

Témy rigorózných prác 2025/2026

1. Názov: *Vplyv disturbancií v lesnom prostredí (fragmentácia, imisná záťaž, požiare, snehové, vetrové kalamity) na modelové populácie vtákov.*

Anotácia: V ostatných desaťročiach človek intenzívnym hospodárením má „na svedomí“ hrozbu globálneho otepľovania na celej Zemi a nielen na území Slovenska, ale v celej Európe vôbec, „rozčlenil“ súvislé lesné ekosystémy do izolovaných lesných fragmentov, ostrovčekovitých porastov. Tieto fragmenty lesných ekosystémov a ich ekotóny charakterizujú odlišné ekologické faktory ako rozsiahle súvislé lesné ekosystémy, a preto kvalitatívno-quantitatívna štruktúra živočíšnych spoločenstiev týchto dvoch biotopov je rozdielna (Janda 1990, Řepa 1990). Vplyv fragmentácie biotopov na rôzne ekologické faktory a následne na živočíšne spoločenstvá študovali viacerí autori (napr. na disperziu druhov Matthysen, Adriansen & Dhondt, 1995, Rolstad & Wegge 1987, 1989, Wegge, Rolstad & Gjerde 1992, Storaas, Kastedalen & Wegge 2008). Mnohé faktory (potrava, hniezdna úspešnosť u vtákov, mortalita, predatory) boli študované len parciálne a budú predmetom tohto projektu.

Prínosom tohto projektu bude významný príspevok k poznaniu limitov prežívania modelových populácií vtákov v rôznych typoch lesných spoločenstiev a objasnenie potravných, úkrytových a hniezdných nárokov modelových druhov vtákov.

Kvalitatívno-quantitatívna štruktúra vtáčích spoločenstiev bude študovaná metódou transektov a mapovania hniezdných teritórií (Janda & Řepa 1990) vnútri lesných ekosystémov a ich ekotónoch, fragmentovaných lesných porastoch a súvislých porastoch v pohoriach Veľká Fatra, Nízke Tatry, Starohorské vrchy, Kremnické vrchy).

Title: *Effect of the disturbances in the forest environment (fragmentation, imissions, fires, snowfalls and windfalls) on the model bird communities.*

Annotation: Not only in Slovakia but throughout all Europe the formerly connected forest ecosystems due to intensive forest management have been fragmented into isolated stands and patches, inducing in such a way an increase of boundary habitats - ecotones. The former forest stands in actual agricultural land have been preserved also in fragments. These forest ecosystem fragments together with their ecotones are characterized with different ecological factors compared with connected forest ecosystems. It follows that the qualitative and quantitative structure of animal communities in these two habitats are also different (Janda & Řepa 1990). The influence of habitat fragmentation on several ecological factors and, subsequently, also on animal communities was observed by several authors (e.g. individual species dispersion Matthysen, Adriansen & Dhondt, 1995, Rolstad & Wegge 1987, 1989, Wegge, Rolstad & Gjerde 1992, Storaas, Kastedalen & Wegge 2008). Nonetheless, some of them (diet, breeding success of birds, mortality, predators) have been studied only partially and they will be the object of this research project.

Qualitative and quantitative structure of bird communities will be studied with method of transects and mapping of breeding territories (Janda & Řepa 1990) in forest ecosystems (e.g. Nízke Tatry Mts., Veľká Fatra Mts., Kremnické a Starohorské vrchy Mts.).

2. Názov: Úloha environmentálneho koordinátora pri implementácii environmentálnej výchovy naprieč predmetmi a stupňami vzdelávania

Anotácia: Rigorózna práca sa zameriava na analýzu a podporu úlohy environmentálneho koordinátora pri implementácii environmentálnej výchovy naprieč jednotlivými predmetmi a stupňami vzdelávania. Cieľom je preskúmať možnosti systematického začleňovania environmentálnych tém do vzdelávacieho procesu prostredníctvom koordinovanej spolupráce učiteľov, ako aj identifikovať prekážky a príležitosti, ktoré sa v praxi vyskytujú. Výskumná časť mapuje postoje pedagógov k environmentálnej výchove, úroveň ich pripravenosti integrovať environmentálne aspekty do vyučovania a hodnotí efektivitu práce environmentálneho koordinátora v školskom prostredí. Didaktická časť prináša návrhy konkrétnych vzdelávacích aktivít a metodických prístupov, ktoré umožňujú implementovať environmentálnu výchovu do rôznych predmetov a vekových kategórií žiakov.

Title: *The Role of the Environmental Coordinator in the Implementation of Environmental Education Across Subjects and Educational Levels*

Annotation: The thesis examines the role of the environmental coordinator in implementing environmental education across subjects and educational levels. Its primary aim is to explore systematic approaches to integrating environmental themes into the educational process through coordinated teacher collaboration, while also identifying the main challenges and opportunities that emerge in practice.

