

# Toaletní papír v přírodovědě

Josef Trna

*Školní pokus má v přírodovědné výuce nezastupitelnou roli. Jeho správné metodické provedení a didaktické využití ve výuce však vyžaduje od učitele řadu jeho vědomostí a především dovedností. Ne každý pokus je vhodný jako školní pokus. Pomůcky pro školní pokusy jsou mnohdy speciálními zařízeními, se kterými se žák v životě už nikdy neseetká. To je také výtka, kterou bývá význam pokusu ve výuce snižován. Častou chybou školního pokusu je i to, že žák při předvádění pokusu nevnímá jasně demonstrováný jev a jeho podstatu.*

*Jak uvedené nedostatky školního pokusu odstranit? Jednou z možností je použití jednoduchých pomůcek, které žák zná z každodenního života a má o jejich fungování vytvořenu intuitivní představu. Příkladem takových experimentů mohou být následující pokusy, které využívají jednoduchou pomůcku - toaletní papír, se kterým se každý člověk setkává i vícekrát denně. V následující sérii pokusů používáme celou roli toaletního papíru, ale především papírovou trubičku, na které je papír namotán. Nesmíme zapomínat na hygienický způsob získání papíru a trubiček.*

P1	<b>Měření objemu</b> Z papírové trubičky, ke které přilepíme spodní čtvercové čelo z kartonu vyrobíme odměrku (50 ml, 100 ml) na měření objemu sypkých materiálů (písek, sůl, cukr . Do válce nasypeme z cejchované kádinky 50 ml sypkého písku (cukru, soli).
P2	<b>Setrvačnost papírové kuličky</b> Kus toaletního papíru zmačkáme do kuličky a vložíme ji do papírové trubičky. Kulička zmačkaného papíru musí mít stejný průměr jako trubička - nesmí však samovolně vypadávat. V jedné ruce držíme svislou trubičku s papírovou kuličkou a dlaní druhé ruky s roztaženými prsty se ji snažíme shora vyklepnout z trubičky dolů ven. Papírová kulička však nevypadne, naopak popolézá uvnitř trubičky vzhůru. Z trubičky kuličku odstraníme např. vyfouknutím.
P3	<b>Beztížný stav</b> Papírovou trubičku propíchneme dvakrát v polovině délky. Otvory protáhneme pružné vlákno, na jehož konce přivážeme symetricky dvě matice, a to tak, aby při nenaťnutém vlákně zůstávaly uvnitř trubičky. Matice pak natažením vlákna necháme mírně viset přes hrany vodorovné trubičky. Trubičku necháme padat volným pádem (z jedné ruky do druhé), kdy je soustava v beztížném stavu a na matice působí jen pružné síly vlákna. Matice jsou vtaženy zpět do trubičky.
P4	<b>Kolumbova trubička</b> Do papírové trubičky nalepíme ke vnitřnímu obvodu zátěž (kovovou tyčku apod.). Jednu podstavu pak zalepíme papírovým čelem, na které nakreslíme rysku procházející středem čela a místem vložené zátěže. Vyrobíme druhou stejnou trubičku, ale bez zátěže. Pak obě trubičky položíme vedle sebe na stůl čely se svislou ryskou. Prázdnou trubičku pootočíme do libovolné polohy – zůstává v ní. Trubička s tyčkou se vrací do původní polohy (jako Kolumbovo vejce).
P5	<b>Nasáklivost papíru</b> Z vnitřku role toaletního papíru opatrně vytáhneme papírovou trubičku. Roli postavíme na misku nebo přímo na stůl. Do středového otvoru naléváme odměrnou kádinkou vodu. Dolévání postupně opakujeme (podle druhu papíru až do 500 ml vody). Po chvíli roličku zvedneme - miska je bez vody.

P6	<b>Pevnost papírové trubičky I</b> Papírovou trubičku rukou lehce z boku deformujeme. Stlačit papírovou trubičku na její podstavu se však podaří jen značnou tlakovou silou ruky. Modifikací je zatížení svisle postavené trubičky na stole závažím (1, 2, 5 kg).
P7	<b>Pevnost papírové trubičky II</b> Pomocí desky ukážeme že cca 9 trubiček unese člověka.
P8	<b>Větrná trubička</b> Trubička visí (či je podložena na osičce) ve svislé poloze, na boku má proříznuty obdélníkové zářezy a vychlípené části v podobě křídélek. Foukáním roztáčíme trubičku.
P9	<b>Zdroj zvuku</b> Na trubičku nalepíme jedno papírové čelo. Jeho středem protáhneme provázek, který nakalafunujeme. Protahováním mezi prsty rozezvučíme trubičku.
P10	<b>Provázkový telefon</b> Dvě papírové trubičky opatříme nalepeným čelem z tuhého papíru. Uprostřed těchto čel propíchneme jehlou otvor, kterým protáhneme provázek uvnitř trubičky zakončený uzlíkem. Provázek mezi dvěma trubičkami napneme a tak jsme vytvořili provázkový telefon.
P11	<b>Tepelná izolace</b> Dvě kádinky naplníme stejně teplou vodou a ponoříme do nich teploměry. Jednu z kádinek zasuneme do papírové trubičky. Po chvíli se voda v kádince bez tepelné izolace trubičky ochladí více.
P12	<b>Dírková komora</b> Na jednu podstavu papírové trubičky připevníme (např. pomocí gumičky) kousek tenkého papíru (např. pauzovací papír) jako stínítko. Na druhou podstavu pak připevníme neprůsvitný papír (např. přilepíme pevný karton nebo alobal), do kterého prorazíme otvor (např. hrotem kružítka). Před tímto otvorem zapálíme svíčku či zápalku, jejíž plamen se převráceně zobrazí na stínítku z tenkého papíru. Dírková komora demonstruje princip fotoaparátu a kamery.
P13	<b>Modely souhvězdí</b> Na jednu podstavu nalepíme černé papírové čelo. Do něj jehlou vypícháme tvar souhvězdí (Velký vůz, Orion atd.). Z druhé strany vsuneme do trubičky rozsvícenou kapesní svítilnu a podíváme se na svítící souhvězdí. Tak je možno vytvořit modely řady souhvězdí v rámci projektové výuky.