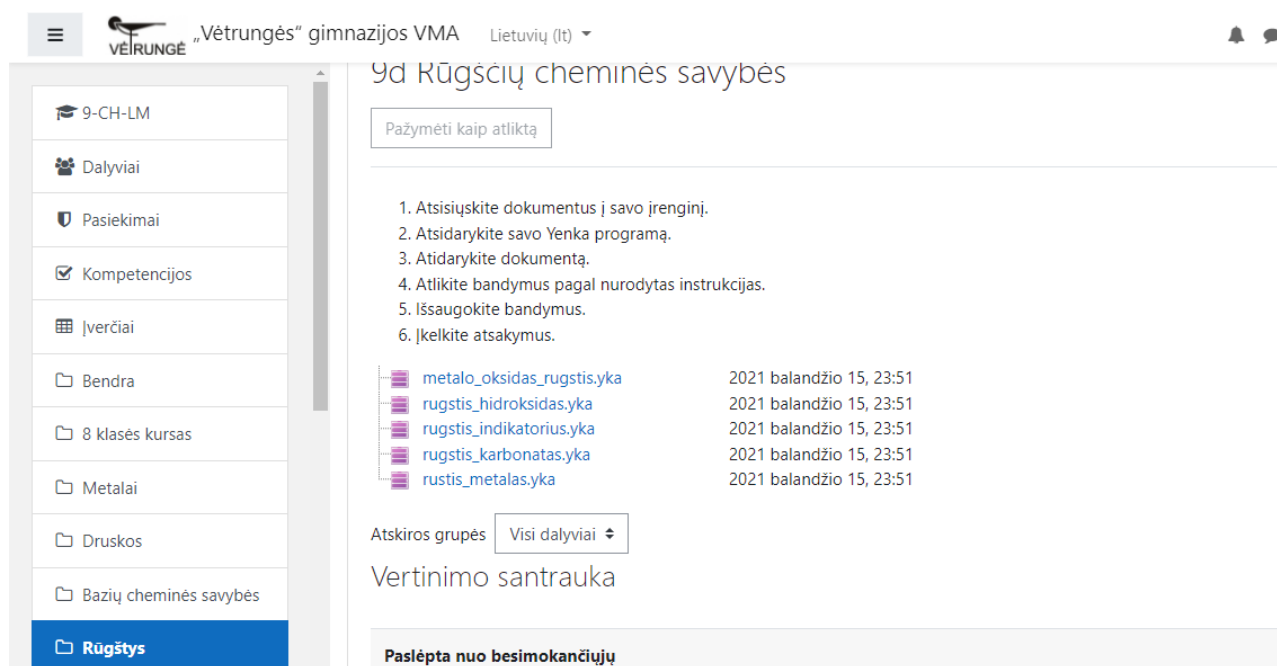
Su interaktyvia priemone *H5P* buvo testo klausimai integruoti į vaizdo įrašą.



32 pav. Interaktyvus rūgščių cheminių savybių įrašas

Atlikdami šį praktikos darbą mokiniai stebi vykstančius cheminius procesus ir iškart atsako į pateiktus klausimus, nurodo požymius. Nustatymai *H5P* programoje buvo parinkti tokie, kad fiksuotų pirmą pasirinktą mokinio atsakymą.

VMA Moodle veikloje „Užduotis“ buvo pateikti 5 simuliacinės laboratorijos *Yenka* dokumentai. Veikloje taip pat buvo pateikti nurodymai, kaip atlikti šį praktikos darbą. Mokiniai, juos parsisiuntę į savo įrenginius, galėjo atlikti bandymus, išsaugoti rezultatus ir vėl pateikti juos atgal. Tuose dokumentuose taip pat buvo pateikti klausimai, susiję su praktikos darbu.



33 pav. Praktikos darbas su virtualia laboratorija *Yenka*

Trys I gimnazinių klasių mokiniai atliko „Rūgščių cheminių savybių“ praktikos darbą su skirtingomis priemonėmis.

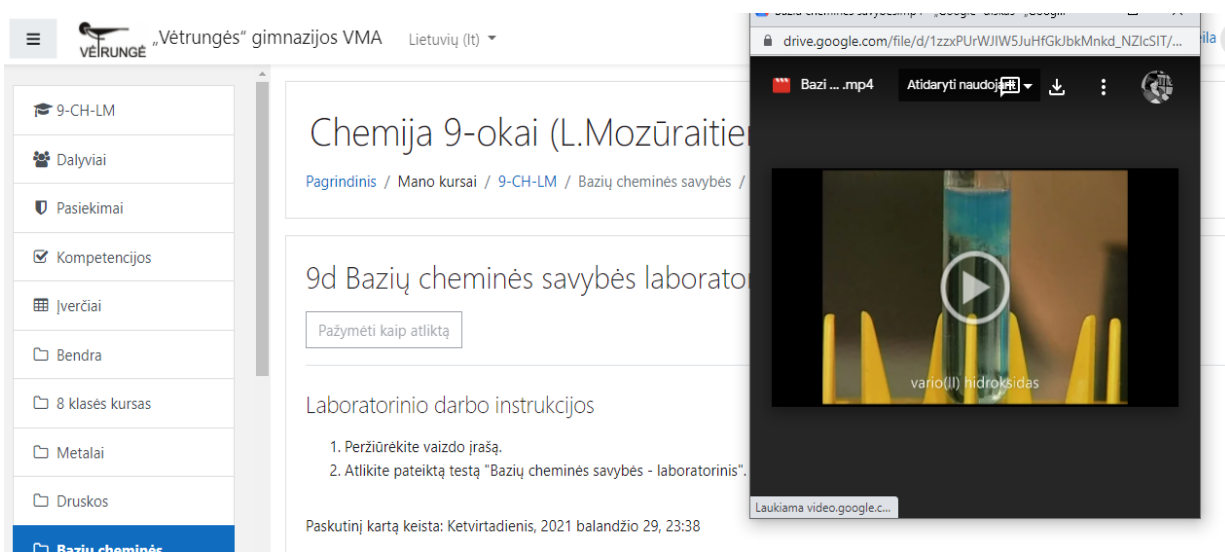
3.3. Bazių cheminių savybių praktikos darbo vaizdo priemonių aprašymas

VMA Moodle buvo pateiktas sukurtas bazių cheminių savybių vaizdo įrašas, interaktyvus vaizdo įrašas su H5P priemone ir užduotis su Yenka virtualios laboratorijos dokumentais.

Su skirtingomis priemonėmis mokiniai atliko praktikos darbą, kurio metu stebėjo:

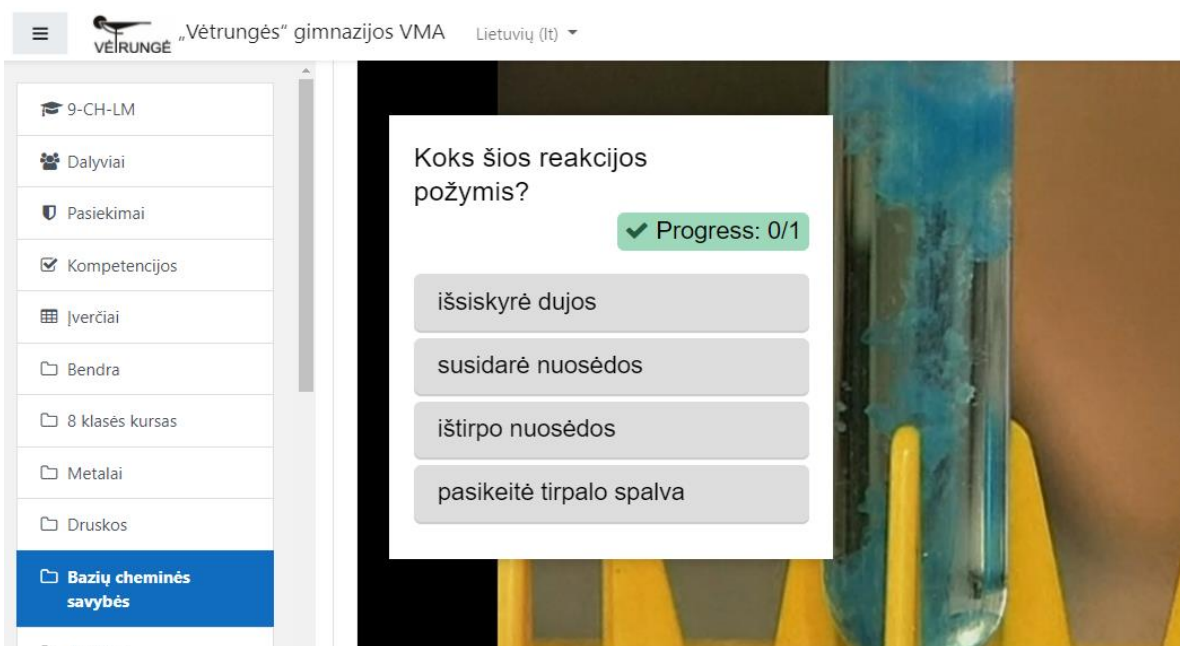
- kaip bazės keičia indikatoriaus spalvą
- kaip gaunamas netirpus hidroksidas
- kaip vyksta neutralizacijos reakcija.

Po vaizdo įrašo mokiniai turėjo atsakyti į testo klausimus, susijusius su vaizdo įrašu. VMA Moodle buvo sukurta veikla *Testas*, kurioje mokiniai turėjo atsakyti į klausimus, susijusius su vaizdo įrašu.



34 pav. Bazių cheminių savybių vaizdo įrašas

Su interaktyvia priemone H5P testo klausimai buvo integruoti į vaizdo įrašą.



35 pav. Interaktyvus bazių cheminių savybių įrašas

Atlikdami šį praktikos darbą, mokiniai stebi vykstančius cheminius procesus ir iškart atsako į pateiktus klausimus, nurodo požymius. Nustatymai *H5P* programoje buvo parinkti tokie, kad fiksuotų pirmą pasirinktą mokinio atsakymą.

VMA Moodle veikloje „Užduotis“ buvo pateikti 3 simuliacinės laboratorijos *Yenka* dokumentai. Veikloje taip pat buvo pateikti nurodymai, kaip atlikti šį praktikos darbą. Mokiniai, parsisiuntę dokumentus į savo įrenginius, galėjo atlikti darbą, išsaugoti rezultatus ir vėl pateikti juos atgal. Tuose dokumentuose taip pat buvo pateikti klausimai, susiję su praktikos darbu.

Pagrindinis / Mano kursai / 9-CH-LM / Bazių cheminės savybės / 9c Bazių cheminės savybės

9c Bazių cheminės savybės - laboratorinis

Pažymėti kaip atliktą

1. Atsisiųskite dokumentus į savo įrenginį.
2. Atsidarykite savo *Yenka* programą.
3. Atidarykite dokumentą.
4. Atlikite bandymus pagal nurodytas instrukcijas.
5. Išsaugokite bandymus.
6. Įkelkite atsakymus.

indikatoriaus_tyrimas.yka	2021 balandžio 29, 22:52
netirpus hidroksidas.yka	2021 balandžio 29, 22:52
rugstis_hidroksidas.yka	2021 balandžio 29, 22:52

Atskiros grupės

Vertinimo santrauka

36 pav. Praktikos darbas su virtualia laboratorija *Yenka*

Trijų I gimnazijos klasių mokiniai atliko „Bazių cheminių savybių“ praktikos darbą su skirtingomis priemonėmis. Tomis pačiomis priemonėmis jie nebeatliko praktikos darbo.

