



FIZIKOS MOKYMAS PANAUDOJANT INTERNETĄ: SITUACIJOS ANALIZĖ IR PROGNOZĖS

Vincentas Lamanuskas, Rytis Vilkonis
Šiaulių universitetas, Edukologijos fakultetas

Anotacija

Šiuolaikinės informacinės komunikacinės technologijos (IKT) vis plačiau ir efektyviau taikomos ugdymo procese. Lietuvos bendrojo lavinimo mokyklos nuosekliai kompiuterizuojamos, gerėja techninė įranga ir t. t. Nepaisant teigiamų poslinkių šioje srityje iškyla tam tikrų problemų, kurias būtina pažinti ir ieškoti būdų joms spręsti. Diegdami IKT į ugdymo procesą teigiame, jog jos pagerins ugdymo (mokymo / mokymosi) kokybę. Tačiau, kita vertus, gausėja mokslinių tyrimų, įrodančių, kad IKT taikymas ugdymo procese nėra tiesioginis efektyvumą bei kokybę lemiantis veiksnys. Vadinasi, šios srities tyrimai neabejotinai aktualūs. Jų rezultatais turėtų naudotis ne tik ugdytojai (tiesiogiai taikantys IKT ugdymo procese), bet ir švietimo vadybininkai, politikai ir pan.

Šis tyrimas atskleidžia interneto panaudojimo mokant fizikos situaciją Lietuvoje, skatinančius / ribojančius veiksnius bei tam tikrus pasiūlymus. Svarbus tyrimo momentas – ateities situacijos prognozės interneto panaudojimo mokant fizikos klausimu.

Tyrimas atliktas taikant ekspertų apklausos metodą („Delphi“ technika). Tyrimo rezultatai svarbūs tiek teoriniu, tiek praktiniu aspektu.

Raktiniai žodžiai: fizikos mokymas, internetas, ekspertų apklausa.

Įvadas

Informacinės komunikacinės technologijos (IKT) vertinamos kaip katalizatorius, spartinantis modernių švietimo reformų bei didaktikos plėtotę (Monkevičius, 2002). Besiformuojančioje žinių visuomenėje informacinės technologijos atlieka itin reikšmingą vaidmenį. Tačiau net ir pažangiausios technologijos neduos reikiamo efekto, jei švietimo sistemoje jų panaudojimas (pritaikymas) nebus adekvatus dabartinei technologijų raidai bei išaugusiems švietimo poreikiams. Labai svarbu, kad šiuolaikinės IT būtų gausiai, aktyviai ir *prasmingai* taikomos per įvairių dalykų pamokas, IT metodai pritaikomi ir gamtos, ir visuomenės reiškiniams modeliuoti (Vingelienė, 2006). Bendrojo lavinimo mokykloje formuojasi pradiniai informacinio raštingumo gebėjimai. Šiandieninėmis sąlygomis bendrojo lavinimo mokyklos jau gali naudotis įvairiomis informacinėmis technologijomis. Bene dažniausiai tai siejama su tinkama kompiuterine technika ir internetu. 2001 metais Lietuvoje buvo patvirtintas pedagogų kompiuterinio raštingumo standartas, kuris įpareigoja mokytojus tobulinti savo gebėjimus šioje srityje. Pasak I. Mažulienės (2002), IT naudojimas verčia pedagogus keisti nusistovėjusį darbo stilių, kelti kvalifikaciją, tobulinti gebėjimus bei kitaip planuoti savo ir mokinių veiklą. Iš kitos pusės, informacinės visuomenės kūrimo tikslai keičia mokyklų išorinę ir vidinę aplinką, tad šiuolaikinėse švietimo organizacijose vis didesnę reikšmę įgyja informaciniai procesai ir technologijos (Virbickienė, Šaparnis, Šaparnienė, 2005).

Pastaraisiais metais vis daugiau tyrimų skiriama IKT problematikai nagrinėti. Nagrinėjami tiek bendrieji (Jonassen, 1996; Crook, 1996; Markauskaitė, 2000; Zylbergold, 2003; Ross, 2004; Woessmann, 2005), tiek konkretūs didaktiniai klausimai, pvz., kaip panaudoti IKT atskiriems dalykams mokyti (Slabin, 2002; Augustonytė, 2005; Pečiuliauskienė, Rimeika, 2005; Praulite, Trokša, Gedrovics, 2005). Įdomūs U. Slabin (2002) tyrimai, kuriant tinklalapius, skirtus gamtos profilio universitetų studentams. U. Slabin nuomone, mūsų epocha pasižymi akivaizdžia ekologine krize. Informacinių technologijų taikymas ugdymo procese ir ekologinių-aplinkosauginių temų integravimas / realizavimas įvairaus lygmens ugdymo programose – dvi esminės šiuolaikinio švietimo kryptys. Kita vertus, įdomūs tyrimai, kuriuos atliko Vokietijos informatikos instituto (Miuncheno universitetas) specialistai (Woessmann, 2005). Tyrimas parodė, kad kompiuteriai gali pakenkti mokymuisi. Teigiama, kad mokyklose esančių kompiuterių kiekis bei namuose praleidžiamas laikas prie kompiuterio nepatvirtina

fakto, kad vaikai išmoksta daug daugiau naudodamiesi IT. Neneigiama IT svarba mokymo(-si) procese, tačiau teigiama, kad tie, kurie saikingai naudojami IT mokykloje ar namuose ir riboja naudojimosi dažnį, pasiekia geresnių rezultatų nei tie, kurie praleidžia itin daug laiko prie kompiuterio. Tokius teiginius iš esmės patvirtina ir mūsų atliktas ekspertinis tyrimas. Manome, jog kompiuteris (ypač naudojantis internetu) turėtų būti įprasta mokymo(-si) priemonė tokia kaip ir knygos, kiti informacijos šaltiniai. Kita vertus, mokytojams būtina sudaryti sąlygas kelti kvalifikaciją, į ką atkreipia dėmesį daugelis tyrėjų.

