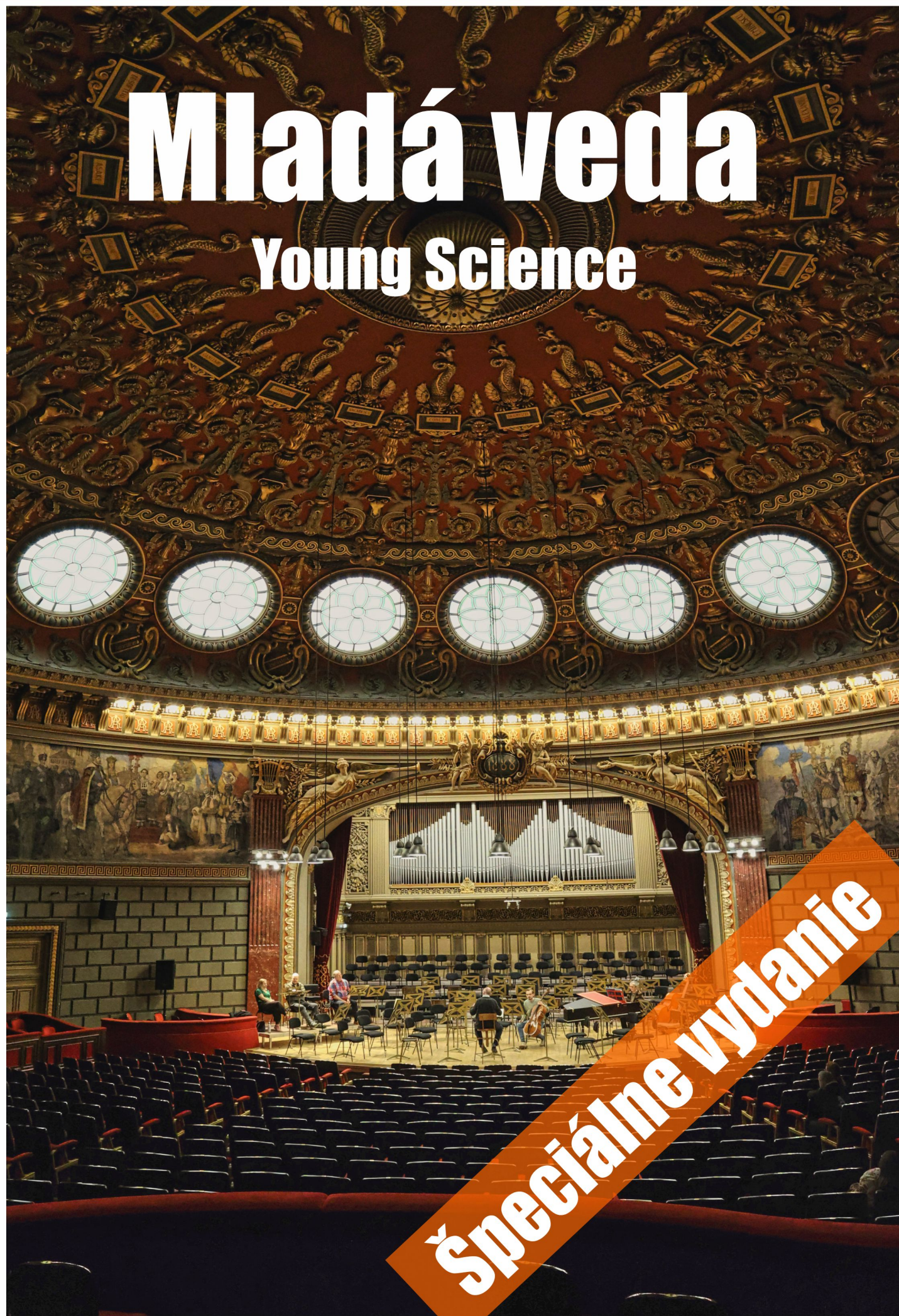


Mladá veda

Young Science



Špeciálne vydanie

Mladá veda

Young Science

MEDZINÁRODNÝ VEDECKÝ ČASOPIS MLADÁ VEDA / YOUNG SCIENCE

Číslo 2, ročník 14., špeciálne číslo vydané v máji 2026

ISSN 1339-3189, EV 167/23/EPP

Kontakt: info@mladaveda.sk, tel.: +421 908 546 716, www.mladaveda.sk

Fotografia na obálke: Ateneul Român, Bukurešť. © Branislav A. Švorc, foto.branisko.at

REDAKČNÁ RADA

prof. Ing. Peter Adamišín, PhD. (Katedra environmentálneho manažmentu, Prešovská univerzita, Prešov)

doc. Dr. Pavel Chromý, PhD. (Katedra sociálnej geografie a regionálneho rozvoje, Univerzita Karlova, Praha)

prof. Dr. Paul Robert Magocsi (Chair of Ukrainian Studies, University of Toronto; Royal Society of Canada)

