

# ŽINIŲ ĮSISAVINIMO TEORINĖS IR PRAKTINĖS DIMENSIJOS: IŠMOKIMO TECHNIKŲ TAIKYMO ANALIZĖ BIOLOGIJOS PAMOKOSE

**Gitana Tolutienė, Amanda Zaleskienė**

## **Anotacija**

Tyrimo problema – kaip išmokimo technikų taikymas veikia mokinių biologijos žinių įsisavinimą ir kokios jų taikymo galimybės pamokose. Tyrimo tikslas – atskleisti, kaip išmokimo technikos veikia mokinių žinių įsisavinimą bei taikymą. Tyrimo objektas – biologijos žinių įsisavinimas, taikant atitinkamas išmokimo technikas. Tyrimas vykdytas 2025 m. biologijos dalyko II pusmetyje (sausio – gegužės mėn.), dalyvavo 19 trečios gimnazijos klasės mokinių. Pirminė analizė atskleidė, kad mokiniams lengviau įsiminti sąvokas ir pasirinkti teisingus atsakymus, tuo tarpu sudėtingesnių, su realaus gyvenimo kontekstu susijusių užduočių atlikimas buvo silpnesnis. Siekiant pagerinti žinių įsisavinimą, pamokose taikytos aktyvios išmokimo technikos: mnemonika, prasmingas kartojimas ir valingas įsiminimas. Tyrimo rezultatai atskleidė, kad taikytos išmokimo technikos pagerino biologijos sąvokų ir reiškinių įsisavinimą, žinių pritaikymą naujose situacijose, analitinio mąstymo įgūdžius ir mokinių aktyvų dalyvavimą diskusijose. Išmokimo technikų taikymas prisidėjo prie mokinių biologijos žinių gilinimo, pažinimo kompetencijos tobulinimo ir ilgalaikio žinių išlaikymo biologijos pamokose.

PAGRINDINIAI ŽODŽIAI: išmokimo technikos, žinių įsisavinimas, biologijos pamokos.

## **Abstract**

Research problem: The study addresses how the application of learning techniques influences students' acquisition of biological knowledge, and what possibilities exist for their implementation in classroom settings. Research aim: To reveal how learning techniques affect students' knowledge acquisition and application. Research object: The acquisition of biological knowledge through the application of learning techniques. Research implementation: The study was conducted during the second semester of the 2025 academic year, from January to May, involving students from the 9th to the 12th grades on a gymnasium biology course. The initial analysis revealed that students found it easier to memorise concepts and choose correct answers, while performing more complex, real-life context tasks proved to be more challenging. To enhance knowledge acquisition, active learning techniques were applied in the lessons, including mnemonics, meaningful repetition, and deliberate memorisation. Research results: The findings revealed that the applied learning techniques improved the understanding of biological concepts and phenomena, facilitated the application of knowledge in

Gitana Tolutienė – dr., docentė, Klaipėdos universiteto Socialinių ir humanitarinių mokslų fakulteto Pedagogikos katedra. S. Neries g. 5, LT-92294 Klaipėda. El. paštas: [gitana.tolutiene@ku.lt](mailto:gitana.tolutiene@ku.lt)

Amanda Zaleskienė – magistrė (Sporto fiziologija ir genetika), Klaipėdos Ernesto Galvanausko profesinio mokymo centras. Taikos pr. 67, LT-94112 Klaipėda. El. paštas: [a.rackauskyte@gmail.com](mailto:a.rackauskyte@gmail.com)

Received 21/10/2025. Accepted 27/10/2025

Copyright © 2025 Gitana Tolutienė, Amanda Zaleskienė. Published by Klaipėda University Press.

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.

new situations, strengthened analytical thinking skills, and encouraged active participation in discussions. The application of learning techniques contributed to the deepening of biological knowledge, the strengthening of cognitive competence, and the long-term retention of knowledge in biology lessons.

KEY WORDS: learning techniques, knowledge acquisition, biology lessons.

DOI: <https://dx.doi.org/10.15181/tbb.v95i2.2770>

## Įvadas

Išmokimą galima apibrėžti kaip procesą, apimantį žinių įsisavinimą trumpalaikėje atmintyje, jų perkėlimą į ilgalaikę atmintį ir gebėjimą šias žinias atgaminti bei jomis manipuliuoti sprendžiant tiek akademines, tiek kasdienes problemas (Ciaramella, Lore, Rega, 2020; Sonmez, 2018). Vis dėlto daugelis mokinių linkę pervertinti savo žinojimą: jie subjektyviai mano įsisavinę naujas žinias vien todėl, kad jas girdėjo ar matė, tačiau realiose situacijose nesugeba jų pritaikyti (Hoque, 2019). Dėl to gebėti taikyti išmokimo technikas ypač svarbu (Plater, Nyman, Joubran ir Al-Aidroos, 2023). Nors būtų galima manyti, kad išmokimo technikų mokiniai turėtų išmokti mokykloje, tyrimai (Hennok, Madamurk, Kikas, 2023; Wang, 2022) rodo, kad mokytojai, stokojantys metodinių žinių bei praktinių priemonių, ne visuomet vertina jų svarbą ar sistemingai jas taiko. Tai atskleidžia, kad pedagogų pasirengimas taikyti veiksmingas išmokimo technikas išlieka aktuali ir mokliškai tiriamą problema šiuolaikinėje ugdymo praktikoje.

Mokslininkų (Ruiz-Martin, Blanco, Ferrero, 2024; Jeanneret, Vergauwe, Hautekiet, Langerock, 2024; Kwarikunda, Schiefele, Muwonge, Ssenyonga, 2022; Wang, 2022; Fukuda, Lander, Pope, 2022; Sandry, Ricker, 2020; Alonso ir kt., 2020; Fukuda, Vogel, 2019) žinių įsisavinimo ir ilgalaikės atminties formavimosi (Plater ir kt., 2023; Ciaramella ir kt., 2020; Alonso, van der Meij, Tse, Genzel, 2020; Sonmez, 2018) tyrimai pabrėžia, kad šiuos procesus lemia tiek kognityviniai, tiek motyvaciniai, tiek kiti veiksniai. Išmokimo technikų taikymo pamokose analizė (Napadow, Harmat, 2024; Shivolo, 2024; Ruiz-Martin, Blanco, Ferrero, 2024; Kurniarahman, 2023; Hennok ir kt., 2023; Marre, Huet, Labeye, 2021; Alonso ir kt., 2020; Ciaramella ir kt., 2020; Malpique, Simao, 2019; Aršavskienė, 2019) atskleidžia aktyvaus, prasmingo kartojimo, refleksijos ir asociacijų kūrimo svarbą, siekiant ilgalaikio žinių įsisavinimo. Biologijos žinių įsisavinimo tyrimai (McKinlay, Kearns, 2024; Kalas, Redfield, 2022; Uhl, Sripathi, Meir, Merrill, Urban-Lurain, Haudek, 2021) atskleidžia, kad biologijos turinys dėl sudėtingos terminijos ir reiškinių daugiasluksniškumo skatina tikslingai parinkti išmokimo technikas bei integruoti jas ugdymo procese.

Pastaraisiais metais atlikti tyrimai (Wang, 2022; Yadav, Bhatia, 2024) atskleidžia, kad išmokimo technikos yra esminis veiksnys, padedantis ne tik įtvirtinti

žinias, bet ir formuoti ilgalaikį supratimą bei naujų gebėjimų bei žinių plėtros pagrindus. Be to, įvairesnių išmokimo technikų taikymas gali atliepti skirtingus mokinių mokymosi poreikius ir lavinti gebėjimą biologijos dalyko žinias įsisavinti, apimant tiek įvairių reiškinių įvardijimą ir gebėjimą juos paaiškinti ar interpretuoti, tiek žinių taikymą sprendžiant naujas problemas (Įsakymas dėl priešmokyklinio, pradinio, pagrindinio ir vidurinio ugdymo bendrųjų programų patvirtinimo, 2022). Akivaizdu, kad siekiant ugdyti visapusišką biologinį raštingumą, kliautis viena išmokimo technika nepakanka. Be to, tyrimai (Alonso ir kt., 2020 ir kt.) rodo, kad įvairios išmokimo technikos veiksmingesnės, kai jas taiko mokiniai, kurie jau yra sukaupę didesnę su mokomuoju dalyku susijusį žinių pagrindą. Tikimasi, kad tikslingas šių technikų taikymas biologijos pamokose prisidės prie mokinių geresnio žinių įsisavinimo ir gebėjimo jas taikyti praktiškai.

Keliami probleminiai klausimai: kaip išmokimo technikų taikymas veikia mokinių biologijos žinių įsisavinimą; kokios yra išmokimo technikų taikymo galimybės, siekiant gerinti mokinių pažinimo kompetenciją ir žinių pritaikomumą praktinėse situacijose?

