

OBSAH

Úvod	3
1 POLYTECHNICKÁ VÝCHOVA A MATEŘSKÁ ŠKOLA	4
2 POLYTECHNICKÁ VÝCHOVA V MATEŘSKÉ ŠKOLE V EVROPĚ	7
3 JAK TEDY ZAČÍT?	10
3. 1 Jak pokračovat?	11
3. 2 Manipulace	11
4 PŘÍPRAVA NA ŠKOLNÍ MATEMATIKU	14
5 OKRUHY A NÁMĚTY	15
5. 1 Okruh Kvantita neurčitá	15
5. 1. 1 Porovnat množství objektů	15
5. 1. 2 Porovnat množství objektů v realitě s přáním, s představou těchto objektů	15
5. 1. 3 Porovnávání množství ve hrách s pravidly	16
5. 1. 4 Porovnávání množství objektů v aktivitách každodenního režimu	16
5. 2 Okruh Kvantita určitá	16
5. 2. 1 Určení počtu viděných nebo nahmataných objektů	17
5. 2. 2 Zaznamenání počtu objektů pomocí modelu	17
5. 2. 3 Číslo v roli veličiny	17
6 TRANSFORMACE PROSTOR - ROVINA	19
6. 1 Tvorba plánu místnosti	19
6. 2 Tvorba plánu stavby	21
6. 2. 1 Vytváření plánu lístky papíru	21
6. 2. 2 Vytváření plánu krychlové stavby záznamem výšky komínů	22
6. 2. 3 Vytváření plánu krychlové stavby kresbou do čtvercové sítě	23
6. 2. 4 Vytváření plánu stavby na bílý papír	24
6. 2. 5 Předloha stavby a fotografie	24
7 PŘEDMATEMATICKÁ GRAMOTNOST A STAVEBNICE	25
7. 1 Vývoj stavby s krychlovou dřevěnou stavebnicí	25
7. 2 Stavebnice	27
7. 2. 1 Dřevěná stavebnice	27
7. 2. 2 Stavebnice Kapla	27
7. 2. 3 Stavebnice Lego	27
7. 2. 4 Molitanová stavebnice	28



Vzdělávací institut
Středočeského kraje
Středočeský kraj

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

8 DALŠÍ OKRUHY	29
Závěr	30
Použité zdroje	31
Příloha – Celkový popis projektu MALÍ ŠIKULOVÉ	32

ÚVOD

Vážené kolegyně, vážení kolegové,

předkládaný odborný studijní text k polytechnické výchově v předškolním vzdělávání je jedním z produktů projektu Profesionální rozvoj učitelů mateřských škol v oblasti podpory polytechnického vzdělávání, který Vzdělávací institut Středočeského kraje realizoval v letech 2014 – 2015.

Cílem projektu byl rozvoj odborných i pedagogických kompetencí učitelů v předškolním vzdělávání. Důraz byl kladen na rozvoj kompetencí pro polytechnické vzdělávání, především získání potřebných nových poznatků a osvojení specifických metod a forem práce, vhodných při implementaci polytechnického vzdělávání v předškolním věku. Prostředkem pro dosažení tohoto cíle bylo 11 klíčových aktivit, které byly připraveny tak, aby účastníci získali potřebné poznatky a zdokonalili se formou praktického učení pomocí názornosti v didaktických postupech a metodách, díky kterým budou moci následně ve své praxi úspěšně aplikovat moderní přístup k polytechnickému vzdělávání (podrobný popis projektu najdete v Příloze).

Odborný studijní text je v rámci širokého okruhu polytechnické výchovy a vzdělávání věnován především předmatematické gramotnosti.

Věříme, že bude prospěšný jak účastníkům projektových vzdělávacích aktivit, tak i ostatním učitelům v předškolním vzdělávání, kteří neměli možnost se projektu zúčastnit.

Přejeme Vám hodně profesních úspěchů a dostatek pedagogického optimismu.

Za projektový tým
Pavla Langrová, hlavní manažerka projektu

1 POLYTECHNICKÁ VÝCHOVA A MATEŘSKÁ ŠKOLA

„Poly“ pochází z řečtiny a znamená „mnoho“ nebo v některých spojeních „více“. Význam slova „technická“ nemusíme vysvětlovat. Je dobré si uvědomit, že během vývoje školství se význam tohoto spojení postupně rozšiřoval a od čistého propojení s manuální činností se význam rozšířil i na postupy – tedy algoritmy činností, na podmínky jejich provádění, a to i ve spojení s bezpečností, nejen s efektivitou činnosti, až k přenesení do oblasti spojené s novými technologiemi – v některých případech můžeme najít toto spojení i v souvislosti s obsluhou či užitím výpočetní techniky, někde jde až o propojení na postupy a jejich efektivitu v oblasti mentální (např. École polytechnique française). Slovem polytechnika se zhruba před 150 lety začaly označovat vysoké školy, které se zaměřovaly na obory, jež daly základ školám, které u nás označujeme techniky (např. ČVUT). Tento význam ve spojení s obsahem vyučovaným na vysoké škole je ovšem poněkud vzdálen tomu, co můžeme provádět s žáky nebo s mladšími dětmi.

Polytechnická výchova (PTV) je na internetu bohužel prezentována dominantně jako spojení vyučování s výrobní praxí, jako obor navazující na tradici pracovní výchovy, ve starších materiálech je vzpomínána ve spojení se školními dílnami, a to nejen se zaměřením na poznávání nástrojů a jejich užití, ale i jako součást ideologického působení na žáky (především pedagogická literatura), sem spadá i propojení na exkurze do výrobních procesů – především do továren, později i jinam.

Malá (2012) uvádí, že polytechnická výchova v mateřské škole by měla děti seznámit s výrobními procesy. (Při našich dotazech, co by chtěly děti vidět, o co mají děti zájem, děti uváděly například výrobu piva, raketoplánu, čarodějné hůlky, dětí, sněhu, tramvaje a podobně). Při vhodném výběru „výrobního procesu“ lze vysvětlení pojmu PTV připustit, avšak zařazení do programu mateřské školy předpokládá především podněcování dítěte:

a) k pozorování

b) k manipulativní činnosti s vhodným materiálem tak, aby děti mohly napodobit to, co pozorovaly. Oba druhy činností se vyskytují tradičně jak ve starších materiálech, tak i v současné literatuře. Například Mračková (2014) zmiňuje na portálu KCV Karlovy Vary také obě aktivity - a) i b), avšak diskutabilní je přiřazení některých popsaných činností, a to nejen vzhledem k bezpečnosti práce, ale i k současnému počtu dětí ve třídě (zde musí být učitelka plně koncentrována na skupinu pracujících s nástroji) a věkovému složení třídy. Z uvedených zdrojů je patrná redukce v charakteristice daného termínu.

V dostupné literatuře se často opomíjí jeden fakt: polytechnická výchova **není jen o tom, jak držet který nástroj, ale i o tom, na co u toho myslet, k čemu činnost směřuje**, a to z důvodu případných korekčních procedur (o kterých ovšem můžeme mluvit až od jistého stádia). PTV není jen o zručnosti, ale i o rozvoji specifického myšlení. Na základě výše uvedeného se pokusíme přesněji vymezit pojmy polytechnická výchova i předmatematická gramotnost.

Nejde jen o to, **jak a kde a s čím** se dělá, ale také **CO a PROČ se dělá**, co je cílem, respektive co je podstatou dané činnosti. Například stříháním či vytrháváním se z pohledu předmatematické gramotnosti (PMG) dělí celek na části, vytvoří se objekt nového typu, zpravidla předem určeného tvaru. Pokud nejsou dostatečně rozvinuté některé schopnosti (např. jemná motorika, schopnost se soustředit aj.), dítě se intenzivně koncentruje pouze na technologickou stránku činnosti a podstata činnosti mu uniká. Podrobněji viz „**nultá fáze v práci s novým materiálem**“ (Kaslová, 2006, 2008). Dítě při jakékoli činnosti má také svá přání, očekávání, nápady, představy, které má nutkání realizovat někdy i bez ohledu na to, jaké bylo zadání; respektive v dané činnosti spatřuje to, co samo chce. Proto není dobré si některé aktivity idealizovat, pokud neprošly zkoumáním na větších vzorcích a v různých kontextech.

Zařazení „technologie“ náročné pro danou věkovou skupinu do didaktické hry zaměřené na PMG může vést k tomu, že dítě není schopné aktivitu z technických důvodů zvládnout, nebo s úsilím práci sice dokončí, ale aniž by tušilo, že to souviselo například s číslem, nebo také nedělá nic nebo zlobí. Nejde jen o typ nástroje, ale i o práci s přístroji. Nestačí pouze přístroj spustit, ale je významné, jaký program a proč je mu vybrán, zda umí do telefonu pozdravit, představit se a podobně. Zde hraje velkou roli dospělý. Polytechnická výchova je vázána rovněž na **etiku a na kulturu práce**, také se v jejím rámci vytvářejí první **pracovní návyky** (což je ve věku před šestým rokem žádoucí). Nejde jen o vzbuzování zájmu o technické obory, jak nás informoval tisk v letním období 2014 (působí na rodiče). Prvky PTV se rozvíjejí i v rodině při přiměřeném začlenění dítěte do péče o domácnost. Pozor, dítě nefunguje jako pracovní námezdní síla, ale jako učící se kooperující osoba. V mateřské škole vznikají další pracovní návyky při hrách i v rámci režimu dne.

Přiměřenost v předmatematické gramotnosti se netýká jen podnětů, ale znamená i vhodnou volbu technologií. Nevládá-li dítě práci s nůžkami nebo překládání papíru, obtížně splní úkol rozdělit papír na dvě stejné části. Bude čekat na vzor učitele, pracně bude kopírovat jeho postup a propojení aktivity s číslem dvě mu uniká, natož aby po opakování činnosti objevilo, že jedním rovným stříhnutím od hrany k hraně papíru ho rozdělí na dva kusy. Podobné je to u specifických technologií jako použití např. počítače, interaktivní tabule nebo mobilu. Pokud ovšem dítě získá novou zkušenost, je vhodné o ní mluvit. **Propojení postupu a smyslu činnosti** vyžaduje komunikaci (podle okolností předem, v průběhu činnosti a především na konci činnosti).

Obtíž v oblasti technické může omezovat činnost intelektovou. Samozřejmě i naopak, obtíže intelektové mohou způsobovat neúspěch i v oblasti technik či technologií dětské aktivity. Nemá-li dítě usazenou základní představu o čísle, pak je v nevýhodě, přílišná koncentrace na určení počtu může způsobit nepřesnosti v manuální činnosti. V obou případech se jeho činnost PTV blíží.

Některé činnosti se vyskytují relativně izolovaně, jiné jsou zřetězené, jiné dokonce zřetězené tak, že jejich pořadí nelze libovolně změnit, aniž bychom nedošli k jinému výstupu (algoritmy). Na **algoritmy činností** budou jednou navazovat algoritmy myšlenkové, oběma je společné to, že jde o sled konečného počtu kroků vedoucí k cíli. Polytechnickou výchovu tedy neredukujeme na pouhé seznamování s výrobními procesy, ani nezjednodušujeme ve významu technologie. Jak z následujících

kapitol vyplyne, je polytechnická výchova v mateřské škole svojí povahou specifická a jen do určité míry lze pro její zařazení do činnosti v předškolním věku kopírovat aktivity základní školy. V tomto textu se zaměříme především na vztah polytechnické výchovy a předmatematické gramotnosti.

Jsou některé situace, kdy musíme dítěti vysvětlit, jak má postupovat. Jde o **instrukci, návod**, který se opírá jak o přesnost informací, tak jejich sled (bude se nám hodit později ve škole například při popisu postupu, konstrukcí apod.). **Komunikace v mateřské škole je většinou smíšená**, to v tomto případě znamená, že dítě pozoruje a současně poslouchá. Opakování informací a zpřesnění řeči co do úplnosti informací, vyzdvižená klíčových slov je v některých případech, zejména spojených s algoritmy činností významný. Tento postup volíme zejména tam, kde jde o bezpečnost nebo tam, kde by bez návodu dítě téměř jistě nedosáhlo úspěchu - především u manipulace (například: skládání čepice z papíru, práce se sádrou). Jsou situace, kde je naopak instrukce nežádoucí a je vhodné dítě nechat **objevovat**.

V následujícím textu se množné číslo (děti) nikdy nevztahuje k 100 % populace; jsme si vědomi odchylek i posunů ve vývoji a vycházíme z toho, že čtenář je seznámen minimálně se základy vývojové a kognitivní psychologie.