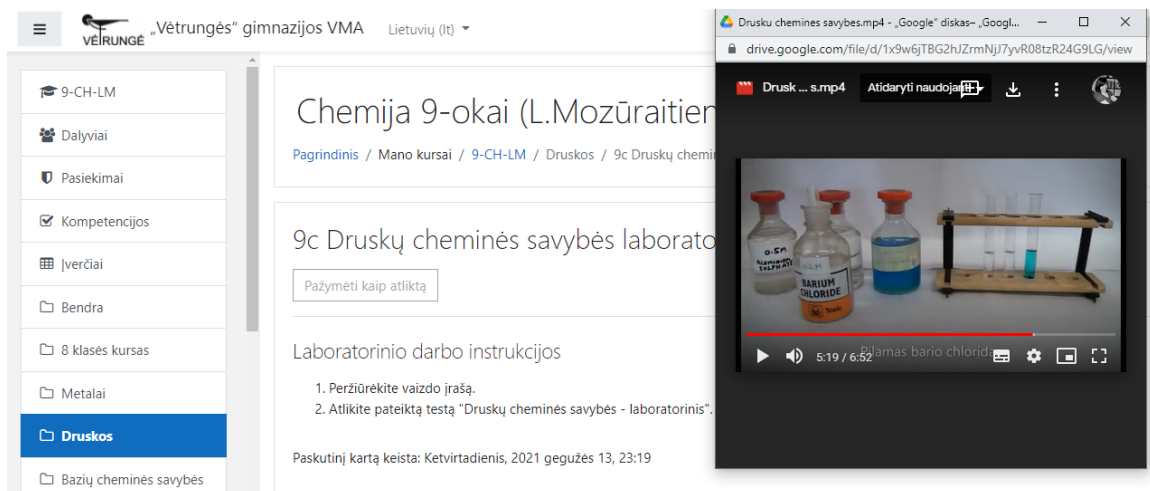
3.4. Druskų cheminių savybių praktikos darbo vaizdo priemonių aprašymas

VMA Moodle buvo pateiktas sukurtas druskų cheminių savybių vaizdo įrašas, interaktyvus vaizdo įrašas su *H5P* priemone ir užduotis su *Yenka* virtualios laboratorijos dokumentais.

Su skirtingomis priemonėmis mokiniai atliko praktikos darbą, kurio metu stebėjo:

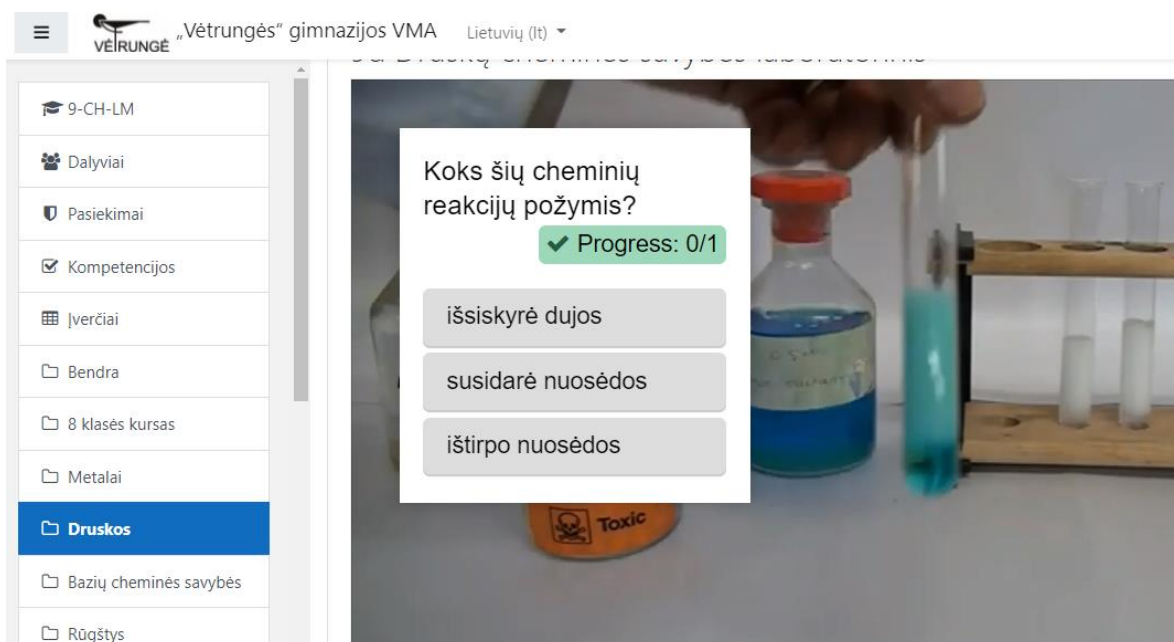
- kaip vyksta pavadavimo reakcija druskų tirpaluose
- kaip vyksta reakcija tarp stiprios rūgšties ir silpnų rūgščių druskos
- kaip vyksta kokybinės druskų jonų atpažinimo reakcijos.

Po vaizdo įrašo mokiniai turėjo atsakyti į testo klausimus, susijusius su vaizdo įrašu. *VMA Moodle* buvo sukurta veikla *Testas*, kurioje mokiniai turėjo atsakyti į klausimus, susijusius su vaizdo įrašu.



37 pav. Druskų cheminių savybių vaizdo įrašas

Su interaktyvia priemone *H5P* testo klausimai buvo integruoti į vaizdo įrašą.



38 pav. Interaktyvus rūgščių cheminių savybių įrašas

Atlikdami šį praktikos darbą mokiniai stebi vykstančius cheminius procesus ir iškart atsako į pateiktus klausimus, nurodo požymius. Nustatymai *H5P* programoje buvo parinkti tokie, kad fiksuotų pirmą pasirinktą mokinio atsakymą.

VMA Moodle veikloje „Užduotis“ buvo pateikti 3 virtualios laboratorijos *Yenka* dokumentai. Veikloje taip pat buvo pateikti nurodymai, kaip atlikti šį praktikos darbą. Mokiniai parsisiuntę juos į savo įrenginius, galėjo atlikti, išsaugoti rezultatus ir vėl pateikti juos atgal. Tuose dokumentuose taip pat buvo pateikti klausimai, susiję su praktikos darbu.

The screenshot shows a web-based virtual laboratory interface. At the top, there is a navigation bar with the logo 'VEIRUNGĖ' and the text '„Vėtrungės“ gimnazijos VMA Lietuvių (lt)'. Below this is a breadcrumb trail: 'Pagrindinis / Mano kursai / 9-CH-LM / Druskos / 9b Druskų cheminės savybės - laboratorinis'. On the left, a sidebar menu contains items like '9-CH-LM', 'Dalyviai', 'Pasiekimai', 'Kompetencijos', 'Įvertiniai', 'Bendra', '8 klasės kursas', 'Metalai', 'Druskos' (highlighted in blue), 'Bazių cheminės savybės', and 'Rūšštvs'. The main content area is titled '9b Druskų cheminės savybės - laboratorinis' and includes a button 'Pažymėti kaip atliktą'. Below the title, there is a list of six numbered instructions in Lithuanian: 1. Atsisiųskite dokumentus į savo įrenginį. 2. Atsidarykite savo Yenka programą. 3. Atidarykite dokumentą. 4. Atlikite bandymus pagal nurodytas instrukcijas. 5. Išsaugokite bandymus. 6. Įkelkite atsakymus. Underneath the instructions, there is a list of files with their upload dates: 'druskos_tarpusavyje.yka' (2021 gegužės 14, 00:20), 'naudojimo instrukcija.docx' (2021 gegužės 14, 13:31), 'pavadavimo.yka' (2021 gegužės 14, 00:20), and 'rugstis_karbonatas.yka' (2021 gegužės 14, 00:20). At the bottom of the interface, there is a section for 'Atskiros grupės' with a dropdown menu set to 'Visi dalyviai'.

39 pav. Praktikos darbas su virtualia laboratorija *Yenka*

Trijų I gimnazijos klasių mokiniai atliko „Druskų cheminių savybių“ praktikos darbą su skirtingomis priemonėmis. Tomis pačiomis priemonėmis jie nebeatliko praktikos darbo.

Praėjus savaitei po praktikos darbo atlikimo, besimokantieji atlikdavo testą – šių savybių įsisavinimas. Buvo stebėtos žinios ir/ ar turi įtakos žinių įsisavinimui praktikos darbo atlikimo pobūdis.

Kitų mokslo metų I gimnazijos klasės spėjo atlikti tik rūgščių cheminių savybių praktikos darbą. Šios gimnazijos klasės jį atliko jau kontaktiniu būdu. Mokiniam buvo atidarytos vaizdo įrašo peržiūros ir „Testo“ veiklos prieš praktikos darbą. Jie galėjo susipažinti su praktikos darbo veikla ir atlikti savikontrolės testą. Deja, tik 10% mokinių pasinaudojo šia galimybe. Tie, kurie naudojosi šia galimybe, kontaktinio praktikos darbo metu atliko šį praktikos darbą tvirčiau. Jie žinojo, kokie rezultatai jų laukia, kokie reakcijų požymiai. Jų įvertinimas yra aukštesnis. Deja, 10% mokinių dėl jiems svarbių priežasčių negalėjo dalyvauti ir kontaktiniu būdu atlikti praktikos darbo. Šie mokiniai praktikos darbą atliko naudodamiesi *H5P* sukurtu interaktyviu vaizdo įrašu. Šis būdas taip pat leido mokiniam atlikti praktikos darbą, nors ir nekontaktiniu būdu. Be to, mokytojai nebereikėjo papildomai ruošti priemonių ir medžiagų šiam praktikos darbui. Detalesnes išvadas būtų galima daryti, jei šie mokiniai atliktų bazių ir druskų cheminių savybių praktikos darbus.

Buvo paruošti trys praktikos darbai su skirtingomis priemonėmis. Trys I gimnazijos klasės mokiniai atliko 3 skirtingomis veiklomis paruoštus praktikos darbus:

- Rūgščių cheminės savybės (vaizdo įrašo peržiūra, *H5P* interaktyvus vaizdo įrašas, *Yenka* programa kurtas praktikos darbas)
- Bazių cheminės savybės (vaizdo įrašo peržiūra, *H5P* interaktyvus vaizdo įrašas, *Yenka* programa kurtas praktikos darbas)
- Druskų cheminės savybės (vaizdo įrašo peržiūra, *H5P* interaktyvus vaizdo įrašas, *Yenka* programa kurtas praktikos darbas).

Vienas veiklas mokiniams sekėsi atlikti sklandžiai, o kitos sekėsi prasčiau. Kitų mokslo metų I gimnazijos klasės mokiniai tik Rūgščių cheminių savybių praktikos darbą išbandė mokantis kontaktiniu būdu.

4. Priemonės pasirinkimas praktikos darbui atlikti mokantis rūgščių, bazių ir druskų chemines savybes nuotoliniu būdu

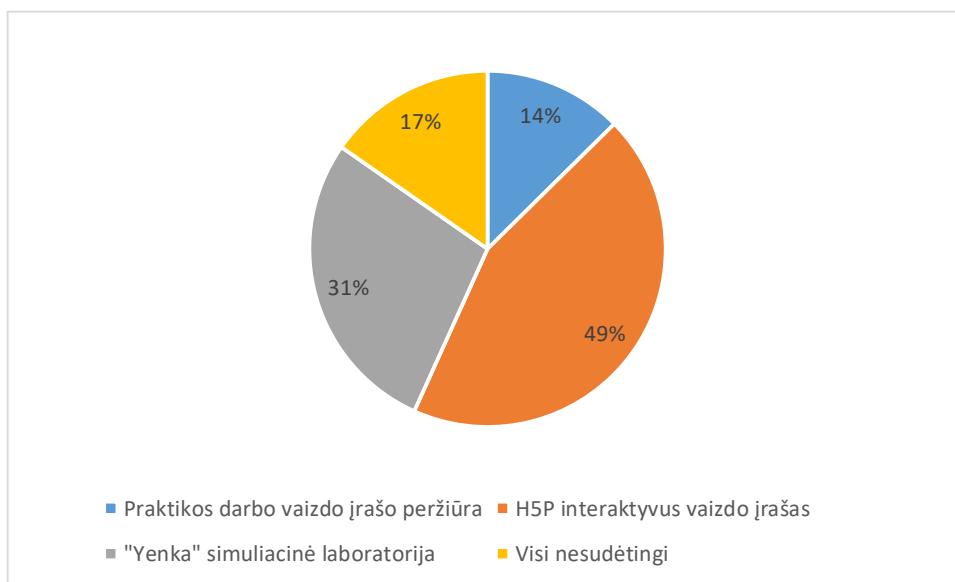
4.1. Tyrimo aktualumas ir problema

2020 -2021 mokslo metai Klaipėdos „Vėtrungės“ gimnazijos mokiniams buvo ypatingi. Beveik visus mokslo metus teko mokiniams mokytis nuotoliniu būdu. Mokiniai atliko praktikos darbus naudodami vaizdo įrašo peržiūrą, interaktyvaus vaizdo įrašus su *H5P* priemone ir *Yenka* programa.

