

NÁDOROVÁ ONEMOCNĚNÍ A JEJICH ZAŘAZENÍ DO VÝUKY BIOLOGIE NA STŘEDNÍ ŠKOLE

OPEN ACCESS



Cancer, and Inclusion
of the This Topic into Biology
Education at in High Schools

ALŽBĚTA ANNA ZELINGROVÁ, bett.baud@gmail.com, Gymnázium Elišky
Krásnohorské, Praha 4; KAROLÍNA KOTVALTOVÁ SEZEMSKÁ, [sezemskk@
natur.cuni.cz](mailto:sezemskk@natur.cuni.cz), Univerzita Karlova, Přírodovědecká fakulta, Katedra učitelství
a didaktiky biologie

Abstract

Nowadays, cancer is one of the most common causes of death in developed countries. Despite the increased media coverage of the illness not all high school students are able to describe why and how tumors develop and what the correct prevention is. Therefore, as part of a diploma thesis, a teaching activity was designed. This novel teaching activity will give students greater insight into cancer and broaden their knowledge about the issues surrounding the disease. The teaching activity is based on cooperative learning – an instructional strategy where students work together on a common assignment. It will also confirm what students have learned thus far in molecular and cell biology, human physiology, and biochemistry. The activity was successfully run during biology lessons at a Prague high school.

Klíčová slova

nádorové onemocnění, kooperativní výuka, střední škola, výuka biologie

Keywords

cancer, cooperative learning, high school, biology education

ÚVOD A CÍLE

Nádorová onemocnění postihují téměř kteroukoli tkáň lidského těla a spolu se srdečními chorobami patří k nejčastějším příčinám úmrtí ve vyspělých státech. Podle American Cancer Society zapříčinila v roce 2019 nádorová onemocnění ve Spojených státech amerických 606 880 úmrtí. Obecně se dá říci, že každý čtvrtý z nás zemře v důsledku nádorového onemocnění (Siegel et al., 2019).

Pojem nádorová onemocnění zahrnuje velkou a různorodou skupinu chorob, jejichž společným znakem je vznik novotvaru – nádoru. Tak jako se může různit tvar, umístění či malignita nádoru, tak se mohou lišit i příčiny vzniku onemocnění. Z výzkumů vyplývá, že pouhých 5–10 % všech nádorů vzniká kvůli dědičným predispozicím pacienta, zbylých 90–95 % nádorů je pak důsledkem životního stylu. Rakovině je tedy možné do jisté míry předcházet, důležitou roli hraje vhodná prevence. Mezi rizikové faktory, na které se dá upozornit, patří například problematika kouření, pití alkoholu,

konzumace červeného masa, vystavování se slunečnímu záření, nízká fyzická aktivita či stres (Anand et al., 2008).

Problematika nádorových onemocnění je velmi komplexní a podle našeho názoru jí není na středních školách většinou věnována přílišná pozornost. Přitom se ale jedná o velice zajímavé a mediálně známé téma, se kterým má nějakou zkušenost téměř každý z nás. Z tohoto důvodu na Katedře učitelství a didaktiky biologie PřF UK vznikla diplomová práce (Baudyšová, 2022) zabývající se právě nádorovými onemocněními a tím, jak toto téma začlenit do výuky na středních školách.

Cíle této práce byly následující:

1. Navrhnout výukový celek, ve kterém žáci prohloubí své znalosti o rakovině a získají širší rozhled v daném tématu, výukový celek postavit na formách a metodách výuky, které

- povedou k aktivizaci žáků.
2. Připravit materiál pro učitele, který bude obsahovat návod na celý výukový celek včetně časového rozpisu aktivit, autorského řešení a testu k ověření naplnění cílů výuky.
 3. Ověřit výukový celek na žácích 3. nebo 4. ročníku střední školy.

Připravený výukový celek má žáky vést k hlubšímu pochopení toho, co nádorové buňky vlastně jsou, jak se liší od buněk nenádorových, jakými mechanismy dochází k transformaci buňky a čím se naše tělo nádorovému zvratu brání. V rámci navrženého výukového celku budou žáci upozorněni na souvislosti mezi vznikem rakoviny a určitým životním stylem – navržená aktivita tak má plnit i roli onkologické prevence. Vyučovací jednotka využívá skupinové a kooperativní výuky, žáky tedy vede jak k samostatné práci, logickému uvažování a tvorbě vlastních závěrů, tak i k rozvoji sociální dovednosti díky práci ve skupině. V aktivitě žáci využijí již získané znalosti z oborů buněčná a molekulární biologie či fyziologie člověka.

