

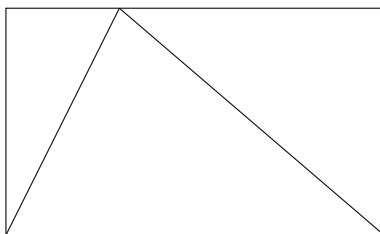
Matematika jako umění

Cílem her je vložení matematiky do jiné perspektivy, než jak je tomu učiněno na většině škol. Hlavním pojmem celých her je **důkaz**. V podstatě se dá říci, že matematika bez důkazů je spíš taková kuchařka s dlouhými a nudnými výpočty. Neporozumění tomu, co děláte, může vést k mylné představě, že v matematice jsou nějaké magické postupy, kterým rozumí pouze povolání a které aplikujete kvůli tomu, že Vám to někdo řekl. Tak jak je postavená nyní, okrádá studenty o přesné pochopení toho, co dělají.

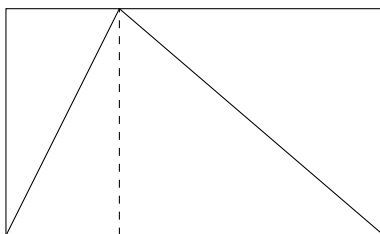
Je to jako vidět pouze hudební noty, učili by vás jak se kreslí, jak vypadá houslový klíč, co je celá, půlová, čtvrtová, ale nikdy by Vám hudbu nepustili. Nedokázali byste si představit, co se pod notami skrývá, když byste nikdy žádnou hudbu neslyšeli.

Nebo jako byste se učili o štětcích, o barvách, o plátnech, ale nikdy byste nic nekreslili – a stejně tak byste neviděli žádné ty krásné obrazy malířských génů. Jaké by to pro Vás bylo? Přesně taková je matematika na školách dnes. Společnost Vás informuje o umění - jsou tu muzea, galerie, divadla, opery. Kam ale zajít, abyste viděli krásy matematiky? I přes to, že k jejím krásám nemáte přístup, můžete se o nich přesvědčit sami svou vlastní tvorbou a právě o tom budou tyto hry a o tom je kurz „Matematické myšlení a důkaz“.

První důležitou věcí je vnímat matematiku právě jako umění. Stejně tak mít na paměti že, ač by se to nemuselo zdát, obsahuje hodně kreativity a svobody. Abychom tuto skutečnost demonstrovali, představme si nějaký trojúhelník. Libovolný co nás napadne. Může být rovnostranný, rovnoramenný, pravoúhlý a nebo klidně naprosto obecný. Realita Vás nemůže zastavit v tom, jaký si představíte, svobodně si myslíte jaký chcete. Nyní vložme náš trojúhelník do obdelníka, takto:



Ačkoli byly zprvu naše představy naprosto libovolné, jakmile už jsme volbu provedli, objekty zůstanou, jak jsou a pošlou nám informace zpátky. Například, jakou oblast zaujímá trojúhelník v tomto obdelníku? Jsou to tři čtvrtiny, dvě pětiny, nebo něco jiná část? No, nedozvím se to jinak, než že si na to sami přijdeme. Abychom si odpověděli, uděláme takový hezký trik - rozpojíme obdelník na dva kusy takto:



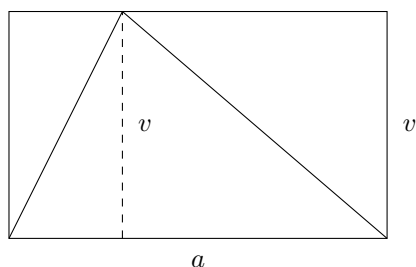
a nyní už vidíme, že jsou oba kusy rozpojené diagonálně na poloviny, tedy v trojúhelníku je stejně místa jako mimo něj a zabírá tedy přesně polovinu obdelníka.

O tomhle přesně matematika je - začínáme se zajímavými otázkami o libovolných objektech, které si představíme a snažíme se je elegantně zodpovídat. Je to fascinující, je to zábava a je to

zdarma! :)

Nyní otázka, jak jsem na ten nápad došel? No, jak ví malíř kam položí štětec, nebo hudebník kam umístí noty v osnově? Inspirace, zkušenosti, pokus omyl, štěstí. To je přesně proč je matematika uměním - ze začátku byl vztah mezi objekty záhadou a najednou ho malý detail změnil na naprosto zřejmou věc. Z čistajasna jsme byli schopni vytvořit něco krásného a zároveň jsme sami sebe museli podrobit výzvě. Není přesně o tomhle umění?

