



MODELOVÁ HODINA

Předmět: matematika

Téma: geometrie (sítě těles)

Jméno a příjmení: Obor:

Charakteristika vyučovací jednotky

Třída/ročník	5. ročník
Výukový cíl/e a očekávaný/é výstup/y	- Žák dokáže rozlišit jednotlivé pravidelné a nepravidelné mnohostěny. - Žák popíše základních vlastností těles. - Žák provede rozbor vlastností těles skrze síť těchto těles. - Žák umí vysvětlit pojem síť tělesa a jeho význam. - Žák odvodí vzorce pro povrch různých těles. - Žák vymodelují různá tělesa na základě jejich sítí.
Materiálně didaktické prostředky	Pracovní listy, sešit, nůžky, lepidlo, lepicí páska.
Mezipředmětové vztahy, průřezová témata a klíčové kompetence	Člověk a svět práce (pracovní činnosti), výtvarná výchova, environmentální výchova
Typ učebny	Běžná učebna
Potřebné znalosti, vědomosti a pojmy vztahující se k tématu	Názvy těles (kužel, krychle, kvádr, válec, jehlan). Zopakování /osvojení učiva může žák provést na odkazu <u>zde</u> .
Pojmy nově vytvářené	Síť tělesa

Poznámka: Tato příprava je pouze ukázková a není určena k distribuci. Některé z obrázků jsou z webových odkazů. Pokud chce student využít odkazu případně použít obrázek na webu, je nutné doplnit zdroj a ověřit, zda je obrázek využitelný pro vzdělávací účely – zda je toto povoleno jeho autorem.

Vysvětlivka pro tabulku níže:

Návrh rozfázování hodiny:

Zde se jedná o „rozdělení“ hodiny do jednotlivých bloků. Je zřejmé, že tyto bloky se překrývají (je možné, že někteří žáci již pracují na druhém bloku a jiní ještě neukončili první). Tato kategorie tedy odkazuje k základní orientaci čtenáře této modelové hodiny ve vztahu k vyučované aktivitě („nadpis aktivity“ ... např.: „úvod – motivační aspekt“; „expozice nového učivo formou párové výuky“; „shrnutí – reflexe skrze pracovní list žáky“). Ve své podstatě se jedná o „název“ obsahu vyučované aktivity. Nutné doplnit o informaci, zda žáci pracují samostatně, ve skupinách apod.

Čas:

Jedná o hrubý odhad časové dotace na danou aktivitu

Obsah:

Jedná se o cílený popis aktivity. V urč. slova smyslu se jedná o metodiku pro učitele. Ten musí naprosto jasně vědět, co a jak se bude dělat. Musí být zřejmé, zda danou činnost provádí učitel nebo žák/žáci. Neakceptovatelné je např.: „žáci budou dělat kooperativní formu výuky“. Není jasné jak (jak budou rozděleny role?; který žák bude dělat jakou aktivitu? apod.). V obsahu logicky musí být odkazy např. na přiložené prezentace, pracovní listy, web a další didaktické prostředky.

Poznámky a myšlenkové pochody autora:

Jedná se o kategorii, která by měla sloužit k tomu, že “neznámému učiteli bude jasné, **jak** a **proč** má co dělat”). Formálně jeden z nejpodstatnějších bodů. V určitém slova smyslu se jedná o vnitřní řeč autora modelové hodiny. Autor nechává nahlédnout do svých způsobů uvažování nad koncipováním jednotlivých fází hodiny. Tato kolonka není od toho, aby autor jiným pedagogům říkal, „co mají dělat“, ale poskytnout zájemcům vhled do svého způsobu uvažování nad koncepcí hodiny. Je potom na čtenáři, zda bude autorovu cestu sledovat. Vhodné tedy je, aby byla zvolena urč. barva písma (když bude autor např. hovořit o mezipředmětových vztazích, průřezovém tématu či klíčové kompetenci), či jiný způsob „komunikace“ se čtenáři. Například:

„Mezipředmětový vztah s VV spočívá v náčrtcích těles, s kterými se žák setká při cestě do školy.“