4.2. Tyrimo duomenų analizė

Po visų trijų praktikos darbų buvo atliktas mokinių sociologinis tyrimas. Tyrimo metu buvo apklausti trys I gimnazijos klasių mokiniai. Tyrime dalyvavo 59 mokiniai.

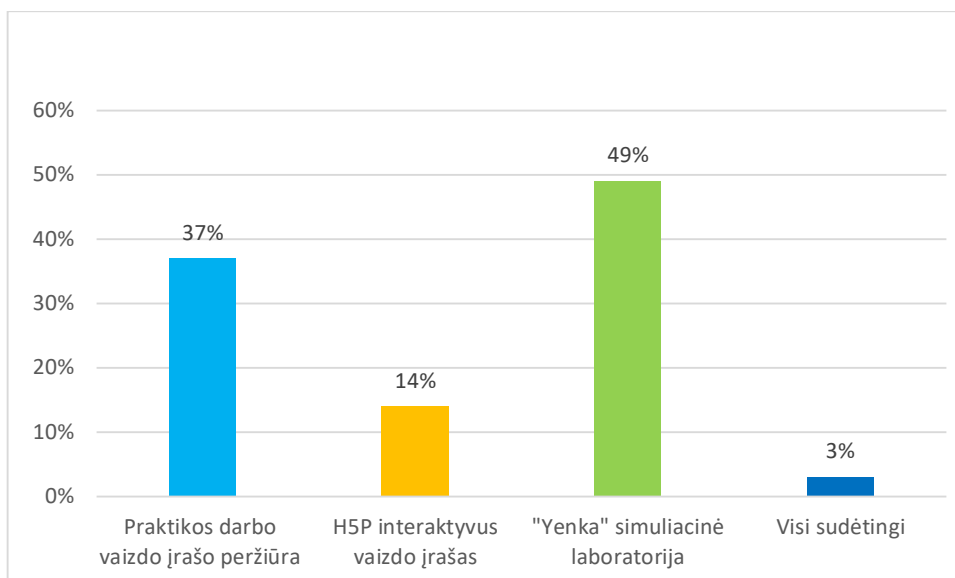
Pirmu klausimu norėta išsiaiškinti, su kuria mokymosi priemone jiems buvo lengviausia atlikti praktikos darbą. Rezultatai pateikti paveiksle.



40 pav. Praktinio darbo atlikimo sudėtingumas (lengviausiai)

Pagal grafiką matyti, kad vaikams lengviausiai sekėsi atlikti praktikos darbą su interaktyvia priemone *H5P*, net 49%. Vaikai stebėjo realiai vykstančius bandymus ir tuo pat metu atsakinėjo į pateiktus klausimus. Taip pat jiems buvo nesudėtinga darbus atlikti su *Yenka* programa. Mokiniai, kurie yra gerai įvaldę IT, nesunkiai atliko pateiktas užduotis.

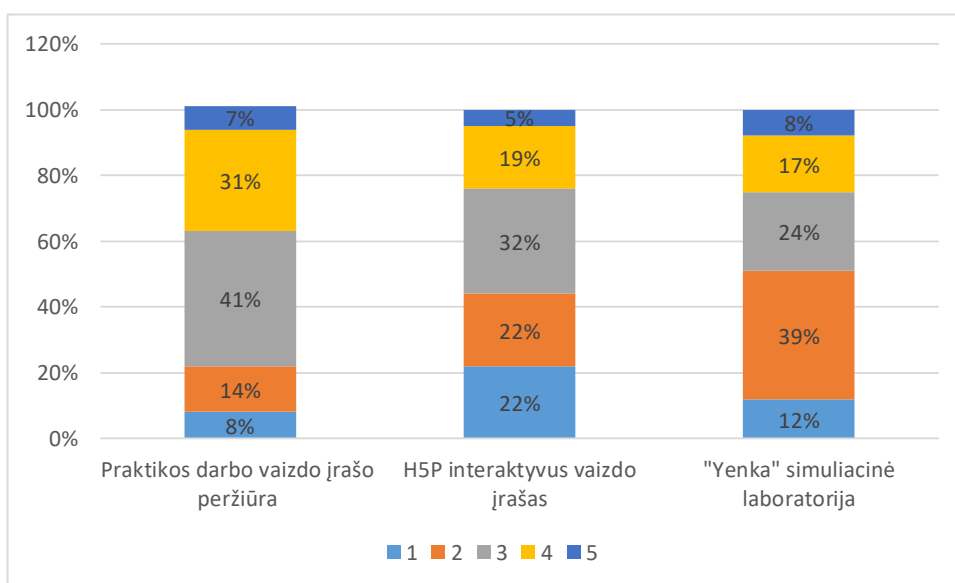
Kitu klausimu norėta išsiaiškinti, su kuria priemone mokiniams sekėsi sunkiausiai dirbti.



41 pav. Praktinio darbo atlikimo sudėtingumas (sunkiausiai)

Pagal grafiką matyti, kad mokiniams sunkiausiai sekėsi atlikti praktikos darbus su *Yenka* virtualia laboratorija. Pirmiausia jie turėjo ją įsidiesti savo kompiuteriuose. Tai daugeliui mokinių buvo sunki užduotis. Mokiniams sunku buvo ir tai, kad jie tik nuo 16 val. galėjo atlikti užduotis (nemokama licencija tik nuo tos valandos). Taip pat net 37% mokinių sunkumų kėlė vaizdo įrašo peržiūra ir testo atlikimas po jo. Mokiniams sunku atsakinėti apie vykstančius cheminius reakcijos požymius jau po įrašo peržiūros. Ne visus požymius jie teisingai įsidėmėjo.

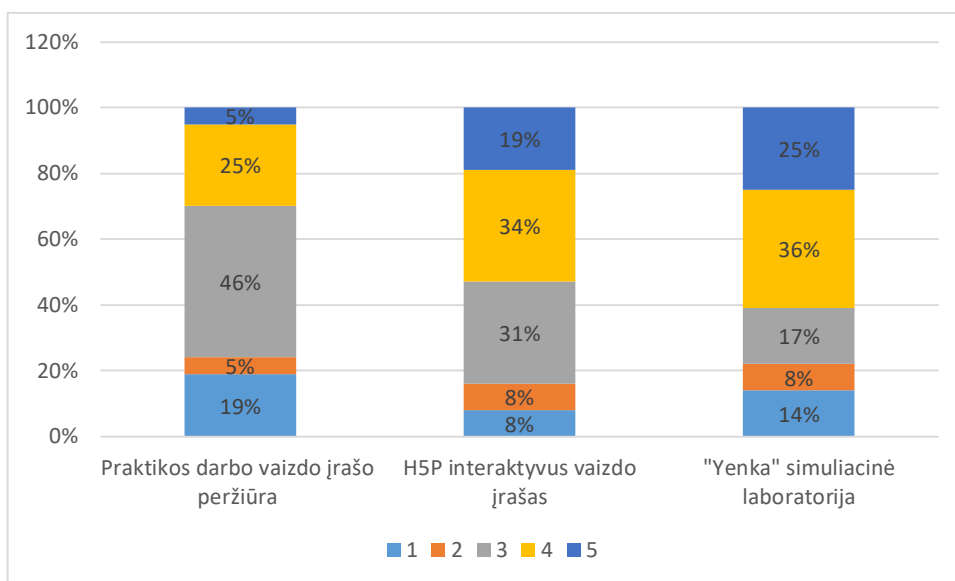
Kitu klausimu norėta išsiaiškinti, kaip mokiniai vertina praktikos darbo atlikimą su pateiktomis priemonėmis pagal sudėtingumą. Čia 1 nesudėtinga, o 5 labai sudėtinga.



42 pav. Praktinio darbo atlikimo sudėtingumas

Pagal grafiko duomenis matyti, kad daugumai mokinių yra nei sudėtinga, nei nesudėtinga atlikti praktikos darbą (3 numeris). Vis dėlto pagal atlikimą lengviausiai sekėsi atlikti su *Yenka* virtualia laboratorija ir interaktyviu vaizdo įrašu.

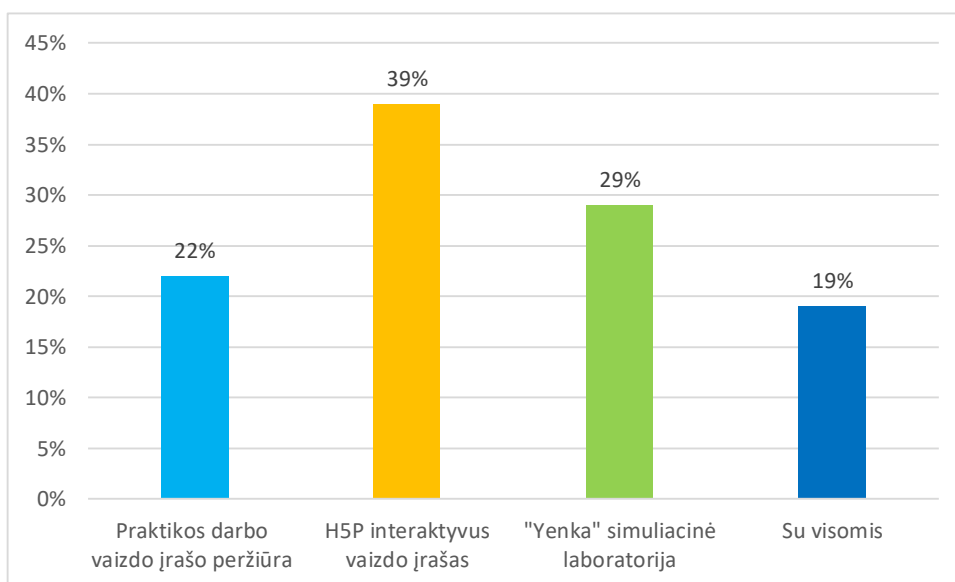
Kitu klausimu norėta išsiaiškinti, ar mokiniams įdomu buvo atlikti praktikos darbą. Čia 1 neįdomu, o 5 labai įdomu.



43 pav. Praktinio darbo atlikimas pagal įdomumą

Pagal grafiko duomenis matyti, kad įdomiausia mokiniams buvo atlikti su interaktyvia priemone *H5P* ir virtualia laboratorija *Yenka* praktikos darbą. Vaizdo įrašo peržiūra jiems jau buvo įprasta ir tokio susidomėjimo jau nebesukėlė.