NÁVRH ÚLOH A VÝUKOVÉHO CELKU

Ačkoli se téma nádorových onemocnění týká velké části celosvětové populace, studie ukazují, že informovanost žáků o rizikových faktorech vzniku rakoviny není velká (Abraham et al., 2021; Kang et al., 2014; Kyle et al., 2013; Xu & Odum, 2019). V českém prostředí je mnoho organizací, které se věnují šíření osvěty o rakovině, a dokonce často nabízejí i možnost přednášek na základních a středních školách. Ačkoli odborníci považují učitele za toho, kdo by měl žáky k onkologické prevenci vést především (Barros et al., 2014), nenalezly jsme žádný výukový materiál určený učitelům, který by nabízel možnost realizovat zajímavou vyučovací jednotku na toto téma bez nutnosti

pozvání externisty. Proto první autorka tohoto článku vytvořila soubor úloh, díky kterému žáci na dané téma nahlédnou z mnoha různých úhlů. Zároveň navrhla vyučovací celek na dvě vyučovací hodiny založený na těchto úlohách. Výukový celek využívá kooperativní výuky – snahou bylo, aby žáci získávali nejen nové znalosti, ale zároveň se učili i spolupráci a komunikaci v rámci skupiny, jako to ukazují mnohé studie (Altun, 2014; Parveen & Batool, 2012).

Cíle úloh a celého výukového celku byly formulovány následovně:

1. Žák vysvětlí pojem rakovina, porovná charakteristiky benigních a maligních nádorů a uvede nejčastější typy nádorů.
2. Žák vysvětlí slovo mutagen a popíše souvislost jejich působení se vznikem rakoviny, uvede rozdíly mezi nádorovou a zdravou buňkou.
3. Žák posoudí vliv kouření, alkoholu, UV záření a obezity na lidské tělo a vznik rakoviny.
4. Žák uvede dva příklady akcí vedoucích ke zvýšení povědomí o prevenci rakoviny a porovná možnosti léčby rakoviny.
5. Žák pracuje ve skupině, informuje své spolupracovníky o svých zjištěních a provedené práci.
6. Žák společně s ostatními členy skupiny formuluje závěry práce, které prezentuje ostatním spolužákům jak grafickou, tak slovní formou.

První čtyři cíle rozvíjejí kompetence k učení, každý cíl je zaměřen na jednu skupinu úloh (viz **tab. 1**). Cíle pět a šest jsou zaměřené na rozvíjení kompetencí sociálních a komunikativních.

Navržené úlohy jsou koncipovány tak, aby pokryly téma rakoviny co možná nejkompaktněji. Každá ze šestnácti úloh se zabývá jinou otázkou (viz **tab. 1**). Úlohy jsou rozdělené do čtyř skupin. První skupi-

nou jsou úlohy zabývající se základními informacemi o rakovině, druhou skupinu tvoří úlohy zaměřené na biologickou podstatu rakoviny, ve třetí skupině se nacházejí úlohy přibližující žákům rizikové faktory vedoucí ke vzniku rakoviny a úlohy ve čtvrté skupině se věnují prevenci a léčbě rakoviny. Všechny úlohy jsou navrženy tak, aby jejich vyplnění zabralo žákům přibližně 10–15 minut a úlohy byly v případě potřeby realizovatelné i v rámci online výuky. Každá z úloh obsahuje krátký úvod do tématu, jeden až dva úkoly, které žákům téma více přiblíží, a rámeček se

zajímavostmi. Úkoly jsou velmi různorodé – obsahují práci s videi a podcasty, čtení a porozumění textu, práci s grafy nebo i interakci se spolužáky při sběru výzkumných dat. K práci na úlohách potřebují žáci kromě psacích potřeb i mobilní telefon nebo počítač. Úlohy byly původně navrženy pro třetí ročník čtyřletých gymnázií. Při ověřování se však ukázalo, že úlohy ze skupin 1, 3 a 4 jsou bez problémů použitelné i pro nižší ročníky, jelikož nevyžadují velké vstupní znalosti.

Tab. 1 Seznam úloh, jejich téma a typ úkolu, na kterém žáci v úloze pracují. Úlohy jsou rozdělené do čtyř skupin: 1 – základní informace o rakovině, 2 – biologická podstata rakoviny, 3 – rizikové faktory vzniku rakoviny, 4 – prevence a léčba rakoviny.

Číslo skupiny	Číslo úlohy	Téma úlohy	Typ úkolu
1	1	Co je to rakovina?	Práce s časovou osou
	2	Podle čeho můžeme nádory klasifikovat?	Práce s videem
	3	Ve kterých částech těla nádory vznikají?	Práce s daty a grafy
	4	Liší se nějak typy nádorů u mužů a žen?	Práce s daty
2	5	Jak probíhá proteosyntéza?	Práce s videem a komiksem
	6	Jak se projevují mutace DNA?	Práce se šifrou
	7	Co to jsou mutageny?	Práce s textem
	8	Čím se odlišují nádorové buňky?	Práce s textem
3	9	Jak souvisí kouření a rakovina?	Práce na vlastním průzkumu
	10	Jak souvisí alkohol a rakovina?	Práce s podcastem
	11	Jak souvisí UV záření a rakovina?	Práce s textem
	12	Jak souvisí obezita a rakovina?	Kreativní práce
4	13	Jak informovat o rakovině prsu?	Práce s podcastem
	14	Jak informovat o rakovině prostaty a varlat?	Práce na vlastním průzkumu
	15	Jak lze rakovinu léčit?	Práce s textem
	16	Jak se žije s rakovinou?	Práce s videem