Tyrimo objektas – biologijos žinių įsisavinimas, taikant išmokimo technikas.

Tyrimo tikslas: atskleisti, kaip išmokimo technikos veikia mokinių biologijos žinių įsisavinimą bei taikymą.

Tyrimo metodai:

- *mokslinės literatūros analizė* atlikta, siekiant išnagrinėti žinių įsisavinimo ir ilgalaikės atminties formavimosi procesus, išmokimo technikų sampratą bei jų taikymo pamokose galimybes;
- *pedagoginis stebėjimas* taikytas siekiant įvertinti pirminę situaciją bei stebėti, kaip išmokimo technikų taikymas veikia mokinių biologijos žinių įsisavinimą realiose mokymosi situacijose;
- *patirties refleksija* taikyta siekiant apibendrinti tyrimo rezultatus, atskleisti jų praktinį pritaikomumą ir pateikti išmokimo technikų tobulinimo rekomendacijas.

## **1. Žinių įsisavinimo ir ilgalaikės atminties formavimosi bei išmokimo technikų taikymo teorinės prielaidos**

Žinių įsisavinimo procesas prasideda naujai informacijai patekus į darbinę (trumpalaikę) atmintį. Čia ji trumpam išlaikoma, apdorojama ir atrenkama: tik ta dalis, kuri suvokiama kaip reikšminga, perkeliama į ilgalaikę atmintį. Trumpalaikės atminties galimybės yra ribotos: ji geba išlaikyti vidutiniškai apie septynis informacijos vienetus vos kelias sekundes. Kad nauja informacija būtų išsaugota

ilgalaikėje atmintyje, ji turi būti susieta su turimomis žiniomis. Ilgalaikėje atmintyje informacija, įgavusi prasmę, saugoma beveik visą gyvenimą (Ciaramella ir kt., 2020).

Ilgalaikė atmintis formuojasi dalyvaujant hipokampo ir prefrontalinės žievės neuronams. Tyrimai (Alonso ir kt., 2020 ir kt.), atlikti taikant magnetinio rezonanso tomografijos metodą, rodo, kad kuo naujesnė informacija įsisavinama, tuo aktyviau į šį procesą įsitraukia hipokampas. Ir priešingai – kai nauja informacija glaudžiai siejasi su jau turimomis žiniomis, intensyviau veikia prefrontalinė žievė. Be to, didėjantis informacijos pakartojimų skaičius ir reguliarius aktyvus žinių kartojimas stiprina ilgalaikės atminties „parengtį“: laikui bėgant įsiminimo procesas trumpėja, o tas pats informacijos kiekis įsimenamas vis greičiau. Priešingai, atminties netreniruojant, su amžiumi įsiminimo funkcijos lėtėja ir silpnėja, tai siejama su priešlaikiniu pažintinių funkcijų senėjimu.

Ilgalaikės atminties aktyvavimasis galimas net neaktyvaus mokymosi (angl. *offline learning*) metu – miegant. Tyrimai (Plater ir kt., 2023 ir kt.) rodo, kad miegas skatina naujų neuroninių jungčių tarp su atmintimi susijusių smegenų sričių formavimąsi, todėl informacija įsitvirtina net be sąmoningų pastangų. Įdomu, kad miegant gali formuotis ir nesąmoningi prisiminimai, kuriuos sukelia emociniai dirgikliai: kvapai, garsai ar vizualiniai išpūdžiai (Alonso ir kt., 2020). Todėl miegant vykstantį įsiminimo procesą galima laikyti pasąmoniniu reiškiniu, kuris priklauso ne tiek nuo sąmoningų pastangų, kiek nuo emocinio ryšio su įsiminama informacija (Sonmez, 2018).

Nors anksčiau mokslininkai ilgalaikės atminties formavimąsi tiesiogiai siejo su trumpalaikės (darbinės) atminties talpa, šiuolaikiniai tyrimai (Fukuda, Vogel, 2019 ir kt.) rodo, kad mažesnė darbinės atminties talpa nebūtinai reiškia prastinę atmintį. Šie tyrimai patvirtina, kad žinioms pereiti į ilgalaikę atmintį svarbi mokymosi motyvacija: motyvuoti mokiniai, net ir turėdami mažesnę trumpalaikės atminties talpą, pasiekė geresnių rezultatų nei nemotyvuoti.

Be vidinės motyvacijos, įsiminimo procesui reikšminga ir išorinė motyvacija. Ji gali būti susijusi su užuominomis, kurios padeda atskirti, kas mokantis yra svarbiausia, pavyzdžiui, su aiškiai apibrėžtais pasiekimų kriterijais ar vertinimo sistema, nurodanti, ką būtina žinoti norint pasiekti aukščiausią rezultatą. Tokia motyvacija padeda mokiniams susikoncentruoti, išlaikyti dėmesį ir kryptingai įsisavinti informaciją. Išorinė motyvacija ypač efektyvi, kai iš visos įsimintinos informacijos išskiriami labiau ir mažiau svarbūs elementai. Tai leidžia skirtingų gebėjimų mokiniams tinkamai paskirstyti mokymosi pastangas: gabesnieji gali siekti aukštesnių rezultatų, o sunkiau besimokantieji – susitelkti į pagrindines žinias (Jeanneret ir kt., 2024). Patvirtinta (Sandry, Ricker, 2020), kad išorinė motyvacija skatina mokinius dažniau taikyti kartojimą, kuris reikšmingai gerina įsiminimo procesą.

Lyginant vidinės ir išorinės motyvacijos svarbą, vidinė motyvacija žinių įsisavinimo procese laikoma svarbesniu veiksmu. Tuo tarpu išorinė motyvacija, aktyvindama darbinę atmintį, gali būti efektyvi siekiant trumpalaikio įsiminimo, tačiau ilgalaikėje perspektyvoje jos poveikis silpnėja (Kwarikunda ir kt., 2022 ir kt.). Šie tyrimai taip pat rodo, kad išoriškai motyvuoti mokiniai dažniau mokosi prieš kontrolinius darbus, tad dažniausiai netaiko išmokimo technikų (mnemonikos, kartojimo ar kt.) ilgesniame laiko intervale, informacijos nespėjama užkoduoti ilgalaikėje atmintyje. Be to, priešingai nei išorinė motyvacija, vidinė skatina susidomėjimą, norą suprasti ir aktyvų dalyvavimą žinių įsisavinimo procese, tai vieni pagrindinių ilgalaikės atminties formavimosi veiksnių.

Įsisavinant žinias ypač svarbus žinių įgijimo būdas – pasyvus ar aktyvus. Pasyvu yra tai, kas matoma, girdima ar skaitoma, aktyvu – kas daroma, sakoma ir praktiškai taikoma. Aktyvus žinių įgijimo būdas aktyvuoja daugiau smegenų žievės centrų, tad stiprinamas ne tik įsiminimo procesas bei žinių įsisavinimas, bet ir sukuriama emocinis ryšys su žiniomis, pavyzdžiui, mokiniai geriau įsimena informaciją, sąmoningai kalbėdami, rašydami ar atlikdami užduotis, o ne vien tik stebėdami ar klausydami. Tyrimai (Wang, 2022 ir kt.) rodo, kad po dviejų savaitių pasyviuoju būdu įgytos žinios išlieka tik apie 50 %, tuo tarpu aktyviai įgytos žinios – nuo 70 % iki 90 %.

Nėra vienos universalios ir visiems veiksmingos išmokimo technikos, svarbiausia sąmoningai mokytis ir gebėti taikyti tinkamą išmokimo techniką. Taip besielgiantys mokiniai stebi ir reguliuoja savo išmokimą, todėl pasiekia geresnių akademinų rezultatų. Tai užtikrina sėkmingą mokymąsi visą gyvenimą (Fukuda ir kt., 2022). Deja, remiantis tyrimais (Ruiz-Martin ir kt., 2024 ir kt.), mokiniai išmokimo technikų nemokomi, taip teigia net 78 % besimokančiųjų.

Tyrimai (Alonso ir kt., 2020 ir kt.) atskleidė, kad naujas žinias siejant su turimomis, jų įsisavinimas gali pagreitėti nuo savaitės iki kelių dienų. Be to, kuo geriau mokins supranta dalyką, tuo įvairesnes išmokimo technikas jis gali taikyti. Pavyzdžiui, fizikos mokiniai išmoka kartodami, bandydami suprasti priežastis ir paaiškinti naujus reiškinius, remdamiesi savo patirtimi. Todėl įsisavinant žinias svarbios tiek turimos žinios, tiek ankstesnė patirtis (Kwarikunda ir kt., 2022).