Tenka konstatuoti, kad interneto galimybės mokymo procese panaudojamos nepakankamai. Kita vertus, iš esmės nėra patikimų tyrimų, kurie atskleistų realią padėtį šioje srityje. Reikia pasakyti, kad pastaraisiais metais Lietuvoje įvyko keletas reikšmingų konferencijų (LFMA iniciatyva), skirtų fizikos mokymo ir IKT klausimams, pvz., „Fizikos mokymo ir mokymosi aktualijos“, „Fizikos mokslo ir mokymo prestižas šiuolaikinėje visuomenėje“, „IKT panaudojimas fizikos pamokose“ ir t. t. Todėl mūsų tyrimo objektas – interneto panaudojimas mokant fizikos. Pagrindinis tyrimo tikslas – išanalizuoti interneto panaudojimo mokant fizikos situaciją ir išryškinti trukdančius / skatinančius jo panaudojimo mokymo procese veiksnius. Suformuluoti svarbiausieji tyrimo uždaviniai:

- išanalizuoti interneto panaudojimo mokant fizikos situaciją;
- nustatyti trukdančius / stimuliuojančius interneto panaudojimo veiksnius mokant fizikos;
- išryškinti ekspertų nuomonę apie tikėtinas interneto panaudojimo mokant fizikos raidos perspektyvas artimiausiu penkerių metų laikotarpiu.

Tyrimo metodologija

Tyrimė taikyta ekspertinė apklausa. Ekspertinės apklausos rūšis – „Delphi“ tyrimas, kuris numato ekspertų apklausą keletą kartų (etapų). Kiekvieno turo duomenys apibendrinami ir pakartotinai pateikiami ekspertams. Tokia procedūra pakartojama keletą kartų, dažniausiai 3–4 kartus. Tyrimas atliktas 2005 m. rugsėjo–gruodžio mėnesiais. Iš preliminariai sudarytos 35 ekspertų grupės tyrimė dalyvavo 29. Atrinkti ekspertai visiškai reprezentuoja fizikos mokytojų populiaciją. Tokia grupė atitinka „Delphi“ metodikos reikalavimus. Į grupę ekspertai atrinkti atsitiktiniu tiksliniu būdu. Svarbiausias kriterijus – ekspertų kompetencija ir turima kvalifikacinė kategorija (mokytojas metodininkas ir mokytojas ekspertas). Grupę sudarė: 13 mokytojų ekspertų, 11 mokytojų metodininkų, 5 mokslo laipsnį turintys ekspertai. Pastarieji dirba aukštosiose mokyklose bei glaudžiai bendradarbiauja su fizikos mokytojais, yra fizikos vadovėlių bendrojo lavinimo mokykloms autoriai.

Pirmajame etape buvo parengta anketa, kurią sudarė 5 atviri klausimai:

- Kaip vertinate dabartinę interneto panaudojimo mokant fizikos situaciją?
- Kaip per artimiausius penkerius metus keisis interneto panaudojimas mokant fizikos?
- Kokie pagrindiniai veiksniai trukdo panaudoti internetą mokant fizikos?
- Kokie pagrindiniai veiksniai skatina panaudoti internetą mokant fizikos?
- Ką jūs galite pasiūlyti (rekomenduoti) dėl interneto panaudojimo mokant fizikos?

Prieš pirmąjį tyrimo etapą ekspertams buvo pateikta tokia trumpa instrukcija:

Siekiant parodyti profesinės grupės vertinimą ir prognozes pirmajame tyrimo etape organizuojama „Delphi“ metodu grįsta ekspertų grupės apklausa. Pagrindinis šios apklausos tikslas – įvertinti interneto panaudojimo situaciją mokant fizikos ir nustatyti tikėtinas šios situacijos kaitos prognozes. „Delphi“ tyrimo sėkmei labai svarbi kiekvieno eksperto nepriklausoma nuomonė, todėl ekspertų grupės sudėtis nėra skelbiama. Šiam tyrimui sudaryta ekspertų grupė reprezentuoja fizikos mokytojų populiaciją, o svarbiausias atrankos kriterijus – kompetencija. Tikėtina, užteks dviejų trijų apklausos etapų (antrajame etape kiekvienas ekspertas gaus apibendrintus pirmojo etapo rezultatus). Atskirų ekspertų nuomonė nebus viešai

skelbiama ir diskutuojama. Tyrimui ypač svarbūs komentarai ar jūsų nuomonės kontekstas. Tikime, kad dalyvausite visuose apklausos etapuose.

Atsakymų komentarai ir jūsų pastabos – labai svarbu, nes padės mums išsamiau apibūdinti situaciją.

Po pirmojo turo duomenų analizės buvo parengta antrojo etapo anketa, kurią sudarė uždari klausimai. Ekspertų buvo prašoma išskirti po penkis esminius interneto panaudojimą ribojančius ir stimuliuojančius veiksnius bei įvertinti teiginius, aprašančius esamą situaciją interneto panaudojimo klausimu (pagal ranginę skalę: „Sutinku“, „Iš dalies sutinku“, „Nesutinku“). Analogiškai buvo prašoma išskirti penkis svarbiausius pasiūlymus. Antrojoje anketoje ekspertams buvo pateiktas toks komentaras:

Dėkojame už dalyvavimą pirmajame tyrimo etape ir pareikštą reikšmingą nuomonę. Mes įdėmiai išanalizavome jūsų atsakymus ir parengėme antrąją anketą, kuri turėtų padėti detaliau išryškinti tyrinėjamą problemą. Atsakymų į abi anketas pagrindu bus rengiama bendrosios ekspertų nuomonės ataskaita, su kuria turėsite galimybę susipažinti bei ją komentuoti. Mes tikime, kad jūs dalyvausite antrajame tyrimo etape, nes kiekvieno eksperto nuomonė labai svarbi rengiant bendrąją situacijos analizę.