„Mezipředmětový vztah s praktickými činnostmi spočívá v tom, že žák sám vystřihne a sestaví krychli z papíru. Vzhledem ke skutečnosti, že tímto způsobem bude sestaveno hned několik krychlí, je možné navázat v dalších hodinách krychlovými tělesy případně promítáním. Zde se nejvíce nabízí Mongeevo promítání.“

Návrh rozfázování hodiny	Čas	Obsah	Poznámky a myšlenkové pochody autora
<i>Zahájení.</i> Frontální vyučování, slovní monologická metoda (výklad)	3 min	Zopakování základních pojmů/názvů v souvislosti s tělesy. Krychle, kvádr, jehlan, válec, kužel (je možné zmínit i další tělesa jako je koule, komolý jehlan, komolý kužel, anuloid atd. jen pozor na to, která tělesa budou v rámci hodiny sestavována). Ideálně na zeď/tabuli promítnout tělesa a žáci je budou pojmenovávat. Upozornit, že pokud některá tělesa neznají (anuloid atd.), neznamená to, že nemají svůj název. Viz. příloha 1.	Pozdrav, zápis do třídní knihy a kontrola počtu žáků proběhne ve chvíli, kdy žáci pracují samostatně nebo ve skupince. Například během aktivity popsané v dalším bodě. Na tabuli napsat téma „Sítě těles“ Ukázka těles (modely papírové, případně jiné.). Je-li k dispozici dataprojektor, ukázka pomocí projekce. Seznámení s průběhem vyučovací jednotky Poznámka: Vhodné předcházející hodinu seznámit žáky s odkazem <u>zde</u>
<i>Opakování, diagnostika, kontrola.</i> Samostatná práce, práce ve dvojicích	5 min	Samostatná práce – žák napíše do sešitu, s jakými tělesy (pravidelnými nebo nepravidelnými) z těch, které jsou vyjmenovány na tabuli (viz bod zahájení) se běžně setkává, načrtne je a popíše, zda jsou pro přírodu škodlivé či nikoliv. Diskuze na toto téma ve dvojicích.	Vhodná zkombinovat s úkolem spočívajícím ve vyzkoušení úloh na odkazu <u>zde</u>. Mezipředmětový vztah s VV. „<i>Tento mezipředmětový vztah s VV spočívá v náčrtcích těles, s kterými se žák běžně setkává.</i>“ „<i>Tato aktivita se nabízí pro průřezové téma Environmentální výchova – lidské aktivity a problémy životního prostředí. Žáci zpravidla volí předměty jako krabice od mléka, mýdlo atd.</i>“
<i>Hlavní motivace -</i> Demonstrace ze strany učitele, diskuze s žáky	5 min	Rozbor problematiky spojené se sítí těles. Vyučující provede ukázkou síť krychle (již vystřižené – příloha 2) a demonstruje možnosti, jak z dané sítě krychli složit. Zmínit, že v případě sítě tělesa platí: - všechny stěny daného tělesa jsou zakresleny do roviny, - pokud síť tělesa vystřihneme z papíru jako jeden kus, mohu z ní dané těleso složit, - síť tělesa je ukázkou jeho povrchu a pomocí něj mohu také odvodit vzoreček pro výpočet. Ujasnění pojmů jako je čtverec aj. Odvození vzorce pro povrch krychle (viz. příloha 3)	„Doporučuji diskuzi směřovat ke zvýšení zájmu o danou problematiku ve smyslu rozboru těles v reálných situacích. Například autobus je ve tvaru kvádru stejně, jako panelový dům atd. Pokud se podíváme na autobus, jak budou vypadat jeho strany atd.“