Ing. Lucia Mikušová, PhD. (Ústav biochémie, výživy a ochrany zdravia, Slovenská technická univerzita, Bratislava)

PhDr. Veronika Kmetóny Gazdová, PhD. (Inštitút edukológie a sociálnej práce, Prešovská univerzita, Prešov)

doc. Ing. Peter Skok, CSc. (Ekomos s. r. o., Prešov)

Mgr. Monika Šavelová, PhD. (Katedra translitológie, Univerzita Konštantína Filozofa, Nitra)

prof. Ing. Róbert Štefko, Ph.D. (Katedra marketingu a medzinárodného obchodu, Prešovská univerzita, Prešov)

prof. PhDr. Peter Švorc, CSc., predseda (Inštitút histórie, Prešovská univerzita, Prešov)

doc. Ing. Petr Tománek, CSc. (Katedra verejnej ekonomiky, Vysoká škola báňská - Technická univerzita, Ostrava)

doc. Mgr. Michal Garaj, PhD. (Katedra politických vied, Univerzita sv. Cyrila a Metoda, Trnava)

REDAKCIA

Mgr. Branislav A. Švorc, PhD., šéfredaktor (Vydavateľstvo UNIVERSUM, Prešov)

Mgr. Martin Hajduk, PhD. (Banícke múzeum, Rožňava)

PhDr. Magdaléna Keresztesová, PhD. (Fakulta stredoeurópskych štúdií UKF, Nitra)

RNDr. Richard Nikischer, Ph.D. (Ministerstvo pro místní rozvoj ČR, Praha)

PhDr. Veronika Trstianska, PhD. (Ústav stredoeurópskych jazykov a kultúr FSS UKF, Nitra)

Mgr. Veronika Zuskáčová (Geografický ústav, Masarykova univerzita, Brno)

VYDAVATEĽ

Vydavateľstvo UNIVERSUM, spol. s r. o.

www.universum-eu.sk

Javorinská 26, 080 01 Prešov

Slovenská republika

© Mladá veda / Young Science. Akékoľvek šírenie a rozmnožovanie textu, fotografií, údajov a iných informácií je možné len s písomným povolením redakcie.

KONSTRUKČNÍ STAVEBNICE JAKO PROSTŘEDEK ROZVOJE PROSTOROVÉ PŘEDSTAVIVOSTI

BUILDING KITS AS A MEANS OF DEVELOPING SPATIAL IMAGINATION

Hana Bučková¹

Autorka působí jako odborný asistent na Pedagogické fakultě Univerzity Palackého v Olomouci. Ve svém výzkumu se věnuje problematice výuky technické výchovy na základních školách.

The author works as an assistant professor at the Faculty of Education, Palacký University in Olomouc. Her research focuses on the issue of teaching technical education in primary schools.

Abstract

This article addresses the issue of developing students' spatial imagination in the context of technical education and practical activities, with a focus on the use of construction kits as a tangible teaching aid. On a theoretical level, we define spatial imagination as a key cognitive ability and a prerequisite for technical thinking. We then analyze the role of manipulatives in technical education and their significance in terms of the principle of visibility and activity-based learning grounded in direct manipulation of objects. Attention is given to the specific characteristics of construction kits, particularly their modularity and variability, which enable the implementation of open-ended tasks that foster divergent thinking and the individualization of instruction. The conclusion of the paper synthesizes didactic approaches to teaching the thematic area of Design and Construction, focusing on the gradation of task difficulty, interdisciplinary relationships, and reflection on the construction process.

Key words: spatial imagination, construction kits, technical education, manipulative aids

Abstrakt

Článek se zabývá problematikou rozvoje prostorové představivosti žáků v kontextu technického vzdělávání a pracovních činností, se zaměřením na využití konstrukčních stavebnic jako materiálního didaktického prostředku. V teoretické rovině vymezujeme prostorovou představivost jako klíčovou kognitivní schopnost a předpoklad pro technické myšlení. Následně je analyzována role manipulativních pomůcek v technickém vzdělávání

¹ Adresa pracoviště: Mgr. Hana Bučková, Ph.D., Pedagogická fakulta, Univerzita Palackého v Olomouci, Katedra technické a informační výchovy, Žižkovo nám. 5, 779 00 Olomouc, Česká republika
E-mail: hana.buckova@upol.cz

a jejich význam z hlediska principu názornosti a činnostní učení založené na přímé manipulaci s objekty. Pozornost je věnována specifikům konstrukčních stavebnic, zejména jejich modularitě a variabilitě, jež umožňují realizaci otevřených úloh podporujících divergentní myšlení a individualizaci výuky. Závěr příspěvku syntetizuje didaktické přístupy k výuce tematického okruhu Design a konstruování, přičemž se zaměřuje na gradaci obtížnosti úloh, mezipředmětové vztahy a reflexi procesu konstrukce.