Navržené úlohy mohou učitelé do výuky využívat jednotlivě podle svého uvážení, nebo je mohou použít v rámci výukového celku, ve kterém dojde k zapojení všech úloh. Při návrhu výukového celku jsme stanovily následující kritéria – výukový celek musí být realizovatelný během devadesáti minut (dvou vyučovacími hodinami), musí být vhodný pro třídy s 30 žáky i pro třídy s polovičním počtem žáků, žáci musí pracovat ve skupinách. Výstupem aktivity

je jeden hromadný plakát shrnující téma rakoviny, který si žáci mohou vystavit ve třídě.

Dvě vyučovací hodiny věnované aktivitě navrhujeme rozdělit do několika fází, kdy se nejprve žáci společně s tématem seznámí, poté se rozdělí do skupin a zpracovávají úlohy. Své závěry následně přepíší na svou část plakátu a prezentují ostatním. Časová dotace pro jednotlivé části je patrná z tab. 2.

Tab. 2 Časový plán dvou vyučovacích hodin věnovaných tématu rakoviny

Část hodiny	Časová dotace	Forma výuky
Úvod do tématu	10 min	Frontální
Práce na úlohách	35 min	Kooperativní
Práce na plakátu	20 min	Kooperativní
Představení plakátu ostatním	20 min	Frontální
Závěr, shrnutí tématu	5 min	Frontální

Hlavním praktickým výstupem práce je příručka pro učitele „Rakovina – soubor úloh a návrh výukového celku“ (příručka je součástí elektronického appendixu článku). V příručce učitelé najdou teoretický úvod k tématu (zabývá se podstatou vzniku nádorů, rozdílem mezi buňkou nádorovou a nenádorovou, prevencí a léčbou rakoviny a onkologickou prevencí ve školách), úlohy a jejich autorské řešení, návrh výukového celku s přípravou na vyučování, hodnotící kritéria pro tvorbu plakátu a prezentace, didaktický test s autorským řešením a hodnotící archy pro skupiny a učitele.

OVĚŘOVÁNÍ ÚLOH A VÝUKOVÉHO CELKU

Po vytvoření všech šestnácti úloh proběhlo jejich pilotní ověření. Sledovaly jsme vhodnost, časovou náročnost a správnost. Ověření proběhlo na vzorku 24 žáků třetího ročníku pražského gymnázia. Žáci dostali vždy do dvojice k vypracování jednu z úloh a zároveň jednoduchý formulář k zapsání zpětné vazby. Ta obsahovala následující otázky: 1. *Byl časový limit 12 minut k vypracování úlohy dostatečný?* 2. *Byla pro vás úloha přiměřeně náročná, nebo byla spíše lehčí/těžší?* 3. *Zaujalo vás téma úlohy či její zpracování?* 4. *Co byste na úloze vylepšili, obsahovala úloha nějaké chyby?*

Žáci byli předem instruováni, aby si odměřili stanovený limit dvanácti minut. Tento limit se ukázal jako spíše delší, většina (18 z 24) žáků byla s prací hotova za přibližně deset minut. Během vyučovací hodiny stihla každá z dvojic vypracovat tři úlohy, ty nejrychlejší i čtvrtou. V další vyučovací hodině byly s žáky individuálně probírány nejasnosti v odevzdaných zpětných vazbách a bylo zjišťováno, jak přesně by si konkrétní vylepšení úloh představovali.

Po tomto prvotním ověření jednotlivých úloh proběhlo pilotní ověření navrženého výukového celku. Zda je navržený výukový celek funkční především z hlediska časového rozvržení, bylo ověřováno na žácích kvarty pražského osmiletého gymnázia. Vzhledem k věku žáků nebyly použity úlohy 5–8. Výuky se zúčastnilo 15 žáků a jednalo se o blok dvou vyučovacích hodin. Žáci se rozdělili podle vlastních preferencí do tří skupin o počtu 4, 5 a 6 žáků. Reflexe byla vedena na závěr hodiny slovní formou.