<i>Expozice nového učiva – 1. Část. Výuka založena na práci ve dvojicích</i>	10 min	Rozbor problematiky spojené se sítí krychle. Žákům je předán čtverečkovaný papír a žáci mají za úkol vymyslet další síť krychle. Čtverečkovaný papír je vhodné buď zakoupit, nebo předtisknout vlastní (viz. příloha 4).	Tato úloha je divergentního charakteru vyžadující zapojení vyšší kognitivní kapacity. „Považuji za nutnou znalost žáků, na základě které je možné předejít roztržité hodině případně diskuzím nesouvisejícím s tématem výuky. Domnívám se, že tento způsob je vhodný pro rozvoj rovinné a prostorové představivosti žáka“
<i>Expozice nového učiva – 2. Část. Výuka založena na Skupinové vyuč. (čtveřice → podle počtu žáků) - problémové vyučování</i>	15 min	Rozbor sítí dalších těles. Žákům jsou předtištěny síť těles, tato tělesa mohou být promítnuta na tabuli. Vhodnější je jejich předtištění a rozmístění po třídě, kdy žáci si mohou tímto způsobem pomoci (ukázka v příloze 5). Žáci pracují ve čtveřicích (dvě lavice k sobě). U těchto čtveřic je nutné, aby byly předem pozice buď rozdány, nebo byl zmíněn systém, podle kterého jsou rozděleny (věk, číslo v třídním výkazu atd.). Zmíněné pozice jsou následující: 1. Ten, který vystřihuje 2. Ten, který identifikuje útvary 3. Ten, který odvozuje vzorečky 4. Kontrolór + prezentující	Žáci řeší problém přiřazení sítě tělesa k samému tělesu a odvození vzorce pro povrch tohoto tělesa. Žákům je umožněn pohyb po třídě, aby mohli najít nápovědy a daná tělesa identifikovat. Pokud učitel bude vědět, v jaké třídě proběhne výuka, může připravit slepou mapku třídy a do ní zanést, kde jsou schované nápovědy v podobě názvů těles. Tímto způsobem dochází k rozvoji rovinné představivosti. Jednotlivé síť nemusí být tradiční, ale mohou vypadat například tak, jak je uvedeno v příloze 5 . Práce s netradičními sítěmi těles vede k rozvoji prostorové představivosti a manipulačních schopností . „ <i>Mezipředmětový vztah s praktickými činnostmi spočívá v tom, že žák sám vystřihne a sestaví krychli z papíru. Vzhledem ke skutečnosti, že tímto způsobem bude sestaveno hned několik krychlí, je možné navázat v dalších hodinách krychlovými tělesy případně promítáním. Zde se nejvíce nabízí Mongeovo promítání.</i> “ U skupinového vyučování považuji za vhodné rozdělit žáky dle jejich výkonnosti tak, aby se nestalo, že jedna skupina bude mít po pár minutách hotovo a další nezvládne ani základy. Pozice jsou vymyšlené tak, aby se každý z žáků mohl zapojit. Pokud je nějaký ze žáků opravdu slabý, je vhodné jej zapojit například jako pomocníka, který podává papíry, nůžky a další.“
<i>Vyhodnocení a zpětná vazba. V této části vycházíme ze skupinové diskuze</i>	5 min	Zástupci jednotlivých skupin prezentují své závěry na tabuli. Každý žák vypíše krychlová tělesa, která jako tým sestavili, tato tělesa ukáže třídě (postaví je ke kantorovi na stůl) a napíše odvozený vzoreček pro povrch jejich povrch.	Diskutovány jsou ty závěry, které: - se od sebe odlišují, - jsou chybné.
<i>Závěr – frontální způsob zhodnocení</i>	2 min	Učitel provede zhodnocení a zmíní důležitost těles	Je možné pro žáky připravit síť náročnějších těles a umožnit jim je nechat doma vystřihnout a složit. Pokud některý z týmů nestihl všechna tělesa sestavit, pak tak učiní za domácí úkol.

Poznámka autora: V rámci celé hodiny je maximální díkce na samostatnost žáka a rozvoj jeho rovinné a prostorové představivosti. V průběhu hodiny se vychází zejména z konstruktivistického pojetí výuky. V případě bodu 2 – tělesa, která žák potká po cestě do školy, jsou okrajově aplikovány první a šestý z principů Hejného metody – budování schémat. Sestavování těles samotnými žáky odpovídá 8. principu Hejného metody. Připravená tělesa jsou různé obtížnosti, což odpovídá 11. principu a spolupráce pak 12 principu. *Čas zmíněný v druhém sloupci je pouze orientační.*