Klíčové slova: prostorová představivost, konstrukční stavebnice, technické vzdělávání, manipulativní pomůcky

Úvod

Prostorová představivost patří mezi základní kognitivní schopnosti, které významně ovlivňují úspěšnost žáků v matematice, technice, přírodních vědách a dalších oblastech. Schopnost mentálně manipulovat s objekty, představovat si jejich rotaci, transformaci či prostorové vztahy mezi nimi je předpokladem pro porozumění geometrickým strukturám, technickým výkresům i principům mechanických systémů. V kontextu současného důrazu na polytechnické vzdělávání proto nabývá systematický rozvoj prostorové představivosti na stále větším významu. Jedním z didaktických prostředků, které mohou tuto oblast cíleně podporovat, jsou konstrukční stavebnice. Nabízejí žákům možnost přímé manipulace s trojrozměrnými objekty, propojují konkrétní zkušenost s abstraktním myšlením a vytvářejí prostor pro experimentování, řešení problémů i tvořivou činnost. Cílem článku je analyzovat potenciál konstrukčních stavebnic jako nástroje rozvoje prostorové představivosti a vymezit jejich místo v současném technickém vzdělávání.

Prostorová představivost jako psychologicko-didaktická kategorie

Prostorová představivost je v psychologii chápána jako soubor kognitivních schopností umožňující mentální manipulaci s objekty, jejich rotaci, transformaci a vnímání jejich vzájemných prostorových vztahů. V českém prostředí bývá vymezována jako schopnost vytvářet, uchovávat a mentálně přetvářet představy prostorových objektů a jejich vzájemných vztahů (Vágnerová a Lisá, 2021; Plháková, 2023). Zahrnuje jak složku vizuálně-percepční, tak složku operační, tedy schopnost s vytvořenou představou aktivně pracovat a mentálně ji transformovat. V mezinárodním kontextu je prostorová představivost spojována zejména s procesy mentální rotace a prostorové vizualizace (Uttal et al., 2013). V pedagogickém kontextu je tato schopnost považována za významný předpoklad úspěšnosti v technických a přírodovědných oborech.

Z vývojového hlediska se prostorová představivost rozvíjí postupně v návaznosti na zrání kognitivních funkcí a zkušenosti s manipulací s reálnými objekty. Již J. Piaget poukazoval na to, že porozumění prostoru se vytváří prostřednictvím aktivní činnosti dítěte a postupného přechodu od konkrétních operací k operacím formálním (Piaget a Inhelder, 2014). Psychologické výzkumy zároveň zdůrazňují, že kvalita prostorových představ je podmíněna nejen věkem, ale také zkušeností a podnětností prostředí (Vágnerová a Lisá, 2021). Školní věk proto představuje období, v němž lze cílenou didaktickou intervencí významně ovlivnit úroveň prostorové představivosti.

V didaktické rovině je prostorová představivost úzce spojena s technickým myšlením, které je charakterizováno schopností chápat konstrukční vztahy, funkční vazby a prostorové uspořádání technických objektů (Dostál, 2015). Bez dostatečně rozvinuté prostorové představivosti je obtížné porozumět technickým výkresům, schémátům či návodům. Vzdělávací oblast Člověk a svět práce proto vytváří přirozený prostor pro systematický rozvoj této schopnosti prostřednictvím praktických a konstrukčních činností i práce s materiálem (RVP ZV, 2023).

Z didaktického hlediska je rozvoj prostorové představivosti efektivnější tehdy, pokud dochází k propojení konkrétní manipulace s mentálními operacemi. Tento přístup má zásadní význam zejména v technickém a polytechnickém vzdělávání. Maňák a Švec (2003) uvádí, že aktivní metody výuky podporují hlubší kognitivní zpracování učiva, protože žák není pouze příjemcem informací, ale aktivním tvůrcem řešení. Podobně Slavík (1999) poukazuje na význam činnostního učení, které umožňuje propojit percepční zkušenost s abstraktním myšlením. Manipulace s reálnými objekty tak představuje pomyslný most mezi konkrétním vnímáním a mentální transformací.

Z kurikulárního hlediska je rozvoj prostorové představivosti implicitně obsažen v očekávaných výstupech tematického okruhu Design a konstruování. Dokument RVP ZV (2023) zdůrazňuje práci s návrhem, modelováním a konstrukcí výrobků, což předpokládá schopnost představit si výsledný objekt ještě před jeho realizací. Didaktická interpretace tohoto požadavku spočívá v tom, že učitel vytváří situace, v nichž žáci plánují, vizualizují a následně ověřují své představy v konkrétní materiální podobě.