Přesně z tohoto důvodu je tak zarážející, co se děje na školách. Všechno tohle poznávací dobrodružství bylo zredukováno na fakta, které si studenti musí pamatovat a slepě používat. Místo zajímavé otázky o tvarech, trojúhelnících a obdelnících, jednoduše dostanou vzoreček pro výpočet obsahu trojúhelníka:



$$S = \frac{a \cdot v}{2}$$

„Obsah trojúhelníka je roven součinu základy a výšky poděleného dvěma“. A studenti si vzorec musí pamatovat a pak neustále používat v příkladech. Přijdou o všechny proces objevování, uvažování, frustraci, jednoduše o vše, co k novému poznání vede. V této fázi už tu vlastně není ani žádný problém k řešení, otázka byla položena, a zároveň hned vzorcem zodpovězena - nic nezůstalo pro studenty k přemýšlení.

Matematika je uměním vysvětlování. Pokud je studentům odepřena šance k zapojení se do této aktivity - k vyřknutí vlastního problému, domněnek, objevů, k tomu mýlit se, být kreativně frustrován, a přicházet s vlastní inspirací, vysvětlením a důkazem, tak je jim odírána sama matematika.

Samozřejmě že je matematika studiem faktů, rovnic a tvrzení. Ovšem jde právě o proces samoobjevování, kterého je nedostatek. Pokud by Vám Váš učitel matematiky řekl, že malování je pouze vyplňování označených oblastí barvou, tušili byste, že je něco špatně. Stejně tak kdyby Vás chtěl přesvědčit, že astronomie je pouze předpovídání budoucnosti na základě data narození, opět by to na Vás nepůsobilo dobře. Ale když Vám učitel matematiky dává pouze rovnice, definice a algoritmy k zapamatování, kdo Vás uvede v omyl?

Pokusy k ospravedlnění matematiky v každodenním použití stylem: „Vidíte děti, když budete umět počítat, tak můžete zjistit jak stará je Marie, když ji je teď o dva roky více, než je dvojnásobek jejího věku před sedmi lety“ (jako by měl někdy někdo přístup k tak směšné informaci místo přímo k jejímu věku), jsou směšné.

Aritmetika není o každodenním používání, ale o číslech a symetrii - je krásná sama o sobě a nepotřebuje každodenní využití. „Mějme daný součet a rozdíl dvou čísel, jsme schopni zjistit hodnotu čísel samotných?“ - zde je krásná úloha. Nemusíme nutně dávat matematice šílená využití. Stejně jako podobná využití nemusíme dávat obrazům, nebo symfoniím. Děti nepotřebují podobné věci, mají rádi fantazii a objevování, jsou zvědavé. A to je to, co matematika může

dodat. Úlevu od všedního života.

Dobrý problém je něco, co neumíme vyřešit. To je skutečnost, která dělá hlavolamy dobrými a hlavně příležitostmi. Dobrý problém nesedí jen tak v koutě, ale slouží jako milník pro další zajímavé otázky. Trojúhelník v obdelníku, co takhle pyramida v kvádru? Můžeme tento problém vyřešit podobně, nebo to bude chtít novou úvahu? Dejte studentům dobrý problém a nechte je frustrované bojovat.

Řešení problémů a jejich dokazování patří k tvorbě matematiky. Pro matematika je důkaz přesným zjištěním, jak věci fungují. Pokud máte domněnku, že něco funguje, pokusíte se to dokázat. Pokusíte se zjistit, jakým způsobem jednotlivé objekty pracují a snad se tím dokážete dostat k cíli. Někdy uspějete, někdy selžete, ale i když to bude selhání, lépe tím porozumíte problematice na které pracujete a zkusíte jinou cestu. Někdy je to těžká práce, ale s tréninkem přijde zlepšení. I ty nejlepší hudebníci a malíři trávili stovky hodin trénováním.

A nyní zpátky k soutěži. Pro účast v ní nebudete potřebovat vůbec nic, jenom zvědavost, chuť přemýšlet, papír a tužku. Stejně tak by bylo skvělé podívat se na našich stránkách právě na kurz „Matematické myšlení a důkaz“, který bude skvělým podkladem pro úspěch v tom, co hry přinesou. To že je k této soutěži kurz pouze znamená, že Vás naučím nástroje a techniky jak objevovat tuto krásu a umění. Stejně jako se malíř učí nové způsoby kreslení, ale nikdo mu neříká, kam na plátno umístit jakou barvu. Nebo jako se hudební skladatel učí zvuky nástrojů, ale nikdo mu neříká jak poskládat noty do linek tak, aby tvořily symfonii. Dozvíte se o technikách a návodech, ale řešení úloh poté bude čistě jen na Vás.

Tak se podívejte na kurz, zúčastněte se her, a třeba nakonec poznáte matematiku v jiném světle a zjistíte, že se jedná o něco úplně jiného, než jste si doposud mysleli.

Inspirováno dílem od Paul Lockhart - A Mathematician's Lament.