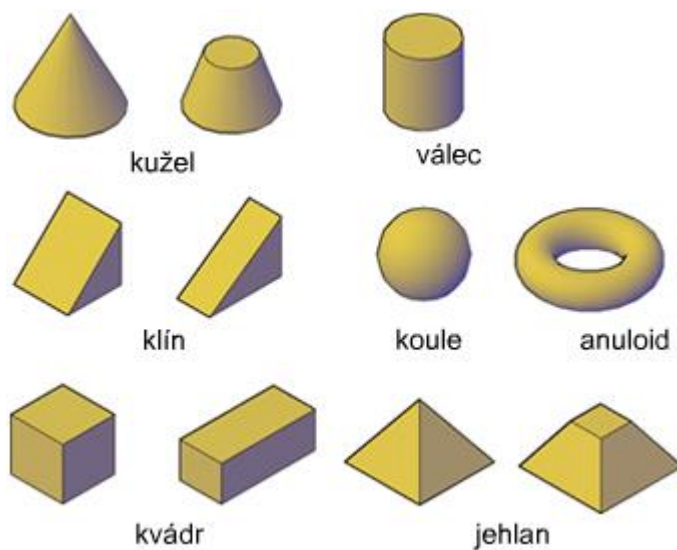
Kritéria hodnocení kvality modelového námětu – na co dát pozor:

1. Kvalita provedení individualizace:
 - Pozitek vyvěrá zejména ze současného paradigmatu, že žáci plní rozmanité výchovně vzdělávací cíle a z toho důvodu je žádané (nutné), aby během výuky plnili kvalitativně i kvantitativně odlišné úkoly v závislosti na jejich předpokladech, omezeních, schopnostech, možnostech, ... (ergo, není vhodné, aby všichni žáci vždy dělali stejné úkoly/úlohy/činnosti).
2. Aktivní jsou zejména žáci:
 - Pozitek vychází z myšlenek konstruktivisticky pojaté výuky. Současné empirické studie „nahrávají“ tomuto směru výuky, kdy si žák/žáci konstruuje/í své poznání sám/sami. Mnozí autoři zastávají názor, že se žáci bez aktivního zapojení nic nenaučí. Obecně lze na základě experimentálních studií konstatovat, že aktivní zapojení žáků vede k vyšší motivaci, hlubšímu ukotvení poznatků do dlouhodobé paměti a vyšší/kvalitnější schopnosti s poznatky operovat.
3. Kvalita provedení kooperativní formy výuky.
 - Mnohé studie jasně ukazují na efektivitu kooperativní formy výuky (oproti kompetitivní či individuální). Kromě vyššího studijního výkonu rozvíjí dobře provedená kooperativní forma výuky další potřebné kompetence (sociální, etické, intrapersonální, ...).
4. Kvalita aktivit rozvíjejících vyšší kognitivní (myšlenkové) operace.
 - Pro rozvoj myšlení je značný rozdíl, zda žák tráví většinu času na úrovni nižších kognitivních operací (typické úkoly: *vyhledej, definuj, kdy se narodil, jak se jmenoval, co se stalo v roce, ...*) nebo na úrovni vyšších kognitivních operací (úkoly: *vyhledej rozdíly v textech A a B, na základě schématu sestav, obhajuj význam, ...*). Chceme-li rozvíjet myšlení žáka, měly by ve výuce převažovat aktivity na vyšší kognitivní operace.
5. Kvalita zapojení učebních prvků rozvíjejících autoregulované učení (metakognici).