Význam prostorové představivosti přesahuje oblast technických činností. Výzkumy ukazují, že prostorové schopnosti korelují s úspěšností v matematice, přírodních vědách i technických oborech (Uttal et al., 2013). Tato souvislost je reflektována zejména v kontextu technické gramotnosti a polytechnického vzdělávání (Dostál, 2015). Systematická podpora prostorové představivosti ve školní výuce proto nepředstavuje izolovaný vzdělávací cíl, ale součást širší strategie rozvoje klíčových kompetencí žáků.

Z uvedeného vyplývá, že prostorová představivost nepředstavuje pouze psychologickou schopnost, ale také významnou didaktickou kategorii s konkrétními implikacemi pro organizaci výuky. Její rozvoj proto vyžaduje promyšlené zařazování činností podporujících manipulaci, vizualizaci a řešení konstrukčních úloh. V kontextu tematického okruhu Design a konstruování se tak stává jedním z klíčových předpokladů technického vzdělávání. Následující kapitola se zaměřuje na roli manipulativních pomůcek a jejich význam v technickém vzdělávání.

Manipulativní pomůcky v technickém vzdělávání

Manipulativní pomůcky představují v technickém vzdělávání významnou skupinu materiálních didaktických prostředků, které umožňují žákům aktivně pracovat s konkrétními objekty a prostřednictvím této činnosti získávat nové poznatky. Jejich využívání vychází z konstruktivistického pojetí výuky, které chápe poznání jako aktivní proces utváření významů na základě vlastní činnosti žáka. Materiální didaktické prostředky jsou proto považovány za významný faktor názornosti a konkretizace učiva, neboť zprostředkovávají smyslovou zkušenost a podporují aktivní zapojení žáků do procesu učení (Průcha, 2017;

Skalková, 2007; Maňák, Švec, 2003). V oblasti technických a pracovních činností mají tyto pomůcky nezastupitelné místo, protože umožňují propojit teoretické poznatky s praktickou činností. Manipulace s konkrétními objekty tak nepředstavuje pouze podpůrný prvek výuky, ale její podstatnou součást.

Význam manipulativních pomůcek vychází z principu názornosti, který patří mezi základní didaktické zásady. Tento princip umožňuje žákům poznávat realitu prostřednictvím přímé zkušenosti a konkrétních modelů, čímž usnadňuje pochopení vztahů mezi jednotlivými částmi konstrukce. Podle Pasch (2005) představuje názornost důležitý prostředek pro překonávání abstraktnosti učiva a pro podporu aktivního učení. V technickém vzdělávání se tento princip uplatňuje zejména prostřednictvím modelů, konstrukčních prvků a technických stavebnic, které žákům umožňují experimentovat a ověřovat funkčnost vlastních řešení. Dostál (2015) zároveň upozorňuje, že technické myšlení je úzce spojeno s praktickou zkušeností a že bez možnosti přímé manipulace s materiálem zůstává poznání na povrchu. Manipulativní činnost tak umožňuje propojit percepční složku poznání s logickými operacemi a podporuje hlubší porozumění technickým principům.

V didaktice technických předmětů jsou manipulativní pomůcky často spojovány s činnostním pojetím výuky. Tento přístup vychází z předpokladu, že žáci si nové poznatky osvojují neefektivněji tehdy, jsou-li aktivně zapojeni do procesu jejich poznávání. Praktické činnosti mají proto zásadní význam pro pochopení technických jevů, protože umožňují žákům sledovat vztahy mezi konstrukcí, funkcí a použitým materiálem. Manipulace s konkrétními objekty vytváří prostor pro experimentování, hledání různých řešení a jejich následné ověřování v praxi (Vališová a Kovaříková, 2021; Friedmann, 2001).

V současném technickém vzdělávání se manipulativní pomůcky stále častěji propojují s digitálními technologiemi. Vedle tradičních materiálních modelů a stavebnic se objevují také digitální simulace, virtuální modely nebo nástroje pro 3D modelování. Přesto však zůstává práce s reálnými objekty nezastupitelnou součástí výuky, protože umožňuje bezprostřední zkušenost s materiálem, konstrukcí i fyzikálními vlastnostmi objektů. Kombinace materiálních a digitálních pomůcek může vést k efektivnějšímu rozvoji technických dovedností a zároveň rozšiřuje možnosti výuky v oblasti technického vzdělávání (Catala et al., 2012).

Manipulativní pomůcky tak představují důležitý prostředek pro realizaci výuky založené na aktivní činnosti žáků v oblasti technického a pracovního vzdělávání. Umožňují propojit teoretické poznatky s praktickou zkušeností, podporují aktivní zapojení žáků do učebního procesu a vytvářejí podmínky pro rozvoj technického myšlení i tvořivosti. V rámci tematického okruhu Design a konstruování proto tvoří podstatnou součást didaktického prostředí, které přispívá k rozvoji prostorové představivosti a konstrukčních dovedností žáků. Na tyto souvislosti navazuje následující kapitola, která se zaměřuje na konstrukční stavebnice jako didaktický prostředek a analyzuje jejich potenciál pro rozvoj prostorové představivosti a konstrukčních dovedností žáků.