The research component investigates teachers' attitudes toward environmental education, their readiness to incorporate environmental aspects into teaching, and the effectiveness of the environmental coordinator's work in the school context. The didactic component contributes by proposing concrete educational activities and methodological approaches designed to support the integration of environmental education into diverse subjects and across different age groups of students. The findings are expected to provide both theoretical and practical insights into strengthening environmental literacy and fostering sustainable development in the school environment.

3. Názov: Vytvorenie a aplikácia digitálnej učebnej pomôcky s využitím augmentovanej reality v tematickom celku biológie

Anotácia: Rigorózna práca sa zameriava na didaktické využitie digitálnych technológií vo vyučovaní biológie, pričom hlavným cieľom je navrhnúť, vytvoriť a aplikovať digitálnu učebnú pomôcku s prvkami augmentovanej reality v rámci jedného alebo viacerých tematických celkov. Didaktická časť práce má dominantný charakter a sústreďuje sa na komplexné spracovanie metodiky využitia pomôcky počas viacerých vyučovacích hodín. Obsahuje návrh tematického plánu, detailné scenáre jednotlivých hodín, stanovenie vzdelávacích cieľov, priebeh práce učiteľa a žiakov, ako aj spôsob integrácie augmentovanej reality do tradičného vyučovania. Súčasťou je aj návrh variabilných aktivít, ktoré umožňujú prispôbienie úrovni vedomostí a zručností rôznych skupín žiakov. Výskumná časť sa následne zameria na overenie efektívnosti dlhodobého využívania pomôcky vo vyučovacom procese. Čo poskytne spätnú väzbu o vhodnosti a limitoch využívania augmentovanej reality v biológii a otvára priestor pre jej ďalšie uplatnenie v prírodovednom vzdelávaní.

Title: *Creation and application the digital teaching aid using augmented reality in the process of education of biology.*

Annotation: This rigorous thesis is focused on the didactic application of digital technologies in biology education, with the primary objective of designing, developing, and implementing a digital teaching aid enriched with elements of augmented reality within one or more thematic units. The didactic dimension of the thesis is of primary importance and emphasizes a comprehensive elaboration of the methodology for employing the teaching aid across multiple instructional sessions. This includes the construction of a thematic plan, the development of detailed lesson scenarios, the formulation of specific learning objectives, and the description of instructional processes involving both teachers and students. Furthermore, attention is devoted to strategies for integrating augmented reality into conventional teaching practices. The thesis also incorporates the design of variable activities, enabling adaptation to the diverse knowledge levels and skills of different student groups. The research dimension of the thesis is directed towards the evaluation of the effectiveness of long-term implementation of the teaching aid in the educational process. The outcomes are expected to provide systematic feedback on the pedagogical suitability, benefits, and limitations of employing augmented reality in biology instruction, thereby contributing to the broader discourse on its potential applications within science education.

4. *Názov: Využitie questingu vo vyučovaní biológie*

Anotácia: Questing je vzdelávacia aktivita, ktorá kombinuje prvky pátracích hier a turistiky. Cieľom questingu je nájsť "poklad" pomocou indícií, rébusov, tajničiek a máp, ktoré vedú účastníkov na rôzne miesta. Počas questingu sa hráči zoznamujú s miestnou prírodou, kultúrou a históriou. Cieľom práce je využitie metódy questing pri objavovaní miestnej flóry a fauny.

Title: *Using questing in biology teaching*

Annotation. Questing is an educational activity that combines elements of questing games and hiking. The aim of questing is to find "treasure" using clues, puzzles, riddles and maps that lead participants to different places. During the quest, players learn about local nature, culture and history. The aim of the work is to use the questing method to discover the local flora and fauna.

5., *Názov: Možnosti rozvíjania environmentálnej gramotnosti v sekundárnom vzdelávaní.*

Anotácia: Rigorózna práca bude mať teoreticko-aplikačný charakter. Bude orientovaná na teoretické východiská problematiky environmentálnej gramotnosti v sekundárnom vzdelávaní prostredníctvom bádateľských aktivít. V empirickej časti navrhnuť, overiť a zostaviť pre edukačnú prax metodický materiál k danej problematike v sekundárnom vzdelávaní.

Title: *Opportunities for developing environmental literacy in secondary education.*

Annotation. It will be oriented to the theoretical background of the issues of environmental literacy in secondary education through research activities. In the empirical part to propose, verify and compile for educational practice methodological material on the issue in secondary education.