- Mnohé studie naznačují, že schopnost sám sebe řídit (nejen) při učení je vyšší determinant školní/akademické/životní úspěšnosti, než např. IQ či úroveň znalostí vztahujících se k řešenému problému. Cílem je přenést zodpovědnost na samotného žáka (žák předvídá, žák plánuje, žák monitoruje, žák reflektuje/hodnotí svou činnost; žák navrhuje řešení, žák hodnotí efektivitu užitých strategií, žák definuje možné překážky při řešení projektu, ...).
- 6. Kvalita mezipředmětového přesahu (citlivost začlenění „jiného předmětu“).
 - Máme jedno pojetí, myslíme globálně. Při řešení problému si nevybavujeme informace na základě „šuplíků“ s názvem „fyzika“, „matematika“, „čeština“. Cílem tohoto kritéria je překonat roztržitost jednotlivých vyučovacích předmětů ve smyslu logického a přirozeného propojení s jinými předměty (samozřejmě to není vždy zcela možné).
- 7. Kvalita začlenění průřezového tématu (průřezových témat).
 - Vychází z oficiální a závazné pedagogické dokumentace (oficiálního kurikula – Rámcového vzdělávacího programu). Smyslem průřezových témat je (jak název napovídá), aby napříč předměty sjednocovaly jejich roztržitost. Témata jsou „všeprostupující“, tedy, jedná se o urč. základní otázky „lidského bytí“ (např. média, životní prostředí, globální problémy, ...).
- 8. Kvalita rozvíjení klíčové kompetence (klíčových kompetencí).
 - Pokuste se částečně oprostít od Vašeho mateřského oboru (obsahu) a pokuste se obsah výuky, tedy vyučovanou látku, vnímat i jako prostředek k rozvíjení „něčeho“ (pracovních, sociálních, personálních ... a dalších kompetencí). Pro rozvoj kompetencí je základní otázka „JAK“ učím, spíše než otázka „CO“ učím.
- 9. Adekvátní použití materiálních didaktických prostředků.
 - Tento bod souvisí s vlastní invencí, nápaditostí, pílí, stráveného času ... studenta při vyhledávání vhodných videoukázek/stránek z knih/ ... tvorbě vlastních pracovních listů, textů, prezentací apod. V tomto kritériu je ceněna zejména originalita a propracovanost skladby užitých „materiálů“. Ty by neměly být zastaralé (popř. práce se „zastaralými“ materiály je úmyslná a vede k pochopení „aktuálna“) a nejlépe by měly souviset s žákovým každodenním životem (internetové zdroje, ukázky z filmů, ... ergo, pracovat se zdroji, které obklopují žákův svět nebo je užívat tak, aby práce s těmito prostředky pomohla žákovi pochopit svět, ve kterém žije).
- 10. Časová náročnost příprav/y („práci jsem věnoval/a adekvátní porci času“).
 - Kvalita práce samozřejmě není vždy určována kvantitou předkládaného. Nicméně je velmi patrné, kdy student/ka odesílá práci „sešitou horkou jehlou“. Toto kritérium je samozřejmě subjektivní a reflektuje osobní pojetí a přesvědčení studenta o adekvátnosti času stráveného nad učebním požadavkem, úkolem.
- 11. Metodika („neznámému učiteli bude jasné, co, jak a proč má dělat“).

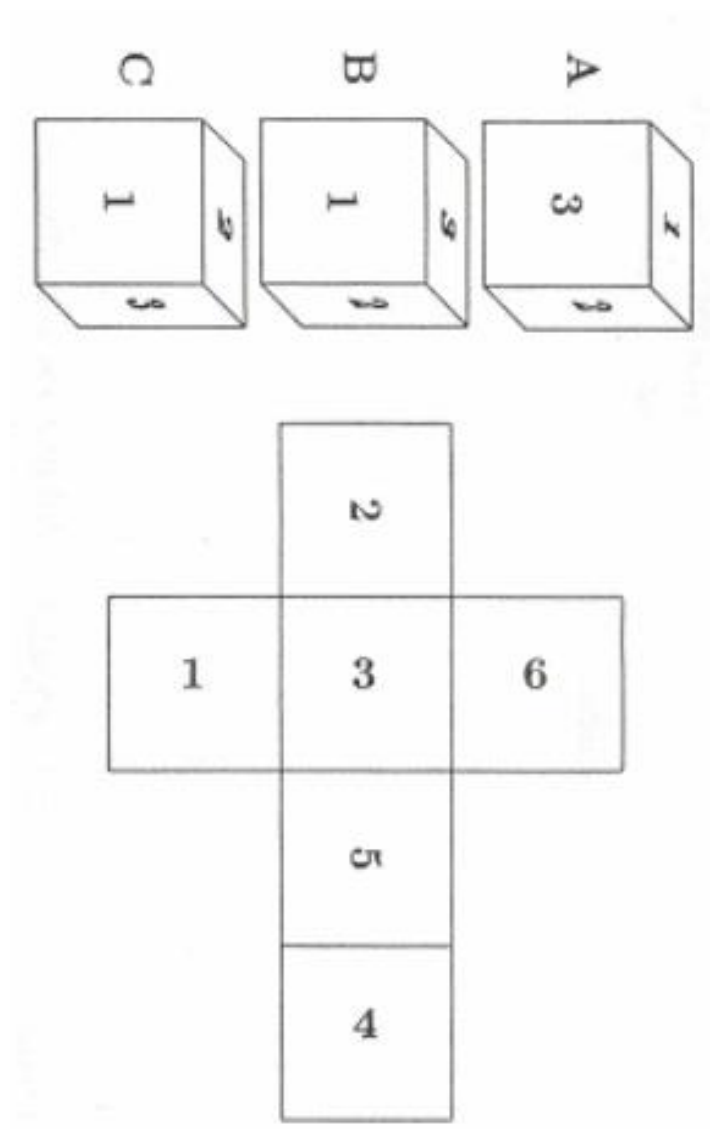
- Viz kategorie „Poznámky a myšlenkové pochody autora“