Finální ověření výukového celku proběhlo dvakrát na mladších žácích (1. ročník střední školy) a jednou na žácích starších (maturitní ročník). Všichni žáci pocházeli z pražského gymnázia. Testování proběhlo vždy v rámci dvouhodinového bloku, kterého se účastnila jen polovina třídy (laboratorní práce v případě mladších žáků, maturitní seminář v případě žáků starších). Žáci vždy pracovali hodinu a půl v kuse. Pokud se jednalo o mladší žáky, třída byla rozdělena jen do tří pracovních týmů, které zpracovávaly první, třetí a čtvrtou skupinu úloh. Žáků bylo v obou případech 14, rozdělili se tak do dvou skupin po pěti a jedné po čtyřech žácích. Žáci se rozdělili na základě osobních preferencí, vznikly tak jak čistě dívčí skupiny (v prvním testování jedna, ve druhém dvě), tak skupiny smíšené. Čistě chlapecká skupina nebyla ani jedna. Ověření kompletního výukového celku tak, jak byl původně zamýšlen – tedy pro 3. a 4. ročníky střední školy, proběhlo v semináři z biologie pro maturitní ročníky. Žáků bylo celkem 15, vznikly tři

čtyřčlenné a jedna tříčlenná skupina. Všechny čtyři skupiny obsahovaly jak chlapce, tak dívky. K ověření výukových cílů posloužil test, který žáci obdrželi vždy na konci lekce během finálního ověřování výukového celku. Didaktický test obsahoval šest částí, každou na ověření jednoho ze stanovených cílů (didaktický test a jeho řešení jsou součástí příručky, viz elektronický appendix). První čtyři části ověřovaly získané znalosti žáků. Mladší žáci při testování nevyplňovali část 2, která navazuje na druhou skupinu úloh, jelikož tuto část výukového celku nikdo nezpracovával. Test obsahuje otevřené otázky, jeho součástí je i část zjišťující názor žáků na výukový celek. K ověření splnění pátého cíle práce byly zařazeny otázky zaměřující se na hodnocení dojmů ze skupinové práce. Při zadávání testu bylo zdůrazněno, že je anonymní a bude hodnocen pouze pro potřebu diplomové práce. Test byl hodnocen následovně – každá z prvních čtyř částí byla hodnocena samostatně s maximálním ziskem 8 bodů, bodový zisk byl následně převeden na procentuální vyjádření, aby orientace ve výsledcích byla snazší. Za úspěšný jsme považovaly zisk alespoň 50 % bodů (tuto hranici jsme použily na základě obvyklé hranice úspěšnosti využívané na PřF UK).

VÝSLEDKY Z OVĚŘOVÁNÍ V PRAXI

V rámci pilotního ověřování úloh byly všechny úlohy ověřeny dvakrát, úlohy 1, 2, 3, 6, 9, 10 a 14 třikrát, celkem jsme získaly 39 formulářů se zpětnou vazbou. Důležitým zjištěním z tohoto ověřování bylo, že se čas potřebný na vypracování úloh liší v závislosti na tom, o kterou úlohu se jedná. Většinu úloh žáci stihli vypracovat za kratší dobu, než byl stanovený limit 12 minut, nicméně úlohy 11 a 15 se ukázaly jako časově náročnější.

Po skončení ověřování byly úlohy upraveny podle informací od žáků – některé dokonce velmi

výrazně (např. úloha 1 byla kompletně přepracovaná, jelikož žákům připadala jako jediná příliš lehká). Dále byla pozměněna formulace v zadání úlohy 6, jelikož některým žákům nebylo úplně jasné, jak mají postupovat. Z ověřování úloh také vyšel důležitý požadavek, na který je třeba při zadávání vždy myslet – a to, že je třeba úlohy tisknout vždy jednostranně. Oboustranný tisk žákům práci znesnadňoval. Posledním nápadem od žáků bylo přidání interaktivní části do úlohy o alkoholu jako rizikovém faktoru (úloha 10).

Pilotní ověřování výukového celku proběhlo s drobnými odchylkami od časového plánu – práce na plakátu trvala déle (téměř 30 minut), a tak zbylo méně času na prezentaci. Žáci téma zpracovali pozitivně, plakáty nakonec vznikly tři samostatně místo jednoho celkového (jedna ze skupin plakát vytvořila v jiné orientaci, než bylo zadáno). Žáci celou vyučovací hodinu hodnotili kladně. Z pilotního ověřování vyplynula tato hlavní zjištění: 1. Je vhodné na začátku věnovat čas na seznámení žáků s časovým plánem hodiny, zapsat jej na tabuli a vyžadovat jeho dodržení. Žáci jsou pak nuceni si lépe rozvrhnout svou práci. 2. Slovní prezentace jedné ze skupin nebyla příliš dobrá, žáci nebyli připraveni. Je tedy třeba je při práci na plakátu upozornit, že cílem není jen plakát vytvořit, ale i ho vhodně odprezentovat. 3. V jedné ze skupin nastala situace, že se žáci navzájem neseznámili s informacemi z dílčích úkolů, a tak neměli přehled o tom, co skupina celkově zjistila. Je nutné, aby učitel žákům v průběhu zdůraznil, že pracují jako jeden tým a musí se vzájemně informovat.