6.,*Názov: Vplyv prostredia na hniezdenie malých druhov spevavcov ako modelový príklad ekologických vzťahov*

Anotácia: Biológia hniezdenia vtákov je pod pomerne silným vplyvom ich okolia. Na jednotlivé aspekty hniezdenia vplyvajú konkrétne charakteristiky hniezdneho habitatu, zloženie celého spoločenstva, prítomnosť a početnosť predátorov alebo parazitov, dostatok a dostupnosť potravy, ale

rovnako aj teplota či úhrn zrážok. Odozvy jednotlivých párov či celých populácií sú pomerne často študované javy v rámci ekológie a evolúcie vtákov. Zároveň je táto téma vhodná ako prezentácia viacerých ekologických vzťahov a procesov pri vyučovaní ekológie. Je tu možné poukázať na základné princípy ekológie druhu, ekológie populácií, spoločenstiev, ako aj celých ekosystémov.

Title: *Breeding of small Passerine species under habitat conditions as model for ecological relationships*

Annotation. The breeding biology of birds is significantly influenced by environmental characteristics. Several aspects of breeding are shaped by habitat features, species composition, the presence and number of predators and parasites, the overall availability of food sources, as well as temperature and precipitation. The response of individual breeding pairs or populations to these factors is a common subject of study in bird ecology and evolution. At the same time, this topic is suitable as a presentation of several ecological relationships and processes in ecology teaching. It is possible to point out the basic principles of ecology of individuals, population and communities ecology, as well as the ecology of ecosystems.

7., Názov: *Karcinóm prsníka a rastlinné nutraceutiká: možnosti resenzitizácie štandardnej chemoterapie*

Anotácia: Karcinóm prsníka patrí k najčastejším malignitám u žien a jeho liečba je často komplikovaná vznikom rezistencie na štandardné cytotoxické lieky. V posledných rokoch sa pozornosť výskumu sústreďuje na rastlinné nutraceutiká a ich potenciál modulovať signálne dráhy zodpovedné za proliferáciu, apoptózu a prežitie nádorových buniek. Rigorózna práca sa zameriava na zhodnotenie možností využitia vybraných bioaktívnych rastlinných látok pri resenzitizácii nádorových buniek prsníka na chemoterapeutiká a diskutuje ich perspektívy v rámci personalizovanej onkológie. Súčasťou práce je aj didaktický rozmer, ktorý ponúka možnosti implementácie témy do vyučovania biológie a chémie na stredných školách.

Title: *Breast Cancer and Plant-Derived Nutraceuticals: Opportunities for Resensitization of Standard Chemotherapy*

Annotation: Breast cancer remains one of the most prevalent malignancies in women, with treatment efficacy often compromised by the development of resistance to conventional cytotoxic agents. Recent research highlights the potential of plant-derived nutraceuticals to modulate signaling pathways involved in tumor cell proliferation, apoptosis, and survival. This thesis evaluates the role of selected bioactive phytochemicals in resensitizing breast cancer cells to chemotherapy and discusses their prospects within the framework of personalized oncology. Additionally, the thesis includes a didactic perspective, offering approaches for integrating this topic into biology and chemistry education at secondary schools.

8., Názov: *Mozgovokompatibilné učenie biológie v sekundárnom vzdelávaní*

Anotácia: V súčasnom prostredí vzdelávania je nevyhnutné vytvoriť optimálne podmienky, ktoré podporia rozvoj žiakov a študentov v oblasti vyšších kognitívnych schopností, ako sú analýza, syntéza a hodnotenie, a zároveň umožnia efektívne vzdelávanie. Medzi rôzne inovatívne vyučovacie prístupy patrí aj teória mozgovokompatibilného učenia, ktorá zdôrazňuje aktívne zapojenie mozgu počas vzdelávacieho procesu. Tento prístup sa snaží vytvoriť efektívnejšie a príjemnejšie učenie vychádzajúce z prirodzených mozgových mechanizmov. Cieľom rigorózneho práce je navrhnúť, overiť a spracovať metodický materiál založený na princípoch mozgovokompatibilného učenia, špecificky aplikovaný na predmet Biológia človeka v sekundárnom vzdelávaní.

Title: *Brain-Compatible Learning of Biology in Secondary Education*

Annotation: In the current educational environment, it is essential to create optimal conditions that support the development of students' higher cognitive skills, such as analysis, synthesis, and evaluation, while enabling effective learning. Among various innovative teaching approaches is the theory of brain-compatible learning, which emphasizes the active engagement of the brain during the learning process. This approach aims to create a more efficient and enjoyable learning experience based on the natural mechanisms of the brain. The aim of this rigorous study is to design, verify, and develop methodological materials grounded in the principles of brain-compatible learning, specifically applied to the subject of Human Biology in secondary education.

AR 2025/2026

Ing. Jozef Macko, PhD.

Vedúci katedry biológie a ekológie