

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

**Projekt CZ.1.07/1.1.00/08.0094 Vzdělávání pro udržitelný
rozvoj v environmentálních a ekonomických souvislostech**

Asociace pedagogů základního školství České republiky

www.vcele.eu

04 Zdokonalování výrobku v průběhu jeho životnosti Učební list

Ročník: 9

Doporučený počet hodin: 1

Autor: PaedDr. Karel Tomek.

Editace a grafická úprava textu: Mgr. Bc. Anna Doubková

Zpracováno na základě podkladů Ing. Miroslava Pivody, CSc.

© 2013 Asociace pedagogů základního školství České republiky

Ilustrační obrázky jsou použity v souladu s licencemi. Pokud není uvedeno jinak, je použita fotodokumentace projektu VUREES a databáze software Inspiration.

Tento projekt je spolufinancován z Evropského sociálního fondu a státního rozpočtu České republiky

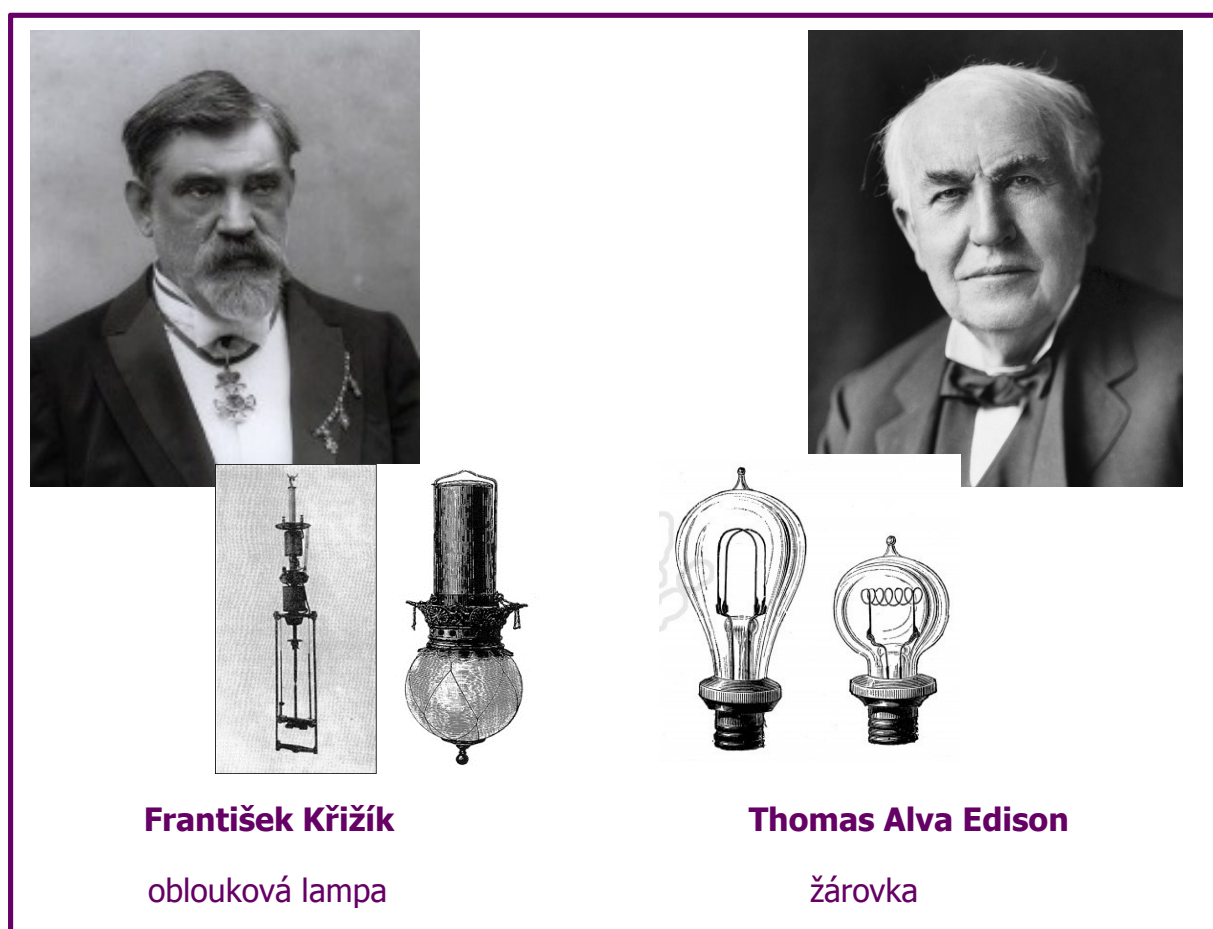


04 Zdokonalování výrobku v průběhu jeho životnosti: učební list