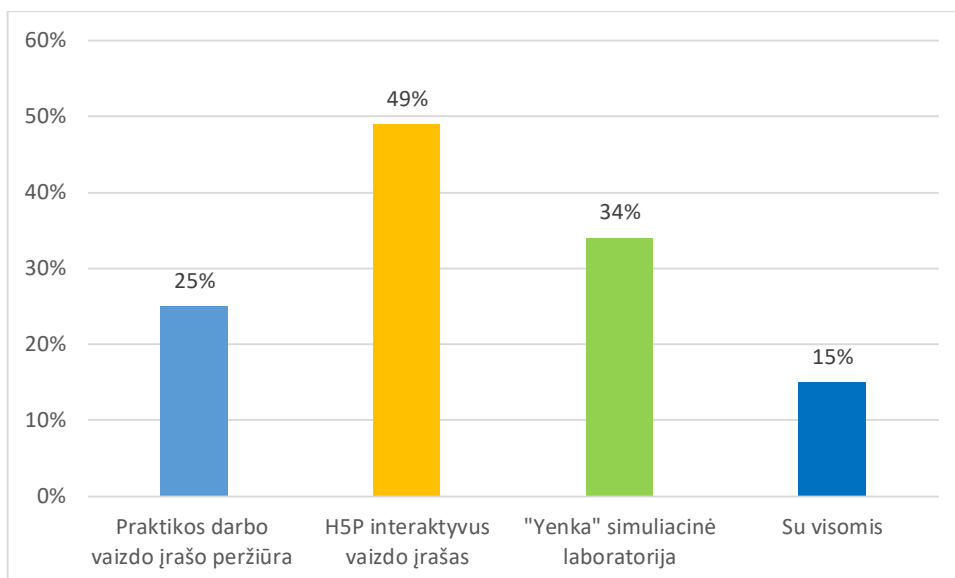
Toliau norėta sužinoti, su kuria priemone atliekant praktikos darbą buvo patogiausia pasiruošti ir pagilinti žinias apie chemines rūgščių, bazių ir druskų savybes. Rezultatai pateikti grafike.



44 pav. Geresnis žinių įsisavinimas atliekant praktikos darbą

Net 39% mokinių pasirinko interaktyvų vaizdo įrašą *H5P*, o 29% *Yenka* programą. Interaktyvumas ir paties mokinio įsitraukimas į praktikos darbą skatina mokinių geresnį žinių įsisavinimą. 19% mokinių visos priemonės padėjo pagilinti žinias.

Kitu klausimu siekta išsiaiškinti, su kokia priemone jie norėtų atlikti praktikos darbą, jei būtų nuotolinis ugdymas.



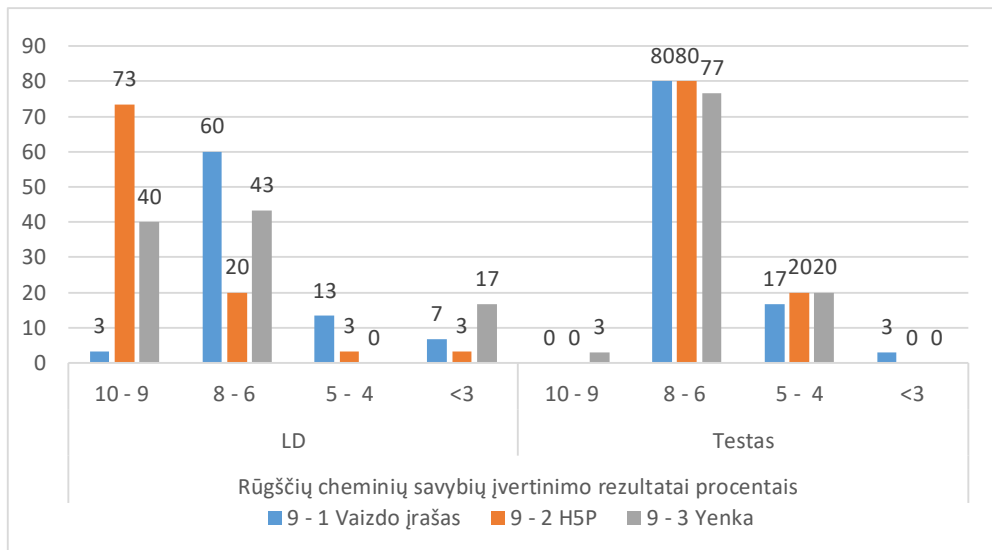
45 pav. Priemonės pasirinkimas kitiems mokslo metams

Beveik pusė apklaustųjų pasirinktų *H5P* interaktyvią užduotį. Interaktyvumas mokinius skatina domėtis ir pagyvina nuotolinį ugdymąsi. Taip pat pagyventų pamokas mokantis kontaktiniu būdu. Mokiniai neatsisakytų ir *Yenka* programos. Su šia programa jau reikėtų patiems mokiniams padirbėti. Galbūt nepatogu yra tai, kad tik po pamokų galima su šia priemone nemokamai dirbti.

Pagal tyrimo duomenis mokiniams labiausiai patiko praktikos darbą atlikti, kuris buvo paruoštas su *H5P* ir *Yenka* priemonėmis. Vis dėlto, praktikos darbą paruoštą su *Yenka* priemone buvo sudėtingiausia atlikti. Tai lėmė, kad mokiniams patiems reikėjo šią programą įsidiegti į savo įrenginį. Mokiniams geriausiai įsisavinti žinias sekėsi atliekant praktikos darbą kuris buvo paruoštas su *H5P* ir *Yenka* priemonėmis. Taip pat su šiomis priemonėmis paruoštą praktikos darbą jie norėtų atlikti ir kitais mokslo metais.

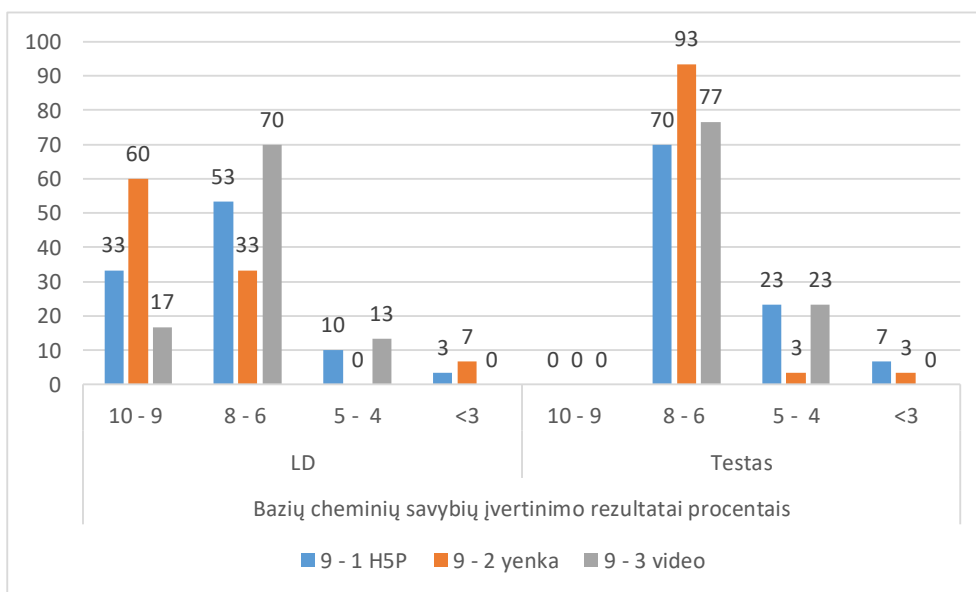
5. Mokinių pasiekimų ir atitinkamų naudojamų priemonių ryšio tyrimas.

Prasidėjus nuotoliniam mokymuisi Klaipėdos „Vėtrungės“ gimnazijos mokiniams kontaktiniai praktikos darbai buvo pakeisti į virtualius ir interaktyvius. Siekiant išsiaiškinti, kaip mokiniams sekėsi po atlikto praktikos darbo atsiskaityti, buvo atliktas mokinių įvertinimų kiekybinis tyrimas bei atlikta lyginamoji analizė.



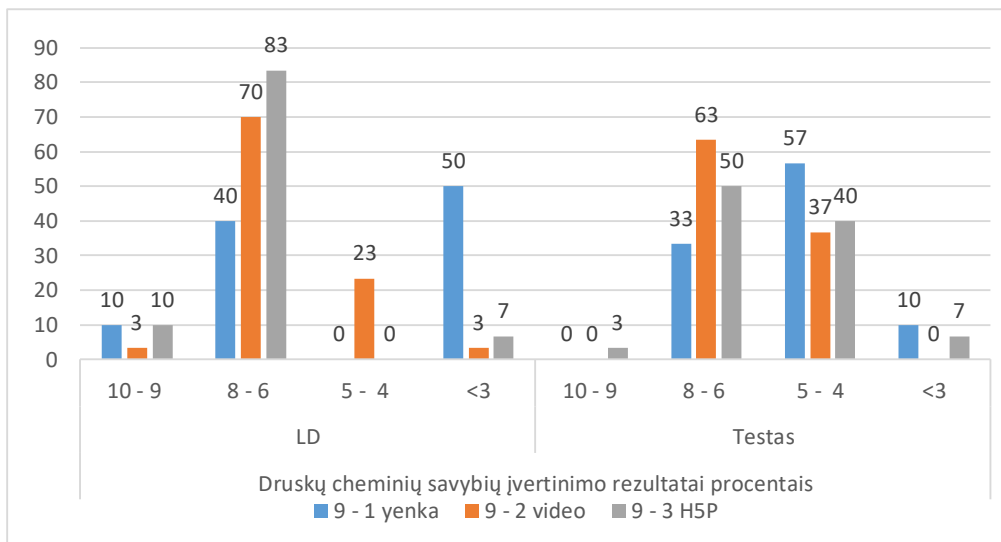
46 pav. Rūgščių cheminių savybių laboratorinio darbo ir testo rezultatai

Pagal rezultatų duomenis matyti, kad į praktikos darbo testo klausimus mokiniams sekėsi atsakyti geriau. Praktikos darbe mokiniams reikėjo atsakyti tik į su praktikos darbu susijusius klausimus. 9 – 3 klasė, dirbdama su *Yenka* simuliacine laboratorija pasiekė įvertinimą daugiau negu 5. Taip pat neblogai sekėsi ir 9 – 2 klasei, kuri atsakinėjo į testo klausimus su *H5P* programa paruoštą praktikos darbą. Prasčiausiai sekėsi pasiekti aukštų rezultatų 9 – 1 klasei. Į rūgščių cheminių savybių testo klausimus visos klasės atsakė maždaug vienodai, tik 9 – 3 klasė, kuri atliko praktikos darbą su *Yenka* simuliacine laboratorija, pasiekė aukščiausią įvertinimą. Taip pat 9 – 1 klasė 3% mokinių, deja, nepasiekė patenkinamo įvertinimo.