Siekiant prognozuoti tikėtinas interneto panaudojimo plėtros perspektyvas, antrajam etapui skirtame instrumente buvo suformuluoti du teiginiai su komentarais:

1) *Per artimiausius 5 metus interneto panaudojimas mokant fizikos **labai** padidės, nes:*

- a) gerės mokyklų materialinė bazė, daugės svetainių, tai skatina IKT vystymo strategija;
- b) mokytojai bus mažiau inertiški naujovėms, jie nenorės atsilikti nuo mokinių;
- c) tobulės mokytojų įgūdžiai dirbant su kompiuteriu;
- d) fizikos mokymas(-is) jau neišsivaizduojamas be informacinių technologijų panaudojimo.

2) *Per artimiausius 5 metus interneto panaudojimas mokant fizikos tik **šiek tiek** padidės, nes:*

- a) nelabai kas pasikeis: vis daugiau mokinių kompiuterį suvokia kaip žaidimo elementą, o mokytojų neigiamą požiūrį į IKT bus sunku pakeisti;
- b) nors ir lėtai, bet gerėja fizikos kabinetų aprūpinimas kompiuteriais, įvedamas internetas;
- c) fizikos mokymo programos per artimiausius 5 metus iš esmės nesikeis, todėl tikėtina, kad interneto panaudojimas taip pat nedaug pakis;
- d) interneto pritaikymas – kūrybinis procesas, tačiau kol kas mokyklose rezultatai svarbesni už kūrybą;
- e) švietimas negali keliauti atgal.

Antrojo etapo duomenys apdoroti taikant matematinę statistiką. Atlikta kokybinė antrojo etapo rezultatų analizė.

Trečiojo etapo anketa parengta pagal antrojo etapo apibendrintus rezultatus. Ribojantys / trukdantys veiksniai suranguoti ir dar kartą pateikti ekspertams vertinti bei komentuoti. Analogiškai pasielgta ir su pasiūlymais. Kiekvieną iš penkių ribojančių / stimuliuojančių veiksnių bei pasiūlymų ekspertai galėjo komentuoti dar kartą. Trečiojoje anketoje ekspertams buvo pateiktas toks komentaras:

Nuoširdžiai dėkojame už dalyvavimą pirmajame ir antrajame tyrimo etapuose. Žemiau pateikiame pirmojo ir antrojo etapų medžiagos analizės ir apibendrinimo rezultatus. Prašytume susipažinti ir pakomentuoti. Nuo antrosios anketos pildymo praėjo šiek tiek laiko, tad tikėtina, jog į problemą pažvelgsite nauju žvilgsniu. Be to, tai yra apibendrinti duomenys, reiškiantys bendrą ekspertinės grupės požiūrį. Dar kartą

akcentuojame, jog jūs esate ekspertai, todėl savo vertinimų nesiejate nei su konkrečia mokykla, nei su savo asmenine veikla ar patirtimi šioje srityje. Jūs – ekspertai.

Su ekspertais komunikauta el. paštu. Visuose trijuose etapuose dalyvavo visi 29 ekspertai. Atsižvelgiant į tyrimo etikos reikalavimus buvo paprašyta pareikšti nuomonę dėl galimybės skelbti ekspertų sąrašą tyrimo ataskaitoje. Dauguma ekspertų tokį sutikimą davė.

Tyrimo rezultatai

Pirmojo tyrimo etapo rezultatai

Pirmajame tyrimo etape ekspertai atsakė į 5 esminius klausimus. Daugumos ekspertų nuomone (62%), interneto panaudojimas per artimiausius penkerius metus tik šiek tiek padidės. 31% ekspertų nuomone, interneto panaudojimas labai padidės, 7% – manė, kad visai nepakis. Apibendrinus ekspertų nuomones, situacijos analizei nusakyti išskirtas 21 teiginys (3 lentelė). Itin įvairus interneto panaudojimą skatinančių / trukdančių veiksnių spektras (1 lentelė). Galima teigti, kad bendrojo lavinimo mokyklose mokytojai susiduria su pačiais įvairiausiai sunkumais tiesiogiai naudodami internetą ugdymo procese.