Příloha 1: Základní tělesa



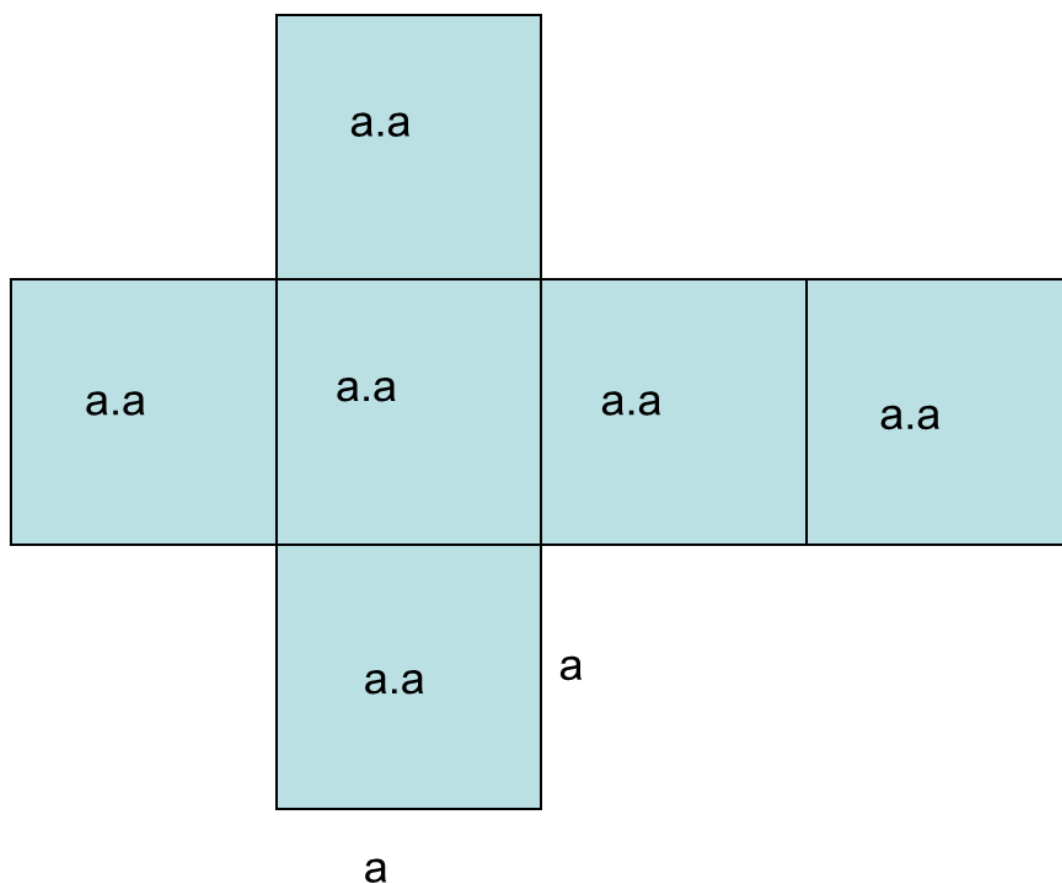
Poznámka: Je možné udělat také černobíle případně mít připravena tato tělesa jako ukázky z reálných situací.