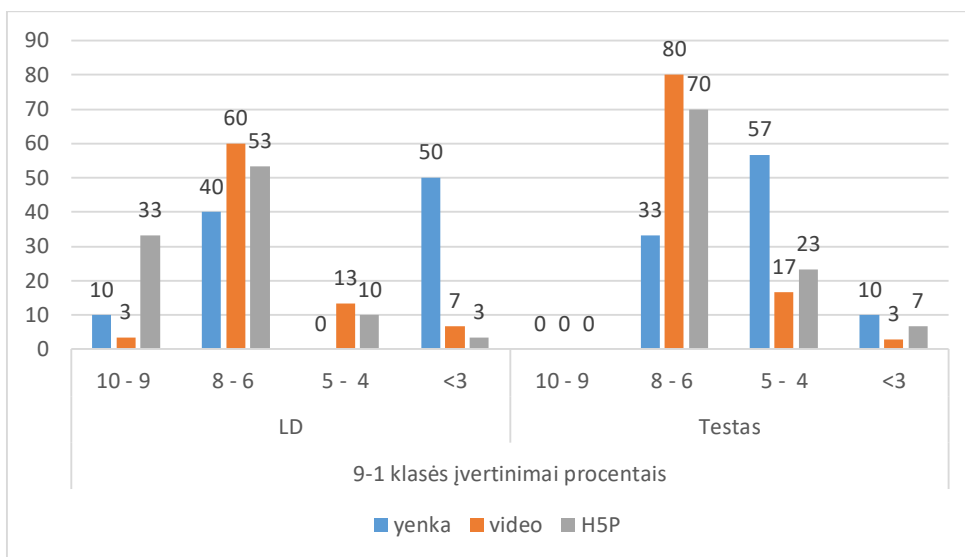
47 pav. Bazių cheminių savybių laboratorinio darbo ir testo rezultatai

Šio bandymo su *Yenka* simuliacine laboratorija net 7% mokinių iš 9 – 2 neatliko, o su *H5P* priemone tik 3% mokinių iš 9 – 1 klasės. Vis dėlto atitinkamai 60% ir 33% mokinių pasiekė aukščiausią įvertinimą. Tai yra, daugiau negu 9 – 3 klasės 17% mokinių, kurie žiūrėjo vaizdo įrašą. Bazių cheminių savybių testą geriausiai atliko 9 – 2 klasės mokiniai, kurie prieš tai dirbo praktikos darbą su *Yenka* simuliacine laboratorija – 93% pagrindinio įvertinimo. Šiuo atveju net 7% mokinių iš 9 – 1 klasės nepasiekė patenkinamo įvertinimo, nes tiesiog atsisakė atlikti testą.



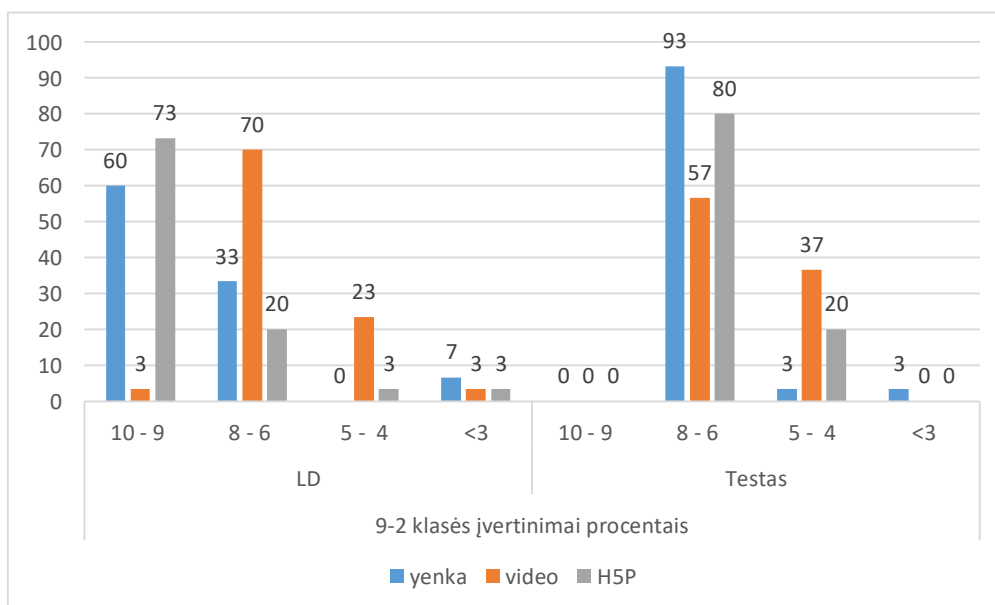
48 pav. Druskų cheminių savybių laboratorinio darbo ir testo rezultatai

50% 9 – 1 klasės mokinių net nebandė atlikti su *Yenka* simuliacine laboratorija praktikos darbo. Tai galėjo lemti, kad su šia programa mokiniai turėjo darbus atlikti po pietų. Kiti 50% mokinių pasiekė įvertinimą, didesnę negu 5. Sunkiausiai sekėsi praktikos darbą atlikti 9 – 2 klasės mokiniams, kurie žiūrėjo vaizdo įrašą, o po to atliko laboratorinio darbo testą. Net 46% mokinių surinko mažesnę negu 6 balų įvertinimą. 9 – 3 klasės mokiniams buvo pakankamai lengva atlikti su *H5P* programa šį laboratorinį darbą. Net 93% mokinių surinko didesnę negu 5 balų įvertinimą. Iš tos pačios klasės geriausiai sekėsi atlikti ir druskų savybių testą, net 50% mokinių surinko didesnę negu 5 balų įvertinimą, o 3% mokinių surinko aukščiausią įvertinimą. Net 10% mokinių (9 – 1 klasės mokiniai) nepasiekė patenkinimo įvertinimo. Tai galėjo įtakoti tai, kad jie nebuvo bandę atlikti praktikos darbo. Taip pat ir kiti įvertinimai yra žemesni. Šiuo atveju, 9 – 2 klasės mokiniai, atlikus druskų savybių testą, gavo net 63% daugiau negu 5 balų įvertinimą.



49 pav. 9 – 1 klasės laboratorinio darbo ir testo rezultatų pasiskirstymas

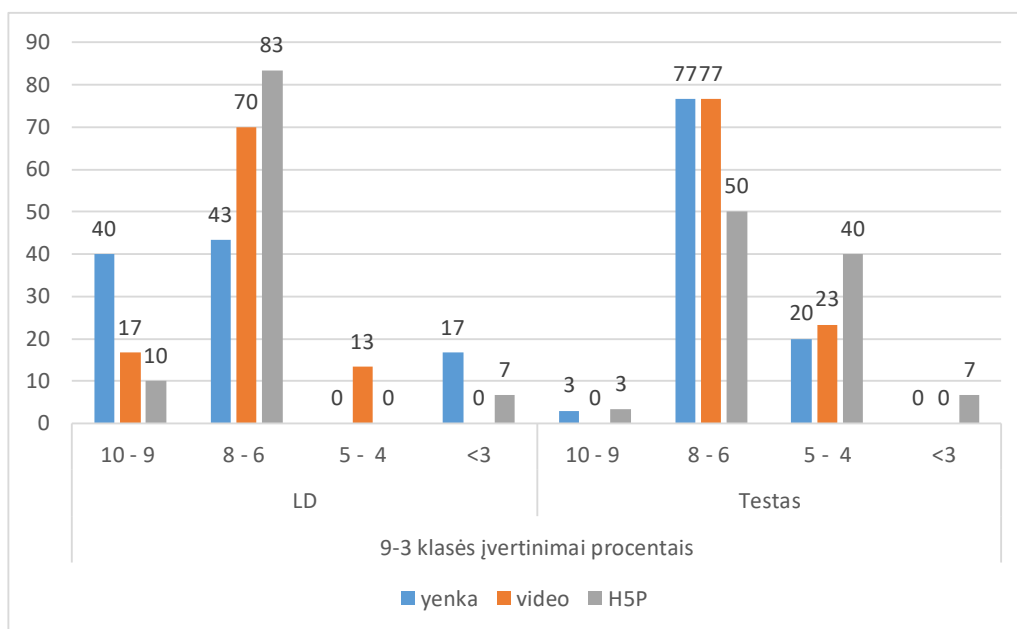
Šiai klasei geriausiai praktikos darbą sekėsi atlikti su *H5P* veikla paruoštą praktikos darbą, net 33% mokinių gavo įvertinimą, didesnę negu 8 balai, o 53% mokinių daugiau negu 5 balai. Taip pat neblogi rezultatai būtų ir su *Yenka* simuliacine laboratorija, jei 50% mokinių būtų atlikę šį praktikos darbą. Vis dėlto šiai klasei sekėsi gerai praktikos darbą atlikti tiesiog stebint vaizdo įrašą ir po to atliekant laboratorinio darbo testą. Labiausiai sekėsi patikrinimo testą atlikti peržiūrėjus paprastą vaizdo įrašą, net 80% mokinių surinko didesnę negu 5 balų įvertinimą. Taip pat neblogai testą sekėsi atlikti ir po su *H5P* atlikto praktikos darbo, net 70% mokinių gavo didesnę negu 5 balų įvertinimą. Kadangi net 50% mokinių neatliko praktikos darbo su *Yenka* simuliacine laboratorija, tai ir rezultatai yra akivaizdūs tik 33% mokinių surinko didesnę negu 5 balų įvertinimą, o net 10% mokinių nepasiekė patenkinamo įvertinimo.



50 pav. 9 – 2 klasės laboratorinio darbo ir testo rezultatų pasiskirstymas

Ši klasė aukščiausią įvertinimą gavo, atlikusi praktikos darbą su *H5P* paruošta priemone – 73% mokinių. Su *Yenka* simuliacine laboratorija taip pat nemažai mokinių surinko aukščiausią įvertinimą – 60%. Tik 3% mokinių gavo aukščiausią įvertinimą su vaizdo įrašo peržiūrėjimu. Atlikus patikrinimo

testus, mokinių rezultatai pasiskirsto taip: 93% mokinių gavo didesnę negu 5 balų įvertinimą dirbę su *Yenka* simuliacine laboratorija, 80% mokinių gavo didesnę negu 5 balų įvertinimą dirbę su *H5P* priemone, 57% mokinių gavo daugiau negu 5 balus žiūrėję praktikos darbo vaizdo įrašą. Šios klasės mokiniams pasiekti aukštesnių rezultatų, atlikus interaktyvius praktikos darbus, pavyko. Tik 3% mokinių gavo nepatenkinamą įvertinimą iš visų patikrinimo testų. Tie, kurie atliko praktikos darbą su *Yenka* simuliacine laboratorija. Galima daryti prielaidą, kad šie 3% mokinių yra iš 7% mokinių, kurie neatliko praktikos darbo su *Yenka* simuliacine laboratorija.



51 pav. 9 – 2 klasės laboratorinio darbo ir testo rezultatų pasiskirstymas

Šios klasės mokiniai aukščiausią įvertinimą (40% mokinių) gavo atlikę praktikos darbą su *Yenka* simuliacine laboratorija. Atitinkamai 17% ir 10% mokinių aukščiausią įvertinimą gavo atlikę praktikos darbą, kai peržiūrėjo vaizdo įrašą ir peržiūrėjo interaktyvų vaizdo įrašą su *H5P* priemone. Deja, šios klasės mokiniai neatidžiai peržiūrėjo interaktyvų vaizdo įrašą su *H5P*, net 7% mokinių gavo nepatenkinamą įvertinimą. Taip pat nepatenkinamą įvertinimą gavo 17% mokinių, kurie neatliko praktikos darbo su *Yenka* simuliacine laboratorija. Vis dėlto 3% mokinių gavo aukščiausią įvertinimą, iš patikrinimo testo, kurie buvo atlikę praktikos darbą su *Yenka* simuliacine laboratorija ir žiūrėję interaktyvų vaizdo įrašą. Taip pat 77% mokinių gavo įvertinimą didesnę negu 5 balai iš patikrinimo testo, kurie atliko praktikos darbą su *Yenka* simuliacine laboratorija ir buvo peržiūrėję vaizdo įrašą. Tik 50% mokinių tokį patį įvertinimą gavo, kurie buvo žiūrėję interaktyvų vaizdo įrašą. Tie patys 7% mokinių nepasiekė patenkinimo įvertinimo per patikrinimo testą, kurie buvo žiūrėję interaktyvų vaizdo įrašą. Šiems mokiniams nepasisekė įsidėmėti atitinkamų cheminių savybių.

Apibendrinus visus duomenis galima teigti, kad mokiniai, kurie atliko praktikos darbą su *Yenka* simuliacine laboratorija gavo aukščiausią įvertinimą iš praktiko darbo ir iš patikrinimo testo. Taip pat peržiūrėję interaktyvų vaizdo įrašą paruoštą su *H5P* priemone. Duomenys rodo matyti, kad ir didesnę negu 5 balų įvertinimą gavo daugiau mokinių, atlikę praktikos darbą su šiomis priemonėmis. Mokiniai, kurie peržiūrėjo vaizdo įrašą ir po to atliko veiklą „Testas“, gavo daugiausia tik didesnę negu 5 balai įvertinimą. Taip pat sekėsi jiems atlikti ir patikrinimo testą.