1 lentelė

Interneto panaudojimą trukdantys / skatinantys veiksniai mokant fizikos

Veiksniai, trukdantys mokytojams panaudoti internetą mokant fizikos	Veiksniai, skatinantys mokytojus panaudoti internetą mokant fizikos
<ul style="list-style-type: none"> • Menkos mokyklų techninės galimybės, prastas mokyklų finansavimas apskritai. • Nepakankama fizikos mokytojų kompetencija, jų kompiuterinis raštingumas. • Vyresni mokytojai mieliau pasirenka klasikinį pamokos vedimo būdą (senos kartos mokytojų požiūris į IKT neigiamas). • Sunku suderinti laiką darbui mokyklos kompiuterių klasėje. • Mokyklose, ypač kaimo, trūksta kompiuterių. • Menkas užsienio kalbų mokėjimas. • Psichologinės problemos susidūrus su naujovėmis, baimė taikyti šiuolaikines IKT. • Metodinės literatūros trūkumas apie interneto panaudojimą. • Mokytojų kūrybingumo stoka. • Nėra susistemintų internetinių nuorodų. • Mažai informacijos internete lietuvių kalba. • Ne visi mokiniai namuose turi kompiuterius ir internetą. • Mokytojai nemoka pasinaudoti interneto teikiama galimybėmis. • Fizikos kabinetai menkai kompiuterizuoti, trūksta interneto prieigų. • Perkrautos programos ir mokytojui lieka mažai laiko pasirengti. • Nepakankama interneto sparta (informacijos perdavimo greitis). 	<ul style="list-style-type: none"> • Noras sudominti mokinius, ieškoti įvairesnių mokymo formų. • Galimybė gauti daug ir įvairios informacijos. • Pajvairinama demonstracinių bei laboratorinių priemonių bazė. • Galimybė kūrybiškiau ir efektyviau dirbti. • Didesnis pamokos vaizdingumas, virtualios pamokos rezultatai geresni. • Naudojant internetą ugdomas mokslėivių kūrybingumas bei aktyvumas. • Interneto taikymas pamokoje leidžia mokytojui labiau individualizuoti ir diferencijuoti mokymo procesą. • Noras tobulinti savo darbą, neatsilikti nuo gyvenimo tempo. • Spartus informacinių technologijų vystymasis ir panaudojimas. • Mokinių noras dirbti su kompiuteriu, naudotis internetu. • Galimybė pateikti mokiniams reikiamus, kuriuos jiems sunku įsivaizduoti. • Asmeninis požiūris į savo darbą. • Labai geras fizikos mokymo metodikos išmanymas. • Išvystytas kritinis mąstymas. • Noras ir poreikis gauti tai, ko nėra vadovėlyje, ko nežino kiti.

<ul style="list-style-type: none"> • Mažas mokytojų darbo užmokestis; internetui taikyti reikia papildomai ruošti, tai nėra apmokama. • Trūksta specializuotų ir mokant fizikos pritaikytų svetainių, interneto resursai lietuvių kalba yra riboti. • Sudėtingos darbo sąlygos mokyklų informaciniuose centruose. • Platus fizikos kursas: mokytojas negali suspėti. • Fizikos programos per menkai pritaikytos panaudoti internetą. • Dalis mokytojų priešinasi naujovėms, inertiški, prisirišę prie tradicinių mokymo metodų. • Ugdymo proceso pamokinė forma. • Didelis mokinių skaičius klasėje. • Nepakankamas fizikos pamokų skaičius, platus ugdymo turinys. • Mokyklos administracijos požiūris (dažnai suvokiama kaip mados šauksmas). • Universitetuose ir toliau diegiama sena metodika. • Mokytojo laiko resursų stoka. • Moksleivių įgūdžių trūkumas informaciją ieškant, atrenkant ir tvarkant. • Mokytojų nenoras mokytis. 	<ul style="list-style-type: none"> • Informacijos prieinamumas, jos turinys ir kokybė. • Nepakeičiamas šaltinis įvairiems projektiniams darbams. • Fizikinių prietaisų trūkumas, kas verčia ieškoti alternatyvos – virtualaus eksperimento. • Neribotos galimybės susipažinti su kitų šalių mokytojų taikoma dėstymo metodika. • Galima susipažinti su naujausia išleista literatūra ir ją užsisakyti. • Mokytojų technologinė kompetencija. • Spartus fizikos mokslo vystymasis (vadovėliai taip greitai neatnaujinami). • Ugdymo(si) proceso kokybės gerinimo bei modernizavimo prioritetai mokykloje. • Mokytojas gali pagerinti savo įvaizdį, jo prestižui tai itin svarbu. • Savarankiško darbo plėtojimas. • Teigiamas vadovų požiūris į tokius darbo metodus. • Astronomijos pamokose internetas būtinybė!
---	---

Šioje lentelėje matyti, kad ekspertai itin dalykiškai vertina esamą situaciją, kiekvienas ekspertas akcentuoja tam tikrus ypatumus. Kita vertus, ekspertų nuomonės daugeliu atžvilgių sutampa, yra panašios. Tai leidžia daryti prielaidą, kad ekspertų nuomonių išsibarstymas nėra didelis, vadinasi, gauti rezultatai pakankamai validūs.

Apibendrinome rekomendacijas, kurias įvertinę esamą situaciją bei skatinančius / trukdančius veiksnius pateikė ekspertai. Rekomendacijų sąrašas pateikiamas 2 lentelėje.

2 lentelė

Rekomendacijų sąrašas

Rekomendacijos siekiant tobulinti ir plėtoti interneto panaudojimą mokant fizikos
<ul style="list-style-type: none"> • Reikia sukurti lietuviškų interneto svetainių, skirtų fizikos mokymui, bei pateikti kitą reikalingą informaciją: adresai, mokytojų pasisakymai, diskusijos ir kt. • Fizikos kabinetuose turi būti multimedija. • Nereikia pervertinti kompiuterio naudojimo mokant fizikos. • Mokyklų internetuose sukurti svetainių, skirtų fizikos mokymui. • Reikalingas specializuotas centras. • Ištirti, kokią naudą tai duoda. • Parengti interneto panaudojimo metodiką fizikai mokytis. • Keisti fizikos mokymo programas. • Plačiau skleisti darbo su informacinėmis technologijomis patirtį. • Konkurso būdu suburti fizikos mokytojų darbo grupę ir parengti konkretų projektą „Fizika

internete“.

- Būtinai nemokamas internetas visiems fizikos mokytojams.
- Reikia skatinti mokytojus kurti mokomasias programas ir jas skelbti internete.
- Reikėtų tam tikrų tos srities gebėjimų įgijimą įtraukti į fizikos bendrąją ugdymo programą ir išsilavinimo standartus.
- Gerosios patirties seminarai situacijos nepakeis, tam reikia naujos mokymo sistemos (tik pažangiai mąstantys dėstytojai gali paruošti mokyklai šiuolaikiškai mąstančius mokytojus).
- Mokytojų novatorių metodinių darbų bankų kūrimas.
- Reikėtų organizuoti fizikos pamokas prisijungus tinkle (*On-line*).
- Reikalingi išsamūs tyrimai, kurie nustatytų įvairių metodų efektyvumą ir kitus aspektus, panaudojant internetą mokant fizikos.
- Kurti nuotolinio mokymo programas.