Konstrukční stavebnice jako didaktický prostředek

Konstrukční stavebnice představují kategorii materiálních didaktických prostředků, které umožňují realizovat prakticky zaměřené vzdělávací aktivity založené na manipulaci

s jednotlivými komponenty a jejich skládání do funkčních celků. V kontextu technického vzdělávání jsou využívány především k rozvoji technického myšlení, tvořivosti a prostorové představivosti žáků. Jejich didaktická hodnota je založena na aktivním zapojení žáků do procesu učení a v možnosti experimentovat s různými konstrukčními řešeními. Zároveň umožňují propojit teoretické poznatky s praktickou činností a jejich ověření v konkrétní podobě (Kropáč, 2004; Friedmann, 2001).

Základ konstrukčních stavebnic tvoří soubor jednotlivých prvků, které jsou navrženy tak, aby je bylo možné vzájemně kombinovat a vytvářet z nich různé konstrukční celky. Klíčovou vlastností těchto stavebnic je modularita, tedy schopnost jednotlivých komponent fungovat jako samostatné prvky, které lze spojovat do různých konfigurací. Díky této vlastnosti je možné realizovat široké spektrum úloh různé obtížnosti, od jednoduchých modelů až po komplexnější projekty. Modularita zároveň umožňuje postupné rozšiřování konstrukce a modifikaci již vytvořených modelů, což podporuje proces objevování a experimentování (Hodis, Hrbáček, Vybíral, Dosedla, 2013).

Dalším charakteristickým rysem konstrukčních stavebnic je vysoká variabilita výsledných řešení. Jednotlivé komponenty jsou navrženy s ohledem na základní konstrukční principy tak, aby umožňovaly vytváření stabilních a funkčních modelů. Z jednoho souboru prvků lze sestavit velké množství odlišných konstrukcí, které se mohou lišit nejen vzhledem, ale také funkčními vlastnostmi. Tato variabilita vytváří prostor pro zadávání otevřených úloh, které nemají jedno předem dané řešení. Řešení těchto úloh vede žáky k hledání vlastních postupů a k porovnávání různých konstrukčních variant. Otevřenost řešení tak podporuje rozvoj divergentního myšlení a schopnost kreativního řešení technických problémů (Hodis, Hrbáček, Dosedla, Vybíral, 2016).

Práce s konstrukčními stavebnicemi je úzce spojena s rozvojem prostorové představivosti jako významné složky technického myšlení. Jedním z mechanismů jejího rozvoje je skládání modelů podle předlohy, při němž žáci tvoří již existující konstrukci na základě grafického návodu. Tento proces vyžaduje identifikaci jednotlivých konstrukčních prvků, porozumění jejich prostorovému uspořádání a jejich následné sestavení do funkčního celku. Vedle práce podle návodu má významnou roli také tvorba vlastního konstrukčního návrhu, při níž nejsou žáci omezeni konkrétní předlohou a mohou navrhnout řešení na základě vlastních představ. Dochází tak k propojení mentální vizualizace, plánování a praktické realizace konstrukce (Hodis, Hrbáček, Dosedla, Vybíral, 2016; Maňák, Švec, 2003).

Významným kognitivním procesem při práci s konstrukčními stavebnicemi je mentální rotace, tedy schopnost představit si objekt v různých prostorových polohách. Při konstrukci modelu musí žáci uvažovat o orientaci jednotlivých prvků v prostoru a o změně jejich polohy při otočení nebo přesunutí. Mentální manipulace s objekty umožňuje efektivnější plánování konstrukčních kroků a usnadňuje orientaci v prostorových vztazích mezi jednotlivými prvky. Rozvoj této schopnosti je v technickém vzdělávání považován za důležitý předpoklad úspěšného řešení konstrukčních úloh (Hodis, Hrbáček, Dosedla, Vybíral, 2016; Uttal et al., 2013).

Jedním z přínosů konstrukčních stavebnic ve výuce je jejich motivační potenciál. Manipulační charakter činností a možnost vytváření konkrétních modelů přispívají k vyšší míře zapojení žáků do učebního procesu. Tento aspekt je zvláště významný v počátečních

fázích technického vzdělávání, kdy se utváří vztah žáků k technickým činnostem (Maňák, Švec, 2003). Dalším přínosem je možnost individualizace výuky. Konstrukční stavebnice umožňují diferencovat úlohy podle obtížnosti a přizpůsobit je individuálním schopnostem žáků, což podporuje respektování jejich učebního tempa i rozdílné úrovně dovedností. Někteří žáci mohou pracovat podle přesného návodu, zatímco jiní řeší složitější konstrukční úlohy vyžadující větší míru samostatnosti. V prostředí technické výchovy tak lze efektivně pracovat jak s žáky s vyššími technickými schopnostmi, tak s těmi, kteří při řešení konstrukčních úloh potřebují větší podporu (Kropáč, 2004; Maňák, Švec, 2003; Friedmann, 2001).