Žinių įsisavinimą neigiamai veikia įvairūs dėmesį nukreipiantys veiksniai, įvairaus pobūdžio trikdžiai, pavyzdžiui, garsai, kvapai, vaizdiniai dirgikliai riboja trumpalaikės atminties talpą ir trukdo informaciją saugiai įkoduoti ilgalaikėje atmintyje. Atsiradus trikdžių, trumpalaikėje atmintyje gali būti laikinai saugoma informacija apie patį trikdį. Jos pobūdis priklauso nuo trikdžio tipo: gali būti analizuojamas garsas, kvapas, paveikslas ar sakoma informacija. Taigi vietoj įsimeamos reikalingos informacijos, dalis trumpalaikės atminties išteklių naudojama trikdžiui apdoroti. Net esant stipriai išorinei ir vidinei motyvacijai, trikdžiai gali

sutrikdyti trumpalaikės atminties veiklą ir pakenkti ilgalaikės atminties formavimuisi (Jeanneret ir kt., 2024).

Kartojimas laikomas viena efektyvių, kartu ir iššūkių keliančių išmokimo technikų, kurios veiksmingumas priklauso nuo keleto veiksnių. Kadangi tai viena pirmųjų ir paprasčiausių išmokimo technikų, ji dažniausiai taikoma žemesnėse klasėse, kol mokiniai išmoksta taikyti sudėtingesnes, prasmingesnes išmokimo technikas (Hennok ir kt., 2023). Tyrimai (Ruiz-Martin ir kt., 2024 ir kt.) rodo, kad mokiniams ši technika patinka, nes ji leidžia pasiekti geresnių mokyklinių testų rezultatų. Pagrindinis kartojimo trūkumas – įsimintos informacijos trumpalaikiškumas: kartojamos informacijos nesupratus, tik mechaniškai atkartojant žodžius ar apibrėžimus, tokio tipo įsiminimas informaciją išlaiko tik darbinėje atmintyje, todėl ji greitai pamirštama. Tai aiškiai matyti, kai mokiniai mokosi prieš pat kontrolinį darbą ar eilėraščių, kurių po kelių dienų nebekartodami pamiršta (Hennok ir kt., 2023).

Tyrimais (Napadow, Harmat, 2024 ir kt.) patvirtinta, kad prasmingas kartojimas, mokiniui mintyse atkuriant vaizdus, sudarant sąvokų žemėlapius, susiejant žodžius su jų prasme ar taikant vizualizaciją, skatina ilgalaikės atminties formavimąsi ir tampa efektyvia išmokimo technika. Šiais tyrimais nustatyta, kad mokinių, kurie informaciją tik daug kartų skaitė, rezultatai prastesni nei tų, kurie ją bandė atgaminti ir tik prireikus pasitikrindavo užrašus. Išmokimo technikų derinimas su skaitmeninėmis priemonėmis, kai nuolat kartojamos sąvokos, taip pat skatina greitesnį jų įsisavinimą (Kalas, Redfield, 2022). Pavyzdžiui, (angl.) *story-telling* taikymo tyrimas biologijos pamokose parodė, kad ši išmokimo technika ne tik paskatino mokinių įsitraukimą, bet ir pagerino rezultatus atliekant užduotis, kur reikėjo suvokti reiškinius ir žinias pritaikyti praktiškai (McKinlay, Kearns, 2024).

Akcentuojama (Ciaramella ir kt., 2020; Malpique, Simao, 2019), kad įvairios mnemonikos yra populiarūs ir veiksmingi sudėtingesnių reiškinių ar schemų išmokimo technika. Jos ypač efektyvios, kai derinamos su vaizdinėmis priemonėmis (paveikslais, simboliiais ar ženklais). Ši technika, žadindama vaizduotę, kūrybiškumą ir stiprindama asociatyvinius ryšius, gerina žinių įsisavinimo kokybę. Tokį poveikį galima paaiškinti didesniu hipokampo įsitraukimu, kai smegenys reaguoja į dvigubą – žodinę ir vaizdinę – stimuliaciją, kuri aktyvina tiek girdimąją, tiek regimąją sistemas (Alonso ir kt., 2020). Vis dėlto pabrėžiama (McKinlay, Kearns, 2024), kad biologijos pamokose ši išmokimo technika ne visada užtikrina siekiamus rezultatus. Mnemonikos padeda geriau įsiminti sąvokas, tačiau ne visada skatina jų suvokimą ir gebėjimą pritaikyti žinias atliekant užduotis. Todėl nagrinėjant sudėtingesnes temas, mnemonikos turėtų būti taikomos mokiniams įsigilinus į nagrinėjamus reiškinius ir supratus jų esmę. Taigi pastaruoju metu biologijos žinių įsisavinimas krypta nuo sąvokų įsiminimo reiškinių suvokimo ir taikymo link,

pabrėžiant prasmingo kartojimo ir ilgalaikės atminties formavimosi svarbą (Uhl ir kt., 2021).

Mnemonikos technikos yra populiarios ir veiksmingos įsisavinant naujus žodžius ar sąvokas. Viena dažniausiai taikomų yra raktažodžių metodas, taikomas dviem etapais: 1) nauja sąvoka siejama su žinomu raktažodžiu, kuris panašiai skamba; 2) būtina vizualinė asociacija – paveikslas ar vaizdinys mintyse, susiejantis tiek raktažodžio, tiek naujos sąvokos prasmes. Pavyzdžiui, mokantis angliško žodžio *barrister* (teisininkas), galima panaudoti raktažodį *bear* (lokys) ir įsivaizduoti lokį, dėvintį teisininko uniformą. Tyrimai (Kurniarahman, 2023; Ciaramella ir kt., 2020) atskleidžia, kad šis išmokimo metodas leidžia geriau įsiminti sąvokas nei vien tik kartojimas, tačiau ilgalaikėje perspektyvoje aktyvus, prasmingas kartojimas padeda išlaikyti informaciją ilgesnį laiką.

Kita efektyvi mnemonikos technika – *lokacijos metodas*, arba „atminties rūmai“. Nors jis dažniausiai taikomas žodžiams ar sąvokoms įsiminti, gali būti taikomas ir įsisavinant skaičių sekas ar kitus duomenis. Šio metodo esmė – susieti naujas sąvokas su pažįstamomis vietomis ar erdviniais vaizdais, taip sukuriant tarsi trumpą filmo sceną, kurioje žodžiai ar sąvokos „atgyja“ einant pažįstamomis gatvėmis ar patalpomis. Tyrimai (Kurniarahman, 2023 ir kt.) rodo, kad lyginant raktažodžių ir lokacijos metodus, po ilgesnio laiko atminties atgaminimo rezultatai statistiškai reikšmingai geresni taikant raktažodžių metodą, tačiau trumpalaikėje atmintyje abiejų metodų efektyvumas yra panašus.

Trečia svarbi išmokimo technika – vizualizacija, gerinanti įsiminimą pasitelkus vaizduotę. Tyrimai (Marre ir kt., 2021 ir kt.) rodo, kad vizualizacija gali pagerinti žodžių ar sąvokų įsiminimą net iki 30 %, lyginant su tik kartojimu. Ši technika aktyvina vaizduotę ir užtikrina žinių kodavimą ilgalaikėje atmintyje, nes įsivaizduojamos žinios, turinčios emocinį atspalvį, yra įdomesnės ir prasmingesnės. Pagrindinis metodo trūkumas – individuali vaizduotės galia. Skaitantys literatūrą ar užsiimantys kūrybine veikla mokiniai dažniau pasiekia geresnių rezultatų, tuo tarpu tie, kurie mažiau lavina vaizduotę, mažiau išnaudoja vizualizacijos metodo galimybes. Šiuo atveju pedagogai gali mokiniams padėti išmokti, taikydami vizualines priemones (paveikslus, modelius, vaizdo įrašus ar eksperimentus). Tyrimai (Napadow, Harmat, 2024 ir kt.) atskleidė, kad įsimenant dainų žodžius, derinant garsinę informaciją su vizualiniais vaizdais, žodžiai geriau įsimenami tiek trumpalaikėje, tiek ilgalaikėje atmintyje, o žinių įsisavinimo kokybė ženkliai padidėja.

Aktualizuojama valingo įsiminimo, kaip aktyvios išmokimo technikos, reikšmė žodžių ir sąvokų įsisavinimo procese. Šios technikos esmė – mokinių sąmoningas dėmesio sutelkimas į įsiminimo tikslą. Pamokos pradžioje akcentuojama, kad reikės įsiminti žodžius, tačiau jų neleidžiama užsirašyti. Tai skatina mokinius

valingai įsiminti ir taikyti individualias išmokimo technikas. Pirmasis valingas atgaminimas vyksta iškart po dėstymo: mokiniai bando užsirašyti sąvokas ir pagrindines mintis, kurias girdėjo. Kitas valingas atgaminimas atliekamas ne vėliau kaip po savaitės, kai mokiniai kuria tekstus ar atlieka užduotis remdamiesi įsiminta informacija. Vėliau, per mėnesį, žodžiai dar keletą kartų savarankiškai atgaminami ir pakartojami, taip stiprinant ilgalaikę atmintį. Pabrėžiama, kad žinių įsisavinimo kokybę lemia ne vien pasirinkta išmokimo technika, bet ir pakartojimų dažnis, medžiagos prasmingumas bei dėstymo struktūra. Geriausiai įsiminama tai, kas pateikiama pamokos pradžioje ir pabaigoje, nes šie etapai sutampa su didžiausiu dėmesio aktyvumu. Be to, įsiminimo efektyvumą stiprina emocinis įsitraukimas, prasmingas informacijos siejimas su turimomis žiniomis ir tinkamas laiko paskirstymas tarp pakartojimų (Aršavskienė, 2019).