2 POLYTECHNICKÁ VÝCHOVA V MATEŘSKÉ ŠKOLE V EVROPĚ

Otázkou je, v jaké podobě lze hovořit o polytechnické výchově V SOUČASNOSTI a u věkové kategorie DO ŠESTI LET, respektive do doby vstupu dítěte do ZŠ. Na co musíme dát pozor? Vyjděme především ze specifik dané věkové skupiny: *konkrétní předoperační myšlení, egocentrismus, omezená doba koncentrace, prezentismus, topismus, tendence personifikovat neživé objekty, neschopnost rozlišit mezi přáním a realitou* a podobně. Vlivy vysvětlíme v konkrétní situaci.

Pokud dítě dostává nový pracovní nástroj (např. ve Švédsku téměř stejný nástroj, jaký používají dospělí), **je nutné pracovat v malé skupině** (zde se liší i v Evropě stát od státu). Ve většině zemí Evropy jde zpočátku o osvojení si algoritmů činností s jednoduchým materiálem: prostírání, chystání laviček na divadlo nebo stavění pokojíčku, vaření a pečení (reálné nebo simulované), oblékání včetně výroby některých komponent, stavění staveb z malých či větších objektů od kostek po krabice, montování, česání a tak podobně. Většina takových aktivit je v podobě didaktické hry „NA NĚCO“ (na čišníka, na stěhováky, na kuchaře, na švadleny či módní návrháře, na stavbaře, na montéry). Jak je z výčtu patrné, nemusí být polytechnická výchova zvláštním blokem dne, ale je často součástí nejen stimulované, ale i spontánní hry. V takových případech je její přesah do dalších oblastí významný a propojení je třeba promyslet, respektive brát v úvahu.

Každá země do jisté míry **vychází z vlastních specifik**, z aktuálního prostředí i z tradice. Někde se tradice udržuje do určité míry uměle, děti si osvojují postupy např. u řemesel, která už v každodenním životě běžně nevidíme, doma neužijeme. To lze připustit, pokud se jedná o zpestření. Situaci známe z naší hry „Na řemesla“, kterou nejsou děti schopné hrát delší dobu, pokud jednotlivá řemesla neměly možnost pozorovat nebo si na ně zahrát ve hře „Na něco“. Na druhé straně je rovněž diskutabilní zařazování technologií (v rámci naplňování cílů PTV), na které dítě dosud nedospělo (mentálně, fyzicky). Před zařazováním složitějších aktivit doporučujeme předem sledovat, do jaké míry je rozvinuta schopnost chápat příčinnost a následnost, časoprostorové vztahy a změny.

V řadě mateřských škol existuje **příprava na exkurze** formou vycházek, výletů a specifických akcí jako jsou návštěvy řemeslníků přímo v mateřské škole zpravidla ve spojení s národními tradicemi; např. u nás pletení pomlázek nebo malování kraslic. Je rozdíl, zda dítě pozoruje danou činnost ve skanzenu nebo v muzeu, nebo přímo ve „svém“ prostředí, kde může plynule na danou činnost navázat nápodobou procesu ve zjednodušené podobě. Ne každá mateřská škola je v dosahu takového zařízení (muzea, galerie, dílny), ve kterém **na prohlídku, na ukázkou navazuje přímá činnost dětí pod vedením specialisty**. V zahraničí je možné vidět např. uměleckého kováře, který pětiletým dětem předvádí, jak si dělá návrh - nákres, pak podle něho kove (vzhledem k věku dětí vynechal odhady délky tyče ke kování dekoru). Pak děti kreslily. Nabízely své návrhy k ukování, kovář je hodnotil z pohledu účelu a realizovatelnosti. V mateřské škole učitelka dětem ukazovala obrázky, kde všude se vyskytují mříže (včetně historického kontextu), následně je další den vyhledávaly v okolí. Nakonec děti dělaly návrhy z modelíny (v české mateřské škole podobně ohýbáním drátků v bužírce). Má-li mít příprava na budoucí školní exkurze smysl, musí splňovat charakteristiku PTV a musí být zasazena do polo-projektu tak, aby se k zážitku dítě muselo/chtělo v různých kontextech vracet.

Exkurze není postavena na objevování, ale na pozorování a zpracování strukturovaných informací. To je na předškolní dítě náročné, dítě je v takovém kontextu vystaveno zesílenému transmisivnímu působení. Trend většího prosazení **konstruktivistických přístupů** je v PTV možný, avšak konstruktivistické přístupy musí být s jistým omezením tam, kde jde o bezpečnost dítěte a o vytvoření technických návyků. To znamená, že je dobré **za vhodných podmínek nechat dítě objevovat**, co s daným materiálem či nástrojem lze dělat (ukážeme si na kostkách), avšak jsou situace (nůž, nůžky, voda, sníh...), ve kterých dopředu dítě musíme zasvětit do pravidel bezpečnosti, někdy i pracovního pořádku a do technik (úchop, postoj/sed, místa k odkládání apod.) tak, že dokonce musíme dítě kontrolovat. U některých pravidel se dokonce vyžaduje zopakování jako kontrola, že nás dítě vnímalo. V historii mateřské školy najdeme řadu případů, ve kterých jde o spojení PTV, PMG a prvků konstruktivistických přístupů (např. u Montessori).

V Evropě můžeme zaznamenat různé tlaky na to, aby dítě v mateřské škole více používalo **interaktivní tabuli (IAT), počítač (PC) nebo tablet (T)** s tím, že jsou mu mimo jiné nabízeny programy simulující manipulativní činnosti. Takové děti, podle našich pozorování, nabývají dojmu, že danou činnost zvládají (posouvaly obrázků prstem, místo úchopu stačil dotek a podobně), avšak ve skutečnosti si spíš činnost umí představit než pak realizovat (vně daného média). Jak tomuto zabránit? Je potřeba používat IAT, T a PC promyšleně a ne jako prostředek k pouhému zabavení dětí.

Nové technologie s programy na stimulaci prostorové představivosti jsou **použitelné za určitých podmínek**: musí jejím užití/zařazení předcházet haptická a manipulativní zkušenost dítěte s objekty, které jsou v nových technologiích zobrazovány. Tuto skutečnost ovšem neuvádějí ty odborné články či konferenční příspěvky o nových technologiích v mateřských školách, které jsou hrazeny/sponzorovány firmami jako součást jejich firemní reklamy. Výhodou některých technologií je zejména schopnost měnit velikost zobrazovaného, čemuž se dítě musí učit. Zde dítě proces vidí, dokonce může změnu i samo ovlivnit. Podobně kladně hodnotíme hračky uvádějící dítě do základů programování (včelka).

Stejně promyšleně je nutné zvažovat i **seznamování s novými termíny** (zejména matematickými), obzvláště pokud by poznávací proces na IAT, T nebo PC předbíhal kontaktu s realitou nebo sám program neukázal rozdíl mezi zobrazením a realitou či přechod od reality k její reprezentaci. Naučení takových slov – termínů je pak často formální či dokonce deformované (je lepší, pokud dítě drží kostku v ruce, odbočí s opravdovým autíčkem doprava). Zde je vhodné upozornit i na nižší odbornou kvalitu některých programů (nepodléhají povinné odborné recenzi).

Manuální činnost v propojení na ústní i grafickou komunikaci je před vstupem do školy pro dítě základem a tato zkušenost se projevuje pozitivně i v následujícím dlouhodobém procesu učení matematice, respektive deficit v této oblasti se negativně projevuje i na druhém stupni ZŠ. Manuální zkušenost musí práci s novými technologiemi předcházet.

Výhodou pro přípravu na školní matematiku je užití IAT např. pro tvorbu „velkých obrázků“, tedy zejména takových **obrázků, které se rozměry liší od dosavadních dětských zkušeností: jsou větší než obrázky na stolku, v knížce a menší než realita, kterou zobrazují**. Popsaný kontrast připravuje dítě na

změny jejich velikosti a později má vliv na schopnost zpracovat (zmenšit) „velké objekty“ a naopak vyčíst informace z „malých obrázků“ a představit si objekty v realitě (zvětšené).

Pozor na tlak rodičů na práci mateřské školy; rodiče - laici, kteří dle našich výzkumů (viz Ani jeden matematický talent nazmar) považují schopnost hrát hru na IAT, T nebo PC za projev nadprůměrné inteligence, přestože dítě nerozumí dobře mluvenému slovu, má potíže držet tužku, není schopné vyčíst informace z obrázku, nepřekročilo druhou fázi vývoje stavby, neumí alternovat 3D model čísla či nemá zvládnuté hygienické návyky ani základy společenského chování.

3 JAK TEDY ZAČÍT?

Vyjděme z toho, že polytechnická výchova je blízká řadou parametrů předmatematické gramotnosti a že i v ní platí podobné zásady. Současně se podívejme na překryv obou oborů.

- 1) **Manipulace** s drobným (odpovídajícím rozvoji úchopu) a bezpečným materiálem.
- 2) Osvojení si relativně **jednoduchých technologií** jako je vyjmutí objektu z něčeho, odlomení, trhání papíru, vytrhávání z papíru, stříhání, lepení, skládání, rozebírání, vkládání, kupení, hnětení, přelévání, natírání, tvarování, od/zašroubování, roztočení, válení válečkem, vykrajování formičkou, plnění báboviček nebo formiček... K tomu je nutné zvládnout nejen úchop (dle potřeby dané objektem, činností), ale i postoj/posez – **pracovní pozici**. Uvažujme nejen papír, ale i textil, provázky písek, vodu, sádku, vlnu, modelínu a podobně. S tím jsou spjaty i **algoritmy činností** (co nejdříve, co pak). K jejich zvědomění patří popis (co jsme dělali, jak se to dělá). Ke speciálním technologiím patří i **zobrazování reality**, což lze jen za omezených podmínek (transformace 3D-2D se zadanými podmínkami), jelikož dítě nezobrazuje realitu, ale to, co si o ní myslí, jak ji vnímá. Dítě se učí i taková zobrazení „číst“.
- 3) S technologiemi souvisí i příprava na **metody řešení problémů** jako je identifikace, třídění, řazení, výběr, vyloučení, komparace a podobně.
- 4) Pro nástup rozvinutější formy PTV je nutný cílený rozvoj **orientace v čase a prostoru**.
- 5) Osvojení si a respektování **pravidel** (postupy, bezpečnost) je vázáno na porozumění mluvenému slovu (včetně chápání slov *vždy* a *nikdy*, rozlišení *jak* a *jaký*, porozumění větě začínající *KDYŽ*, pochopení *úplnosti informace* – pokud neví – zeptat se).
- 6) Osvojení si **pracovní kultury** – zvládnutí přípravy (výběr pomůcek, hraček dle instrukce) a zakončení činnosti (společný úklid), udržování relativního pracovního pořádku (s respektem k vývojovému stádiu a specifickým obtížím) jsou dobrým startem pro veškerou školní činnost.

Činnost učitele je náročná zejména tehdy, pracuje-li se smíšeným kolektivem z pohledu vývojového. Jsou momenty, kdy učitel může **zapojit starší předškolní dítě v různých rolích**: *organizátor, pomocník, rádce, instruktor, případně kontrolor-korektor*. Vytvoření dvojic či trojic dětí je možné, pokud jsou na to děti zralé; jsou typy dětí, pro které je práce ve dvojici zátěží navíc, lépe pracují samostatně. Učitel rovněž musí zvážit, který typ s kterým dá dohromady. Děti s ADHD a některými dalšími problémy je nutné mít pod větším dozorem, u některých aktivit dokonce musí být na dosah od učitele nebo pod dozorem asistenta. Tato náročnost v práci učitele je nedohodnocena. I při promyšlené přípravě se může stát, že činnost nedospěje k očekávanému výstupu, pak je vhodné se k ní s odstupem vrátit.

3. 1 Jak pokračovat?

Přejdeme z rozměrově optimálního materiálu na nový. Použijeme větší materiál, vymezíme delší dobu pro práci/hru, zvolíme větší prostor, ve kterém hru realizujeme, zařadíme náročnější komunikaci – delší větné celky s důrazem na sled informací, náročnější na tvorbu a zpracování představ, posléze můžeme zvolit otevřený prostor (vně budovy), stimulujeme i zapojení nohou (na které dítě nevidí a hůře kontroluje nové prováděné pohyby, zaujímání postojů – např. pracovních), postupujeme od souměrného (lépe se kontroluje) k nesouměrnému, od relativní volnosti k práci s podmínkou nebo podle vzoru (předloha, předvedení), volíme bezpečnostně náročnější činnosti (aktivity s korálky, krájení, naklepávání...).