Lentelėje matyti, kad rekomendacijos gana įvairios. Jose atsispindi ne tik teigiami, bet ir neigiami aspektai. Jaučiama abejonė dėl interneto naudos ugdymo procese. Dalies ekspertų nuomone, būtini išsamūs tyrimai apie interneto efektyvumą mokant fizikos.

Antrojo tyrimo etapo rezultatai

Išanalizavus ir apibendrinus pirmojo etapo rezultatus, parengta nauja anketa antrajam tyrimo etapui. Esamą situaciją ekspertai vertino trijų balų rangine skale. Rezultatai pateikiami 3 lentelėje.

3 lentelė

Šiandieninė situacija Lietuvos bendrojo lavinimo mokykloje (N/%) (pagal apibendrintus ekspertų vertinimus)

Teiginiai	Sutinku	Iš dalies sutinku	Nesu-tinku
Mokyklose yra geros sąlygos naudotis internetu mokant fizikos	3/10,4	14/48,2	12/41,4
Kompiuteris nepakeis realaus eksperimento ar mokytojo aiškinimo	20/69	7/24,1	2/6,9
Internetas suteikia daugiau galimybių eksperimentuoti	17/58,6	12/41,4	-
Kompiuteris yra tik įrankis	20/69	7/24,1	2/6,9
Interneto panaudojimas mokant fizikos priklauso nuo mokyklų fizikos kabinetų techninio aprūpinimo	13/44,8	16/55,2	-
Didesnė dalis mokinių sugeba rasti reikiamą informaciją, ją išanalizuoti ir susisteminti	9/31,1	12/41,4	8/27,5
Padėtis nėra labai bloga, tačiau esminės įtakos mokant fizikos interneto taikymas nedaro	14/48,2	14/48,2	1/3,6
Nėra įrodymų, kad interneto panaudojimas mokant fizikos pagerina fizikos mokslo pagrindų supratimą, didina mokymo kokybę	11/38	15/51,7	3/10,3
Internetas šiuo metu daugiau naudojamas kaip informacijos rinkimo priemonė	16/55,2	12/41,4	1/3,4
Mokiniai internetu naudojami rašydami referatus, ieškodami informacijos	25/86,2	4/13,8	-
Interneto panaudojimas yra menkas, nepakankamas	6/20,6	21/72,4	2/7,0

Daugiausia internetu naudojamasi rengiant projektinius darbus	13/44,8	13/44,8	3/10,4
Internetą taiko tik mokytojai entuziastai	16/55,2	10/34,5	3/10,3
Fizikos mokytojai gerokai aplenkia kitų dalykų mokytojus	6/10,4	19/65,5	7/24,1
Šioje srityje žengiami tik pirmieji žingsniai	9/41,4	14/48,2	6/10,4
Tik apie 15–16% mokytojų šalies mastu naudoja internetą mokydami fizikos	10/34,5	12/41,4	7/24,1
Fizikos mokytojų asociacija skatina mokytojus naudoti internetą pamokose, šia tema rengia konferencijas	18/62	9/31	2/7
Medžiagos, tinkamos mokant fizikos, internete yra labai daug	14/48,2	11/37,9	4/13,9
Daugiau dėmesio skiriama galutiniam produktui, o ne procesui	8/27,5	16/55,2	5/17,3
Tyrimai rodo, kad kuo dažniau kompiuteris naudojamas pamokose, tuo blogesni mokinių rezultatai	4/13,9	6/20,6	19/65,5
Yra pakankamai medžiagos pamokoms internete	10/34,5	15/51,7	4/13,8

Su 10 teiginių dauguma ekspertų visiškai sutinka, su 12 teiginių iš dalies sutinka ir su vienu teiginiu dauguma ekspertų nesutinka.

Išanalizavę veiksnius, trukdančius ir stimuliuojančius (skatinančius) interneto panaudojimą, juos vėl pateikėme ekspertams vertinti. Ekspertai iš pateiktų veiksnių sąrašo išskyrė po penkis reikšmingiausius, daugiausiai įtakos turinčius. Apibendrinę ekspertų vertinimus, veiksnius surangavome (4 lentelė).

4 lentelė

**Reikšmingiausi ir daugiausiai įtakos turintys veiksniai
(trukdantys ir skatinantys)**

Trukdantys veiksniai	Skatinantys veiksniai
Fizikos kabinetai menkai kompiuterizuoti, trūksta interneto prieigų (1) (14 eksp.)*	Noras sudominti mokinius ieškoti įvairesnių mokymo formų (1) (19 eksp.)
Menkos mokyklų techninės galimybės, prastas mokyklų finansavimas apskritai (2) (13 eksp.)	Galimybė pateikti mokiniams reiškinius, kuriuos jiems sunku įsivaizduoti (2) (18 eksp.)
Sunku suderinti laiką darbui mokyklos kompiuterių klaseje (3) (12 eksp.)	Pajvairinama demonstracinių bei laboratorinių priemonių bazė (3) (17 eksp.)
Trūksta specializuotų ir fizikos mokymui pritaikytų svetainių, interneto resursai lietuvių kalba yra riboti (4) (12 eksp.)	Astronomijos pamokose internetas būtinybė (4) (11 eksp.)
Menkas užsienio kalbų mokėjimas (5) (9 eksp.)	Fizikinių prietaisų trūkumas, kuris verčia ieškoti alternatyvos – virtualaus eksperimento (5) (10 eksp.)