Apibendrinant teorines tyrimo prielaidas, galima teigti, kad žinių įsisavinimas yra esminė kognityvinė funkcija, apimanti priėmimo, apdorojimo, kaupimo ir atgaminimo procesus. Trumpalaikė atmintis pasižymi ribota talpa, o ilgalaikė – beveik neribota, tačiau jos formavimuisi būtinas naujos informacijos siejimas su turimomis žiniomis. Žinių įsisavinimą veikia emocijos, miego kokybė, vidinė motyvacija ir aktyvus dalyvavimas. Išmokimo technikos – prasmingas kartojimas, mnemonikos, vizualizacija, valingas įsiminimas ir kitos – leidžia sistemingai skatinti mokinių žinių įsisavinimą, kai jos taikomos tikslingai, derinant su aktyvia mokinių veikla ir emociniu įsitraukimu. Aktyvus išmokimas pranašesnis už pasyvų, nes įtraukia daugiau smegenų sričių, stiprina emocinius ryšius su informacija ir palengvina naujų žinių integraciją į turimą patirtį. Kartojimas veiksmingiausias, derinamas su vizualizacija, emociniu įsitraukimu ir aktyviu atgaminimu. Taip pasiekiamas tvaresnis, gilesnis ir ilgalaikis žinių įsisavinimas, užtikrinantis efektyvų išmokimo technikų taikymą biologijos ir kitų dalykų pamokose.

## **2. Mokinių biologijos žinių įsisavinimo, taikant išmokimo technikas, tyrimas**

### **2.1. Tyrimo metodologija ir organizavimas**

Tyrimo dizainas grindžiamas trimis tarpusavyje susijusiomis teorinėmis priemonėmis, kurios leidžia sistemiskai atskleisti žinių įsisavinimą ir išmokimo technikų taikymą biologijos pamokose: grįžtamojo ryšio teorija, savireguliuojamojo mokymosi teorija ir konstruktyvistinė sociokultūrinė prieiga. Remiantis *grįžtamojo ryšio teorija* (Hattie, Timperley, 2007), mokymasis laikomas nuolatinio informacijos mainų tarp mokinio ir mokytojo procesu, kai grįžtamasis ryšys apibrėžiamas kaip informacija, kurią mokinys gauna apie savo veiklos ar supratimo kokybę, siekiant mažinti atotrūkį tarp turimų ir įsisavinamų žinių. Ši prieiga leidžia tyrime

analizuoti, kaip biologijos pamokose teikiamas grįžtamasis ryšys padeda mokiniams įsisavinti žinias ir taikyti efektyvias išmokimo technikas. *Savireguliuojamo mokymosi teorija* (Zimmerman, 2002) pabrėžia, kad mokinys yra aktyvus savo mokymosi proceso dalyvis – planuoja, stebi ir vertina savo pažangą. Savireguliuojamas mokymasis remiasi socialinio kognityvizmo principais ir apima tris fazes: planavimą, veiklos vykdymą ir stebėjimą bei refleksiją. Ši teorija suteikia pagrindą analizuoti, kaip mokiniai biologijos pamokose taiko išmokimo technikas (mnemonikas, prasmingą kartojimą ir valingą įsiminimą) ir kaip grįžtamasis ryšys padeda jiems savarankiškai valdyti žinių įsisavinimo procesą. Papildomą teorinį pagrindą tyrimui suteikia L. S. Vygotskio (1978) *sociokultūrinė konstruktyvistinė mokymosi prieiga*, teigianti, kad žinios perduodamos ne pasyviai, o aktyviai konstruojamos per socialinę sąveiką ir bendradarbiavimą. Remiantis šia teorija, mokymasis vyksta „artimiausio vystymosi zonoje“, kai mokinys, mokytojo padedamas, įgyja gebėjimų, kurių savarankiškai išsiugdyti dar negali. Ši prieiga leidžia tyrimo kontekste nagrinėti, kaip biologijos pamokose kuriama mokymosi aplinka, kuri remiasi dialogu, bendradarbiavimu ir laipsnišku mokytojo pagalbos mažinimu, didinant mokinių aktyvų dalyvavimą žinių įsisavinimo procese.

Tyrimo tikslas – atskleisti, kaip išmokimo technikos veikia mokinių biologijos žinių įsisavinimą. Tikslui pasiekti pasirinktas pedagoginės veiklos tyrimas, vykdytas Plungės rajono mokykloje 2025 m. mokant biologijos dalyko II pusmetyje (sausio – gegužės mėn.) šiais atlikimo etapais (1 lentelė).

1 lentelė. Tyrimo eiga, etapai

Tyrimo etapas	Apibūdinimas
Mokslinės literatūros analizė	Teorinė analizė atlikta, siekiant atskleisti žinių įsisavinimo ir ilgalaikės atminties formavimosi bei išmokimo technikų taikymo teorines prielaidas
Pirminės situacijos stebėjimas	Sukurtas pamokos stebėjimo protokolas. Išanalizuota pirminė situacija, stebint 10 biologijos pamokų
Inovatyvios priemonės taikymo metodikos kūrimas	Sukurta išmokimo technikų (mnemonikos, prasmingas kartojimas ir valingas įsiminimas) taikymo pamokoje metodika
Inovatyvios priemonės taikymas	Išmokimo technikų taikymas ir stebėjimas biologijos pamokose (20 pamokų)
Pakitusios situacijos stebėjimas	Atlikta pakitusios situacijos po inovatyvios priemonės taikymo analizė
Gautų tyrimo duomenų analizė ir interpretacija	Atlikta pirminės ir pakitusios situacijos lyginamoji analizė. Parengtos išvados bei rekomendacijos, pagrįstos patirties refleksija

Tyrimė taikyta kryptinga teorinė analizė leido tyrėjams pradėti sintezę – apibendrinimų, bendrų radinių sisteminimą (Tidikis, 2009), susieti išnagrinėtas išmokimo technikas, sukurti inovatyvios priemonės metodiką. Pasirinktas stebėjimas, kaip seniausias empirinis tyrimo metodas, išsiskiriantis galimybe rinkti duomenis „natūralioje“ – nesumodeliuotoje aplinkoje / situacijoje bei įgalinantis pastebėti įvairius tiriamo reiškinio aspektus, kurių standartiniuose klausimynuose tyrėjai gali nenumatyti (Tidikis, 2009). Pedagoginis stebėjimas vykdytas prieš (10 pamokų) ir per / po inovatyvios priemonės taikymo (20 pamokų), naudojant tyrimo instrumentą – stebėjimo protokolą, sudarytą remiantis biologijos dalyko Bendrosios programos (toliau – BP) (2022) pasiekimų sritims išskiriamais vertinimo kriterijais (2 lentelė). Išskirta 10 kriterijų, iš kurių kiekvienas vertinamas balais nuo 1 iki 5, kai: 1 – raiškos nėra arba ji labai silpna; 2 – silpna raiška; 3 – vidutinė raiška; 4 – stipri raiška; 5 – puiki raiška. Palyginant kiekvieną kriterijų pateikiamas stebėjimų vidurkis, kiek surinkta balų iš 5-kių galimų, kai iš viso galima surinkti 50 balų. Iš viso stebėta 30 biologijos pamokų.