Příloha 2: Síť krychle



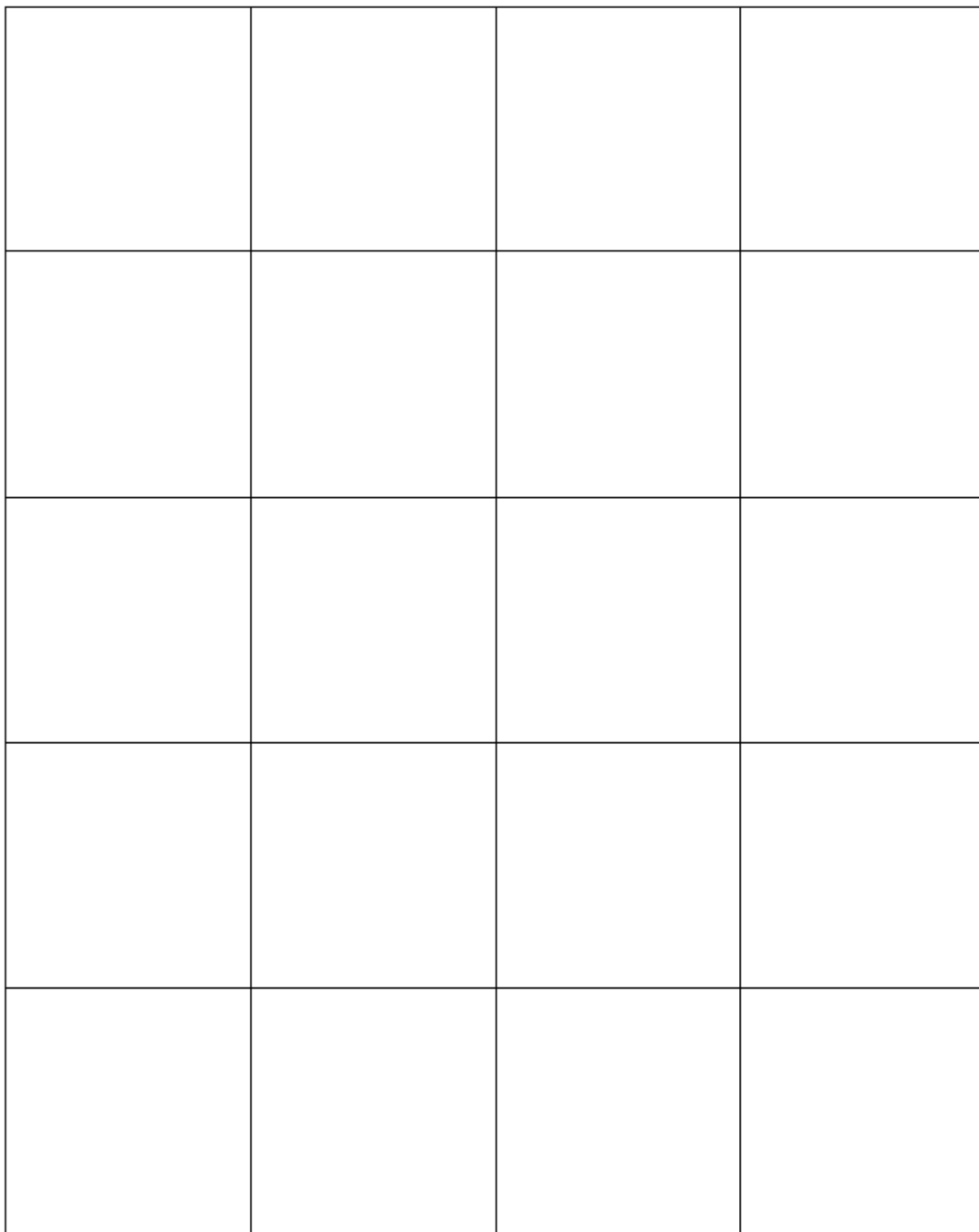
Poznámka: Možné spojit s hrací kostkou jakožto s předmětem, který je pro žáky známí.