Išvados

1. Mokantis rūgščių ir bazių cheminių savybių nuotoliniu būdu, galima pasirinkti keletą prieinamų platformų. Kai kurios platformos yra ne lietuvių kalba, kitoms reikia atsinaujinti, o kitos yra mokamos. Virtualios laboratorijos leidžia eksperimentus atlikti, bet neįmanoma jų įvertinti. Vaizdo įrašų interaktyvumas, realizuojamas *H5P* įrankio pagalba, leidžia ne tik stebėti vykstantį bandymą ar procesą, bet tuo pačiu ir mokytis atsakant į pateiktus klausimus. *Yenka* simuliacinė laboratorija leidžia stebėti mokinių atliekamus bandymus. Be to joje besimokantieji gali eksperimentuoti ir atlikti įvairaus tipo eksperimentus, taip mokydami, bet tuo pačiu išlikdami saugūs.
2. Analizuojant tyrimo duomenis, paaiškėjo, jog chemijos mokytojų naudojamos nuotolinio mokymosi technologijos ir virtualių laboratorijų/ simuliacijų naudojimas vis dėlto pakito jų naudojimas po mokymo nuotoliniu būdu. Dalis apklaustųjų pradėjo dažniau naudoti įvairias informacines technologijas pamokų metu. Su technologijomis reikia išmokti dirbti, kad mokytojas jaustųsi komfortabiliai. Virtualių laboratorinių darbų neįmanoma patikrinti, kaip mokinys juos atliko, todėl ši alternatyva nelabai žavi mokytojus. Detalesnę analizę apie chemijos mokytojų naudojamas nuotolinio mokymosi technologijas ir virtualias laboratorijas reikėtų atlikti platesniu mastu. Tuomet būtų detalesnis palyginimas.
3. Apžvelgus teorinius aspektus ir mokinių atliktą tyrimą, galima daryti išvadą, kad mokinių pažangą patogu stebėti tiek interaktyvia priemone *H5P*, tiek *Yenka* programa. Reikia atkreipti dėmesį, kad *H5P* yra integruota į *VMA Moodle*. Tai palengvina šios priemonės pasirinkimą. *Yenka* programa galima naudotis tik po pietų, todėl mokiniai nelabai patenkinti šia priemone. Norint su ja dirbti pamokų metu, reikia įsigyti šios programos licenciją, o tai riboja mokinių galimybes. Vis dėlto interaktyvumas mokinius skatina mokytis ir gilintis mokantis cheminių rūgščių, bazių ir druskų savybių.
4. *VMA Moodle* yra sukurta veikla „Puslapis“, kurioje yra sukurta vaizdo įrašo nuoroda. Po to mokinys turi atlikti veiklą „Testas“ ir atsakyti į klausimus apie vykstančius procesus. *H5P* interaktyviame vaizdo įrašė yra pateikti klausimai apie vykstančių procesų požymius. Mokinys iškart atlieka testą. Veikloje „Užduotis“ yra pateikti *Yenka* programa sukurti praktikos darbo failai. Praktikos darbus mokinys turi atlikti savo įrenginyje su *Yenka* programa. Tada vėl įkelti jau atlikto praktikos darbo failus į veiklą „Užduotis“. Visi mokinio rezultatai fiksuojami „Įverčiuose“.
5. Įdomiausia mokiniams buvo atlikti praktikos darbą su interaktyvia priemone *H5P* ir simuliacine laboratorija *Yenka* paruoštą praktikos darbą. Beveik pusė apklaustųjų pasirinktų *H5P* interaktyvią užduotį, jei reikėtų kitais metais atlikti praktikos darbą. Interaktyvumas mokinius skatina domėtis ir pajvairina nuotolinį ugdymąsi. Taip pat pajvairintų mokymąsi kontaktiniu būdu. Mokiniai neatsisakytų ir *Yenka* programos. Interaktyvumas ir paties mokinio įsitraukimas į praktikos darbą skatina mokinių geresnį žinių įsisavinimą. Mokiniai, kurie atliko praktikos darbą su *Yenka* simuliacine laboratorija, gavo aukščiausią įvertinimą iš praktikos darbo ir iš patikrinimo testo. Taip pat puikų įvertinimą gavo ir peržiūrėję interaktyvų vaizdo įrašą paruoštą su *H5P* priemone. Duomenys rodo, kad didesnę negu 5 balų įvertinimą gavo daugiau mokinių, atlikę praktikos darbą su šiomis priemonėmis.

Literatūros sąrašas





1. *Nuotolinio mokymo(si)/ugdymo(si) vadovas* [interaktyvus]. NŠA 2020 [žiūrėta 2020 - 10 – 07]. Prieiga per: <https://www.emokykla.lt/nuotolinis/metodine-medziaga/nuotolinio-ugdymo-vadovas>
2. B. Lopez, R. Marin, L. Rubio, D. Segarra, M. Badal. *Šiuolaikinių stem technologijų analizė ir jų galimas pritaikymas klasėje* [interaktyvus]. [žiūrėta 2020 – 10 – 07]. Prieiga per: <http://steamedu.eu/wp-content/uploads/2019/06/Siuolaikiniu-STEM-technologiju-analize-ir-ju-galimas-pritaikymas-klaseje.pdf>
3. *Cheminės medžiagos bendrojo lavinimo mokykloje* [interaktyvus]. Lietuvos respublikos švietimo ir mokslo ministerija. Vilnius: 2006 [žiūrėta 2020 -11 -15]. ISBN 9986-03-595-3. Prieiga per: https://www.sac.smm.lt/wp-content/uploads/2016/01/1_Chemines-medziagos-mokykloje.pdf
4. *Chemija jums* [interaktyvus]. [žiūrėta 2020 – 10 – 15]. Prieiga per: <http://chemijajums.emokykla.lt/>
5. *Chemijos uždavinių sprendimas* [interaktyvus]. [žiūrėta 2020 – 10 – 29]. Prieiga per: http://svetaines.emokykla.lt/vartai/chemijos_uzdaviniai/index.htm
6. *H5P įrankis* [interaktyvus]. [žiūrėta 2021 -04 – 15] <https://h5p.org/content-types-and-applications>
7. „Yenka“ *simuliacinė laboratorija* [interaktyvus]. [žiūrėta 2020 – 11 – 23] https://www.yenka.com/en/Free_Yenka_home_licences/
8. *Mokymosi objektai gimnazijoms. Chemija* [interaktyvus]. [žiūrėta 2020 – 11 – 05]. Prieiga per: <http://mkp.emokykla.lt/imo/lt/chemija/>
9. *Nuotolinis mokymasis: mokymosi galimybių išplėtimas* [interaktyvus]. 2012 birželis Nr.9 (73) [žiūrėta 2020-11-28]. ISSN 1822-4156. Prieiga per: <http://www.nmva.smm.lt/wp-content/uploads/2012/12/nuotolinis-mokymas.pdf>
10. *LIETUVOS RESPUBLIKOS ŠVIETIMO, MOKSLO IR SPORTO MINISTERIJA. Gamtamokslinis ugdymas : 2008 m. rugpjūčio 26 d. Nr. ISAK – 2433.* [interaktyvus]. Prieiga per:“ https://www.smm.lt/uploads/documents/svietimas/ugdymo-programos/5_Gamtamokslinis-ugdymas.pdf
11. PHET interaktyve simulations [interaktyvus]. [žiūrėta 2020 – 11 – 15]. Prieiga per: <https://phet.colorado.edu/>
12. *Skaitmeninės mokymosi priemonės 9 – 10 kl. Gamtamokslinis ugdymas* [interaktyvus]. [žiūrėta 2020 – 11 – 18]. Prieiga per: <https://airtable.com/shrjhiFMfVdnbYAhP/tblhQ2FKa0EMZyEjs>
13. *UPM Virtual labs* [interaktyvus]. [žiūrėta 2020 – 11 – 25]. Prieiga per: <https://3dlabs.upm.es/laboratorios.php?idioma=en>
14. *Virtual labs* [interaktyvus]. [žiūrėta 2020 – 11 – 25]. Prieiga per: <http://chemcollective.org/acid-base>
15. *3D virtualūs akiniai* [interaktyvus]. [žiūrėta 2020 – 11 – 14]. Prieiga per: https://www.youtube.com/watch?app=desktop&v=O55o0wimf_w
16. *OLABS* [interaktyvus]. [žiūrėta 2021 – 12 – 11]. Prieiga per: <http://amrita.olabs.edu.in/?sub=73&brch=3&sim=6&cnt=1>
17. *Virtualios chemijos mokymo laboratorijos. Šiuolaikinės mokslo ir švietimo problemos Cheminių eksperimentų internetinė laboratorija* [interaktyvus]. [žiūrėta 2021 – 12 – 11]. Prieiga per: <https://dprvrn.ru/lt/virtualnye-laboratorii-dlya-obucheniya-himii-sovremennye/>



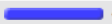

Priedai




1 Priedas. Sociologinio tyrimo duomenys

Žiūrėti visus atsakymus. **Visi dalyviai.** Peržiūrėti įprasta tvarka Atsakymai: **59**




Apklausa apie laboratorinius darbus





1 Su kokia priemone paruoštą laboratorinį darbą buvo lengviausiai atlikti?		
Atsakymas	Vidurkis	Bendra suma
LD vaizdo įrašo peržiūra ir atsakymas į testo klausimus	 14%	8
Interaktyvus vaizdo įrašas	 49%	29
Darbas su Yenka	 31%	18
Visi buvo nesudėtingi	 17%	10
Total responses to question		59/59


2 Su kokia priemone paruoštą laboratorinį darbą buvo sunkiausiai atlikti?		
Atsakymas	Vidurkis	Bendra suma
LD vaizdo įrašo peržiūra ir atsakymas į testo klausimus	 37%	22
Interaktyvus vaizdo įrašas	 14%	8
Darbas su Yenka	 49%	29
Visi buvo sudėtingi	 3%	2
Total responses to question		59/59

3 Įvertinkite pagal sudėtingumą (5 labai sudėtingas, 4 sudėtingas, 3 nei sudėtingas, nei lengvas, 2 lengvas, 1 labai lengvas).						
	Vidutinis reitingas ↓					
	1	2	3	4	5	
Vaizdo įrašo peržiūra ir testo atsakymas po jo						3.1
Interaktyvus vaizdo įrašas						2.6
Darbas su yenka						2.7






Atsakymai	1	2	3	4	5	Bendra suma
Vaizdo įrašo peržiūra ir testo atsakymas po jo	5 (8%)	8 (14%)	24 (41%)	18 (31%)	4 (7%)	59
Interaktyvus vaizdo įrašas	13 (22%)	13 (22%)	19 (32%)	11 (19%)	3 (5%)	59
Darbas su yenka	7 (12%)	23 (39%)	14 (24%)	10 (17%)	5 (8%)	59

4 Įvertinkite ar šis darbas buvo įdomus (5 labai įdomus, 4 įdomus, 3 nepasakyčiau, kad įdomus, 2 įprastas, 1 neįdomus).						
	Vidutinis reitingas ↓					
	1	2	3	4	5	
Vaizdo įrašo peržiūra ir testo atsakymas po jo						2.9
Interaktyvus vaizdo įrašas						3.5
Darbas su yenka						3.5
Atsakymai	1	2	3	4	5	Bendra suma
Vaizdo įrašo peržiūra ir testo atsakymas po jo	11 (19%)	3 (5%)	27 (46%)	15 (25%)	3 (5%)	59
Interaktyvus vaizdo įrašas	5 (8%)	5 (8%)	18 (31%)	20 (34%)	11 (19%)	59
Darbas su yenka	8 (14%)	5 (8%)	10 (17%)	21 (36%)	15 (25%)	59