2 lentelė. Stebėjimo protokolo kriterijų atitiktis biologijos BP (2022) pasiekimų sritims

<b>Pasiekimų sritys pagal biologijos BP</b>	<b>Stebėjimo protokolo kriterijai, atitinkantys biologijos BP sritis</b>
Gamtamokslinis komunikavimas (B)	1. Pateikia realaus gyvenimo pavyzdžių ar situacijų, kur galima pritaikyti žinias (1–5) 2. Vykstant diskusijoms remiasi išmokta medžiaga argumentuodami savo nuomonę (1–5)
Gamtos objektų ir reiškinių pažinimas (D)	3. Paaiškina sąvokų ryšius, ne tik pavienių terminų reikšmę (1–5) 4. Prisimena svarbiausius pamokos terminus ir sąvokas (1–5) 5. Kuria analogijas (pvz., „mitochondrija – tarsi ląstelės elektrinė“) (1–5) 6. Atpažįsta teisingus atsakymus užduotyse, testuose ar edukaciniuose žaidimuose (1–5) 7. Geba užbaigti mokytojo pradėtą sakinį ar paaiškinimą (1–5) 8. Geba savarankiškai susieti šiandienę pamoką su jau nagrinėtomis temomis (1–5)
Problemų sprendimas ir refleksija (E)	9. Sprendžia naujas užduotis, remdamiesi išmokta medžiaga (1–5) 10. Pasirenka tinkamus mokymosi metodus ar strategijas naujoms užduotims atlikti (1–5)

Tyrimo dalyviai – X mokyklos III gimnazijos klasės mokiniai. Iš viso: 19 mokinių, iš jų 6 vaikinai ir 13 merginų. Bendras klasės biologijos dalyko I pusmečio balų vidurkis – 6,84, t. y. didesnis nei vidutinis. Ši klasė tyrimui pasirinkta dėl dide-

lio procentinio egzaminą laikančių mokinių skaičiaus: iš 19-kos mokinių egzaminą laiko net 15.

Atliekant tyrimą laikytasi šių etikos principų: anonimiškumo (viešinami nuasmeninti duomenys); konfidencialumo (jokia informacija apie tyrimo dalyvius bei mokyklą ar klasę, kurioje vykdytas tyrimas, nepateikiama trečiosioms šalims) ir kt.

## 2.2. Inovatyvios priemonės pagrindimas

Inovatyvia priemone pasirinkta išmokimo technika – mnemonikos, prasmingo kartojimo ir valingo įsiminimo – sintezė. Tyrime taikytos įvairios mnemonikos: analogijos, raktažodžių, pirmųjų raidžių, pavyzdžiui, HHH (homozigotinis, heterozigotinis, hemizigotinis), „aleliai“, kaip broleliai ir kt. Aktyvus kartojimas, derinamas su vizualizacija, taikytas pakartojant pamokos pradžioje praėjusią temą ir per pamoką tris kartus pakartojant pagrindines sąvokas ir procesus. Pirmiausia pamokos pradžioje, taikant sąvokų žemėlapius ar schemas, pakartojama praėjusios pamokos medžiaga. Po to atliekamas pirmas naujos medžiagos pakartojimas: įvardijamos sąvokos bei procesai, kuriuos reikės įsiminti. Antrasis pakartojimas vykdomas išdėsčius visą pamokos medžiagą, prieš atliekant praktines užduotis, trečiasis – po užduočių atlikimo. Valingas įsiminimas skatinamas taikant teigiamą išorinę motyvaciją – paskatinimą kaupiamuoju balu. Prieš pradėdant naują temą akcentuojama, kad pamokos pabaigoje bus trumpas šios pamokos žinių įvertinimas ir už tai bus skiriami kaupiamieji balai. Ir prieš savaitę kartojant žinias taikyta teigiama išorinė motyvacija. Visais kartojimų atvejais, kai taikyti testai ar apklausa žodžiu, klausimai formuluoti aiškiai, stengiantis, kad mokiniai įsimintų pagrindines sąvokas ir reiškinius. Testai sudaryti iš 5–10 klausimų, vienam klausimui skiriamas 30 s. Testai taikyti naudojant *Quizizz* įrankį.

Pamokos struktūra sudaryta taip, kad mokiniai įsisavintų naujas žinias, taikydami išmokimo technikas. Todėl pirmiausia buvo atliekamas praėjusios pamokos medžiagos trumpas pakartojimas (iki 5 min.). Tada pateikiama nauja pamokos medžiaga, akcentuojant, kad pamokos pabaigoje bus atliekamas trumpas žinių patikrinimas. Pateikiant naują medžiagą, pagrindinės sąvokos ir reiškiniai pakartojami pamokos pradžioje, taikant mnemonikas. Tada dėstoma pamokos medžiaga ir tada vėl pakartojamos pagrindinės sąvokos bei reiškiniai. Visa tai buvo atliekama įtraukiant mokinius į pokalbį, skatinant atsakyti į klausimus. Šiai daliai buvo skiriama iki 25 min., jei pamokoje teikiama itin daug teorinių žinių, ir apie 15–20 min., jei pamokos uždaviniuose numatyta, kad mokiniai turi įgyti daugiau praktinių įgūdžių. Po teorinės dalies buvo atliekama aktyvi veikla pamokos tema: sprendžiamos pateiktos užduotys naudojantis užrašais, konsultuojantis su mokytoju, dirbant su suolu draugu ar grupėmis. Praktinio darbo pobūdis buvo pritaikomas prie pamokos temos, pavyzdžiui, genetinio kryžminimo uždaviniai sprendžiami

individualiai, požymių paveldėjimo schemos analizuojamos porose ir kt. Po savarankiško darbo mokiniai atlikdavo trumpą testą pamokos tema, po kurio analizuoti teisingi atsakymai, taip vėl pakartojant pagrindines pamokos sąvokas, reiškinius, schemas. Šiai daliai skirta iki 20 min. Paskutinė pamokos dalis – trumpas testas iš praėjusių pamokų medžiagos (iki 5 min.), siekiant įgyvendinti valingą įsiminimą.

### 2.3. Tyrimo rezultatų analizė

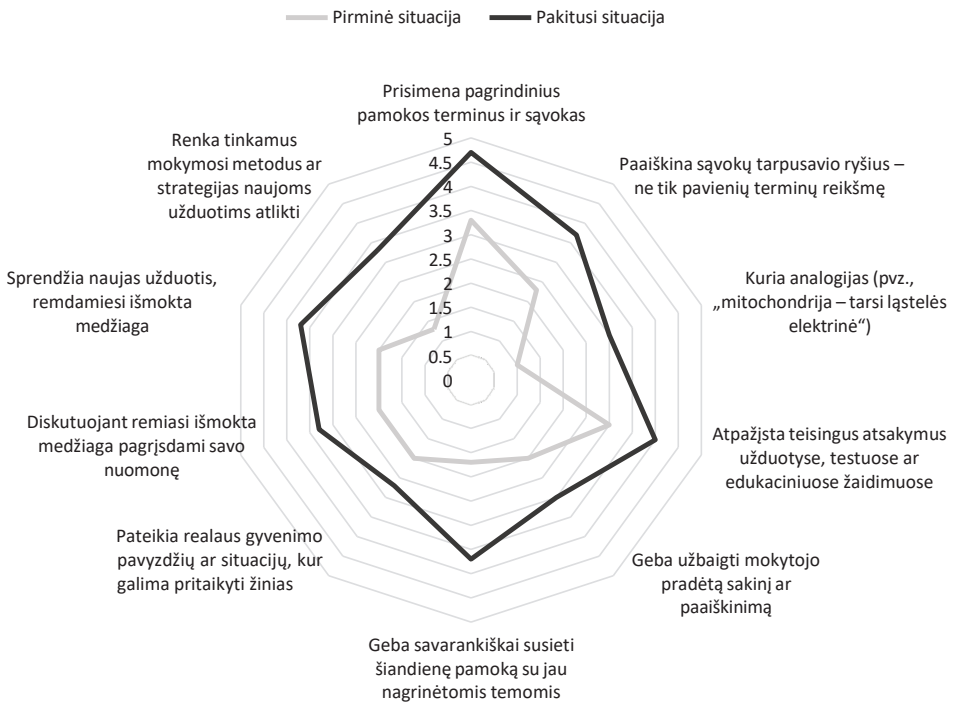
Pirminės ir pakitusios situacijos palyginimas. Atlikus pirminės situacijos analizę paaiškėjo, kad tirtoje klasėje mokinių biologijos žinių įsisavinimas pamokose yra kiek žemesnis nei vidutinis ir siekia 20,6 balo iš 50 galimų (3 lentelė): mokiniai geriau įsimena sąvokas ir atlieka paprastesnes užduotis, nei geba įsigilinti į temą bei pademonstruoti visapusiškesnes žinias sprendami užduotis, su kuriomis dar nebuvo susidūrę. Darytina prielaida, kad dėl trumpalaikio žinių įsisavinimo mokiniams sunku sieti pamokos temą su turima patirtimi bei atlikti sudėtingesnes užduotis, kur būtina žinių sintezė, o ne atkartojimas. Tikėtina, kad nuolatinis išmokymo technikų taikymas turėtų duoti ne tik trumpalaikį, bet ir ilgalaikį rezultatą.