*(1) – rangas; 14 – ekspertų, nurodžiusių šį veiksni, skaičius

Analizuojant ribojančius veiksnius galima manyti, kad iš esmės jie susieti su mokyklų techninėmis ir materialinėmis sąlygomis ir galimybėmis, mokymo proceso organizavimu bei paties mokytojo kompetencija IKT taikymo srityje. Analogiškai surangavus skatinančius veiksnius galima teigti, kad jie siejasi su mokytojų noru (siekiu) sudominti moksleivius, skatinti jų domėjimąsi fizika. Kitas svarbus momentas – vizualizuoti tuos reiškinius, kurių neįmanoma suvokti kitaip, mokiniams sunku juos įsivaizduoti. Kaip ir tikėtasi, trečioji veiksniai

grupė galėtų būti siejama su įvairių fizikinių prietaisų trūkumu mokyklose. Tai verčia mokytojus ieškoti efektyvesnių mokymo metodų.

Išanalizavome ekspertų pateiktas rekomendacijas ir jas taip pat surangavome pagal reikšmingumą.

5 lentelė

Rekomendacijos interneto panaudojimo plėtotei ir efektyvinimui mokant fizikos

Rekomendacijos
Reikia sukurti lietuviškų interneto svetainių, skirtas fizikos mokymui, bei pateikti kitą reikalingą informaciją: adresai, mokytojų pasisakymai, diskusijos ir kt. (1) (22 eksp.)*
Fizikos kabinetuose turi būti multimedija (2) (22 eksp.)
Reikalingas specializuotas centras (3) (15 eksp.)
Paruošti interneto panaudojimo metodiką fizikai mokytis (4) (15 eksp.)
Nereikia pervertinti kompiuterio naudojimo mokant fizikos (5) (12 eksp.)

*(1) – rangas; 22 – ekspertų, nurodžiusių šį veiksnį, skaičius

Nustatyta, kad svarbiausieji interneto panaudojimą trukdantys veiksniai yra: menkas fizikos kabinetų kompiuterizavimas ir interneto prieigų trūkumas, menkos mokyklų techninės galimybės bei prastas finansavimas, specializuotų ir fizikos mokymui pritaikytų interneto svetainių trūkumas, menkas užsienio kalbų mokėjimas ir kt. Svarbiausieji stimuliuojantys veiksniai: noras sudominti mokinius bei ieškoti įvairesnių mokymo formų, galimybė pateikti mokiniams reiškinius, kuriuos jiems sunku įsivaizduoti, pajvairinama demonstracinių bei laboratorinių priemonių bazė ir kt.

Trečiojo tyrimo etapo rezultatai

Trečiame tyrimo etape ekspertams vertinti pateikti apibendrinti antrojo etapo rezultatai. Daugeliu atveju ekspertai sutiko su apibendrintu esamos situacijos vertinimu, tačiau pažymėjo, kad situacija skiriasi miesto ir kaimo mokyklose. Aiškiai išsakytas nerimas dėl nesaikingo IKT naudojimo mokymo procese, pabrėžiama, kad kompiuteris nepakeis mokytojo aiškinimo ir natūralaus bandymo su realiais fizikiniais kūnais realioje aplinkoje. Taip pat pripažįstama, kad esant katastrofiškai blogai fizikos kabinetų materialinei bazei virtuali aplinka bei virtualūs bandymai iš dalies sprendžia sunkiai išsprendžiamą gamtos dalykų mokymo priemonių finansavimo situaciją. Vyrauja nuomonė, kad daugiau dėmesio reiktų skirti kompiuterinėms fizikos mokymo programoms kurti, o internetas nėra toks patogus ir labiau reikšmingas mokytojų ir mokinių bendravimui, pasidalijimui patirtimi, skelbiant informaciją, metodinę medžiagą ir pan. Interneto panaudojimo mokant fizikos svarba suprantama ir platesniame ugdymo kontekste, turint galvoje ne tik fizikos mokymąsi, bet ir bendrųjų gebėjimų ugdymą. Pažymima, kad moksleiviai nemoka ieškoti, atrinkti, sisteminti informacijos internete, o ir mokytojams tai nėra lengvas uždavinys. Taip pat pastebėta, kad mokytojai vis dar orientuojasi dažniausiai į rezultatą, bet ne į procesą, o veikla organizuojama pagal algoritmą: mokytojas skelbia temas, mokiniai ieško informacijos, daro pateiktis. Tokių produktų bei autorių refleksijos analizė atskleidžia tokio mokymosi ribotumą.

Trečiame etape iškelta edukacinių tyrimų interneto panaudojimo mokant fizikos reikšmė ir trūkumas: teigiama, kad mokytojai neturi tyrimais pagrįstų įrodymų, kad interneto panaudojimas mokant fizikos yra veiksminga priemonė, t. y. pagerina fizikos mokslo pagrindų supratimą, didina mokymo kokybę, internetas mokant fizikos naudojamas remiantis tikėjimu, kad tai yra efektyvu ir naudinga. Kita su tyrimais susijusi nuomonė siūlo apklausą pakartoti po keletos metų, kadangi situacija nuolat keičiasi. Iš esmės būtų galima kalbėti apie ilgalaikę stebėseną.

Komentuodami apibendrintus veiksmų, ribojančių interneto panaudojimą mokant(-is) fizikos, vertinimus ekspertai atkreipia dėmesį į tai, kad dažniausiai kompiuteriai į fizikos kabinetus patenka iš informatikos kabinetų, pastaruosius papildant naujais kompiuteriais, kad IKT panaudojimas mokantis kitus mokomuosius dalykus mokyklose dar nėra svarbus uždavinys, mokyklų administracijos nuomone, fizikos kabinetų kompiuterizavimas yra per didelė prabanga; kad mokymas turi vykti valstybine kalba, o internete naudinga informacija dažniausiai pateikiama kitomis kalbomis, todėl pabrėžiama būtinybė internete kurti lietuvišką duomenų bazę, skirtą fizikos mokymui; akcentuojama, kad savo metodinę veiklą turėtų labiau derinti mokytojai ir universitetų dėstytojai.