3. 2 Manipulace

Věnujme se manipulaci proto, abychom pochopili, co musí zvládnout každé dítě, než půjde do školy. Nerozvinutá manipulativní činnost je **blokátořem procesu učení** nejen v matematice. Má více příčin, nepatří sem jen ty vývojové či následky úrazů, onemocnění, ale i nedostatek dětské manuální zkušenosti. **Redukovaná zkušenost** může mít příčiny v rodinné výchově i v práci učitelky mateřské školy, v jejíž praxi dominuje práce s pracovními listy či je pro ni charakteristické omezení výběru manipulativního materiálu. U **nadprůměrných dětí**, které mají dobrou představivost různého typu, je na počátku školy častý výskyt nižší úrovně rozvoje jemné motoriky, dle našich zkoumání (viz články Kaslová na portálu Ani jeden matematický talent nazmar, 2001-2013) mají nižší manipulativní zkušenost. Ve škole se pak projevuje tak, že některé aktivity takové dítě nechce dělat, protože dopředu ví, že jeho schopnosti tohoto druhu jsou průměrné až slabší (nejde jen o výtvarnou výchovu, ale později i rýsování, črtání a podobně), avšak tato zběhlost mu chybí, když si má u obtížných úloh pomoci schématem, obrázkem, modelem. Motivovat tyto děti vyžaduje jiné techniky, zde nestačí kontextová motivace.

Směřujeme-li k řešení problémů na úrovni konkrétního myšlení, je manipulace nebo manipulativní zkušenost (podobně jako kinestetická) pomocníkem v procesu poznání. Procesy, které se jejím prostřednictvím odehrávají, jsou v řeči zcela přirozeně doprovázeny slovesy (chybí ve škole žákům v popisech postupů). Obměnami kontextu, materiálu se umožňuje hlubší pochopení toho, co je sérii manipulativních aktivit společné („dát něco na něco“ je stejné, ať pracujeme s kostkami, modelínou, s prostíráním, molitanovou stavebnicí nebo s nábytkem).

Manipulace má tu výhodu, že si žák více uvědomuje **prostorové změny, sled činností**, než když se jen dívá a případně poslouchá nebo „čte obrázek“. Podobně má manipulace vliv na ukládání do paměti a vybavování. Nové poznatky ve škole komunikované prostřednictvím slov nebo obrázků mají vyvolat představu; ta je často vázána na představu manipulativní nebo kinestetickou. Neschopnost tvořit takové představy nelze snadno nahradit vzorci ani schématy.

Manipulace má v mateřské škole obecně dvě hlavní role. Tyto role byly rozpracovány pro hry s drobným materiálem, ale právě tak je můžeme spatřovat i v kontextu PTV.

„Hlavní role manipulace (v předškolním věku):

- a) Manipulace je **klíčová pro hru** (Káča, karetní hry, konstrukční hry)
- b) Manipulace je **doprovodná** – například materiálem může za hráče pohybovat podle pokynů někdo jiný (osoba, přístroj...), ale myšlenku musí komunikovat její autor - aktér jako zodpovědný hráč (Dáma, labyrinty).“ (Kaslová, 2014, str. 24)

Každá manipulace má určité kroky vázané na úchop, který dle neurologů i psychologů lze rozdělit zhruba do tří kroků:

- 1) zaměření oka na předmět, přiblížení ruky k předmětu a dotyk předmětu; u slepých dětí jde o proces tápání rukou
- 2) stisk předmětu a zde může následovat pohyb s předmětem – manipulace – změna polohy, místa, natočení předmětu
- 3) uvolnění stisku, uvolnění předmětu

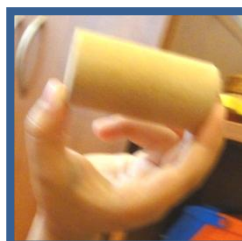


Foto © Kaslová

Různí autoři popisují různé **druhy úchopů**. My jsme během dvou let pozorování zaznamenali na fotografiích dětí ve věku od dvou let řadu úchopů, některé z nich jsme v literatuře nenašli. Některé mají tedy specifická, do jisté míry pracovní pojmenování.



Některá pojmenování mají v odborné literatuře alternace, pro účely naší práce až tolik nezáleží na označení jako především na pestrosti možností práce ruky.



Foto © Kaslová

Uvedeme alespoň některé úchopy pro představu šířky celé škály:

Dlaňový (viz foto), klíčový, špetkový, klíčový, pinzetový, nehtový, háček, závěs, drapák, měchačkový, flétnový (viz foto), věčkový, paličkový (viz foto), venko-vnitřní (viz foto), kufřík – bez účasti palce (viz foto), pisátkový, vějířkový (karetní), hmoždinka (rozporka, prsty uvnitř předmětu se rozevřou), mobil (viz foto) a tak podobně. Jistě sami najdete i další.

Úchop v procesu manipulace může mít dvojí podobu:

- a) **stabilní** – úchop se v průběhu pohybů nemění (ani pozice, ani přítlak)
- b) **proměnlivý** (např. úchop flétna, mobil), kdy dochází ke změnám zejména pozic a přítlaku prstů (nejen palce)

RUKA - RUCE

Při pozorování dětí je významné sledovat, jak pracují ruce. Jednou bude dítě psát, črtat, dělat grafy, sestavovat matematické modely, obsluhovat různé přístroje, tak se zaměříme na kooperaci rukou.



Zajímá nás, **zda a jak pracují ruce**:

- 1) pracuje jen jedna ruka
- 2) v práci se střídá levá a pravá a přitom
 - a) obě dělají totéž;
 - b) každá provádí jiný pohyb
- 3) pracují obě současně:
 - a) symetricky synchronně – obě jsou v pohybu / obě jsou v klidu a souměrně tlačí na objekt nebo táhnou
 - b) každá je v pohybu a dělá něco jiného
 - c) jedna ruka pracuje (provádí změny v prostoru) a druhá vytvoří pouze tlak/oporu

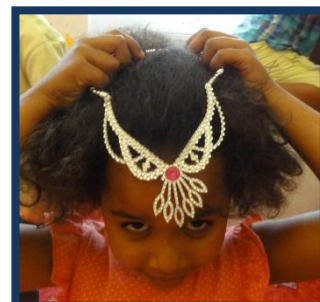
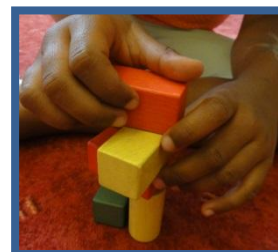


Foto © Kaslová

Jako významná se jeví **pestrost** manipulativních pohybů (*natáčení zápěstí, náklon, rotace, ohýbání*) v součinnosti s různými úchopy; sledujeme například, jak malá manipulativní zkušenost ovlivňuje úspěšnost řešení u žáků s průměrnou úrovní prostorové představivosti. To znamená, že podobnou činnost lze provádět s jiným materiálem/předměty. V některých třídách vidíme i narůstající „nešikovnost“ pravděpodobně související s čím dál tím menším podílem dítěte na aktivitách rodiny v oblasti péče o domácnost (*mytí nádobí, čištění bot, úklid, vaření, drobné opravy...*). Změna je žádoucí a ovlivňuje i **škálu představ**, které se předpokládají například u řešení slovních úloh jak ve funkci přemostění mezi realitou a matematikou, tak ve funkci aplikační.

Je vhodné poznamenat, že po druhé světové válce **byl termín manipulace rozšířen** pod vlivem práce s osobami s válečnými zraněními. Nechápe se jím již jen pohyb ruky, která něco drží, něčeho se dotýká (tlačení předmětu, cvrknání kuliček), ale i pohyb nohou (přendáváme žaludy bosou nohou z jednoho místa na druhé, hrneme prsty nohy tkaničku, látku), případně práce úst, kdy rty držíme pisátko či jiný nástroj ovládající například počítač. Sem jsou řazeny i pohyby loktem či kolenem, zejména u osob s fyzickým handicapem.

4 PŘÍPRAVA NA ŠKOLNÍ MATEMATIKU

Příprava dítěte na školní matematiku nespočívá v pouhém počítání, ve znalosti odborné terminologie, ale především v rozvoji potřebných schopností včetně startu k samostatnému myšlení (zatím je dominantně prelogické, konkrétní, nekritické...). Polytechnická výchova má ve spojení s předmatematickou gramotností tři role (bez uvedení priority, neboť se role v činnostech střídají):

1. **Zvládnutí technik** – práce s různým materiálem a s různými nástroji; tyto techniky se stávají součástí didaktických situací, her, ve kterých se již cíleně působí na některou z oblastí předmatematické gramotnosti.
2. V rámci PTV si dítě **osvojuje návyky** blízké některým postupům ve školní matematice; sem patří především algoritmy činností, přesnost (relativní, úměrná věku), hodnocení výstupu (ne/povedlo se), práce s chybou (najdu, opravím).
3. V rámci PTV se rozvíjejí i některé **schopnosti** významné pro školní matematiku, jako je orientace v prostoru, objevování jednoduché struktury (zejména při kompozicích a kompletacích), orientace v čase, akceptování podmínky, objevování zákonitosti, transformace prostor – rovina a naopak (práce s předlohou) a podobně.

Je zřejmé, že lze také mluvit o tom, že v rámci PMG rozvíjíme to, co spadá do PTV. PTV tedy netvoří samostatný „předmět“ v mateřské škole, je součástí některých aktivit zasahujících nejen do PMG.

Propojujeme: číslo – tvar předmětů – prostor (umístění, změna polohy) – **obrázek – řeč**. To znamená, že to, co jsme viděli, (na)hmatali, také počítáme, k manipulaci vybíráme předměty v zadaném počtu; zkoumáme, porovnáváme tvary různých předmětů, identifikujeme předměty na základě tvaru hmatáním, tvoříme předměty (za)daného tvaru, korigujeme, vše propojujeme s řečí.

5 OKRUHY A NÁMĚTY

V této kapitole nemůžeme probrat všechny okruhy PMG, ale soustředíme se na některé vybrané, které úžeji souvisejí s PTV.

5.1 Okruh Kvantita neurčitá

Do této podkapitoly spadá práce s **množstvím viditelných drobnějších objektů** (vyjádřeno slovy málo, hodně, akorát..., podrobněji Kaslová, 2010).

5.1.1 Porovnat množství objektů

Lépe řečeno porovnat množství objektů na dvou místech / objektů patřících dvěma různým osobám (kamenů a kaštanů; autíček a garáží; kartiček Pexesa apod.). Není nutné toto provádět přes určování počtu. Dospíváme k volbě jednoho ze tří možných vztahů: „...více než...“, „...méně než...“, „...stejně jako...“. K porovnání množství stačí najít některý z vhodných postupů (ukážeme si jich pět) a jejich opakováním pochopit, že tento postup je za podobných podmínek funkční – opakovatelný. Objevujeme tak první algoritmy činností spojených s intelektovým rozvojem v PMG. Za určitých okolností lze stimulovat ekonomizaci tohoto procesu.

5.1.2 Porovnat množství objektů v realitě s přáním, s představou těchto objektů

Jde o náročnější porovnání a vyžaduje někdy zásah do objektů v realitě nebo dokonce vznik takzvaného „prostředníka“, který vůbec porovnání množství umožní. Zde směřujeme k vlastním postupům, vylepšení. Například Jenda (J, 4 roky 8 měsíců; 2013) si hrál ve dvojici s P s kostkami: *To je málo, dej mi eště, ... eště, ...dost, teď to mám akorát.* Učitelka (U): *Co to je akorát?* J: *No ... no tak jsem to chtěl, už mi to stačí.* Je zajímavé, že slovní vyjádření v podobné situaci se v našich pozorováních léty téměř nemění.

Oba druhy porovnávání jsou součástí PMG i školní matematiky, ale úspěšnost je podmíněna schopnostmi manipulace, vnášení řádu do pracovního postupu a zpracováním výsledku této práce.

Pokud dítě neumí oddělit přání od reality, je pro ně těžké něco porovnávat, natož provádět korekce. Úkoly typu udělej to tak, aby bylo v obou hromádkách stejně knoflíků/blech (ze hry Blechy), jsou úkoly problémového charakteru. Dítě musí samo nalézt způsob, jak to vyřešit (nenapovídáme). Pokud knoflíků není stejně, pak nějaké přidáme tam, kde bylo méně, nebo ubereme tam, kde jich bylo více. Musí následovat kontrola. Dítě, které si přálo úspěch, kontrolu dělat nechce nebo chybu možná prostě „nevidí“, protože si do situace promítá své přání, svoji představu správného řešení. Ke korekčním procesům dítě vedeme pomalu a nenásilně, snadněji provádí korekci u práce, kterou dělal někdo, koho nezná.

5. 1. 3 Porovnávání množství ve hrách s pravidly

Pexeso, Biteto, Triteto, Zaháněná, Dáma, Kuželky, Šipky (míčky na suchý zip na terči), Shazování plechovek... Pozor, ani tady není nutné počítat. Řada situací je evidentních, pak počítání ztrácí smysl (lze je případně použít nakonec jako důkaz), nebo se v průběhu hry střídají situace na práci s číslem ve významu počtu a s používáním množství – tedy bez použití čísla.