Denně se setkáváme s mnoha výrobky. Některé jsou vyráběny ve více méně nezměněné podobě desítky let, jiné jsou úplnými novinkami. Podívejme se na to, jak se výrobky vyvíjí od úplné novinky po muzejní předměty. Ukážeme si to na příkladu.

Jedním z nejznámějších vynálezců všech dob je Američan Thomas Alva Edison a jeho patrně neznámějším vynálezem je osvětlovací žárovka. Přesto byl však v určité historické době (v roce 1881 na elektrické výstavě v Paříži) dočasně překonán tzv. „českým Edisonem“, ing. Františkem Křižíkem. Tehdy v zahraničí málo známý Křižík prezentoval na výstavě v Paříži svou obloukovou osvětlovací lampu. O tom, na jakém principu oba zdroje světla fungují, víte z fyziky.

Komise pro udělování cen v Paříži v roce 1881 rozhodovala podle při posuzování technického pokroku podle tehdy hlavní vlastnosti (hlavního parametru) u osvětlovacího výrobku, tj. svítivosti (jasu). Křižíkova oblouková lampa tehdy svítila jasněji než Edisonova žárovka.



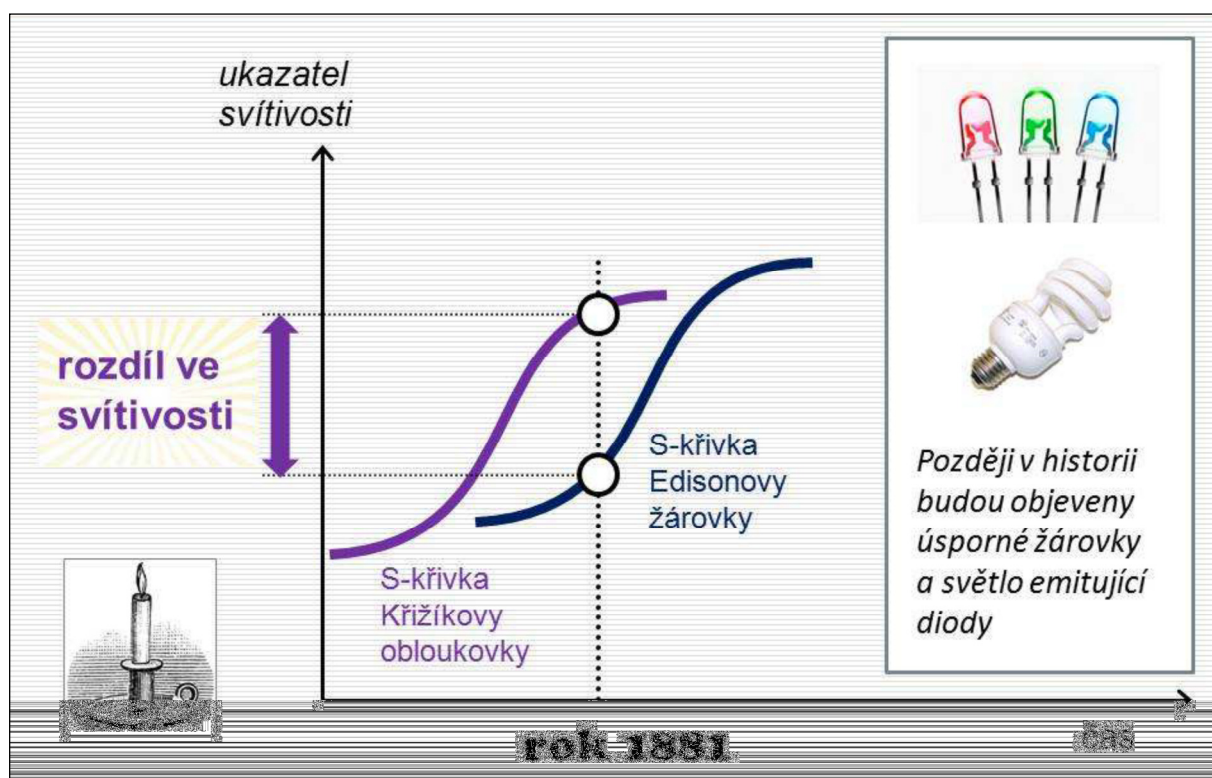
Obrázek 1: Thomas Edison. *Wikipedia.org* [online]. [cit. 2013-02-14]. Dostupné z: http://en.wikipedia.org/wiki/Thomas_Edison.