Vedle uvedených přínosů je však nutné zohlednit také určité limity využívání konstrukčních stavebnic ve výuce. Mezi nejvýznamnější patří časová náročnost konstrukčních aktivit, kdy samotná realizace modelu i následná reflexe řešení mohou zabrat podstatnou část vyučovací hodiny. Dalším omezením může být organizační náročnost práce, zejména zajištění dostatečného množství konstrukčních prvků a jejich rozdělení mezi žáky. Tyto faktory je proto nutné zohlednit při plánování výuky, aby bylo možné plně využít didaktický potenciál konstrukčních stavebnic (Hodis, Hrbáček, Dosedla, Vybíral, 2016).

Z uvedených skutečností vyplývá, že konstrukční stavebnice v technickém a pracovním vzdělávání podporují činnostní učení. Konstrukční aktivity vedou žáky k plánování pracovního postupu, ověřování funkčnosti řešení a k postupnému zdokonalování vytvořených modelů, čímž rozvíjejí schopnost analyzovat konstrukční vztahy a reflektovat vlastní postup při řešení úloh. Následující kapitola se proto zaměřuje na didaktické přístupy výuky s konstrukčními stavebnicemi a na možnosti jejich využití.

Didaktické přístupy výuky s konstrukčními stavebnicemi

Volba výukových metod při práci s konstrukčními stavebnicemi představuje klíčový faktor ovlivňující kvalitu osvojování poznatků i rozvoj kognitivních dovedností žáků. V této souvislosti je akcentováno zejména využití badatelsky orientované výuky, projektového vyučování a kooperativních forem učení. Badatelsky orientovaná výuka podporuje aktivní poznání a rozvoj vědeckého myšlení (Pedaste et al., 2015). Projektová výuka umožňuje řešení komplexních problémů a napomáhá propojení teoretických poznatků s praktickou činností (Thomas, 2000). Kooperativní učení přispívá k rozvoji sociálních a komunikačních kompetencí a zvyšuje efektivitu učení prostřednictvím vzájemné interakce žáků (Zormanová, 2012).

Významnou roli v tomto procesu plní učitel, který řídí náročnost zadávaných úloh. Je nezbytné, aby obtížnost úloh byla přiměřená – příliš náročné úlohy mohou žáky přetěžovat, zatímco příliš jednoduché nepodporují rozvoj jejich myšlení (Sweller, 1988). Učitel by měl postupně zvyšovat náročnost úloh a současně poskytovat žákům adekvátní podporu, která jim umožní úlohy zvládnout a postupně přecházet k samostatné práci (Wood, Bruner a Ross, 1976). Tímto způsobem dochází k rozvoji vyšších kognitivních procesů, jak jsou vymezeny v Bloomově taxonomii vzdělávacích cílů (Anderson a Krathwohl, 2001).

Diferenciace zadání představuje zásadní aspekt efektivního využití konstrukčních stavebnic ve výuce. Úlohy je nezbytné přizpůsobovat individuálním potřebám, schopnostem a zkušenostem žáků. V počáteční fázi výuky jsou vhodné strukturované úlohy s jasně vymezeným zadáním a omezeným počtem prvků, které umožňují osvojení základních

pracovních postupů a principů konstrukce. S postupujícím rozvojem žáků lze přecházet k otevřenějším úlohám vyžadujícím samostatné rozhodování, plánování a hledání různých řešení. Tento postup podporuje vyšší míru zapojení žáků, rozvoj technické tvořivosti a současně umožňuje diferencovat výuku podle individuální úrovně. Postupná gradace obtížnosti je přitom považována za klíčový prostředek systematického rozvoje technických kompetencí (Tomlinsonová, 2014; Lewis, 2006).

Integrace konstrukčních stavebnic do různých vzdělávacích oblastí přispívá k rozvoji mezipředmětových vztahů. V rámci pracovních činností podporují rozvoj manuálních dovedností a technické gramotnosti. V matematice je lze využít k znázornění geometrických vztahů a k rozvoji prostorové představivosti (Sarama a Clements, 2009). V informatice slouží jako prostředek rozvoje algoritmického a logického myšlení, zejména v případě programovatelných stavebnic, které podporují principy konstrukcionismu (Papert, 1980), zdůrazňující význam aktivního vytváření artefaktů jako prostředku učení.