Příloha 3: Sít' krychle + odvození vzorce pro povrch krychle



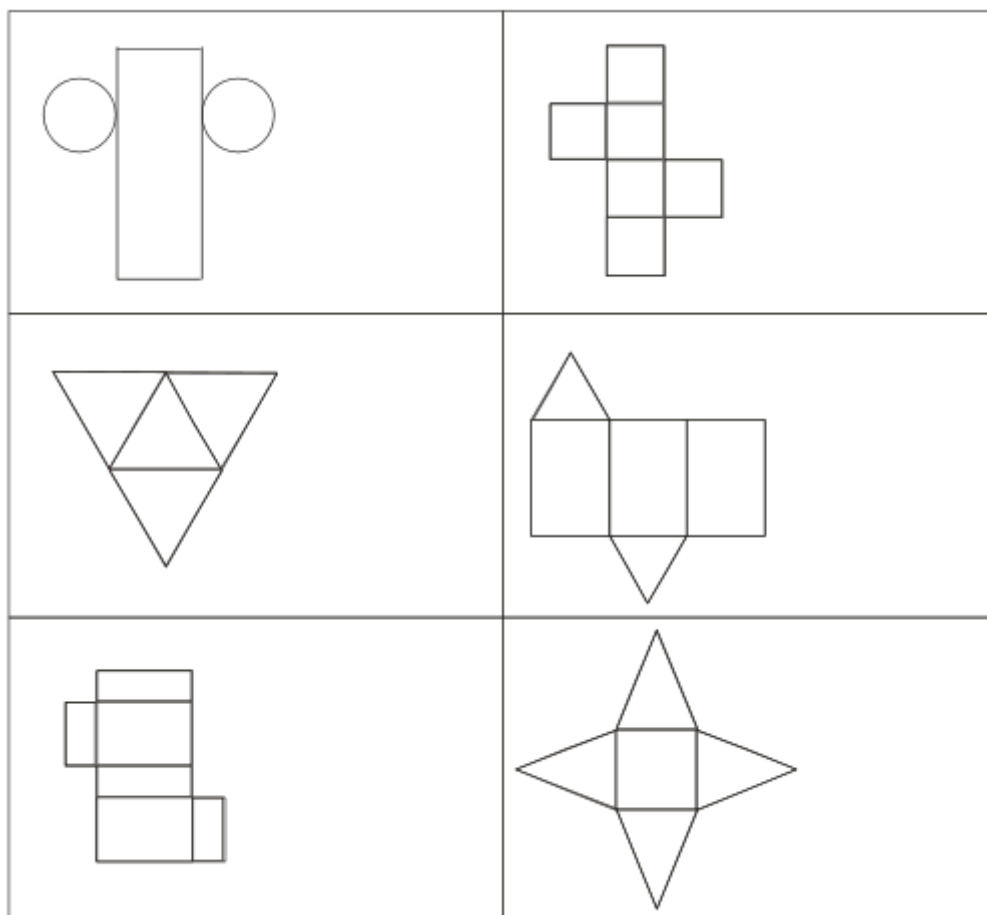
Poznámka: Vhodné demonstrovat jak na „hmotném“ příkladu, kdy před žáky proběhne modelování krychle, tak také na tabuli, kdy se paralelně odvozuje vzorec $S = 6a^2 \text{ cm}^2$.

Příloha 4: Čtverečkovaný papír



Poznámka: Pozor na skutečnost, zda je síť dostačující pro vše, co se od žáků vyžaduje.

Příloha 5: ukázka sítí těles



Použité odkazy:

http://www.onlinecviceni.cz/exc/pub_list_exc.php?action=show&class=3&subject=Matematika&search1=50.+Geometrie&topic=09.+Geometrick%C3%A1+t%C4%9Blesa+%E2%80%93+n%C3%A1zvy#selid

<http://clanky.rvp.cz/clanek/c/z/15015/VYUKOVE-METODY-TRADICNIHO-VYUCOVANI.html/>

http://www.pf.ujep.cz/obecna-didaktika/pdf/Organizacni_formy_vyuky.pdf