BARBARA, Semenov. Kouzla Františka Křižíka. *CzechFolks.com PLUS* [online]. 2010 [cit. 2013-02-14]. Dostupné z: <http://czechfolks.com/plus/2010/06/11/barbara-semenov-kouzla-frantiska-krizika/>

Nerovnoměrný vývoj, dle tzv. S-křivky

Vývoj výrobku je možné vyjádřit graficky. Na vodorovné ose je zaznamenán čas a na svislé ose rychlost zlepšování výrobku. Zachycuje tedy typický průběh vývoje nějakého produktu (výrobku). U naprosté většiny výrobků má tento graf tvar písmene „S“.

Vývojové S-křivky obloukovky a žárovky



Jak je vidět z obou křivek, zpočátku se nový výrobek zlepšuje velmi pomalu. Pak, ve střední části S-křivky, jde zlepšení výrobku strmě nahoru, prostředky do jeho vývoje vložené se výrobcí vrací, výrobek vydělává. Ve třetí části S-křivky se zlepšování výrobku opět zpomalí, až se úplně zastaví. Možnosti dalšího zlepšení se již vyčerpaly. (Pro zapamatování vám poslouží lidová moudrost „Žádný strom neroste do nebe.“)

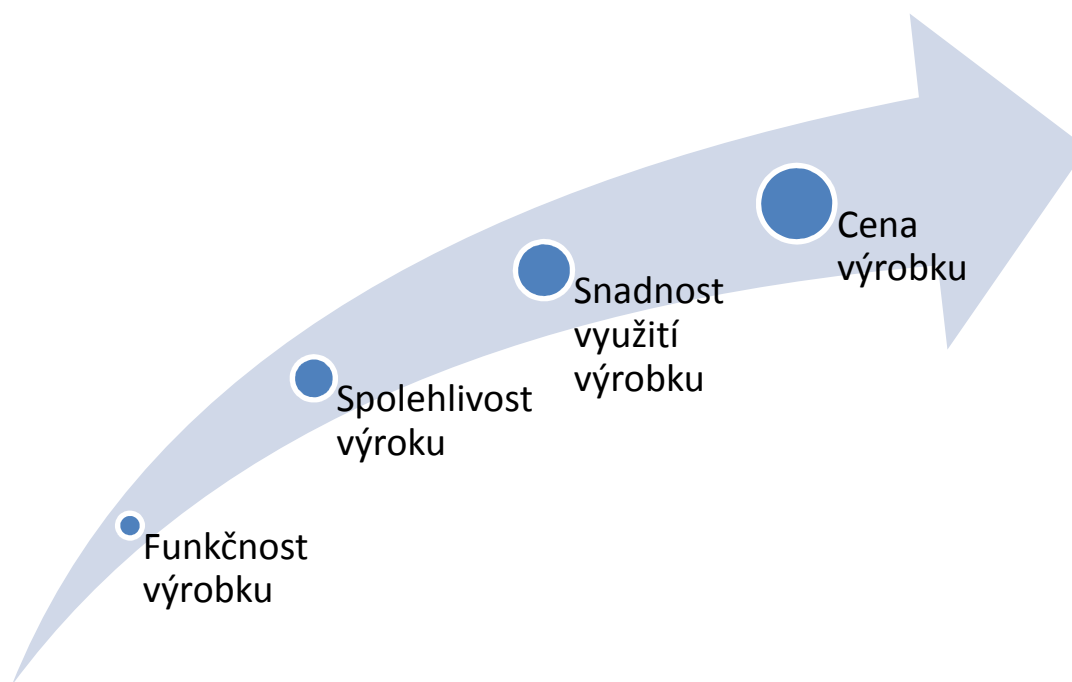
Porovnejme obě křivky. Žárovka byla v té době teprve na počátku své S-křivky technického rozvoje, zatímco Křižíkova obloukovka již u konce. Hlavní důvod proč byla obloukovka nakonec vystřídána žárovkou, nebyla vyšší svítivost žárovky, ale hlavně její pohodlnější užití během své životnosti. U obloukovky se průběžně opalovaly kontakty, a bylo je proto nutno průběžně k sobě mechanicky přisunovat a po čase i vyměňovat za nové. (Když se něco pohybuje, zpravidla se to po čase opotřebuje a porouchá!) Avšak žárovka (bez jakýchkoliv pohyblivých částí) naopak svítila spolehlivě v průběhu celé své životnosti a bez potřeby údržby.