Současně je nutné upozornit na rizika spojená s formálním a mechanickým využíváním konstrukčních stavebnic. Pokud jsou využívány pouze k reprodukci předem daných postupů, nevedou k hlubšímu porozumění ani k aktivní konstrukci poznání, což je v rozporu s konstruktivistickými teoriemi učení zdůrazňujícími aktivní roli žáka (Piaget, 1970; Vygotskij, 1978). Součástí výuky designu a konstruování by proto měla být systematická reflexe a hodnocení procesu řešení, zaměřené nejen na výsledný produkt, ale také na postup práce, plánování a schopnost žáků analyzovat vlastní činnost. Reflexe přispívá k rozvoji metakognitivních dovedností a prostřednictvím sebehodnocení a vzájemného hodnocení podporuje hlubší porozumění i vyšší míru samostatnosti žáků (Slavík, 2012).

Závěr

Z provedené teoretické analýzy vyplývá, že prostorová představivost je komplexní kognitivní schopnost, jejíž rozvoj je podmíněn nejen zráním nervové soustavy, ale především kvalitou a charakterem podnětů, jimž je jedinec vystaven. Efektivní rozvíjení této schopnosti je založeno zejména na propojení konkrétní manipulativní činnosti s mentálními operacemi. Tento princip je v souladu s konstruktivistickým pojetím výuky i s didaktickými zásadami názornosti a činnostního učení, které zdůrazňují aktivní roli žáka v procesu poznávání.

V tomto kontextu se konstrukční stavebnice jeví jako vhodný didaktický prostředek umožňující praktickou realizaci uvedených principů. Jejich využití podporuje nejen rozvoj prostorové představivosti, ale současně přispívá k rozvoji širšího spektra klíčových kompetencí. Dochází k rozvoji kompetencí k řešení problémů prostřednictvím hledání konstrukčních řešení, kompetencí k učení založených na experimentování a ověřování vlastních postupů, stejně jako kompetencí pracovních a technických, které souvisejí s praktickou činností, plánováním a reflexí pracovního postupu. V podmínkách kooperativního učení jsou současně rozvíjeny i kompetence sociální a komunikativní, což potvrzuje interdisciplinární potenciál konstrukčních stavebnic v rámci školního kurikula.

Efektivita konstrukčních stavebnic spočívá především v jejich schopnosti propojit percepční zkušenost s abstraktním myšlením, umožnit aktivní manipulaci s objekty a vytvářet podmínky pro mentální transformaci prostorových vztahů mezi objekty. Tím dochází k rozvoji klíčových kognitivních procesů, zejména mentální rotace, vizualizace a anticipace

výsledného řešení. Významným faktorem je rovněž možnost diferencovat obtížnost úloh a přizpůsobit výukové aktivity individuálním potřebám žáků, což zvyšuje celkovou efektivitu výuky.

Na základě uvedených poznatků lze konstatovat, že konstrukční stavebnice představují efektivní nástroj rozvoje prostorové představivosti v kontextu technického a polytechnického vzdělávání. Jejich didaktický potenciál však není dán pouze jejich samotnou existencí, ale především kvalitou pedagogického využití, které by mělo být založeno na promyšlené volbě výukových metod, vhodné gradaci obtížnosti a systematické reflexi učebního procesu.

*Tento článek odporučal na publikovanie vo vedeckom časopise Mladá veda:
PaedDr. Erik Krajinčák, PhD.*

*Podpořeno projektem GFD_PdF_2025_001 Komparace koncepční analýzy řešených
učebních úloh a kvantitativní analýzy dosažené úrovně znalostí žáků
v kontextu vzdělávání a výuky STEM*

Použitá literatura

1. ANDERSON, Lorin W. a David R. KRATHWOHL. *A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives*. New York: Longman, 2001.
2. ČESKÁ REPUBLIKA. Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy. *Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání: verze platná od 1. 9. 2023*. Praha: MŠMT, 2023. Online. Dostupné z: https://www.edu.cz/wp-content/uploads/2023/07/RVP_ZV_2023_zmeny.pdf. [cit. 2026-02-28].
3. DOSTÁL, Jiří. *Badatelsky orientovaná výuka: kompetence učitelů k její realizaci v technických a přírodovědných předmětech na základních školách*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2015. ISBN 978-80-244-4515-1.
4. FRIEDMANN, Zdeněk. *Didaktika technické výchovy*. Brno: Masarykova univerzita, 2001. ISBN 80-210-2641-3.
5. KROPÁČ, Jiří. *Didaktika technických předmětů: vybrané kapitoly*. Olomouc: Univerzita Palackého, 2004. ISBN 80-244-0848-1.
6. MAŇÁK, Josef a Vlastimil, ŠVEC. *Výukové metody*. Brno: Paido, 2003. ISBN 80-7315-039-5.
7. PAPERT, Seymour. *Mindstorms: Children, Computers, and Powerful Ideas*. New York: Basic Books, 1980. ISBN 0-465-04627-4.
8. PASCH, Marvin. *Od vzdělávacího programu k vyučovací hodině*. 2. vydání. Praha: Portál, 2005, c1998. ISBN 80-7367-054-2.
9. PIAGET, Jean a Bärbel, INHELDER. *Psychologie dítěte*. 6. vydání. Přeložila Eva VYSKOČILOVÁ. Praha: Portál, 2014. ISBN 978-80-262-0691-0.
10. PIAGET, Jean. *Psychologie inteligence*. 2. vydání. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1970.
11. PLHÁKOVÁ, Alena. *Učebnice obecné psychologie*. 2. vydání. Praha: Academia, 2023. ISBN 978-80-200-3347-5.
12. PRŮCHA, Jan. *Moderní pedagogika*. 6. vydání. Praha: Portál, 2017. ISBN 978-80-262-1228-7.
13. SARAMA, Julie a Douglas H., CLEMENTS. *Early Childhood Mathematics Education Research: Learning Trajectories for Young Children*. New York: Routledge, 2009. ISBN 978-0-203-88378-5. Dostupné z: <https://doi.org/10.4324/9780203883785>.