Při finálním testování výukového celku na mladších žácích proběhla vyučovací jednotka podle stanoveného harmonogramu. Žáci pracovali celou dobu, nevznikaly nikde žádné prostoje a do vyučování se aktivně zapojili všichni žáci. Výsledným produktem každé ze skupin byly plakáty, které se následně spo-

jily do jednoho velkého. Na závěr hodiny žáci své plakáty prezentovali. Tato část lekce se ukázala jako nejproblematičtější. Pro žáky nebylo snadné vybrat ze své práce pouze podstatné informace, snažili se své spolužáky seznámit s veškerým obsahem zpracovaných úloh. Čas, který měli předtím stanoven na přípravu plakátu a prezentace, věnovali veškerý pouze plakátu. Tato část hodiny se tak neobešla bez zásahu učitele. K ověření stanovených cílů vyučovacího celku posloužil didaktický test, který žáci vyplňovali ihned po skončení hodiny. Vzhledem k tomu, že se jednalo o mladší žáky a druhou skupinu úloh nikdo nezpracovával, byla z testu vynechána část 2 zaměřená na téma biologické podstaty rakoviny.

Výsledky žáků z částí 1, 3 a 4 jsou shrnuty v **tab. 3 a 4**. Žáci jsou rozděleni podle toho, ve které pracovní skupině byli, abychom ověřily, zda jejich úspěšnost bude vyšší v porovnání se spolužáky v té části testu, která se shoduje s tématem, které zpracovávali. Tento předpoklad se u druhého z testování naplnil zcela (**tab. 4**), u prvního částečně (**tab. 3**). Zde pracovní tým 1 (téma – základní informace o rakovině) dosáhl nejvyšší úspěšnosti ze všech týmů nejen v části 1, ale i v části 4. Tento pracovní tým ovšem tvořily pouze dívky, které mají i v běžné výuce velice dobré známky a velký zájem o přírodní vědy, jak jsme se dozvěděly z rozhovoru s vyučujícím, a tak je tím výsledek testu zkraslený. Celková úspěšnost byla u prvního testování 65 %, u druhého 84 %. V rámci průměru celé třídy žáci dosáhli v obou případech požadované úspěšnosti 50 % ve všech třech částech testu – za celou třídu tak byly cíle výuky splněny, ovšem u prvního ověřování nebyly naplněny u všech žáků.

Tab. 3 Výsledky prvního testování mladších žáků. Vyznačeno je, který tým dosáhl nejlepšího výsledku v dané části testu.

Téma pracovního týmu	Procentuální úspěšnost v testu			
	Část 1	Část 3	Část 4	Celkově
Základní informace o rakovině	86 %	55 %	95 %	79 %
Rizikové faktory vzniku rakoviny	28 %	60 %	79 %	56 %
Prevence a léčba rakoviny	41 %	50 %	88 %	59 %
Celá třída	51 %	55 %	87 %	64 %

Tab. 4 Výsledky druhého testování mladších žáků. Vyznačeno je, který tým dosáhl nejlepšího výsledku v dané části testu.

Téma pracovního týmu	Procentuální úspěšnost v testu			
	Část 1	Část 3	Část 4	Celkově
Základní informace o rakovině	81 %	97 %	86 %	88 %
Rizikové faktory vzniku rakoviny	66 %	98 %	79 %	81 %
Prevence a léčba rakoviny	71 %	88 %	93 %	84 %
Celá třída	73 %	94 %	86 %	84 %

Naplnění cílů, které nesouvisí s kompetencemi k učení, ale s kompetencemi sociálními a komunikačními, zjišťovala pátá a šestá část testu koncipovaná jako dotazník. Žáci zde měli za úkol hodnotit skupinovou práci, která tvořila jádro celého výukového celku, a poté výukový celek jako takový. Otázky položené v části pět byly následující:

Jak se vám ve skupině pracovalo? Vyskytly se během práce nějaké problémy? Na tuto otázku žáci většinou (25 žáků z 28) odpověděli, že se jim pracovalo dobře, problémy se při práci nevyskytovaly.

Podarilo se vám dobře si rozdělit úkoly a časově rozvrhnout práci? Zde žáci často zmiňovali, že se jim časově rozvržení práce úplně nezdařilo, že se za počátku pracovali pomaleji, než by bylo vhodné. Rozdělení úkolů v rámci skupiny ve většině (24 žáků z 28) případů považovali za dobré a rovnoměrné, ani jednou nezmínili, že by někdo ze skupiny pracoval méně a někdo více.

Byl ve vaší skupině někdo, kdo skupinu řídil, nebo jste se na všem společně domlouvali? Všichni žáci se shodli na tom, že se v rámci skupiny na všem společně domlouvali.

Pokud byste měli zpracovávat téma znovu ve stejné skupině, co byste udělali jinak? U této otázky byly dvě nejčastější odpovědi – buď že by udělali vše stejně a věří, že se jim práce povedla, nebo že by si příště práci lépe časově rozvrhli, jelikož v závěru nestíhali vše včas dokončit. V části šest žáci výukový celek hodnotili kladně, dle jejich názoru byl zajímavý, poučný a nijak by ho nevylepšíli. Ani jeden ze žáků neuvěděl, že by ho hodina nebavila.