Není například nutné říkat, kolik plechovek tvoří pyramidu, když dítě hlásí, že „jsou tam všechny“, protože je schopné porovnat viděné s vlastní představou hotové pyramidy nebo proto, že použilo všechny dříve použité plechovky. Podobně je možná hra se slovesem „něco chybí“. Takto to také hlásil Jára (4 roky 2 měsíce) a vzal si tři plechovky. Na dotaz, jestli mu to bude stačit, reagoval kývnutím a rukou ukázal na volná místa v pyramidě. Kolik to je? Teprve na tuto výzvu zahájil proces určení počtu. Jinými slovy na splnění úkolu počet nepotřeboval. Neznašená to, že se děti nakonec nesmíme zeptat, ale jak je zjevné, práce na opravě pyramidy byla bez počítání rychlejší.

5. 1. 4 Porovnávání množství objektů v aktivitách každodenního režimu

Jde často o smysl „*připrav to tak, aby...*“, respektive jde o **první typ** úkolu **respektování zadaného vztahu**: *množství židliček a dětí (vazby: tolik – kolik nebo stejně jako), hrnečků jako talířků, míčů a dětí, papírů jako míst u stolečku* apod. V poslední navržené situaci komentujeme následovně, např.: Na každém místě (u židle, na stolečku) je jeden papír, pokud papíry zbydou, polož je ke mně na stůl. Žádné místo nevynechejte. Také nikam nedávejte víc papírů než jeden. Jak je patrné, neřešíme, kolik je dětí ve třídě, kolik je židlí, míst ani kolik rozdáme papírů.

Druhý typ úkolu může mít **povahu kontrolní, respektive povahu korekce**. Zde záleží na zadání nebo na popisu situace:

- Jedněch objektů má být (nebo údajně je) více než druhých (např. vytváříme rezervu, hodnotíme výsledek hry); zpravidla necháme někoho jiného, aby zvolil svůj postup (např. střídavé ukazování nahradí přesunováním nebo odebere evidentní rozdíl a ukáže, že teď teprve by jich bylo stejně, a tak podobně); pokud se vyskytla chyba a platí jedna ze zbývajících dvou možností, pak se musí buď rozdíl přesunout (b), nebo dorovnat objekty zvenčí či přerozdělit (c).
- Jedněch objektů je stejně jako druhých.
- Obou je stejně.

5. 2 Okruh Kvantita určitá

Zde zpravidla pracujeme s číslem v roli počtu nebo se pohybujeme v přípravném stadiu k pojmu číslo ve významu veličiny.

5. 2. 1 Určení počtu viděných nebo nahmataných objektů

Určovat počet v daném kontextu PTV uvažujeme především v souvislosti s manipulací nebo s popisem postupu. To znamená, že daná kapitola není vzhledem k pojmu číslo vyčerpávající (viz Kaslová, 2010). Počítáme navlečené korálky, zde jsou navlečené korálky současně modelem přirozeného čísla, ale to si zatím dítě neuvědomuje. Pokud chceme porovnat, kdo navlékl více (redukováné porovnávání viz Kaslová, 2010), nemusíme ovšem určovat počet, stačí k sobě šňůrky se stejně velkými korálky přiložit a porovnat jako v 5. 1. To je možné, jen pokud máme k dispozici stejně velké korálky, pokud nejsou stejně velké, je počítání na místě, činnost se stává smysluplnou a také napínavější.

Sem řadíme práci s *Blokusem*, *Soma kostkou*, *autičky*, *modelínou*, *provázkem* a dalšími materiály pro PTV z pohledu PMG tak, aby děti postupně pochopily, že **počet počítaných objektů je nezávislý na jejich barvě, vzájemném postavení, tvaru, případně vzdálenosti** (další viz Kaslová, 2010).

Určovat počet lze naráz, počítáním po jedné (po dvou), smíšeně, rozloženě atd. (Kaslová, 2010). Pokud mluvíme o počítání po jedné, jde o algoritmus určité činnosti s vlastními pravidly, která se lépe fixují, pokud volíme netriviální situace, nikoli však počítání velkých a vzdálených objektů.

5. 2. 2 Zaznamenání počtu pomocí modelu

Než začneme s číslicemi, vyplácí se zaznamenat počet podobně jako např. pastevci v „předčíselném období“ vývoje společnosti pomocí vytvoření 3D modelu čísla s použitím již osvojené vazby „*tolik – kolik*“, nebo „*stejně jako*“ (aktivity 5. 1). Záznam počtu pomocí modelu čísla je smysluplný tehdy, pokud počítáme něco, co je „rozloženo v čase“. Například se trefujeme kaštiny do terče a každý má deset pokusů (deset kaštanů), navíc máme k dispozici **počítadlo**. Za každý úspěšný pokus si dítě na „svém drátu“ posune jednu kuličku. Nakonec si kuličky spočítá: „*kolik kuliček, tolik úspěšných pokusů*“. Tuto techniku záznamu na počítadle můžeme použít i v jiných aktivitách více propojených na PTV.

Jiná hra, ve které děti z modelíny vytvářejí různé druhy zeleniny, končí tím, že každý **na prstech** ukáže, kolik různých druhů vymodeloval, a pak druhy pojmenuje. Názvů musí být tolik, kolik prstů dítě ukázalo, což bylo tolik, kolik má druhů zeleniny. Jde o část projektu ZELENA, ve kterém děti nejen pozorovaly semínka a pracovaly na záhonku, ale své zkušenosti převáděly v modely 3D i 2D. Projekt by se v této části bez čísla obešel, ale je možné číslo užít.

5. 2. 3 Číslo v roli veličiny

Dítě zatím ještě dobře nechápe nehmatnou dohodnutou jednotku. Pracujeme v oblasti propedeutiky. Číslo v roli veličiny je spojeno s fyzikální jednotkou (času, délky, plochy, objemu, hmotnosti ad.). Pokud dítě postaví **věž ze stejných kostek** a my se ho zeptáme, z kolika kostek věž postavilo, pak z pohledu dospělého můžeme hodnotit práci jako přípravu na objem, kde kostka (všechny jsou stejně velké) je v podstatě objemová jednotka a např. pět kostek pak vyjadřuje objem stavby, jako se v životní realitě například počítá objem stavby v m³ pro hrubou kalkulaci její ceny. Podobně se zeptáme, kolik červených (plošně i tvarově stejných) destiček děti použily na mozaiku - můžeme vidět souvislost s určováním plochy. Řekne-li dítě, že na mozaiku použilo pět červených destiček, pak de facto jde

o určení velikosti červeně pokryté plochy. Je ovšem zřejmé, že dítě takto situaci ještě chápat nemůže, ale buduje se zde nová zkušenost, základ pro další roli čísla.

I v aktivitách spojených s PTV budeme tedy používat číslo ve významu kvantity určité na pomezí počtu a veličiny: například nalijeme do misky tři skleničky vody (tříkrát za sebou naplníme a vylijeme). Sklenička zaručuje práci s konstantním objemem a hraje roli objemové jednotky. Pro dítě je to spíše zadání směřující k opakování úkolu, protože vše vztahuje k vlastní osobě; např. Lenka: *Tak jsem to tam nalila, zase jsem šla pro vodu a zase.* U: *Kolikrát jsi to tam nalila?* L se zamyslí: *Tříkrát.* (kýve hlavou) No. *Jo mělo se (to tam) dát tříkrát.* U: *Tak můžu říct, že máme v misce tři skleničky vody?* L: *To ne, já mám jednu skleničku.* U: *Ale tříkrát jsi tam nalila, co bylo ve skleničce.* L: *Nalila jsem tříkrát.* V opakovaném pokusu se dětem nabídlo více stejných skleniček, které měly naplnit, ale jen tři z nich měly vylít do misky. Zde byla situace zdánlivě úspěšnější do té doby, dokud jsme se nezeptali, kolik vody je v misce. Odpovědi: *nevím, dost, není ještě plná, jak jste chtěla.* U: *Já myslela, že je uvnitř tolik vody jako ve třech skleničkách, co jste je tam nalili.* (ticho) *Můžu taky říct, že jsme tam nalili tři skleničky vody.* Někdo kýval hlavou. Slovní reakce: *tam je jedna velká sklenice, tam nejsou tři – nevidím je.* Následovalo rozlité vody z misky zpět do tří skleniček, na což některé děti koukaly jako na kouzlo. G navrhl, abych to nalila zase zpátky, pak už to bude zas jedna miska vody.

Voda/kapalina nebo sypký materiál nejsou vhodným materiálem pro budování prvních představ o čísle v roli veličiny (viz další diskuse). Podobně jsme na tom i u jednotek hmotnosti, teploty, času. Jednotky délky – např. krok, stopa mají svá specifika a v kontextu PTV je užijeme zřídka.

6 TRANSFORMACE PROSTOR - ROVINA

Pracujeme-li s krychlovou stavebnicí, je vhodné dítě naučit pracovat také s plánkem. Kdy a jak? Gasser (1991) uvedla: „*Tento proces není triviální, dítě musí plánku porozumět nejlépe tak, že si plánec stavby nejdříve samo vytvoří*“. K tomu jsme společně hledali fázi, ve které je zasazení takové aktivity přiměřené a efektivní. Začít s plánky jen tak může být ošidné. Experimenty ukázaly (Kaslová, 1998 – 2006), že „*podmínkou pro vytváření prvních plánků je schopnost dítěte postavit stavbu nejméně z osmi kostek podle předlohy – tedy již postavené stavby, které se dítě může dotknout, kterou si může prohlédnout z různých stran a úhlů*“ (pozor na náročnost, viz seminář).

6.1 Tvorba plánu místnosti

Vycházíme z experimentů (Kaslová) prováděných v letech 1982 – 1986 ve skupině dětí ve věku 3 – 6 let. Výsledky těchto a následných experimentů se staly součástí látky přednášené ve vysokoškolských kurzech studia učitelství pro mateřské školy, studia předškolní pedagogiky, speciální pedagogiky, učitelství pro 1. stupeň ZŠ i ve volitelném kurzu Matematika a volný čas. Nejvhodnější jak technicky, tak z dětského pohledu smysluplnosti se jeví první varianta vhodná pro prostředí tělocvičny.

První aktivita – SKLÁDÁNÍ NOVIN

Děti prošly překážkovou dráhou (přitahováním vleže na břicho po švédské lavičce, slalom mezi kuželkami, chůze po laně nataženém na zemi, přezení třídičné švédské bedny a převaly - sudy na žíněnce). Vezmeme si novinový papír. Vedle daného nářadí modelujeme z novin „půdors“ jednotlivých objektů sice ve zmenšeném měřítku, ale v proporci (nejdeme do výšky, jde vyložení o plošnou záležitost, modely vznikají překládáním nebo i trháním papíru). Pak si vezmeme většího plyšového medvěda a „zacvičíme s ním“ totéž nad „papírovou“ lavičkou. Většina dětí rychle chápe, že to je medvědoва lavička, dobrovolník vystřídá učitele a předvádí medvěda kličkujícího mezi pomyslnými kuželkami. Pak se děti střídají podle toho, jak se hlásí, respektive podle toho, jak novinové hře porozuměly. Hru je nutné alespoň jednou zopakovat nejdéle v odstupu pěti dnů.

Druhá aktivita – PŘÍPRAVA NÁŘADÍ PODLE NOVINOVÉHO PLÁNKU

Dětem nachystáme na podlaze novinový plánec podobný tomu, na kterém „cvičil“ medvěd, avšak zařadíme tam i takový prvek, který se v předchozích aktivitách nevyskytl (např. „osmiúhelníkové noviny“ – zastupující kruhovou trampolínu s žíněnkou vedle). Děti si navrženou opičí dráhu projdou a prohlédnou a mohou se dohadovat o tom, co je třeba připravit. Pak své představy sdělí učitelce, nakonec společně nářadí nachystají a cvičí. Toto lze v obměnách realizovat opakovaně i proto, že se to dětem líbí, dokonce rády dopředu předvádějí s medvědem to, co by se na daném nářadí mohlo dělat.

V obměně lze pověřit tři až čtyřčlennou skupinu dětí, aby sama připravila „novinovou hádanku“ pro ostatní. To zvládají pěti-šestileté děti.

Původně jsme zkoušeli v osmdesátých letech (opakovaně také 1996, 1997) přípravu nářadí dle fotografie, ale pro řadu obtíží jsme od ní nakonec upustili, výsledky byly výrazně méně efektivní (zapojovalo se méně dětí, více dětí mělo obtíže vyčíst informace z fotografie a podobně).