14. SKALKOVÁ, Jarmila. *Obecná didaktika: vyučovací proces, učivo a jeho výběr, metody, organizační formy vyučování*. 2. vydání. Praha: Grada, 2007. ISBN 978-80-247-1821-7.
15. SLAVÍK, Jan. *Hodnocení v současné škole: východiska a nové metody pro praxi*. Praha: Portál, 1999. ISBN 80-7178-262-9.
16. VÁGNEROVÁ, Marie a Lidka, LISÁ. *Vývojová psychologie: dětství a dospívání*. 3. vydání. Praha: Univerzita Karlova, nakladatelství Karolinum, 2021. ISBN 978-80-246-4961-0.
17. VALIŠOVÁ, Alena a Miroslava KOVAŘÍKOVÁ. *Obecná didaktika a její širší pedagogické souvislosti v úkolech a cvičeních*. Praha: Grada, 2021. ISBN 978-80-271-3249-2.
18. VYGOTSKY, Lev S. *Mind in Society: Development of Higher Psychological Processes*. Cambridge: Harvard University Press, 1978. ISBN 0-674-57629-2.
19. ZORMANOVÁ, Lucie. *Výukové metody v pedagogice: tradiční a inovativní metody, transmisivní a konstruktivistické pojetí výuky, klasifikace výukových metod*. Praha: Grada, 2012. ISBN 978-80-247-4100-0.
20. CATALA, Alejandro, GARCIA-SANJUAN, Fernando, AZORÍN, José, JAÉN, Javier a José A. MOCHOLÍ. *Exploring Direct Communication and Manipulation on Interactive Surfaces to Foster Novelty in a Creative Learning Environment*. International Journal of Computer Science Research and Application. 2012, 2(1), s. 15–24.
21. HODIS, Zdeněk, HRBÁČEK, Jiří, DOSEDLA, Martin a Petr, VYBÍRAL. *Konstrukční stavebnice v praktických činnostech a ve fyzice na ZŠ*. Trends in Education. 2016, 9(1), s. 90–96.
22. HODIS, Zdeněk, HRBÁČEK, Jiří, VYBÍRAL, Petr a Martin, DOSEDLA. *Konstrukční stavebnice v technickém vzdělávání*. Trends in Education. 2013, 6(1), s. 80–83.
23. LEWIS, Theodore. *Design and inquiry: Bases for an accommodation between science and technology education in the curriculum*. Journal of Research in Science Teaching. 2006, 43(3), s. 255–281. Dostupné z: <https://doi.org/10.1002/tea.20111>.
24. PEDASTE, Margus et al. *Phases of inquiry-based learning: Definitions and the inquiry cycle*. Educational Research Review. 2015, 14, s. 47–61. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2015.02.003>.
25. SWELLER, John. *Cognitive load during problem solving: Effects on learning*. Cognitive Science. 1988, 12(2), s. 257–285. Dostupné z: https://doi.org/10.1207/s15516709cog1202_4.
26. THOMAS, John W. *A review of research on project-based learning*. San Rafael, CA: Autodesk Foundation, 2000.
27. TOMLINSON, Carol Ann. *The differentiated classroom: Responding to the needs of all learners*. Research and Education. 2014, 13(13), s. 5–7. Dostupné z: <https://doi.org/10.63467/red.13.2025.art1>.
28. UTTAL, David H. et al. *The malleability of spatial skills: A meta-analysis of training studies*. Psychological Bulletin. 2013, 139(2), s. 352–402. Dostupné z: <https://doi.org/10.1037/a0028446>.
29. WOOD, David, BRUNER, Jerome S. a Gail ROSS. *The role of tutoring in problem solving*. Journal of Child Psychology and Psychiatry. 1976, 17(2), s. 89–100. Dostupné z: <https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.1976.tb00381.x>.

Mladá veda

Young Science

ISSN 1339-3189