Komentuodami apibendrintus veiksmų, skatinančių interneto panaudojimą mokant(-is) fizikos, vertinimus, ekspertai atkreipia dėmesį į tai, kad mokyklose, ypač, pagrindiniame etape, pastaraisiais metais mažėja mokymosi motyvacija ir internetas mokytojų naudojamas didele dalimi siekiant sudominti mokinius fizika, fizikos mokomuoju dalyku, kelti fizikos mokslo ir iš dalies savo pačių prestižą; taip pat pabrėžiama galimybė internetu rasti filmuotos medžiagos, spręsti skurdžios fizikos kabinetų materialinės bazės problemą, demonstruojant įvairius fizikinius reiškinius, ypač tuos, kurių negalima tiesiogiai stebėti; dar kartą akcentuojama galimybė internete rasti informaciją apie naujausius atradimus fizikos moksle, ko nėra ir negali būti vadovėliuose, kituose spausdintuose šaltiniuose; taip pat atskleistas ir nerimas, kad dėl mokymo priemonių trūkumo internetas gali tik prisidėti prie iškreipto realybės vaizdo formavimo, atkreipiamas dėmesys į saugumo atliekant bandymus problematiką: iš vienos pusės, eksperimentuojant virtualiai, užtikrinamas mokinių saugumas, iš kitos pusės, mokyklai keliamas uždavinys mokyti atsargiai elgtis su prietaisais, ką sunkiau įgyvendinti virtualioje aplinkoje.

Komentuodami apibendrintas rekomendacijas, ekspertai atkreipia dėmesį į tai, kad ne mažiau svarbus nei internetas yra kompiuterinių programų, skirtų fizikos mokymui, kūrimo skatinimas – kai kurių ekspertų nuomone, skatinant IKT panaudojimą mokant, reiktų pradėti ne nuo interneto, bet nuo kompiuterinių programų. Vėlgi pabrėžiama interneto, kaip komunikacijos, funkcija, kadangi mokytojai dažnai norėtų vienas kitam padėti, tačiau nėra galimybių; todėl galėtų pasitarnauti specializuota interneto svetainė, kurią kai kurie ekspertai įsivaizduoja kaip virtualų vadovėlį. Specializuotos duomenų bazės lietuvių kalba internete sukūrimą ekspertai sieja su mokytojo laiko taupymu, mokymu, pateikiant moksliskai patikrintas IKT naudojimo mokant fizikos metodikas. Šiuo klausimu ekspertų nuomonės išsiskiria – dalis jų norėtų skatinti mokytojų pedagoginį kūrybiškumą. Gerai naudoti jau išbandytus ir pasitvirtinčius metodus, nes kokybiškas mokymas be metodikos neįmanomas, o jų kūrimo ir išbandymo procesas gali būti ilgas, tačiau būtinas, todėl rekomenduojama derinti mokytojų ir universitetų dėstytojų metodinę veiklą. Siūloma internetą naudoti saikingai, nes, kaip ir visur, kiekybe galima užgožti kokybę; kompiuteris nepakeis mokytojo, tačiau mokytojas turi eiti priekyje, tad naudoti savo veikloje modernias technologijas.

Išvados

- Interneto galimybės mokant fizikos visiškai neišnaudojamos tiek dėl objektyvių, tiek dėl subjektyvių priežasčių.
- Tikėtina, kad per artimiausius penkerius metus interneto panaudojimas tik šiek tiek padidės.
- Siekiant efektyvinti IKT taikymą mokant fizikos būtinas nuolatinis monitoringas (kaip kinta situacija, kas jai daro įtaką ir t. t.), kita vertus, reikalinga nuolatinė metodinė pagalba fizikos mokytojams nepriklausomai nuo jų formalios kvalifikacijos. Efektyvus IKT taikymas mokant fizikos – viena iš sudedamųjų fizikos mokytojų kompetencijos dalių.
- Tęstinių studijų ir kvalifikacijos kėlimo institucijos turėtų skirti didesnę dėmesį keliant fizikos mokytojų kvalifikaciją šioje srityje.

- Stokojant įrodymų, kad interneto panaudojimas mokant fizikos pagerina fizikos mokslo pagrindų supratimą, gerina mokymo / mokymosi kokybę ir t. t., aktualūs tampa visapusiški moksliniai tyrimai šioje srityje. Būtina išsamiai atskleisti, koks interneto poveikis mokant(-is) fizikos.

Padėka. Tyrimo autoriai nuoširdžiai dėkoja ekspertams R. Baltrušaitienei, N. Barancovienei, R. Baršauskienei, V. Blauzdavičiui, R. Daugirdienei, O. Gaubienei, G. Girdžiui, O. Kimbarienei, dr. A. Kynienei, A. Lozdieni, H. Malevskai, I. Mažulienai, L. Mončienei, S. Nedzinskienei, D. Orlovienei, V. Ovčnikovui, dr. P. Pečiuliauskienei, dr. L. Ragulienai, E. Regelskiui, dr. A. Rimeikai, R. Rozgai, R. Skorulskienei, dr. V. Šlekienei, I. Smirnov, R. Stonkuvienei, V. Tumavičiui, R. Uzai, O. Vascentienei, S. Vingelienei už dalyvavimą tyrime.

Literatūra

Crook C. (1996). *Computers and the Collaborative Experience of Learning*. London and New York: Routledge.

Jonassen D. H. (1996). *Computers in the Classroom: Mindtools for Critical Thinking*. New Jersey: Prentice Hall Inc.