Třetí aktivita – ZAKRESLENÍ PLÁNKU OPIČÍ DRÁHY

Na srovnávacích experimentech se podíleli studenti UK v Praze a ZČU v Plzni. Aktivita je určena dětem od 5 let. Zopakujeme první aktivitu, kterou již děti dobře znají a mají i zkušenosti z druhé aktivity. Po ukončení cvičení si zopakujeme, co jsme na opičí dráze dělali. Znovu se na ni podíváme a rovněž na „novinovou dráhu“. Pak se převlékneme a ve třídě u stolečků kreslíme na formát A3 tužkou (ne pastelky, protože to prodlužuje dobu kresby a vede to ke zkrácení doby koncentrace). Děti kreslí totéž, co bylo v tělocvičně (případně co dělaly v tělocvičně). Některé děti zakreslují vše dominantně v pohledu shora, některé dokonce šipkami vyznačují charakter pohybu, který na jednotlivých stanovištích vykonávaly. Jiné děti mají silnou potřebu se samy zakreslit do plánu, jak cvičí, což může zhoršit vybavení, přesnost a čitelnost jejich grafického záznamu. Jsou děti (menšina), které se natolik soustředí na tok času, že všechno nářadí nakreslí do řady (zpravidla na hranu papíru), obrázek je „lineárním záznamem dějů“ zleva doprava – ve čtenářském směru, jako by nám dítě zapisovalo vyprávění obrázkovým písmem.

Prostředí tělocvičny má mnoho výhod, je vzácnější než prostředí třídy, je jednodušeji vybaveno – není tam takové množství rušivých prvků, počet objektů ke zkoumání je menší, jsou tvarově i účelově značně obtížné, mají nápadné proporce a děti jsou s nimi v různých typech kontaktů (manipulace, dotyk), respektive mají s nimi různou vjemovou zkušenost.

Čtvrtá aktivita – ČTENÍ Z OBRÁZKU

Dětem po dvou až třech dnech rozdáme jejich obrázky a děti mají za úkol „přečíst“, co vše bylo v tělocvičně, respektive, co je na obrázku. Jsou děti, které popisují vzpomínky, nikoli obrázek. V některých skupinách je vhodné obrázky zamíchat a nechat číst děti z cizího obrázku, to je pro děti nové.

Pátá aktivita – PLÁNUJEME BYT (POKOJÍČEK)

S novinami mají děti zkušenost již z předchozích aktivit. Děti ve věku cca od 5 let rozdělíme do dvojic nebo trojic a dáme jim noviny, 5 dvojlistů stačí (pozor na výběr novin a na uveřejněné fotografie). Můžeme pracovat ve školní tělocvičně, ve třídě i na chodbě (vhodné na školu v přírodě). Děti mají za úkol překládáním papírů „na placku“ udělat pokojíček. Na rozdíl od dospělých začínají děti buď zdíkem, nebo postýlkou. Nejednou zapomenou na dveře. Dohady ve skupinách začínají u dalšího vybavení. Pokud vážně kooperace, doporučujeme dostavět záchod, koupelnu. Pak lze v daném návrhu odehrát i malé scénky na téma: „návštěva“, stěhovák, přírůstek do rodiny (panenka).



Foto © Kaslová

6. 2 Tvorba plánu stavby

Zde musíme zohlednit rozvoj jemné motoriky a orientaci v rovině a v prostoru, nepohotový slovník dítěte a omezenou dobu na práci. Pokud povedeme dítě rovnou na grafický záznam, kumulují se obtíže, úspěšnost je malá, dítě vyžaduje vysokou nápomoc a nápovědu ze strany dospělého, což vše ukazuje na nepřiměřenost aktivity. Z uvedených důvodů se jeví výrazně efektivnější vytvářet v **první fázi** plánek pomocí manipulace, po prvním pochopení přejít do **druhé fáze** k práci s tužkou.

V prodeji a školském terénu vidíme často předlohy zobrazené ve volném rovnoběžném promítání (zobrazení, kterému rozumí více dospělí než děti) a navíc se vyskytují předlohy ve zmenšené podobě vzhledem k dostupnému stavebnímu materiálu. Před dítětem najednou stojí mnoho překážek – vzor, kterému chybí třetí rozměr; tento třetí rozměr je specificky zakódován a dítě musí v představě předlohu „zvětšit“, aby „získalo“ totéž, co pak postaví. Proces práce s plánkem, zobrazenou předlohou může být intuitivní, ale pro uvedené obtíže dítě často obrázek – předlohu/plánek opouští nebo kvůli předloze odmítá dokonce stavebnici použít, což je někdy mylně zaměňováno s tím, že se dítě nechce předloze podřídit nebo že je tak tvořivé, že se jí nebude svazovat. Kreslená předloha je kvůli pořizovací ceně někdy nahrazena fotografiemi bez ohledu na to, zda se zkoumalo, jak dalece dítě dokáže číst informace z fotografie (Kaslová, SEMT 2011). Fotografie může tedy situaci zkomplikovat.

6. 2. 1 Vytváření plánu lístky papíru

K vytvoření plánu stavby dítětem se jeví jako ideální druhá fáze vývoje stavby (Gasser, Kaslová), kdy dítě dominantně staví bez mezer jednovrstevné stavby z kostek v horizontální nebo ve vertikální poloze. V takové situaci dostane lístečky, které jsou stejně velké, jako je čelní plocha stavebního kamene (zde kostky ve tvaru krychle). Postaví z kostek danou stavbu.

V první fázi tvorby plánu si vybere z nabídky tolik lístečků, z kolika kostek (stavebních kamenů) postavilo svoji stavbu (pokud jsou stavební kameny tvarově či velikostně různé, pak lístečky musejí odpovídat tvarem stěně kamene natočené k pozorovateli). Jde o „přenesení“ stavby z prostoru do čelního pohledu, přičemž k potlačení hloubky – třetí dimenze bez záznamu je přípustné, protože ve všech případech je stavba „tlustá“ jen na jednu kostku – je v jedné vrstvě. K tomu může použít technologii 5. 1 nebo 5. 2 (bez počítání nebo s určením počtu použitých kostek).

V druhé fázi pracuje s lístečky na ploše. Na papír nebo na vymezenou plochu cca A4 pak dítě klade lístečky papíru ve vzájemné poloze tak, jako je to u stavebních kamenů v jeho stavbě. Následuje fáze kontroly prostřednictvím orientace jak v plánu (2D), tak stavbě (3D) s tím, že iniciujeme propojení od 3D do 2D a pak teprve naopak od 2D do 3D.

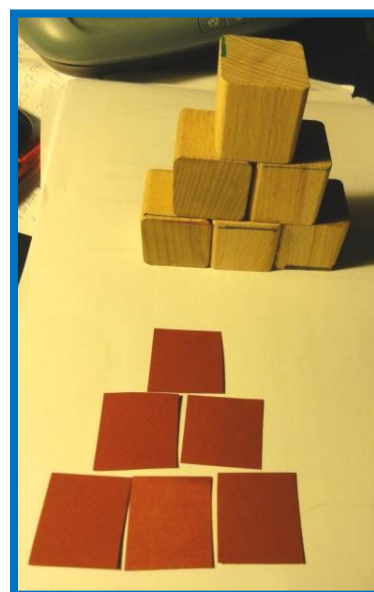


Foto © Kaslová

Pozor na barvu lístečků, dle výzkumu (Kaslová, 1990 – 2003 a 2000 – 2006) je efektivnější používat jednu barvu papíru - pastelovou nebo tmavší matnou (nikoli „křiklavé“ či zářivé barvy), rovněž může být z dlouhodobého horizontu nevhodné používat papír stejné barvy, jako jsou použité kostky; odlišná barva vede k zobecňování, napomáhá odlišit podstatné od nepodstatného pro danou stavbu. Podstatné je zachování velikosti (kontrolu přiložením dělá dítě).

V závěru dítě necháme lístečky nalepit na papír. Někdy se tím zhorší kvalita, lepením se přesnost zpravidla naruší, podstatné je, aby struktura stavby zůstala zachována. Plánky archivujeme, dítě může vyrábět nové. Podle již dříve sestavených (svých či cizích) může naopak stavět.

6. 2. 2 Vytváření plánu krychlové stavby záznamem výšky komínů

Kaslová (1990 a 1991 v Moje pastelka) na základě spolupráce se švýcarskými kolegy publikovala aktivity, ve kterých dítě „přeneslo stavbu z prostoru do půdorysu“. Protože je stavba rozmanitá a v různých částech odlišně vysoká, jde o to zaznamenat mizející třetí rozměr – výšku. Toto se objevilo v zahraničních i českých materiálech ještě před rokem 1990, ale výška byla kódována pomocí číslic, což se ukázalo ve věku čtyř – pěti let jako významná překážka (vysvětlíme schémata procesu). Kaslová nově použila kódování třetí dimenze pomocí modelu, z čehož se nejlépe jevíly puntíky oproti čárkám či jiným grafickým znakům (viz foto).

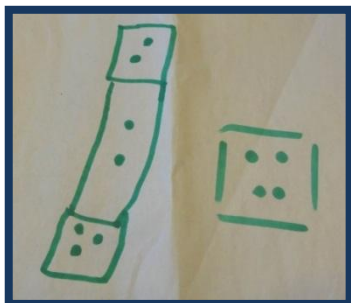


Foto © Kaslová

Postup: Dítě postaví pouze z kostek ve tvaru krychle libovolnou stavbu, která může odpovídat i třetí fázi vývoje krychlové stavby. Dítě staví stavbu **na papír**; papír může být bílý, tzv. čistý, nebo čtverečkovaný tak, aby velikost čtverce na papíru korespondovala se stěnou kostky (stejně velké). Přesto se někdy stane, že dítě při kresbě na bílý papír své kostky posune, pak půdorys stavby nemusí reálně zabraněmu místu stavbou odpovídat (viz foto výše), ale to odpovídá prvním pokusům dané věkové skupiny. Takové dítě potřebovalo pomoci přidržením stavby shora.

Dítě při stavbě musí **klást kostky** na sebe stylem „**stěna na stěnu**“ (nikoli stěna na spáru, nebo mezeru) tak, aby boční stěny lícovaly. Prohlédneme si stavbu a nejdříve vytvoříme **fixem obrys plochy** (půdorysu), na které celá stavba stojí. Barvu volíme raději tmavší (nikoli žlutou, oranžovou nebo růžovou). Pak oddělíme ze stavby jeden sloupec – věž, jeho místo v poli orámujeme a zkoumáme jeho výšku, spočítáme kostky ve věži. Na **pole** – na místo, kde předtím stála, zaznamenáme tolik puntíků, kolik bylo ve věži kostek nad sebou. Postupujeme stejně tak dlouho, dokud stavbu nerozebereme a dokud celý půdorys není rozdělen do polí – čtverců/obdélníků s puntíky. Tím jsme transformovali stavbu z prostoru do roviny.

Schéma práce s důrazem na klíčová slova:

- Místo** – zakreslíme místo, kde stavba stojí. Pak zvlášť odsuneme jeden komín (věž) a zakreslíme místo, kde stál. Slovo místo (znají z „parkovací místo“) opakujeme a zdůrazňujeme. Je klíčové pro další komunikaci.

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

- b) **Tolik-kolik** – do místa, kde stála (odsunutá) věž, „zapíšeme“ tolik puntíků, kolik kostek bylo ve věži; vytvoříme záznam výšky věže, pokud jsme pracovali se stejnými kostkami. To opakujeme tak dlouho, dokud celou stavbu po věžích nerozebereme a nezaznamenáme. Pak kostky rozhrneme a zamícháme, odsuneme stranou (důležité pro smysluplnost následující aktivity).
- c) **Čtení záznamu** – nyní se pustíme do čtení podle vzoru učitele, učitel ukáže na „místo“ a říká: *Tady je místo, kde stála věž z ... (tří/dvou) kostek.*
- d) **Stavění jako kontrola** - kdo případně učiteli napovídal nebo dokonce větu dořekl (zopakoval), smí věž na dané místo postavit. Fáze čtení a stavění se střídají. Ostatní kontrolují, zda je tam tolik kostek, jako je na místě puntíků. Důkaz je součástí kultury práce s plánkem. Pak se učitel zeptá, kdo chce číst dál. Kdo přečte, smí stavět. Na konci by neměla přebývat ani chybět žádná kostka – musí to vyjít „akorát“. Pokud ne, byl záznam proveden chybně.