5 Su kokia priemone paruoštą laboratorinį darbą patogiausia pasiruošti atsikaitymui?		
Atsakymas	Vidurkis	Bendra suma
LD vaizdo įrašo peržiūra ir atsakymas į testo klausimus	 22%	13
Interaktyvus vaizdo įrašas	 39%	23
Darbas su Yenka	 29%	17
Su visomis	 19%	11

Atsakymas	Vidurkis	Bendra suma
Total responses to question	 100%	59/59

6 Su kokia priemone paruoštą laboratorinį darbą norėtumėte atlikti kitais metais?

Atsakymas	Vidurkis	Bendra suma
LD vaizdo įrašo peržiūra ir atsakymas į testo klausimus	 25%	15
Interaktyvus vaizdo įrašas	 49%	29
Darbas su Yenka	 41%	24
Su visomis	 5%	3
Total responses to question	 100%	59/59

7 Su kokia priemone paruoštą laboratorinį darbą norėtumėte pasiruošti atsikaitymui kitais metais?

Atsakymas	Vidurkis	Bendra suma
LD vaizdo įrašo peržiūra ir atsakymas į testo klausimus	 22%	13
Interaktyvus vaizdo įrašas	 49%	29
Darbas su Yenka	 34%	20
Su visomis	 15%	9
Total responses to question	 100%	59/59

Leila Mozūraitienė^{1,2,3}, Inga Norvaišienė², Vytenis Punys³

¹ „Vėtrungė“ gymnasium, Klaipėda, Lithuania

² „Smeltė“ progymnasium, Klaipėda, Lithuania

³ Kaunas University of Technology, Lithuania

Abstract. Three alternative tools (videos, interactive H5P videos and the Yenka virtual laboratory software) had been introduced for remote chemistry lessons during the Covid-19 pandemic. Each of the tools had been applied for different topics among different groups of children. Then the pupils' acceptance and reactions had been surveyed. The interactive H5P videos and the Yenka virtual laboratory software were proved as acceptable tools for children.

Keywords. Remote teaching, Virtual learning environment, Moodle, interactive videos, H5P, Yenka

1 INTRODUCTION

We are frequently exposed to chemistry. In everyday life, it is associated with many household chemicals, but in reality, it covers much more broadly: from atomic composition of materials and chemical equations to complex applications in agriculture, in the environment, as well as in industry... It would be difficult to find an area of life that is not related to chemistry.

Acquaintance with chemistry at school begins with the structure of atoms and molecules, chemical reactions and the equations that reveal the essence of the reactions. However, learning this subject is not enough to just write a chemical equation or to solve a calculational task based on it. It is necessary to demonstrate chemical experiments for pupils or to allow performing the experiments by themselves. The chemical properties of acids, bases and salts are explained using standard laboratory equipment and chemicals available in a chemical laboratory. But some of these tools are not available in all schools. Furthermore, the use of certain chemicals has been banned for safety reasons (Ministry of Education, Science and Sport, 2006). Practice work and experiments ensure a tangible result; children can experience a sense of cognition.

Due to the COVID - 19 pandemic in Lithuania, traditional learning has been replaced by distance learning. It was a huge challenge for everyone: teachers, children and parents.

Schools are currently being given the opportunity to choose how their pupils will be educated. Distance learning can be applied not only to the school community as a whole, but also to individuals (National Agency for Education, 2020).

2 OVERVIEW OF ALTERNATIVE TOOLS

When teaching chemistry for pupils remotely, one can apply a virtual lab or install its program on local computer or tablet. The virtual lab software allows user to simulate some practical work. Children observe virtual laboratory work and draw conclusions. Thanks to these laboratories, pupils can understand the laws of chemistry themselves.

It is also convenient to use the social networks, e.g. Youtube. Videos on this network are available in Lithuanian and other languages. Videos can be selected by subject or by refining the topic. With the help of this social network, some videos can be shown directly to students, and it is also convenient to show the laboratory work done.

2.1 Interactive Videos - H5P

Teachers (and children as well) can create an interactive video using the videos in this network and the H5P tool (Joubel AS, 2021). This tool enables users to add interactivity to video clips. One can create an interactive video not only from the social network, but also insert original video created by himself. It is very convenient to use this tool on the Moodle platform (open source Virtual Learning Environment, widely used in education worldwide). The H5P tool is directly linked to learners' achievements (grades, estimates). In this way, learners' progress can be monitored and learners can use interactive activities. The following activities can be included in an H5P video:

- Save text
- Insert a table
- Insert an additional link
- Insert a picture
- Insert questions (single choice question, multiple choice questions, true / false, enter words, arrange word blocks).

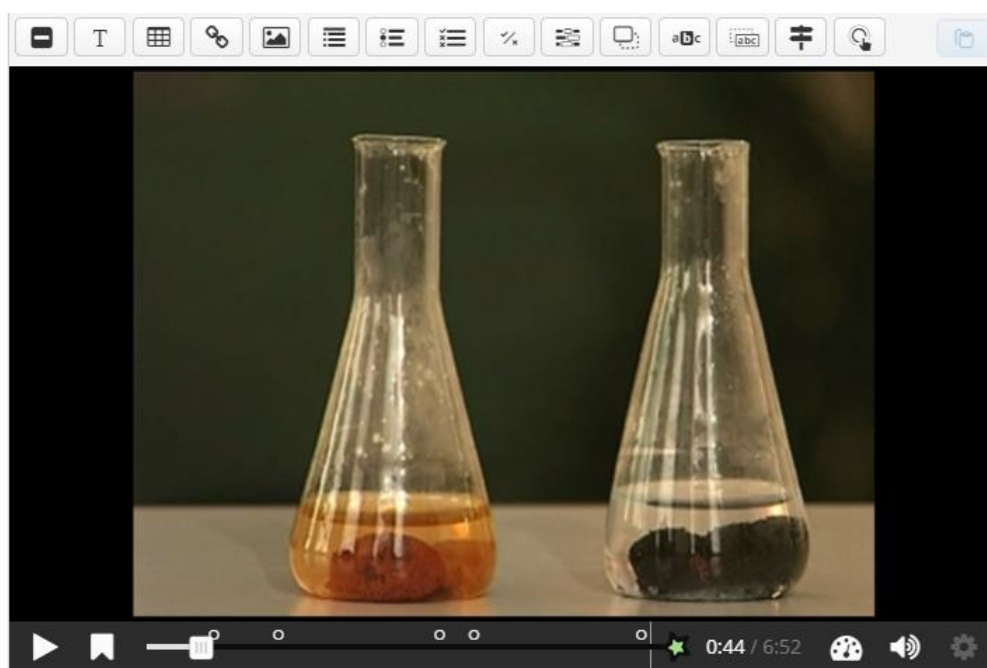


Figure1. Creating an H5P interactive video

The functions of the questions can be determined according to the needs of the teacher / learner. The answers to the questions have feedback. This feedback can be detected by answering incorrectly in the following ways:

- Return to viewing from the specified location
- Repeat the answer selection
- Fix the choice of answer in the final version.

The first two options allow the learner to learn and monitor their learning outcomes. The third option is used to test learners' knowledge. This tool makes regular video to interactive. By reviewing it, students not only learn the peculiarities of practical work, but at the same time learn and apply their acquired knowledge.

2.2 Virtual laboratory “Yenka”

When teaching students chemistry remotely, we can use a virtual laboratory or an installed Yenka program (by Sumdog Ltd., 2020). It allows you to do some practice work virtually. Children observe virtual laboratory work and draw conclusions. Thanks to these laboratories, students can understand the laws of chemistry themselves. With the Yenka program you can:

- Create your own laboratory work;
- Take advantage of the themes created;
- Choose disciplines: natural sciences, mathematics, ICT, technology;
- Save created laboratory work;
- Monitor chemical reactions at the molecular level.

This program can be used for self-study purposes or as a teaching tool. Students can try out a variety of options after downloading and installing this app. They can safely experiment at home with self-hypotheses.

Interaction of acids with metals

1. This test will require zinc metal, iron and hydrochloric acid;
2. Add zinc to tube 1 and add acid. Watch what happens.
3. Repeat the same with the other metals in tubes 2 and 3.
4. Take the test.

Zn

1 g

Fine

Al

1 g

Fine

Cu


10 g

Fine

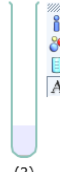
HCl

1 M

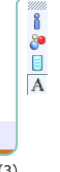
10 cm³



(1)



(2)



(3)

What gas were emitted in the tubes?

oxygen

hydrogen

carbon dioxide

gas was emitted

What metal did not react with the acid ?

copper

aluminum

zinc

Figure2. Screenshot of student's work done with the Yenka program

For learning purposes, this program can be used in two ways: distance learning and contact teaching. This program is also suitable for hybrid training.

3 EXPERIENCE IN THE BACKGROUND OF THE COVID – 19 PANDEMIC

By learning through contact, the Yenka program gives students the opportunity to prepare for practice work. According to the prepared practice work template, the student does the practice work at home and evaluates the results. As a consequence, learners will perform the practice work more safely and responsibly during the lesson: they will observe the signs of reactions in reality, compare them with the signs performed with the help of a virtual laboratory and draw conclusions more responsibly.

3.1 Use of different tools in chemistry lessons

The 2020-2021 teaching year was special for the 1st year pupils of Klaipėda Vėtrungė Gymnasium. For almost the entire teaching year, children had to study remotely. The pupils experienced all discussed alternatives: video viewing, an interactive video with H5P and the Yenka.

A sociological study of the students was conducted after all three their internships. Three first-graders were interviewed during the study. The first question sought to find out which learning tool was the easiest for them to do the practice work. The results are shown in the Figure 3.

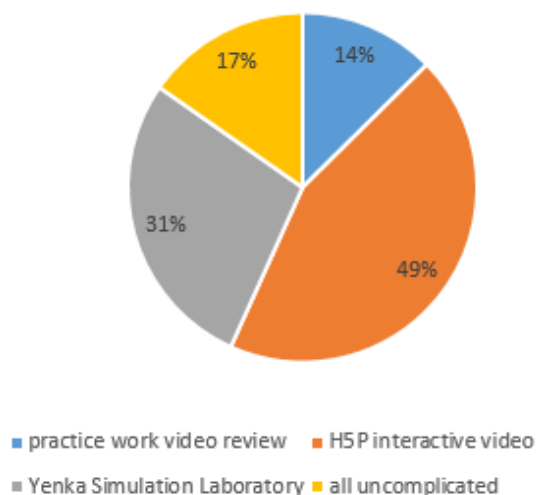


Figure3. Complexity of practical work

The graph shows that as many as 49% of children had the easiest time doing practice works with the interactive H5P tool. The children observed the tests actually going on and at the same time answered the questions asked. Also, 31% of children responded, that it was easy to do assignments using the Yenka program. Children who are well versed in IT easily completed the given tasks.

Another goal was to find out, which tool was the most convenient for preparing and deepening the knowledge on chemical properties of acids, bases and salts (see Figure 4). As many as 39% of children chose the H5P interactive video and 29% chose the Yenka program.