Lamanauskas V., Vilkonis R. (2005). Использование интернета в обучении химии. „*Kimijas izglitiba skola – 2005*“ Rakstu krajums Riga, 2005. gada 6. oktobris, p. 89–95.

Kardelis K. (2002). *Mokslinių tyrimų metodologija ir metodai*. Kaunas: Judex.

Markauskaitė L. (2000). Informacijos ir komunikacijos technologijos integravimo į ugdymą krypčių analizė // *Informatika*, Nr. 2(36), p. 59–85.

Mažulienė I. (2002). Informacinių technologijų įtaka ugdymo procesui, fizikos pamokų ir projektinės veiklos planavimui // *Informacinės technologijos mokykloje*: konferencijos medžiaga.

Monkevičius A. (2002). Informacijos ir komunikacijos technologijos – Lietuvos švietimo kaitos katalizatorius // *Informacinės technologijos mokykloje*: konferencijos medžiaga.

Slabin U. (2002). Promoting chemistry and community via environmental educational website. In: *Gamtamokslinis ugdymas bendrojo lavinimo mokykloje*: VIII respublikinės mokslinės praktinės konferencijos straipsnių rinkinys. Šiauliai, p. 86–95.

Ross K. (2004). The place of information and communications technology (ICT) on learning in science: a constructivist perspective illustrated by the concept of energy // *Journal of Science Education*, Vol. 5, No. 2, p. 92–95.

Vingelienė S. (2006). *Informacinės technologijos*. Švietimo ir mokslo ministerija. Komentarai. [Interaktyvus]. Žiūrėta 2006-01-24. Prieiga per internetą < <http://www.pedagogika.lt/komentarai/informacines.pdf> >

Woessmann L. (2005). Computers could harm learning // *European News*, Vol. 47, Issue 8/9.

Zylbergold S. (2003). MCH multimedia: the future of secondary and postsecondary science education // *Journal of Science Education*, Vol. 4, No. 1, p. 21–24.

Summary

THE USAGE OF THE INTERNET IN TEACHING PHYSICS: THE ANALYSIS OF A SITUATION AND PREDICTIONS

Vincentas Lamanauskas, Rytis Vilkonis

In the developing knowledge-based society information technologies play a particularly significant role. However, even the most advanced technologies will not give a necessary effect, if their usage (application) in the educational system is not adequate to the current development of technologies and increased educational needs. In the author's opinion, our epoch is marked with global environmental crisis and the advent of information age. Extensive implementation of a range of information technologies into high and higher school curricula and the emphasis on environmental issues in education are two leading trends in contemporary education. We maintain that it would be optimal if the computer (especially using the Internet) is a natural teaching / learning aids like books and other sources of information. On the other hand, it is necessary to create conditions for teachers to raise qualification. This is emphasized by numerous researchers.

It has to be stated that the Internet possibilities in the teaching process are insufficiently used. On the other hand, in principal there are no reliable studies, which would reveal the actual situation in this field. Therefore, the *object of our study* is the usage of the Internet for teaching physics. The main *aim* of the study is to analyse the situation of the usage of the Internet for teaching physics and highlight the hindering/encouraging factors of its usage in the teaching process. The most important study *tasks* have been formulated:

- To analyse the situation of the usage of the Internet for teaching physics;
- To identify the hindering/stimulating factors of Internet usage for teaching physics;
- To highlight the experts' opinion about the expected development perspectives of Internet usage for teaching physics in the nearest five years period.

The study employed expert inquiry. The type of expert inquiry – “Delphi study”, containing several experts' inquiries (stages). The data of every round are generalised and repeatedly submitted to the experts. Such procedure is repeated several times, most often 3-4 times. The study was carried out in September – December 2005.

In the first stage of the study the experts replied to 5 essential questions. In the opinion of the majority of experts (62%) the usage of the Internet during the nearest five years will increase only insignificantly. 31% of experts maintain that the usage of the Internet will increase significantly and 7% think that it will not change at all. Having studied and generalised the first stage results, the new questionnaire for the second stage of the study was prepared.

It was identified that the most important factors, hindering the Internet usage were as follows: poor computerisation of physics rooms and the shortage of the Internet access, poor school technical possibilities and poor funding, shortage of specialized Internet websites and of websites applied for teaching physics, poor knowledge of foreign languages, etc. The most important stimulating factors: the wish to interest pupils and search for more diverse teaching forms, the possibility to present the phenomena to the pupils that they find difficult to imagine, the diversification of the demonstration and laboratory teaching aids, etc.

In the third stage of the study the experts had to assess the generalised second stage results. In many cases the experts approved the generalised assessment of the current situation; however, they noted that the situation in town schools and village schools differed. The experts clearly expressed their concern regarding the immoderate ICT usage in the teaching process and emphasized that the computer will never replace the teacher's explanation and natural experiments with real physical bodies in the real environment.

Some conclusions were indicated:

- The Internet possibilities for teaching physics are not being fully used both for objective and subjective reasons.
- It is expected that during the nearest five years the Internet usage will increase only insignificantly.
- Higher effectiveness of ICT application for teaching physics can be achieved in the presence of continuous monitoring (how the situation changes, what influences it, etc.), on the other hand, the physics teachers need continuous methodical assistance, independent of their formal qualification. Effective ICT application for teaching physics is one of the composite parts of the competence of physics teachers.
- Continuous studies and in-service training institutions should allocate more attention raising the qualification of physics teachers in this field.

Key words: teaching physics, Internet usage, expert inquiry.



Prof. dr. Vincentas Lamanuskas
University of Siauliai, Faculty of Education
P. Visinskio Str. 25, Siauliai, LT-76351 Lithuania
E-mail: vincentaslamanuskas@yahoo.com



Dr. Rytis Vilkonis
University of Siauliai, Faculty of Education