Příklad didaktického procesu ve fázi provádění kontroly. Učitel: „**Musíme provést kontrolu: použijeme jen odsunuté kostky** (z rozebrané stavby) a **podle našeho záznamu** („vlastního“ návodu vzniklého dohodou) **na toto pole** (část půdorysu stavby) **postavíme věž. Jak vysokou? Z tolika kostek, kolik puntíků je na daném poli. Kolik je na tomto poli puntíků?**“ H: Čtyři! U: F, zkontroluj to. F: Jo. U: Výborně. *Tak na to samé místo máme postavit věž. Víte, jak má být vysoká?* DDD: Ano. Jo. Jasně. U: *Kolik kostek na ni tedy budeme potřebovat?* V: *To je jasný! Taký čtyři.* U: *Tak to zkuste...* Zpočátku pracujeme tak, že počet kostek v celé stavbě nepřekročí dvanáct, počet kostek v jedné věži nepřekročí pět.

Po dalším pokusu (nebo dvou třech – dle reakce dětí) můžeme vynechat transformaci z 3D do 2D a zahájíme **rovnou práci s předlohou – transformaci z 2D do 3D**. Příklad U: *Už víte, jak budete pokračovat? A tady máte jiný zašifrovaný obrázek. Je na něm nějaká stavba, kterou jste dosud neviděli. Některé děti jsou natolik schopné, že „stavbu vidí“ při prvním pohledu na plánec (4 % sledovaných), jiné potřebují krok za krokem stavbu vytvořit, a to opakovaně.*

Obměna: Děti jedné skupiny plány vytvářejí pro děti ve druhé skupině a naopak. Plány uchováme proto, abychom se k činnostem mohli po pauze vrátit, aby bylo možné je porovnat s předchozími a sledovat progres. Samozřejmě počet kostek může narůstat. Vždy musí být kostky stejně velké. Doporučujeme rovněž dát jedné skupině kostky jedné velikosti, druhé jiné velikosti. Práce s drobnějšími kostičkami (1 cm x 1 cm) je práce náročnější, hůře se zaznamenává počet kostek ve věži, děti hůře manipulují s drobným materiálem. Můžeme přejít k většímu materiálu, až k velkým molitanovým kostkám, které vyžadují kooperaci. Stavíme na linu nebo dlažbě, pak zaznamenáváme počet křídou na zem. Popis aktivity byl částečným příkladem jedné didaktické struktury.

6. 2. 3 Vytváření plánek krychlové stavby kresbou do čtvercové sítě

Děti po zkušenostech (6. 1. 1 a 6. 1. 2) postaví jednovrstevnou stavbu z kostek, a to ve vertikální poloze (nikoli ležící mozaiku). **Podmínka jednovrstevnosti** stavby musí být předem zadána. Staví systémem stěna na stěnu. Hotovou stavbu mohou osahat.

Zpočátku pracují s **šesti až sedmi** kostkami. Po určité zkušenosti mohou pracovat s počtem kostek, který si samy zvolí. Kromě kostek rozdáme papíry se čtvercovou sítí. Čtvercová síť svými rozměry odpovídá velikosti stěn kostek (stěna kostky je stejně velká jako základní čtvercové pole sítě) – nejlépe 2 cm x 2 cm. Uvažujeme samostatnou práci u stolečku, nejvýše práci ve dvojici.

Při pozorování stavby je nutné najít také takovou polohu, ve které se pozorovateli stavba „zploští“ – ubude hloubka (třetí rozměr).

Pak děti dostanou tmavší silnější pastelku nebo měkkou tužku a pokusí se stavbu nakreslit tak, jak ji zepředu vidí (čelný pohled), a příslušná políčka čtvercové sítě vybarví tak, jak to odpovídá stavbě. V rámci odstupňované pomoci lze dětem napovědět, aby si ukázaly na kostku ve stavbě a danou kostku v obrázku vybarvily. Jde o nabídku, ne povinnost, protože jsou děti, které hledají jiné – vlastní opory. Například děti, které si třeba pole v síti nejdříve „otečkují“, pak vybarvují, jiné obtáhnou v síti linky tak, že získají obrys stavby. Výsledkem by měla být vybarvená silueta stavby ve čtvercové síti.

Doporučujeme vyfotografovat stavbu a na nástěnku umístit siluetu vedle fotografie. Pro děti je to jednak pochvala, jednak se učí číst fotografií.

6. 2. 4 Vytváření plánu stavby na bílý papír

Postupujeme jako v předchozí aktivitě s tím, že již není nutné stavět kostky na sebe systémem stěna na stěnu, čelní stěnou ke staviteli. Slabší děti dostanou jen kostky ve tvaru krychle, vyspělejší mohou stavět i s nestandardními tvary kamenů. Podobně jako v 6.1.3 děti zakreslují siluetu stavby, některé postupují po jednotlivých kamenech, jiné ji zpracovávají jako celek. Ani tady v průběhu aktivity neradit, je nutné dítěti ponechat více času.

Jsou děti (necelých 40 %), které jsou **lepší v práci na bílý papír než na čtverečkovaný**. Z těchto důvodů je vhodné provádět **obě aktivity současně** s tím, že má dítě na výběr, jestli chce pracovat na bílý, nebo na čtverečkovaný papír. Zpravidla děti vyzkoušejí obojí.

Poté mohou děti stavět i podle plánků nakreslených dospělým. Plánek simuluje plánek vytvářený lepením lístků papíru.

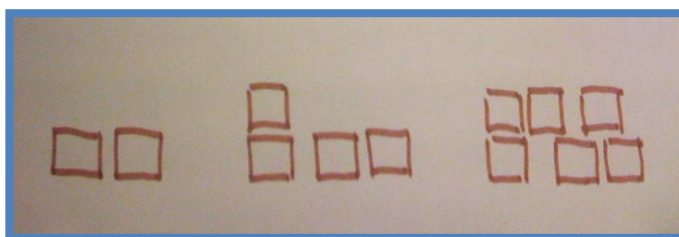


Foto © Kaslová

6. 2. 5 Předloha stavby a fotografie

Fotografie funguje na pomezí mezi plánkem a předlohou. Její použitelnost je závislá na řadě faktorů od úhlu záběru, barevnosti, velikosti, bohatosti kontextu, ve kterém se nachází zobrazená stavba, a podobně. Fotografie jako vzor je náročná, zobrazený objekt je menší než objekt v reálu. Fotografie oproti obrázku obsahuje navíc řadu dalších nepodstatných informací, které dítě rozptylují. To neznamena, že se fotografii vyhneme. Lze ji promítnout na interaktivní tabuli zejména tehdy, pokud

pracujeme s většími díly stavebnic. Řada dětí má potřebu se fotografie dotýkat, aby si uvědomily, kde co je.

I u práce s fotografií musíme počítat s **nultou fází**. Děti mají potřebu nejdříve fotografii prozkoumat, po svém prohlédnout, někdy i o ní mluvit, teprve pak jsou schopné ji cíleně využít. Tento jev je odlišný od práce s obrázkem provedeným jen čárově, tedy černo-bíle, nebo při práci se siluetou.

7 PŘEDMATEMATICKÁ GRAMOTNOST A STAVEBNICE

Hra (volná nebo stimulovaná) se stavebnicí bývá charakterizována jako hra rozvíjející jemnou motoriku a prostorovou představivost. Hra s velkými kostkami nebo drobnými kostičkami je jinak náročná než hra s kostkami o hraně 2 – 3 cm.

Jsou výrazné rozdíly mezi stavebnicemi, každá navíc stimuluje něco více či méně jiného. Pracovat s jednou stavebnicí může být tedy nedostatečné. Porovnejme stavebnice **Kapla**, **Sefa**, **Legu**, **Spojničky** a **Magnet**. Všimněme si, co která přináší, ale i co neumožňuje. Sledovali jsme děti od dvou let, někdy i mladší, za specifických podmínek nejméně po dobu tří měsíců, některé déle, a to až po ukončení prvního stupně ZŠ. Tím máme možnost sledovat i efekt postupů a výběru materiálu a vliv na reakce dítěte ve školní matematice. Tyto poznatky zahrneme do srovnání.

7.1 Vývoj stavby s krychlovou dřevěnou stavebnicí

Dáme-li dítěti poprvé novou stavebnici, pak stejně jako v předchozích případech, musí projít **nultou fází** (*klepání, prohrabování, házení, ohmatávání, třídění, ožuzlávání, bourání, rozebírání*), tedy zkoumáním nového materiálu, které je u každého dítěte různě dlouhé, ale obecně lze říci, že u mladších dětí je tato fáze, než dojde k prvnímu nasycení materiálem, delší. Pozor tedy na velikost prvního materiálu a na hygienu.

Pokud sledujeme děti, které nemají starší sourozence a mají k dispozici pouze dřevěnou stavebnici s klasickými kostkami (případně válečky, trojboké hranoly nebo i čtyřboké jehlany; nejde o stavebnici Kapla), vývoj podle Kaslové (2006) lze popsat zhruba ve čtyřech fázích:

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

- **F1** - věž nebo věž na desce z kostek (podobně jako dítě kreslí domeček na čáře), věž v ohrádce (dítě si pro ni vymezuje pole, ale ohrádka pro ně není součástí stavby – vyskytuje se u starších, které si poprvé hrají s touto stavebnicí); sama věž je stavba rozvinutá **jen v jednom směru**
- **F2** - jednovrstevná stavba bez mezer – tedy rozvinutá **jen ve dvou směrech**, zpravidla souměrná podle roviny v předozadním směru
- **F3** - charakteristiky této stavby jsou tři, všechny znaky nemusí nastoupit naráz: rozvoj stavby **ve třech směrech; asymetričnost / nepravidelnost; mezery** (zpravidla menší než je polovina délky hrany kostky); dítě kolem pátého roku se většinou nachází na přechodu mezi druhou a třetí fází; rozhodně by při vstupu do školy bylo dobré, aby se do třetí fáze dostalo
- **F4** - **nestandardní polohy** související s rovnovážností (překlenutí větších mezer, vysunutí kostky mimo osu věže a podobně); této fáze nemusí plně dosáhnout každé dítě, i když její prvky se mohou objevit i dřív, ale nikoli jako ústřední motiv majority staveb.

Pokud se začnou vyskytovat stavby nového typu, dítě zpravidla starší typ nezavrhne a v době únavy nebo i z jiných důvodů se někdy k předchozím fázím cíleně vrací. Naopak některé charakteristiky vyšších fází se mohou relativně náhodně, nepravidelně vyskytovat dříve, ale nejde o cílený a převažující charakter série 10 – 15 staveb po sobě v krátkém období (3 – 5 dnů). Někdy se dítě vrací k nižší fázi těsně před tím, než udělá kvalitativní skok, nebo pokud dostane do rukou kostky, na které není zvyklé. Kolem vstupu do školy se některé děti snaží vystavět co nejvyšší věž, často jako soupeři samy sobě. Návrat k první fázi má ale jiný charakter. Situace lze přirozeně využít na evidenci výsledků pokusů a zaznamenávat věže do čtvercové sítě (předchůdce sloupcových grafů). U nadprůměrných dětí je tato aktivita silně motivující, sledují, zda a jak se zlepšují.

V roce 1986 – 87 byla prováděna šetření ověřující Piagetovo tvrzení, že jsou chlapci ve stavbách úspěšnější než děvčata. Toto tvrzení se nepotvrdilo zřejmě proto, že v tu dobu u nás měly všechny děti stejný přístup ke stavebnicím a neodlišovaly se hračky pro dívky a pro chlapce. V době Piagetova šetření se k holičkám přistupovalo ve výchově přece jen jinak než k chlapcům. Dokonce v našich některých aktivitách byly dívky ve stavbách o něco vyspělejší (vyšší, přesnější stavby), mimo jiné i pro rychlejší rozvoj jemné motoriky. Pro většinu z nich však platila jiná motivace než pro chlapce. Dívky rychleji cítily potřebu pracovat s výrazně větším počtem kostek, než bylo běžně dostupné, také je používaly v jiných rolích než chlapci. Rovněž bylo možné sledovat, že dívky nesetrvávaly u jednoho typu stavby tak dlouho jako chlapci – nebyla tak vysoká tendence stavbu opakovat a zkoumat. Další šetření po roce 1990 ukázala, že do jisté míry odlišné použití kostek v druhé a třetí vývojové fázi může mít vliv i na nástup čtvrté fáze, do které před vstupem do školy vstupuje více chlapců než dívek, avšak stále je procento těchto dětí relativně nízké. Příčinou může být mimo jiné i čím dál tím menší manipulativní zkušenost s tímto materiálem.

Tam, kde v mateřské škole mají větší počet stejně velkých kostek k dispozici (nad 100), další kostky různých velikostí, jsou součástí nejen chlapeckých, ale i dívčích her, avšak s jinou funkcí. Ve svých hrách s kostkami potřebují děvčata někdy výrazně větší prostor než chlapci. Situace je jiná, pokud dáme dětem k dispozici molitanovou stavebnici, která není tak náročná na jemnou motoriku. Zde se rozdíly téměř nevyskytují.