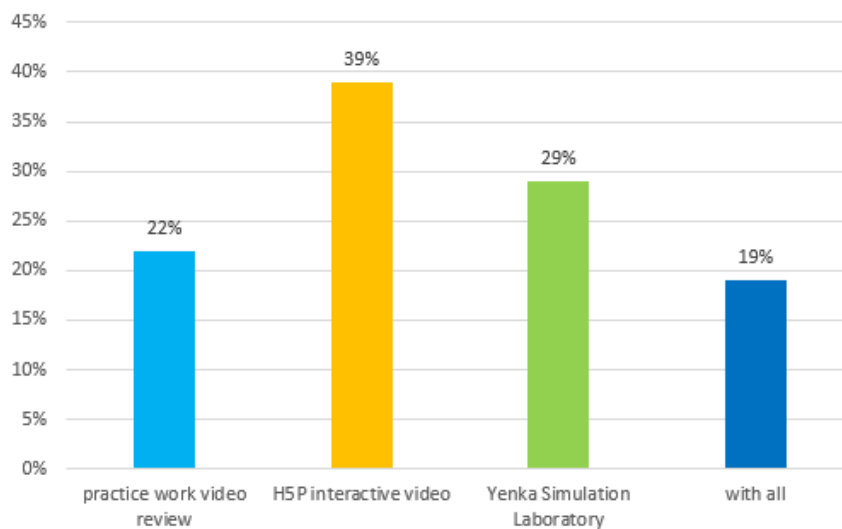


Figure 4. Better assimilation of knowledge during practice work

Interactivity and involvement in practice work promotes better knowledge acquisition by pupils. 19% of them confirmed that used all the tools used helped to deepen their knowledge.

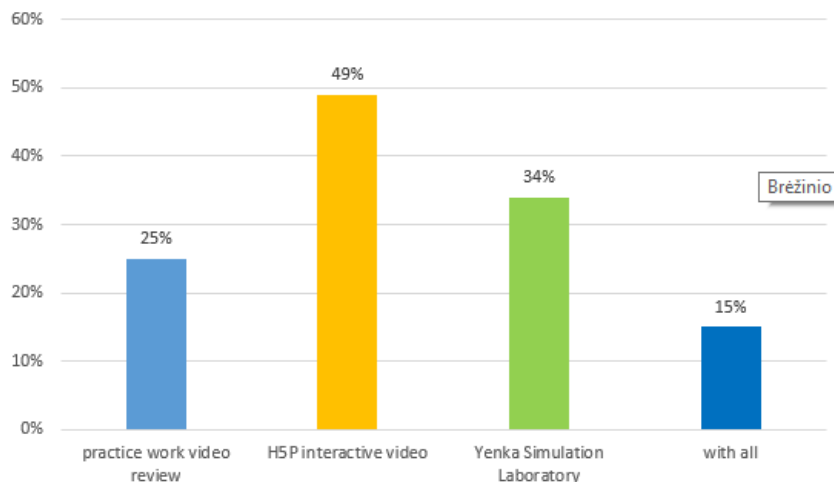


Figure 5. Choice of instrument for the next school year

Another question was to find out, by what means they would like to do the practice work if there were distance learning. Nearly half of those surveyed would choose an H5P interactive task. Interactivity encourages pupils to take an interest in chemical processes, stimulates distance learning and facilitates contact learning. 34% of children would like working with the Yenka program, despite restriction that the Yenka could be used by pupils for free only after school hours in the afternoon. For using it during the lessons the site licence should be purchased by a school.

4 CONCLUSIONS

When teaching chemistry remotely, neither pupils nor teachers have the opportunity to do practical experiments and to observe signs of chemical reactions. Teachers can rely on videos or use the Yenka app to demonstrate ongoing tests. At the same time, the reporting of laboratory work can be organized, for example, a ready-made laboratory work template is sent to students.

Looking at the theoretical aspects and the research conducted by the students, it can be concluded that it is convenient to monitor the progress of the students through both the interactive tool H5P and the Yenka program. It should be noted that H5P is integrated into the Moodle VLE (virtual learning environment), which facilitates the choice of this tool. The Yenka program is only available in the afternoon, so students are not very happy with the tool. Working with this program during lessons requires a license, which limits students' opportunities. However, interactivity encourages students to learn and delve into the chemical properties of acids, bases, and salts.

REFERENCES

1. Ministry of Education, Science and Sports of the Republic of Lithuania (2006). Chemicals in general education school (in Lithuanian). 21 p. Vilnius. ISBN 9986-03-595-3.
2. Joubel AS (2021). H5P tool [interactive]. [viewed 2021 04 15] <https://h5p.org/content-types-and-applications>
3. Sumdog Ltd. (2020). Yenka Simulation Laboratory [interactive]. [viewed 2020 11 23] https://www.yenka.com/en/Free_Yenka_home_licences/
4. National Agency for Education (2020). Distance learning / education guide [interactive]. [viewed 2020 10 07]. <https://www.emokykla.lt/nuotolinis/metodine-medziaga/nuotolinio-ugdymo-vadovas>

KLAIPĖDOS MIESTO PEDAGOGŲ ŠVIETIMO IR KULTŪROS CENTRAS

PAŽYMA

2022-04-25 Nr. 602

*Pažymima, kad **Leila Mozūraitienė** parengė 8 akad. val. (iš jų 4 akad. val. savarankiško darbo) seminaro „Darbo su virtualios laboratorijos „Yenka“ skaitmenine aplinka praktika, mokant chemijos“ programą ir 2022 m. balandžio 4 ir 25 d. vedė mokymus Klaipėdos apskrities chemijos mokytojams.*

Direktorė



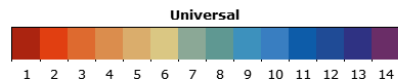
Raimonda Stirbienė

4 Priedas. Yenka programa paruošti praktikos darbai.

Bazių tyrimas indikatoriais

- Į cheminę stiklinę įpilkite bazės.
- Įpilkite indikatorių. Stebėkite, kas įvyko.
- Atsakykite į testo klausimą.

1/1



Koks tirpalo pH?

pH >7

pH <7

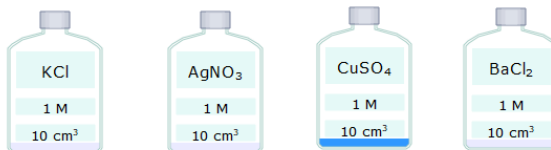
pH =7



Druskos reaguoja tarpusavyje

- Į pirmą mėgintuvėlį įpilkite kalio chlorido tirpalą. Užpilkite sidabro nitrato tirpalu. Stebėkite, kas įvyko.
- Į antrą mėgintuvėlį įpilkite vario(II) sulfato tirpalą. Užpilkite bario chlorido tirpalu. Stebėkite, kas įvyko.
- Atlikite testą.
- Išsaugokite savo atliktą bandymą.

1/1



(1)



(2)

Šių cheminių reakcijų požymiai

susidarė nuosėdos

išsiskyrė dujos

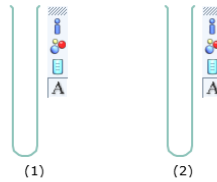
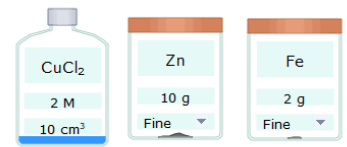
ištirpo nuosėdos



Pavdavimo reakcijos druskų tirpaluose

1. Į pirmą mėgintuvėlį įberkite cinko miltelių. Įpilkite vario(II) chlorido tirpalą. Stebėkite, kas vyksta.
2. Pakartokite bandymą antrame mėgintuvėlyje su geležimi.
3. Atlikite testą.
4. Išsaugokite savo atliktą darbą.

1/1



Reakcijos metu

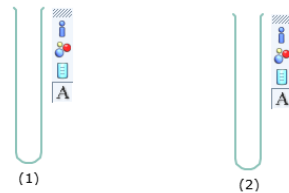
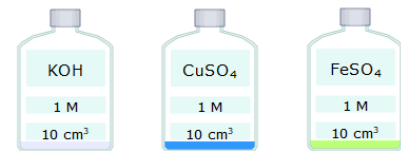
ištirpo varis
ištirpo cinkas ir geležis
nieko neįvyko



Netirpus hidroksido gavimas

1. Į mėgintuvėlį įpilkite vario(II) sulfato tirpalą.
2. Užpilkite kalio šarmo tirpalu.
3. Stebėkite, kas įvyko.
4. pakartokite bandymą antrame mėgintuvėlyje su geležies(II) sulfatu.
5. Išsaugokite atliktą bandymą.

1/1



Koks šios reakcijos požymis?

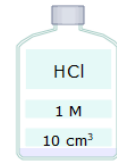
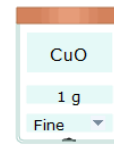
Išsiskyrė dujos
Susidarė nuosėdos
Ištirpo nuosėdos
Pasikeitė tirpalo spalva



Rūgščių sąveika su metalo oksidu

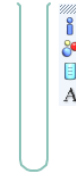
1. Į mėgintuvėlį įberkite vario(II) oksido miltelių.
2. Užpilkite druskos rūgštį.
3. Stebėkite, kas įvyko.
4. Atlikite testą.

1/1



Koks šios reakcijos požymis?

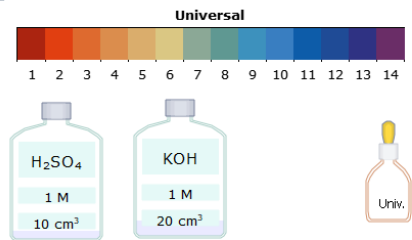
- susidarė nuosėdos
- išsiskyrė dujos
- pasikeitė tirpalo spalva



Hidroksido sąveika su rūgštimi

1. Į mėgintuvėlį įpilkite kalio šarmo tirpalą.
2. Užpilkite universalųjį indikatorį.
3. Įpilkite sieros rūgštį į mėgintuvėlį.
4. Stebėkite, kas įvyko.
5. Atlikite testą.

1/1



Koks šios reakcijos požymis?

- spalvos pokytis
- nuosėdų susidarymas
- dujų išsiskyrimas

Kokiam tipui priklauso šios reakcijos?

- skilimo
- oksidacijos - redukcijos
- neutralizacijos

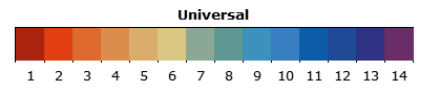




Rūgščių tyrimas indikatoriumi

1. Į cheminę stiklinę įpilkite rūgštis.
2. Įpilkite indikatorių. Stebėkite, kas pakito.
3. Atsakykite į testo klausimą.

1/1

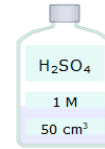
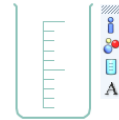


Koks tirpalo pH?

pH > 7

pH < 7

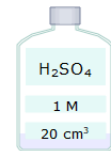
pH = 7



Kalcio karbonato sąveika su rūgštimi

1. Į mėgintuvėlį įberkite kalcio karbonato.
2. Užpilkite sieros rūgštimi.
3. Stebėkite, kas įvyko.
4. Atlikite testą.

1/1



Koks šios reakcijos požymis?

susidarė nuosėdos

pasikeitė tirpalo spalva

išsiskyrė dujos

Su kokiomis medžiagomis rūgštys nereaguoja?

bazėmis

rūgštiniais oksidais

baziniais oksidais

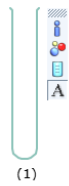
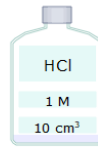
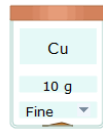
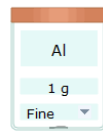
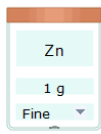




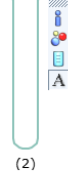
Rūgščių sąveika su metalais

1. Šiam bandymui atlikti reikės metalų cinko ir geležies bei druskos rūgšties.
2. Į 1 mėgintuvėlį įberkite cinko ir užpilkite rūgštimi. Stebėkite kas vyksta.
3. Tą patį pakartokite su kitais metalais 2 ir 3 mėgintuvėliuose.
4. Atlikite testą.

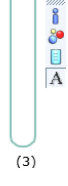
1/1



(1)



(2)



(3)

Kokios dujos išsiskyrė mėgintuvėliuose?

deguonies
vandenilio
anglies dioksido
dujos neišsiskyrė

Koks metalas nesureagavo su rūgštimi?

varis
aliuminis
cinkas