3 lentelė. Pirminės ir pakitusios situacijos palyginimas pagal kriterijų stiprumą atitinkančius balus

Kriterijus	Pirminė situacija	Pakitusi situacija	Pokytis
Prisimena pagrindinius pamokos terminus ir sąvokas	3,3	4,7	1,4
Paaikrina sąvokų ryšius, ne tik pavienių terminų reikšmę	2,3	3,7	1,4
Kuria analogijas (pvz., „mitochondrija – tarsi ląstelės elektrinė“)	1	3	2
Atpažįsta teisingus atsakymus užduotyse, testuose ar edukaciniuose žaidimuose	3	4	1
Geba užbaigti mokytojo pradėtą sakinį ar paaiškinimą	2	3	1
Geba savarankiškai susieti šiandieninę pamoką su nagrinėtomis temomis	1,7	3,7	2
Pateikia realaus gyvenimo pavyzdžių ar situacijų, kur galima būtų pritaikyti žinias	2	2,7	0,7
Vykstant diskusijoms remiasi išmokta medžiaga argumentuodami savo nuomonę	2	3,3	1,3
Sprendžia naujas užduotis, remdamiesi išmokta medžiaga	2	3,7	1,7
Pasirenka tinkamus mokymosi metodus ar strategijas atlikdami naujas užduotis	1,3	3,3	2
Iš viso:	20,6	35,1	14,5

Pritaikius inovatyvią priemonę, vidutinis stebėjimo protokolo balų skaičius siekia 35,1 balo iš 50-ties galimų (3 lentelė). Todėl galima teigti, kad mokinių biologijos žinių įsisavinimas pasiekė aukštesnį nei vidutinį lygį. Be to, stebima vidutinė arba aukštesnė visų 10-ties kriterijų raiška. Geriausiai mokiniams pavyko prisiminti ir atkurti pagrindines pamokų sąvokas bei paaiškinti jų tarpusavio ryšius. Be to, mokiniai gebėjo susieti naują medžiagą su jau turimomis žiniomis ir tinkamai atlikti praktines užduotis, aktualizuodami naujas žinias. Šiek tiek sudėtingiau jiems sekėsi taikyti naujas išmokimo technikas, sintetinti žinias ir dalyvauti diskusijose. Todėl svarbu, kad atminties procesuose vyrautų deklaratyvioji atmintis, kuri remiasi sąmoningai įsisavintais faktais ir sąvokomis. Mokiniam tik vidutiniškai sekėsi taikyti individualias išmokimo technikas. Taigi biologijos žinių įsisavinimas kol kas labiau paremtas kartojimu, o ne kritiniu mąstymu.

Tyrimo duomenys atskleidė, kad taikant išmokimo technikas mokinių biologijos žinių įsisavinimas pamokose pagerėjo 14-ka balų ir nuo nesiekiančios vidutinės raiškos (20,6 balo) pakilo iki aukštesnės raiškos (35,1 balo). Toliau pateikiama kiekvieno kriterijaus ir jo pokyčio analizė (1 pav.).



1 pav. Pirminės ir pakitusios situacijos palyginimas

*Prisimena pagrindinius pamokos terminus ir sąvokas.* Pradinis vidurkis (3,3 balo) rodo, kad mokiniai gebėjo įsisavinti pagrindines sąvokas, tačiau pastebėta tam tikrų netikslumų vartojant specifinius terminus. Pritaikius metodines priemones, šis rodiklis padidėjo iki 4,7 balo, tai liudija reikšmingą žinių praktinį vartojimą biologijos pamokose. Pokytis (1,4 balo) rodo, kad žinių įsisavinimas pagerėjo vidutiniškai.

*Paaškina sąvokų tarpusavio ryšius – ne tik pavienių terminų reikšmę.* Pradinėje situacijoje gebėjimas paaškinti sąvokų tarpusavio ryšius buvo vidutinis (2,3 balo), tai rodė, kad mokiniai labiau orientavosi į pavienių faktų atgaminimą, o ne į jų integraciją. Pritaikius inovatyvią priemonę vidurkis padidėjo iki 3,7 balo. Tai leidžia daryti prielaidą, kad dalis mokinių išmoko sistemingiau struktūruoti žinias bei suvokti biologinių procesų tarpusavio priklausomybę. 1,4 balo pokytis laikytinas vidutiniu.

*Kuria analogijas (pvz., „mitochondrija – tarsi ląstelės elektrinė“).* Šio kriterijaus pradinis rezultatas buvo gana žemas (1 balas), tai rodė analogijų kūrimo įgūdžių stoką. Pritaikius išmokymo technikas, rezultatas pakilo iki trijų balų. Dviejų balų pokytis rodo ryškų pagerėjimą gebant suvokti gilesnę sąvokų prasmę ir sintetinti naujas žinias. Taigi galima teigti, kad išmokymo technikos padėjo ugdyti aukštesnio mąstymo lygmens gebėjimus.

*Atpažįsta teisingus atsakymus užduotyse, testuose ar edukaciniuose žaidimuose.* Pradinis vertinimas (3 balai) rodė vidutinę kriterijaus raišką, tačiau pritaikius inovatyvią priemonę jis pasiekė keturis balus. Taigi mokinių gebėjimas greitai ir efektyviai atpažinti teisingus atsakymus pagerėjo iki stipraus ir pakilo vienu balu.

*Geba užbaigti mokytojo pradėtą sakinį ar paaikškinimą.* Taikant pradinį vertinimą (2 balai) nustatyta, kad mokiniai darė daug pauzių, neužtikrintai pratęsdamo mintis. Pritaikius išmokymo technikas rodiklis pakilo iki trijų balų. Tai rodo, kad mokinių žinių įsisavinimas pagerėjo, tačiau šio kriterijaus raiška išlieka vidutinė, ji pakilo silpnai – tik vienu balu.

*Geba savarankiškai susieti šiandieninę pamoką su jau nagrinėtomis temomis.* Pradinė situacija (1,7 balo) rodo sunkumus, naujas žinias susiejant su ankstesnėmis. Pritaikius inovatyvią priemonę rezultatas pasiekė 3,7 balo. Taigi mokiniai pradėjo giliau suprasti temą, turimas žinias sieti su naujai įgytomis. Šis kriterijus pakilo net dviem balais, tad galima teigti, kad pokytis stiprus.

*Pateikia realaus gyvenimo pavyzdžių ar situacijų, kur galima pritaikyti žinias.* Šio kriterijaus pokytis mažiausias – tik 0,7 balo. Nors rezultatas padidėjo nuo 2 iki 2,7 balo, mokiniams vis dar sudėtinga sieti naujas žinias su realiu gyvenimu ir surasti mokytojo nepaminėtų biologijos žinių pritaikomumo pavyzdžių.

*Vykdamas diskusijas remiasi išmokta medžiaga, pagrįsdami savo nuomonę.* Šis kriterijus pakilo nuo dviejų, t. y. silpno, iki 3,3 – kiek aukštesnės nei vidutinė

raiškos. Vertinimo pokytis nuo 1,3 balo rodo, kad kriterijus buvo paveiktas vidutiniškai. Pritaikius išmokimo technikas mokiniai drąsiau dalyvavo diskusijose ir dažniau bandė remtis išmoktais faktais bei vartoti atitinkamas sąvokas, išsakydami savo nuomonę. Pagerėjęs argumentavimo gebėjimas rodo žinių įsisavinimo pažangą ir aktyvų jų taikymą.

*Sprendžia naujas užduotis, remdamiesi išmokta medžiaga.* Pastebėtas reikšmingas pokytis (1,7 balo) – nuo 2 iki 3,7 balo. Taigi taikyta inovatyvi priemonė padėjo mokiniams geriau orientuotis pateiktoje medžiagoje, lengviau surasti teisingus atsakymus ir įveiklinti turimas žinias.

*Renkasi tinkamus mokymosi metodus ar strategijas naujoms užduotims atlikti.* Šio kriterijaus rezultatas pakilo nuo 1,3 iki 3,3 balo, t. y. nuo labai silpnos iki vidutinės raiškos. Tai leidžia teigti, kad pastebėtas ryškus pokytis. Taikytos išmokimo technikos padėjo mokiniams geriau suprasti, kaip jie patys gali organizuoti savo išmokimo procesą, palengvino jų žinių taikymą nenumatytose praktinėse situacijose.