7.2 Stavebnice

Níže uvedená porovnání stavebnic jsou jen dílčím hodnocením, které umožní základní orientaci pro cíle a efektivní výběr stavebnic při vybavování mateřské školy.

7.2.1 Dřevěná stavebnice

Dřevěné stavebnice (dříve výrobce Semily) obsahují plné kameny různých tvarů a barev: kostky ve tvaru krychle nebo kvádrů v jedné velikosti, hranoly čtyřboké dvou velikostí, trojboké, válce a čtyřboké jehly. Předností je velikost objektů, plnost objektů a pestrost tvarů; stavebnicové kameny umožňují zkoumání tvaru ve všech možných polohách, stimulují experimentování v 3D. Výhodou je tíha plných kamenů, díky které na sobě dobře sedí, avšak současně nutí dítě klást je na sebe pozorně. Charakter stavebnice umožňuje relativně snadné opravy v průběhu stavby. U složitějších oprav je stavitel nucen uvažovat o stabilitě celé struktury. Svoji sestavou dobře podněcuje fantazii (což je evidentní z toho, jaké všechny role kameny stavebnice plní v dětských hrách). Snadná rozložitelnost stavby umožňuje mnohé opakování konstrukce, což vede nejen k tvořivosti, ale i ekonomizaci stavebního procesu. Z pohledu pre-fyzikálního umožňuje zkoumání stability v pestrých situacích (zejména v F4).

Didaktickou nevýhodou je jediná velikost od každého tvaru kamene a provázanost barvy na tvar kamenů (válce mají stejnou barvu). Možnosti kompenzace: promíchání stavebnice s podobnou, vytváření podobných kamenů z modelíny odlišných barev. Relativní nestálost stavby (snadno do ní někdo strčí a ona se rozpadne) může být hodnocena jak negativně, tak pozitivně (stimuluje vyšší pozornost, ohleduplnost v chování).

Alternace v pěnové podobě neumožňuje celý rozsah aktivit, protože např. při zmačknutí se mění tvar, při pohybu nepoznáme, o jaký tvar se jedná, a podobně. Může však dřevěnou stavebnici doplnit právě odlišnými velikostmi a barvami.

7.2.2 Stavebnice Kapla

Stavebnice má všechny stavebnicové kameny tvarově, barevě i rozměrově stejné – jde o relativně tenké dřevěné destičky. Předností je jejich množství a snadná uchopitelnost. Svými rozměry stimuluje dítě k brzkému použití mezery nebo šikmé polohy, což ve svém důsledku některé mladší děti odrazuje. Z pohledu pre-fyzikálního umožňuje zkoumání stability v několika typech situací.

Didaktickou nevýhodou je plochost kamenů; dítě neuvažuje jinou než vodorovnou či šikmou polohu kamene (nestaví kámen ani na výšku, ani na bok). V tomto smyslu je vhodná jako doplňková a spíše jako druhá v pořadí, vhodnější pro starší děti (které jsou v přechodu od F2 k F3).

7.2.3 Stavebnice LEGO

K přednostem této stavebnice patří množství stavebních kamenů. Relativní předností je trvanlivost spoje dílů/stavebních kamenů, snadnost překlenutí větší mezery. Na sudý počet výčnělků na stavebních kamenech je možné navázat v souvislosti s číslem. Stejně velké kameny mají různé barvy, což umožňuje poznat nezávislost velikosti (případně počtu výčnělků) na barvě kamene.

Didaktickou nevýhodou je právě vyblokovaná situace, ve které by muselo dítě nad překlenutím hlouběji přemýšlet a zkoumat stabilitu. Dalším negativem je samotná koncepce kamene (připomíná kvádr, ale má výčnělky, je neuzavřený a dutý) – nelze na tento materiál navazovat v geometrii, respektive neslouží k poznávání tvarů. Koncepce kamenů sice umožňuje jejich provázání, ale (na rozdíl od Maxibloku) je obtížné stavbu rozebírat, což ve svém důsledku blokuje opakování konstrukce v krátkém časovém úseku. Princip provázování kamenů předpokládá jejich jedinou – vodorovnou polohu lícem (výčnělky) nahoru, což neumožňuje zkoumání kamene v různých polohách (šikmá, na výšku, na bok apod.).

7. 2. 4 Molitanová stavebnice

Z molitanové stavebnice mimo jiné vytváříme labyrinty. Jde o specifické stavby, které jsou odlišným způsobem strukturované a děti je řeší vlastním pohybem v daném systému. Pracujeme na třech typech úkolů:

- A) učitel postaví a děti procházejí
- B) učitel postaví a jeden prochází dle instrukcí kamarádů
- C) děti staví – jedna skupina pro druhou

Labyrint může představovat město. Pak umístěním krabiček (plechovek) zastupujících popelnice dítě s nákladním autem řeší ekologický problém vývozu odpadků. Vyrovnává se se strukturou nově.

8 DALŠÍ OKRUHY

I když se rozvoj pojmu číslo realizuje relativně bez důrazu na PTV, ukázali jsme si situace, kde propojení existuje. V pre-geometrii nerýsujeme, neměříme, ale rozlišujeme a identifikujeme tvary objektů, porovnáváme, poměřujeme, rozlišujeme charakteristiky 3D objektů, odlišujeme 3D objekty od 2D objektů, tvoříme prostorové představy statické i dynamické, odlišujeme svět reality a svět obrazů, orientujeme se v ploše i prostoru a rozvíjíme k tomu i příslušnou slovní zásobu. Jak je patrné z části obsahu pre-geometrie, příprava na školní geometrii vyžaduje více situací, které souvisejí s PTV, než část pre-aritmetická.

Propojení PMG s PTV najdeme v podstatě v každém z okruhů, nejen u vybrané (viz výše) **přípravy na školní aritmetiku a školní geometrii** (nezaměňovat s nácvičkou školních úloh). Pro nástup školní matematiky jde i o **přípravu jazykovou**, kam spadá přesnost a úplnost informací (především u instrukcí, v organizačních pokynech a ve všem, co je spojeno s bezpečností).

Dále sem řadíme např. **slovní stimulaci vizuálních, hmatových či pohybových představ** nebo **hledání metod řešení problému** (prostorové představy, hledání alternativ – tedy práce s možnostmi, orientace v čase – sled kroků a podobně). To se realizuje i v součinnosti se stimulací aktivit pro PTV.

V situacích zaměřených na PMG s využitím PTM se vyskytuje přirozeně vyšší akcent na **užití sloves**, což je významné pro školní matematiku (např. popisy postupů, řešení slovních úloh). Situace navozované v rámci PTV umožňují intenzivněji rozlišovat významy „JAK a JAKÝ“ (způsob / vlastnost), „JAKÝ a KTERÝ“, což se jinak dětem plete (jaké číslo – charakteristika jako například jednociferné, sudé apod. / které číslo – například tři).

Pokud jde v prostředí PTV o procesy, které jsou náročnější, můžeme vysledovat vyšší **výskyt dotazů** v komunikaci nejen mezi dětmi, ale i ve dvojici dítě – dospělý. Umět se v matematice vhodně zeptat je často dobrou cestou k nalezení úspěšného řešení. **Formulace otázek** není snadnou záležitostí zejména pro děti z jinojazyčného či nepodnětného prostředí. Zvládnout formulaci otázky je cestou k porozumění otázek nového typu, tedy i k porozumění otázkám ve školní matematice.

V souvislosti s **přípravou na metody řešení** se v rámci PTV uplatňuje:

- třídění
- uspořádání dle vztahů časových: „dřív než“, prostorových (předpoklad polohy v lince): „být výš než“, „být před“, „být vpravo od“ a vztahy k nim inverzní
- přiřazování (zpravidla na principu zobrazení)
- porovnávání, a to jak přirozené, tak základní (Kaslová, 2010)
- výběr a vyloučení
- substituce na bázi předmětné

Nezanedbatelný je rovněž rozvoj **zobrazování** (2D model) – tvorba či zpracování obrázku (sled obrázku může nahradit instrukci či podpořit paměť týkající se závazného sledu kroků), dále práce s předlohou nebo **vytváření 3D modelu**: je to „jako“ (uděláme si perníkovou chaloupku). Oba typy aktivit jsou

významné pro fázi znázorňování v matematice; v souvislosti s tím jde zpravidla o procesy zmenšování nebo zvětšování.

Proces kompozice, především na úrovni manipulativní, je např. cestou k vytváření struktur, je součástí korekčních procesů. Na proces **dekompozice** navazuje školní matematika v řadě situací jako je modelování operace odčítání, práce se zlomky, korekce a podobně.

ZÁVĚR

Najít ostrou hranici mezi jednotlivými složkami školního vzdělávacího programu je obtížné. Je na učiteli, na co dá v daný moment akcent. Rozvoj dítěte v rámci předmatematické gramotnosti prolíná všemi situacemi v mateřské škole, tedy i těmi zaměřenými na polytechnickou výchovu. Předmatematická gramotnost se bez polytechnické výchovy neobejde, ale nejde o úplný překryv obou oblastí.

Přejeme Vám úspěchy v práci s dětmi a spolupráci s rodiči.

POUŽITÉ ZDROJE

- KASLOVÁ, M. *Hry nejen jako příprava na školní matematiku*. NIDV Liberec: Liberec, 2014
- KASLOVÁ, M. Transformace. In *Rozvíjení předmatematických představ dětí předškolního věku*. Studijní text podporovaný ESF. Praha: JČMF, 2015.
- KASLOVÁ, M. *Předmatematické činnosti*. RAABE: Praha 2010.
- KASLOVÁ, M. sborníky mezinárodních konferencí: CIEAEM, SEMT, EME
- KASLOVÁ, M. sborníky *2 dny s didaktikou matematiky*, 1997 - 2012
- KASLOVÁ, M. články v časopisech *Vlasta*, *Pastelka*, *Moje pastelka* (1990 – 2003)

PŘÍLOHA – Celkový popis projektu MALÍ ŠIKULOVÉ

Projekt IPo reg. č. CZ.1.07/1.3.00/48.0086



Profesní rozvoj učitelů mateřských škol v oblasti podpory polytechnického vzdělávání **MALÍ ŠIKULOVÉ**

Projekt je určen pedagogickým pracovníkům v předškolním vzdělávání a je zaměřen na změny a inovace v přístupu pedagogů k polytechnickému vzdělávání.

Cílem projektu je rozvoj odborných i pedagogických kompetencí učitelů v předškolním vzdělávání (PV). Důraz je kladen na rozvoj kompetencí pro polytechnické vzdělávání (PLV), především získání potřebných nových poznatků a osvojení specifických metod a forem práce, vhodných při implementaci polytechnického vzdělávání v předškolním věku.

Podpořené cílové skupiny:

- učitelé mateřských škol Středočeského kraje
- ředitelé a vedoucí pracovníci mateřských škol Středočeského kraje

Termín realizace projektu: 06/2014 – 06/2015

Obsahem projektu je celkem 11 aktivit, které jsou připraveny tak, aby účastníci získali potřebné poznatky a zdokonalili se formou praktického učení pomocí názornosti v didaktických postupech a metodách, díky kterým budou moci ve své praxi úspěšně aplikovat moderní přístup k polytechnickému vzdělávání.

Klíčové aktivity KA1 – KA6: PRAKTICKÉ SEMINÁŘE (PS)

První skupina aktivit je šest typových Praktických seminářů, které již svým názvem označují podporovanou oblast polytechnického vzdělávání:

- **PS Malí počítaři**
- **PS Malí řemeslníci**
- **PS Malí stavitelé**
- **PS Malí objevitelé**
- **PS Malí ochránci**
- **PS Malí informatici**

Semináře se zaměřují na nové poznatky z technického prostředí, na metody výuky vedoucí k fixaci správných pracovních postupů a návyků a k rozvoji pracovních a technických dovedností dětí. Obsahem seminářů jsou mj. náměty na používání jednoduchých nástrojů, využití nových nebo inovovaných didaktických pomůcek, nástrojů a hraček vhodných pro řízenou i volnou hru. Součástí seminářů bude nácvik metodického využití moderních didaktických pomůcek pro polytechnické vzdělávání, řadu pomůcek učitelé z projektu získají pro svoji MŠ.

Rozsah každého realizovaného semináře je **6 hodin**.

Klíčové aktivity KA7 – KA9: ODBORNÉ EXKURZE (OE)

Další skupinou aktivit jsou tři specifické Odborné exkurze do řemeslného a technického prostředí, kde si účastníci formou nácviku doplní praktické dovednosti, vycházející z technických i tradičních řemeslných postupů.