Při ověřování výukového celku u starších žáků byl též dodržen časový harmonogram, žáci pracovali aktivně celou dobu a nedošlo k žádným konfliktům. Práce na úlohách i plakátu proběhla tak, jak měla, opět se ale jako nejproblematictější ukázala prezentace výsledků před ostatními spolužáky. Tentokrát dokázali shrnout své myšlenky lépe, ale jedna ze skupin se nedržela zadání, svůj plakát pojala velmi kreativně a v rámci prezentace chtěla spolužáky spíše pobavit než poučit. I přes zásah ze strany učitele ostatní skupiny z prezentace mnoho neměly, což se projevilo i při ověřování znalostí v rámci didaktického testu. Konkrétně se jednalo o skupinu zpracovávající téma biologické podstaty rakoviny. Obdobně jako v před-

chozích dvou testováních byl k ověření znalostí žáků a naplnění cílů vyučovacího celku využit didaktický test. Tento test byl stejný jako ten, který psali mladší žáci, s tím rozdílem, že starší žáci vyplňovali všechny části včetně části 2. Testy byly vyhodnoceny individuálně a poté byly sečteny výsledky v rámci jednoho pracovního týmu a porovnány s výsledky ostatních týmů, abychom ověřily, zda žáci mají největší znalosti právě z oblasti, kterou zpracovávali. Tento jev, který byl výrazný v případě mladších žáků, se u starších žáků neprojevil. Pravděpodobně za to mohou vyšší vstupní znalosti žáků. Výsledky lze vidět v **tab. 5**. Celková úspěšnost testu byla 70 %, stanovené znalostní cíle výukového celku byly naplněny všechny kromě jednoho. Druhý cíl (žák vysvětlí slovo mutagen a popíše souvislost jejich působení se vznikem rakoviny, uvede rozdíly mezi nádorovou a zdravou buňkou) naplněn nebyl, jelikož žáci z druhého pracovního týmu nesplnili kritéria při prezentaci svých výsledků a ostatní žáci tak nemohli potřebné znalosti získat. Zde by byl vhodný významnější zásah učitele.

Tab. 5 Výsledky testování starších žáků. Vyznačeno je, který tým dosáhl nejlepšího výsledku v dané části testu

Téma pracovního týmu	Procentuální úspěšnost v testu				
	Část 1	Část 2	Část 3	Část 4	Celkové
Základní informace o rakovině	81 %	0 %	54 %	100 %	59 %
Biologická podstata rakoviny	56 %	75 %	88 %	63 %	70 %
Rizikové faktory vzniku rakoviny	90 %	54 %	96 %	100 %	85 %
Prevence a léčba rakoviny	72 %	0 %	100 %	88 %	65 %
Celá třída	75 %	32 %	84 %	88 %	70 %

V částech 5 a 6 didaktického testu starší žáci odpovídali velmi podobně jako ti mladší. Ve skupinách se jim pracovalo dobře, nevznikaly žádné konflikty a jako jediný problém žáci uváděli vlastní špatné časové rozvržení jednotlivých úkolů. Výukový celek se jim líbil a neměli žádné návrhy na zlepšení.

DISKUSE A ZÁVĚRY Z OVĚŘOVÁNÍ V PRAXI

Testování výukového celku ve verzi pro mladší i starší žáky se tedy ukázalo jako úspěšné. Ve všech případech byly stanovené cíle výuky zcela nebo téměř zcela naplněny. Připravený materiál lze bez větších komplikací využít ve výuce tématu nádorových onemocnění na střední škole. Navržený výukový celek seznamuje žáky s problematikou rakoviny z různých úhlů pohledu, tak aby žáci získali širší rozhled a chápali, proč je třeba vyhybat se rizikovým faktorům – výzkumy totiž ukazují, že motivace ke zdravému životnímu stylu není vysoká, jelikož žáci nejsou o rizikových faktorech dostatečně informováni (Abraham et al., 2021; Xu & Odum, 2019). Problémem, se kterým se učitelé setkávají v onkologické prevenci, bývá nejen nedostatek času ve výuce (Žaloudíková, 2009), ale i neochota žáků nad tématem rakoviny diskutovat, jelikož v nich vyvolává negativní emoce (Abraham et al., 2021; Kyle et al., 2013). Přesto by se o tématech, jako jsou vážné nemoci či smrt, ve školách mluvit mělo, jejich opomíjení vytváří pocity osamělosti v těch, které taková životní událost potkala (Fonseca & Testoni, 2012; Plachá, 2018). Diskuse se žáky po vyučovací jednotce vedla k podobnému závěru jako v americké studii z roku 2021 (Abraham et al., 2021) – žáci oceňovali, že se téma rakoviny v hodině objevilo, protože je zajímavá, ale nepřijde jim vhodné o tom se svým okolím diskutovat. Vnímají toto téma jako k rozhovoru nevhodné, citlivé a příliš negativní. I z tohoto důvodu byl výukový celek navrhován tak, aby žákům předkládal jasná data a informace bez

emotivního ladění. Žáci si tak mohou udělat na problematiku ucelenější názor a pochopit, že rakovina není něco, z čeho je třeba mít iracionální strach – často se jedná o řešitelný problém, kterému je navíc možné mnohdy předcházet.