Pedagoginio stebėjimo analizė atskleidė, kad pirminėje situacijoje dauguma mokinių patyrė sunkumų įsisavindami pagrindines biologijos sąvokas ir reiškinius, argumentavo fragmentiškai, analogijų kūrimas – minimalus, o naujų užduočių atlikimas kėlė reikšmingų sunkumų. Tuo tarpu pakitusioje situacijoje fiksuota aiški pažanga: sąvokų reikšmės įsisavintos tiksliau, atsakymai užduotyse – patikimesni, diskusijų aktyvumas augo, nors argumentavimo sistemingumas išliko ribotas. Pedagoginės pagalbos reikėjo, siekiant užtikrinti nuoseklius ryšius su ankstesnėmis žiniomis. Mokiniai pradėjo tiksliau įvardyti sąvokas, geriau atpažinti užduotyse pateiktus reiškinius, nors vis dar pasitaikydavo klaidų. Diskusijose mokinių aktyvumas didėjo, nors argumentų pateikimo sistemingumas vis dar buvo ribotas. Mokiniai ėmė taikyti išmokimo technikas, tačiau ne visada sistemingai. Nors jie stengėsi susieti naujas temas su ankstesnėmis, vis dar reikėjo pedagoginės pagalbos, kad išmokimo procesas būtų tikslingas ir kryptingas. Taigi taikytos išmokimo technikos pagerino žinių įsisavinimą, lavino gebėjimą taikyti įgytas žinias praktikoje bei skatino aktyvesnį, nuoseklesnį ir struktūruotesnį žinių įsisavinimo procesą. Rezultatai patvirtina, kad sistemingas įvairių išmokimo technikų integravimas pamokose gali lemti gilesnį dalyko žinių įsisavinimą bei didesnį mokinių savarankiškumą.

## Išvados

Teorinių prieigų sintezė leido tyrime visapusiškai įvertinti žinių įsisavinimo procesą biologijos pamokose – kaip grįžtamasis ryšys skatina mokinių savireguliaciją ir aktyvų žinių konstravimą sąveikaujant ir taikant išmokimo technikas. Taigi

metodologiniu pagrindu susietos teorinės ir praktinės dimensijos, būtinos siekiant suprasti, kaip išmokymo technikos prisideda prie mokinių biologijos žinių gilesnio įsisavinimo.

Teorinės tyrimo prielaidos leidžia daryti išvadą, kad mokinių biologijos žinių įsisavinimas glaudžiai susijęs su taikomomis išmokymo technikomis, kurios lemia žinių gilinimo ir ilgesnio jų išlaikymo procesus, atsižvelgiant į individualias mokinių kognityvines savybes. Tyrimo duomenys parodė, kad pasyvios išmokymo technikos lemia paviršutinį žinių įsisavinimą ir ribotą gebėjimą jas taikyti praktinėse situacijose. Tuo tarpu aktyvios išmokymo technikos sudaro sąlygas giliau žinias įsisavinti ir formuoti ilgalaikę atmintį. Atliekant tyrimą taikytos išmokymo technikos (įvairios mnemonikos, prasmingas kartojimas ir valingas įsiminimas) padėjo lengviau įsisavinti sudėtingus biologijos terminus ir reiškinių procesus: mnemonikų taikymas užtikrino ilgalaikį žinių išlaikymą, aktyvus kartojimas skatino įsitraukimą į išmokymo procesą, o valingas įsiminimas motyvavo bei skatino savarankiškumą. Taigi šios technikos ne tik pagerina žinių įsisavinimą, bet ir skatina jų atgaminimą bei taikymą naujose situacijose.

Išmokymo technikų taikymas biologijos pamokose teigiamai paveikė ne tik mokinių pažinimo, bet ir komunikacijos kompetenciją. Mokiniai gebėjo įsisavinti naujas žinias, paaiškinti reiškinių tarpusavio ryšius, kurti analogijas ir naujas žinias susieti su ankstesnėmis. Jie aktyviau dalyvavo diskusijose, dažniau pasitelkdavo analitinį mąstymą ir gebėjo savarankiškai pasirinkti tinkamas išmokymo technikas.

Tyrimo rezultatai pabrėžia išmokymo technikų taikymo svarbą pedagoginėje praktikoje, todėl pedagogams rekomenduojama: taikyti aktyvias išmokymo technikas, įtraukiant praktines užduotis, diskusijas ir interaktyvias veiklas; integruoti įvairias mnemonikas, prasmingą kartojimą ir valingą įsiminimą, siekiant žinių įsisavinimo ilgalaikiškumo; skatinti mokinius ieškoti savų išmokymo technikų ir individualiai jas taikyti; naudoti įvairias motyvacijos priemones, kurios gerina žinių įsisavinimo procesą.

Tyrimas patvirtino, kad išmokymo technikos ne tik gerina biologijos žinių įsisavinimą, bet ir ugdo aukštesnio lygmens mąstymo gebėjimus. Mokiniai tampa savarankiškesni, geba argumentuoti, vertinti ir įsisavinti naujas žinias, tai leidžia ilgiau išlaikyti žinias ir geriau jas suprasti. Taigi integruodami aktyvias išmokymo technikas į biologijos pamokas pedagogai gali: skatinti mokinių žinių įsisavinimą ir praktinį pritaikymą, ilgalaikį žinių išlaikymą ir gilesnį supratimą, ugdyti analitinį mąstymą bei gebėjimą kurti naujas žinių jungtis.

## Literatūra

Alonso, A., Van der Meij, J., Tse, D., Genzel, L. (2020). Naïve to expert: Considering the role of previous knowledge in memory. *Brain and Neuroscience Advances*, 4, 1–17. DOI: <https://10.1177/2398212820948686>

- Aršavskienė, E. (2019). Žodžių mokymo(si) strategijos bei teksto kūrimo būdai per užsienio kalbos paskaitas. *Šiuolaikinės visuomenės ugdymo veiksniai*, 4 tomas, 221–231.
- Ciaramella, F., Lorè, E. A., Rega, A. (2020). Memorization techniques: a literature review to verify the feasibility of implementing memorization techniques through tangible user interfaces. *PSYCHOBIT 2020: Second Symposium on Psychology-Based Technologies: Workshop Proceedings*. Naples: University of Naples.
- Fukuda, K., Vogel, E. K. (2019). Visual short-term memory capacity predicts the “bandwidth” of visual long-term memory encoding. *Memory and Cognition*, 47 (8), 1481–1497. DOI: <https://doi.org/10.3758/s13421-019-00954-0>
- Fukuda, S. T., Lander, B. W., Pope, C. J. (2022). Formative Assessment for Learning How to Learn: Exploring University Student Learning Experiences. *RELC Journal*, 53 (1), 118–133. DOI: <https://doi.org/10.1177/0033688220925927>
- Hattie, J., Timperley, H. (2007). The power of feedback. *Review of Educational Research*, 77 (1), 81–112. DOI: <https://doi.org/10.3102/003465430298487>
- Hennok, L., Mädamürk, K., Kikas, E. (2023). Memorization strategies in basic school: grade-related differences in reported use and effectiveness. *European Journal of Psychology of Education*, 38 (3), 945–961. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10212-022-00630-z>
- Įsakymas „Dėl priešmokyklinio, pradinio, pagrindinio ir vidurinio ugdymo bendrųjų programų patvirtinimo“. (2022). TAR, 2022-08-24, Nr. V-1269. <https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/45f3b02523e311edb36fa1cf41a91fd9>
- Yadav, D. K., Bhatia, D. (2024). Effect of Reflective Practices on Student Learning in Higher Education - A Real Life Approach. *International Journal of Educational Reform*, 33 (3), 308–322. DOI: <https://doi.org/10.1177/10567879221094298>
- Jeanneret, S., Vergauwe, E., Hautekiet, C., Langerock, N. (2024). What are the benefits of directed attention within verbal working memory? *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 78 (2), 337–369. DOI: <https://doi.org/10.1177/17470218241299918>
- Kalas, P., Redfield, R. J. (2022). Using animations to teach biological processes and principles. *PLoS Biology*, 20 (11). DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.3001875>
- Kurniarahman, I. (2023). Mnemonics and Their Effect on Students' Vocabulary Memorization and Recall: A Quantitative Study. *BATARA DIDI: English Language Journal*, 2 (1), 10–24. DOI: <https://doi.org/10.56209/badi.v2i1.51>
- Kwarikunda, D., Schiefele, U., Muwonge, C. M., Ssenyonga, J. (2022). Profiles of learners based on their cognitive and metacognitive learning strategy use: occurrence and relations with gender, intrinsic motivation, and perceived autonomy support. *Humanities and Social Sciences Communications*, 9 (1). DOI: <https://doi.org/10.1057/s41599-022-01322-1>
- Malpique, A. A., Simao, A. M. V. (2019). “Does it work?”: Adapting Evidence-based practices to teach argumentative writing. *Journal of Writing Research*, 527–567. DOI: <https://doi.org/10.17239/jowr-2019.10.03.05>
- Marre, Q., Huet, N., Labeye, E. (2021). Embodied mental imagery improves memory. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 74 (8), 1396–1405. DOI: <https://doi.org/10.1177/17470218211009227>
- McKinlay, J. B., Kearns, K. (2024). Improving the learning experience in an undergraduate course on microbial metabolism by using an illustrated story. *Biochemistry and Molecular Biology Education*, 53, 131–141. DOI: <https://doi.org/10.1002/bmb.21869>
- Napadow, M. ir Harmat, L. (2024). Memorizing song lyrics: Comparing the effectiveness of three learning formats. *Psychology of Music*, 52 (4), 489–499. DOI: <https://doi.org/10.1177/03057356231211810>
- Plater, L., Nyman, S., Joubran, S., Al-Aidroos, N. (2023). Repetition enhances the effects of activated long-term memory. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 76 (3), 621–631. DOI: <https://doi.org/10.1177/17470218221095755>
- Ruiz-Martín, H., Blanco, F. ir Ferrero, M. (2024). Which learning techniques supported by cognitive research do students use at secondary school? Prevalence and associations with students' beliefs and achievement. *Cognitive Research: Principles and Implications*, 9 (1). DOI: <https://doi.org/10.1186/s41235-024-00567-5>
- Sandry, J., Ricker, T. J. (2020). Prioritization within visual working memory reflects a flexible focus of attention. *Attention, Perception, and Psychophysics*, 82 (6), 2985–3004. DOI: <https://doi.org/10.3758/s13414-020-02049-4>
- Shivolo, T. (2024). A Classroom Intervention of Enhancing Namibian Preservice Science Teachers' Conceptual Understanding of Properties of Waves Through Mnemonics. *Journal of Research in Mathematics, Science, and Technology Education*, 1 (2), 62–76. DOI: <https://doi.org/10.70232/jrmste.v1i2.9>
- Sonmez, H. (2018). A Review about the Use of the Memorization Strategy during the Learning Process by Students. *International Journal of Languages' Education*, 6 (1), 212–230. DOI: <https://doi.org/10.18298/ijlet.2123>
- Tidikis, R. (2009). *Socialinių mokslų tyrimų metodologija*. Vilnius: Lietuvos teisės universitetas.