- **OE – Tvůrčí dílny** – jednodenní exkurze v autentickém prostředí instituce zaměřené na řemesla, součástí bude kromě odborné přednášky především několik tvůrčích dílen pro skupiny účastníků dle jejich výběru.
Rozsah **8 hodin**.

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

- **OE – Technické muzeum** – jednodenní exkurze v prostředí muzea, zaměřená na technické zajímavosti a seznámení účastníků s technicky zaměřeným prostředím využitelným jako zdroj pro posílení zájmu o technické obory u účastníků a následně u dětí, které vyučují.
Rozsah **8 hodin**.
- **OE – Tradiční řemeslné dílny** – dvoudenní exkurze do dílny zaměřené na tradiční řemeslnou výrobu, která položila technologické základy pozdějšímu vývoji techniky a vědy. Součástí bude kromě odborné přednášky hlubší a detailnější seznámení účastníků s různými rukodělnými činnostmi pod odborným vedením; každý účastník se postupně zúčastní dvou dílen.
Rozsah **16 hodin**.

Klíčová aktivita KA10: KURZY OSOBNOSTNÍHO A SOCIÁLNÍHO ROZVOJE (KOSR)

Doplňující aktivitou jsou Kurzy osobnostního a sociálního rozvoje, které jsou připraveny ve dvou modifikacích: pro ředitele a vedoucí pracovníky MŠ a pro učitele MŠ. Proběhnou jako dvoudenní výjezdní akce. Vzdělávání bude vedeno zážitkovou metodou. V kurzech pro učitele bude oblast osobnostního a sociálního rozvoje propojena s oblastí PLV - zvládnutí jednoduchého technologického postupu s využitím didaktických pomůcek bude následně reflektováno ve vlastním prožitku a poté využito pro přípravu didaktické jednotky, zaměřené na začlenění prvků OSR i PLV dětí.

Rozsah každého realizovaného kurzu je **12 hodin**.

Klíčová aktivita KA11: ZÁVĚREČNÝ WORKSHOP (ZW)

Závěrečný workshop pro účastníky projektu – učitele, ředitele a vedoucí pracovníky MŠ k problematice polytechnického vzdělávání v mateřské škole přinese příklady dobré praxe, odborný text k PLV v PV a další inspirativní vystoupení. Program doplní ÚDiF - Úžasné divadlo fyziky, specifické vystoupení, které svým neobvyklým nadšením pro fyzikální experimentování velmi účinně mění postoje k fyzice jako oblasti a oboru. Ukázky jednoduchých fyzikálních pokusů budou vybrány a přizpůsobeny předškolnímu věku.

Rozsah závěrečného workshopu je **8 hodin**.

Organizace a průběh vzdělávání v projektu

Po úvodní fázi projektu v červnu – červenci 2014 byly vlastní klíčové aktivity realizovány postupně od srpna 2014 do června 2015.

KA1 – KA6 Praktické semináře:

Každý z 6 typových seminářů byl realizován postupně jako jednodenní akce ve všech okresech Středočeského kraje (Mladá Boleslav, Mělník, Kladno, Rakovník, Beroun, Příbram, Benešov, Kutná Hora, Kolín, Nymburk, okresy Praha-východ a Praha-západ s místem realizace v Praze), každý seminář tedy proběhl 11x, celkem bylo realizováno 66 PS.

KA7 – KA9 Odborné exkurze:

Každá z připravených exkurzí byla plánována jednou, vzhledem k velkému zájmu byly Tvůrčí dílny realizovány dvě, stejně jako Technické muzeum - jako jednodenní výjezdní akce. Tradiční řemeslné dílny proběhly jako dvoudenní výjezdní akce.

KA 10 Kurzy osobnostního a sociálního rozvoje:

KOSR pro ředitele a vedoucí pracovníky MŠ byl realizován jako výjezdní dvoudenní akce celkem 2x – první v září 2014 a druhý v říjnu 2014.

KOSR pro učitele byl realizován jako výjezdní dvoudenní akce celkem 4x – v období od února do května 2015.

KA11 Závěrečný workshop:

Proběhne v červnu 2015 v Praze, určen bude pro účastníky aktivit projektu. K tomuto termínu vyjde v rámci projektu připravený odborný studijní text k problematice polytechnického vzdělávání v mateřských školách.

Souhrnný obsah a struktura jednotlivých klíčových aktivit jsou uvedeny dále v přehledných tabulkách.

Charakteristika klíčových aktivit projektu:

KA1 – KA6 PRAKTICKÉ SEMINÁŘE				
KA1	Malí počtáři Podpora rozvoje předmatematických představ a logického myšlení jako předpokladu rozvoje polytechnických dovedností. Propojení hry a elementárních pokusů s prvky předmatematické gramotnosti: pojem číslo ve významu počtu, příprava na význam veličiny, proces komparace a korekce na základě viděného, hmataného, popsaného či zobrazeného, pozorování směřující k objevení opakujícího se či stejnosti a další děje a procesy, které umožní první dílčí zobecňování dětských zkušeností.	6 hod.	plánováno 11x v okresech Stč. kraje	66 hod.
		12 účast.		132 účast.
KA2	Malí řemeslníci Rozvoj manuálních dovedností a zručností, získávání povědomí o různých oborech lidské činnosti. Propojení hry a poznávání různých oborů lidské činnosti, využívání různých materiálů a technik jejich zpracování - zdokonalení jemné a hrubé motoriky, osvojování přiměřených pracovních dovedností a poznatků pro vykonávání jednoduchých činností a používání základních nástrojů, náradí a pomůcek.	6 hod.	plánováno 11x v okresech Stč. kraje	66 hod.
		12 účast.		132 účast.
KA3	Malí stavitelé Rozvoj hrubé a jemné motoriky, poznávání vlastností, charakteristických znaků a funkcí předmětů. Poznávání co největšího množství druhů materiálů a pomůcek (reálné předměty, hračky, stavebnice), které ovlivňují zájem dětí o techniku a konstruování a podporují představu o tom, jakým způsobem existující věci okolo nich vznikají.	6 hod.	plánováno 11x v okresech Stč. kraje	66 hod.
		12 účast.		132 účast.
KA4	Malí objevitelé Podpora tvořivosti a představivosti, rozvoj poznatků a kladného vztahu k technice. Proces seznamování dětí s výzkumným problémem, volba postupů pro řešení problémových úloh, návodné příklady, jak pracovat s odchylkou, nezdarem a překážkami.	6 hod.	plánováno 11x v okresech Stč. kraje	66 hod.
		12 účast.		132 účast.
KA5	Malí ochránci Podpora vytváření aktivního vztahu dětí k ochraně a tvorbě životního prostředí. Propojení hry a činností, které vedou k vytváření aktivního vztahu k ochraně a tvorbě životního prostředí.	6 hod.	plánováno 11x v okresech Stč. kraje	66 hod.
		12 účast.		132 účast.
KA6	Malí informatici Podpora využití ICT vhodných v předškolním vzdělávání. Propojení hry a poznávání s využitím ICT v předškolní výchově, rizika spojená s jejich využíváním.	6 hod.	plánováno 11x v okresech Stč. kraje	66 hod.
		12 účast.		132 účast.
Celkem podpořeno osob				792

KA7 – KA9 ODBORNÉ EXKURZE				
KA7	Tvůrčí dílny Specifická odborná exkurze, jejímž cílem je předat účastníkům podnětné poznatky a formou nácviku rukodělných činností posílit jejich praktické dovednosti, vycházející z technických a řemeslných postupů. Bude probíhat v autentickém prostředí instituce zaměřené na řemesla. Jejím jádrem bude především několik tvůrčích dílen pro skupiny účastníků dle jejich výběru. Budou představena různá řemesla a učitelům bude umožněn nácvik postupů jednoduchých činností a použití nástrojů, které s řemesly souvisejí. Odborníci vedoucí dílny vyberou ty činnosti, které lze přenést do prostředí dětí v PV, aby učitelé následně ve své pedagog. praxi mohli získané dovednosti využít pro motivaci dětí a rozvoj pozitivního vztahu k různým činnostem a aby děti mohly prostřednictvím učitelů dovednosti sdílet.	8 hod.	plánováno 1x	8 hod.
		25 účast.		výjezdní jednodenní akce
KA8	Technické muzeum Specifická odborná exkurze, zaměřená na technické zajímavosti. Cílem je seznámení účastníků s technicky zaměřeným prostředím využitelným jako zdroj pro podporu polytechnického vzdělávání v MŠ a posílení zájmu o technické obory u účastníků a následně u dětí, které vyučují. Bude probíhat přímo v Technickém muzeu. Účastníkům budou představeny možnosti technicky orientované výuky a programy muzea určené dětem staršího předškolního věku a cílené na vytváření kladného vztahu k technice i rozvíjení technických zájmů dětí. Učitelé následně ve své pedagogické praxi mohou získané poznatky a znalost prostředí využít pro motivaci dětí k technickému rozvoji a myšlení.	8 hod.	plánováno 1x	8 hod.
		20 účast.		výjezdní jednodenní akce
KA9	Tradiční řemeslné dílny Specifická dvouhodinná odborná exkurze, orientovaná na aktivní nácvik rukodělných činností spojených s tradičními řemesly, která položila technologické základy pozdějšímu vývoji techniky a vědy. Bude probíhat v prostředí dílny zaměřené na tradiční řemeslnou výrobu. Jejím jádrem bude hlubší a detailnější seznámení účastníků s různými rukodělnými činnostmi. Pod odborným vedením se každý účastník postupně zúčastní dvou dílen. Zvoleny budou takové činnosti, které budou moci účastníci následně přenést do PV při vytváření a fixování správných pracovních postupů a návyků. Účastníci se detailněji seznámí s používáním jednoduchých nástrojů, technických i textilních materiálů a technikami jejich zpracování. Součástí bude i předání zkušeností získaných při práci s dětmi a informace správném nácviku zručnosti a manuálních dovedností dětí, potřebných pro vykonávání určitého řemesla.	12 hod.	plánováno 1x	12 hod.
		35 účast.		výjezdní jednodenní akce
Celkem podpořeno osob				80

KA10 KURZ OSOBNOSTNÍHO A SOCIÁLNÍHO ROZVOJE

KA10	Kurz osobnostního a sociálního rozvoje - pro ředitele a vedoucí pracovníky MŠ Obsah kurzu vychází z potřeby dalšího osobnostního rozvoje vedoucích pracovníků. Zaměřuje se na prohloubení kompetencí v oblasti vedení lidí s ohledem na implementaci inovativních postupů podporujících osobnostní rozvoj dětí v oblasti polytechnického vzdělávání. Program je členěn do tematických bloků: Emoční inteligence, Psychika dítěte, Koučování.	12 hod.	plánováno 2x	24 hod.
		20 účast.		výjezdni dvoudenní akce
	Kurz osobnostního a sociálního rozvoje - pro učitele MŠ Obsah kurzu vychází z potřeby dalšího osobnostního rozvoje pedagogů. Zaměřuje se na prohloubení osobnostních a sociálních kompetencí pro vytváření tvořivého a bezpečného klimatu, nezbytného pro rozvíjení činnostních aktivit dětí, dále na rozvoj pedagogických kompetencí v oblasti přípravy a realizace didaktické jednotky obsahující výchovné působení v oblasti osobnostního a sociálního rozvoje dětí a na polytechnického vzdělávání. Pro nácvik postupů vedoucích k vytváření vztahu k práci budou použity jednoduché pomůcky vycházející z řemeslných tradic. Program je členěn do tematických bloků: Techniky, pomůcky – jejich využití a rozbor didaktických situací, Osobnost dítěte a úloha pedagoga MŠ v rozvíjení klíčových kompetencí, Příprava didaktické jednotky.	12 hod.	plánováno 4x	48 hod.
		20 účast.		výjezdni dvoudenní akce
Celkem podpořeno osob				120

KA11 ZÁVĚREČNÝ WORKSHOP

KA11	Závěrečný workshop Určeno pro účastníky aktivit projektu. Bude představen odborný studijní text věnovaný problematice polytechnického vzdělávání v MŠ, dále budou představeny příklady dobré praxe, zkušenosti s aplikací v projektu získaných znalostí, dovedností i didaktických pomůcek do praxe mateřských škol a další inspirativní vystoupení. Program doplní ÚDiF - Úžasné divadlo fyziky, specifické vystoupení, které svým neobvyklým nadšením pro fyzikální experimentování velmi účinně mění postoje k fyzice jako oblasti a oboru. Ukázky jednoduchých fyzikálních pokusů budou vybrány a přizpůsobeny předškolnímu věku.	8 hod.	plánováno 1x	8 hod.
		50 účast.		jednodenní akce
Celkem podpořeno osob				50

Počet podpořených osob celkem: 1042