Celý výukový celek byl navržen tak, aby nekladl na učitele vysoké nároky, co se týká jejich odbornosti, ale zároveň umožnil vést hodinu bez přítomnosti externisty. V tomto ohledu souhlasíme s odborníky s tím, že spolupráce se společnostmi nabízejícími preventivní onkologické výukové programy by neměla být nezbytným předpokladem pro to, aby se žáci dozvěděli dostatek informací o rakovině, ale spíše doplňkem k výuce vedené učitelem (Barros et al., 2014; Mason, 2000). Do příručky pro učitele je proto zařazen literární úvod, ve kterém si učitelé mohou ve stručnosti připomenout informace o rakovině, které žáci následně sami zjišťují při zpracovávání úloh. Jednotlivé metody, které byly využity při tvorbě úloh, hodnotili žáci při pilotním testování úloh kladně. Vyzdvihovali především úlohy, ve kterých interagovali s ostatními spolužáky při zpracovávání průzkumů (tvorba statistik o kouření v úloze devět, prvním ochutnání alkoholu v úloze deset a povědomí o akci Movember v úloze čtrnáct). Stejně tak i žáci oceňovali zařazení kooperativní výuky. Kooperativní výuka, na které je výukový celek postaven, je však zároveň nevýhodou celé vyučovací jednotky. Vzhledem k tomu, že je aktivita v hodině na straně žáků, nemá učitel dostatečnou kontrolu nad jejich prací. Tento problém nastal např. při ověřování výukového celku na starších žácích, kdy byly plakáty a prezentace jedné ze skupin až příliš kreativní. To poznamenalo celkové znalosti žáků získané z výuky, a nedošlo tak ke splnění všech cílů výukové jednotky. Určitá nepředvídatelnost výsledku vyučovací hodiny a snaha skupiny vyniknout mezi ostatními patří k obvyklým nevýhodám kooperativního učení (Gillies & Boyle, 2010; Keramati & Gillies, 2021). Ačkoliv byli žáci s kritérii k přípravě plakátů a následné prezen-

taci seznámení před začátkem, ne všechny skupiny pravidla respektovaly, bylo by tedy lepší dát požadavky žákům v písemné podobě.

Velmi problematickou částí kooperativní výuky bývá hodnocení (Kasíková, 1997). V této práci byl použit individuální didaktický test zjišťující znalosti žáků s dotazníkovou částí zaměřenou na názory žáků na skupinovou práci a výukový celek jako takový. Cílem práce ovšem nebylo hodnocení žáků, ale ověření naplnění cílů výuky. Po absolvování finálního ověřování lze souhlasit s Šedivou (2007), že starší žáci nepracují tak s nasazením, když výsledkem není známka. K hodnocení znalostí je podle nás vhodné využít připravený didaktický test, i když se při jeho vyhodnocování objevil trend, že žáci dosahovali lepších výsledků než ostatní jen v tématu, které sami během hodiny zpracovávali. Tento trend byl výrazný u mladších žáků, u kterých lze předpokládat, že pro ně byla většina informací nová. Tento efekt by pravděpodobně bylo možné omezit tím, že by hodnocení znalostí proběhlo s časovým odstupem, například až další hodinu. Žáci by tak měli možnost si prohlédnout připravené plakáty podrobněji, zeptat se spolužáků na další informace a ujasnit si případné problematické části.

Na základě finálního ověření výukového celku lze konstatovat, že výukové cíle byly nastaveny přiměřeně k věku a schopnostem žáků. Většina cílů byla naplněna, ale ne všechny. Jednalo se především o cíle zaměřené na znalosti. Nesplnění těchto cílů pocházelo z nevhodně nastavených kritérií pro plakát a prezentaci, kdy byla žákům ponechána přílišná volnost. Ostatní žáci se tak v prezentacích často nedozvěděli všechny důležité informace. Žáci také nejsou na tento typ výuky zvyklí – spojení kooperativní výuky s prezentací výsledků přímo v hodině bez domácí přípravy není na škole, kde ověřování proběhlo, obvyklým postupem. Kooperativní výuku je třeba stejně jako jakoukoliv jinou formu výuky nejprve natrénovat (Meng & Jacobs, 2021).