Gitana Tolutienė, Amanda Zaleskienė

- Uhl, J. D., Sripathi, K. N., Meir, E., Merrill, J., Urban-Lurain, M., Haudek, K. C. (2021). Automated writing assessments measure undergraduate learning after completion of a computer-based cellular respiration tutorial. *CBE Life Sciences Education*, 20 (3), 20–33. DOI: [https://10.1187/cbe.20-06-0122](https://doi.org/10.1187/cbe.20-06-0122)
- Wang, Y. (2022). A Comparative Study on the Effectiveness of Traditional and Modern Teaching Methods. In ICHESS 2022. *5th International Conference on Humanities Education and Social Science: Proceedings of the Conference*. New York: Atlantis Press SARDL, 270–277. DOI: [https://10.2991/978-2-494069-89-3\\_3](https://doi.org/10.2991/978-2-494069-89-3_3)
- Zimmerman, B. J. (2002). Becoming a self-regulated learner: An overview. *Theory Into Practice*, 41 (2), 64–72. DOI: [https://doi.org/10.1207/s15430421tip4102\\_2](https://doi.org/10.1207/s15430421tip4102_2)

## **THEORETICAL AND PRACTICAL DIMENSIONS OF KNOWLEDGE ACQUISITION: AN ANALYSIS OF THE APPLICATION OF LEARNING TECHNIQUES IN BIOLOGY LESSONS**

**Gitana Tolutienė, Amanda Zaleskienė**

### **Summary**

In this study, the following research questions are raised: How does the application of learning techniques affect students' acquisition of biological knowledge? What are the possibilities for applying learning techniques to enhance students' cognitive competence, and the applicability of knowledge in practical situations?

Research object: The acquisition of biological knowledge through the application of learning techniques.

Research aim: To reveal how learning techniques influence students' acquisition and application of biological knowledge.

Research methods:

- 1) Analysis of scientific literature, carried out to examine processes of knowledge acquisition and long-term memory formation, as well as to explore the concept of learning techniques and their application possibilities in classroom practice;
- 2) Pedagogical observation, applied to assess the initial situation and to observe how the use of learning techniques affects students' acquisition of biological knowledge in real learning contexts;
- 3) Reflection on practice, used to summarise the research results, reveal their practical applicability, and provide recommendations for the further improvement of learning techniques.

Summary of theoretical assumptions:

Knowledge acquisition is an essential cognitive function encompassing the processes of reception, processing, storage and retrieval of information. Short-term memory is characterised by limited capacity, whereas long-term memory is almost unlimited. However, the formation of long-term memory requires the integration of new information with previously acquired knowledge.

Knowledge acquisition is influenced by factors such as emotions, repetition, mnemonics, visualisation and deliberate memorisation. These elements enable a systematic enhancement of students' learning when applied purposefully and combined with active engagement and emotional involvement. Active learning is superior to passive learning, as it activates more areas of the brain, strengthens emotional connections with information, and facilitates the integration of new knowledge into prior experience. Repetition becomes most effective when combined with visualisation, emotional engagement and active retrieval. In this way, knowledge acquisition becomes deeper, more durable, and long-lasting, ensuring the effective application of learning techniques in the educational process.

The aim of the research was to reveal how learning techniques influence students' acquisition of biological knowledge. To achieve this aim, a pedagogical activity-based study was conducted at a school in the Plungė district in 2025, during the second semester of the biology course, from January to May.

Pedagogical observation was conducted before ten lessons and during 20 lessons following the implementation of the innovative teaching tool. The observation process utilised a research instrument designed as an observation protocol.

The study participants were students from Class 3 of the X School Gymnasium. In total, there were 19 students: six boys and 13 girls. The average grade for the first semester in the subject of biology was 6.84, which is above the general average. This class was selected for the research due to the high percentage of students taking the biology exam: 15 out of 19 students chose to take it.

The analysis of pedagogical observation revealed that, in the initial stage, most students faced difficulties in mastering fundamental biological concepts and phenomena. Their argumentation was fragmented, the creation of analogies was minimal, and completing new types of tasks presented significant challenges. However, in the later stage, noticeable progress was observed: the understanding of concepts became more accurate, students' answers were more reliable, and participation in discussions increased, although the consistency of reasoning remained limited. Pedagogical support continued to be necessary to ensure coherent connections with more complex knowledge. Students began to define concepts more precisely and recognised better the requirements presented in the tasks, although occasional mistakes still occurred. Their engagement in discussions grew, but the systematic presentation of arguments remained somewhat limited. Students started to apply learning techniques, but not always consistently. Although they tried to link new topics with previous ones, pedagogical assistance was still needed to make the learning process more purposeful and structured. Thus, the applied learning techniques improved knowledge acquisition, strengthened the ability to apply acquired

knowledge in practice, and encouraged a more active, consistent and structured learning process. The results confirm that the systematic integration of various learning techniques in lessons can lead to deeper subject knowledge acquisition and greater student independence.

## Conclusions

The synthesis of theoretical approaches allowed a holistic understanding of the knowledge acquisition process in biology lessons, demonstrating how feedback stimulates students' self-regulation and active knowledge construction through interaction and the application of learning techniques. This methodological foundation made it possible to connect theoretical and practical dimensions necessary for understanding how learning techniques contribute to a deeper acquisition of biological knowledge.

The theoretical assumptions of the study lead to the conclusion that students' acquisition of biological knowledge is closely related to applied learning techniques, which determine processes of deepening and long-term retention of knowledge, taking into account individual cognitive characteristics of learners. The study data revealed that passive learning techniques result in superficial knowledge acquisition and a limited ability to apply that knowledge in practical situations. In contrast, active learning techniques create conditions for deeper understanding and long-term memory formation.

The learning techniques applied in the study, including various mnemonic strategies, meaningful repetition and deliberate memorisation, facilitated the easier acquisition of complex biological terms and phenomena. The use of mnemonics ensured long-term knowledge retention; active repetition enhanced engagement in the learning process; and deliberate memorisation increased motivation and encouraged learner autonomy. Thus, these techniques not only improved knowledge acquisition, but also strengthened the recall and application of knowledge in new contexts.

The application of learning techniques in biology lessons positively affected not only students' cognitive competence but also their communication competence. Students became better at assimilating new knowledge, explaining relationships between phenomena, creating analogies, and connecting new knowledge with prior learning. They became more active in discussions, used analytical thinking more frequently, and were able to choose the most appropriate learning techniques independently.

The research results highlight the importance of applying learning techniques in pedagogical practice. Therefore, it is recommended that teachers: employ more

active learning techniques, integrating practical tasks, discussions and interactive activities; incorporate various mnemonic strategies, meaningful repetition and deliberate memorisation to promote long-term knowledge retention; encourage students to discover and apply their own learning techniques individually; and use various motivational tools that enhance the knowledge acquisition process.

The study confirmed that learning techniques not only improve students' acquisition of biological knowledge, but also develop higher-order thinking skills. Students became more independent, capable of argumentation, evaluation and the assimilation of new knowledge, which contributes to improved long-term retention and deeper understanding. Thus, by integrating more active learning techniques into biology lessons, teachers can promote students' knowledge acquisition and practical application, strengthen long-term retention, and foster analytical thinking and the ability to create new knowledge connections.