Pro naplnění všech cílů by bylo vhodné provést následující změny: důsledněji stanovit kritéria pro plakát a prezentaci; předat tato kritéria před začátkem práce v tištěné podobě spolu s úlohami a na jejich základě následně hodnotit práci žáků; motivovat žáky známkou za jejich práci; ohodnotit jak výsledky skupinové práce – plakát a prezentaci, tak individuální znalosti žáků; hodnocení znalostí provádět s časovým odstupem; didaktický test dát žákům až v následující hodině, aby měli čas na přípravu. S uvedenými změnami, které byly zahrnuty do připravených materiálů v appendixu článku, lze navržený výukový celek využít v rámci výuky biologie a onkologické prevence na středních školách.

LITERATURA

- Abraham, O., Szela, L., Feng, E., Egbujor, M., & Gay, S. (2021). Exploring Youth Perceptions About Cancer Prevention and Preferences for Education: a Qualitative Study. *Journal of Cancer Education*, 38(1), 50-59. <https://doi.org/10.1007/s13187-021-02077-0>
- Altun, S. (2014). The effect of cooperative learning on students' achievement and views on the science and technology course. *International Electronic Journal of Elementary Education*, 7(3), 451-468.
- Anand, P., Kunnumakara, A. B., Sundaram, C., Harikumar, K. B., Tharakan, S. T., Lai, O. S., Sung, B., & Aggarwal, B. B. (2008). Cancer is a preventable disease that requires major lifestyle changes. *Pharmaceutical Research*, 25(9),

- 2097-2116. <https://doi.org/10.1007/s11095-008-9661-9>
- Barros, A., Moreira, L., Santos, H., Ribeiro, N., Carvalho, L., & Santos-Silva, F. (2014). „Cancer – Educate to Prevent“ – high-school teachers, the new promoters of cancer prevention education campaigns. *PloS One*, 9(5). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0096672>
- Baudyšová, A. (2022). Náborová onemocnění a jejich zařazení do výuky biologie na střední škole [Diplomová práce]. Univerzita Karlova.
- Fonseca, L. M., & Testoni, I. (2012). The Emergence of Thanatology and Current Practice in Death Education. *OMEGA – Journal of Death and Dying*, 64(2), 157-169. <https://doi.org/10.2190/OM.64.2.d>
- Gillies, R. M., & Boyle, M. (2010). Teachers' reflections on cooperative learning: Issues of implementation. *Teaching and Teacher Education*, 26(4), 933-940. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2009.10.034>
- Kang, J., Ciecierski, C. C., Malin, E. L., Carroll, A. J., Gidea, M., Craft, L. L., Spring, B., & Hitsman, B. (2014). A latent class analysis of cancer risk behaviors among U.S. college students. *Preventive Medicine*, 64, 121-125. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2014.03.023>
- Kasíková, H. (1997). Kooperativní učení, kooperativní škola. Portál.
- Keramati, M. R., & Gillies, R. M. (2021). Advantages and Challenges of Cooperative Learning in Two Different Cultures. *Education Sciences* 2022, 12(3), 3-17. <https://doi.org/10.3390/educsci12010003>
- Kyle, R. G., Nicoll, A., Forbat, L., & Hubbard, G. (2013). Adolescents' awareness of cancer risk factors and associations with health-related behaviours. *Health Education Research*, 28(5), 816-827. <https://doi.org/10.1093/her/cyt055>
- Mason, M. (2000). Teachers as Critical Mediators of Knowledge. *Journal of Philosophy of Education*, 34(2), 343-342. <https://doi.org/10.1111/1467-9752.00177>
- Meng, H. C., & Jacobs, G. M. (2021). Cooperative Learning: A Foundation for Project Work. *Beyond Words*, 9(2), 123-132. <https://doi.org/10.33508/bw.v9i2.3426>
- Parveen, Q., & Batool, S. (2012). Effect of cooperative learning on achievement of students in general science at secondary level. *International Education Studies*, 5(2), 154-158. <https://doi.org/10.5539/ies.v5n2p154>
- Plachá, V. (2018). Zkušenosti učitelů s tématem smrti ve škole [Disertační práce]. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích.
- Siegel, R. L., Miller, K. D., & Jemal, A. (2019). Cancer statistics, 2019. *CA: A Cancer Journal for Clinicians*, 69(1), 7-34. <https://doi.org/10.3322/caac.21551>
- Šedivá, V. (2007). Metodika skupinové práce a její hodnocení u žáků střední školy. Metodický Portál RVP.CZ. Získáno z <https://clanky.rvp.cz/clanek/c/G/1218/metodika-skupinove-prace-ajeji-hodnoceni-u-zaku-stredni-skoly.html>
- Xu, L., & Odum, M. (2019). Cancer Awareness and Behavioral Determinants Associated with Cancer Prevention – a Quantitative Study Among Young Adults in Rural Settings. *Journal of Cancer Education*, 34(3), 562-570. <https://doi.org/10.1007/s13187-018-1342-8>
- Žaloudíková, I. (2009). Podpora zdraví a zdravého životního stylu s důrazem na onkologickou prevenci ve škole [Disertační práce]. Masarykova univerzita, Pedagogická fakulta.