Zajímavé je srovnání svítivosti a energetické účinnosti u současných zdrojů osvětlení. Svítivost se měří v Lumenech. Různá osvětlovací tělesa jsou různě účinná. Kolik která technologie dokáže získat svítivosti z jednoho Wattu energie?

Klasická žárovka	15 Lumenů z 1 Wattu
Fluorescenční žárovka	50 – 100 Lumenů z 1 Wattu
LED osvětlení	70 – 150 Lumenů z 1 Wattu

Na tomto příkladu jsme si ukázali důležitou vlastnost inovací. Výrobky směřují k dokonalosti, tedy stavu, kdy jsou s nimi uživatelé zcela spokojeni. Osvětlení má hlavní účel svítit. Pokud nesvítí dostatečně, má cenu výrobek vylepšovat, aby svítil co nejvíc. Pokud je toho dosaženo, zajímá nás spolehlivost a údržba. Pokud jsme spokojeni i v této věci, začínají o prodeji rozhodovat další vlastnosti, jak je například účinnost přeměny energie na světlo, tedy úspornost.

Můžeme si to shrnout jako cestu k dokonalému výrobku:



Jako další příklad nám může dobře posloužit vývoj letecké dopravy. První letadla měla potíže se vznést a letět. Měla potíže se svou funkčností. Když už letadla vzlétla a letěla, měli pasažéři starosti, aby letadlo nespadlo. Problém byl ve spolehlivosti. Když už letadla létala spolehlivě, pasažéři chtěli během letu sedět a cestovat pohodlně. Problém byl s pohodlností. Když už letadla splnila všechny tři výše uvedené požadavky, stala běžným prostředkem dopravy, pasažéři si dělali starosti především s cenou letenky.

Expertní posouzení technologického rozvoje

Elektrická výstava v Paříži s účastí českého Františka Křižíka se konala v roce 1881. V roce 1888 (tedy rok před tím, než byla v Paříži dokončena slavná Eiffelova věž) pronesl jeden tehdejší vynikající fyzik a inženýr (Osborne Reynolds, 1842 - 1912) tento svůj zcela chybný expertní názor:

„Elektrina nemůže být nikdy praktickou formou síly, protože ztráty vzniklé v elektrických vedeních jsou příliš velké. Bylo by snazší užívat provazových poháněcích pásů, které by šly od kladky ke kladce, takže by se táhly na míle po celém kraji.“

Viděli jste snad někdy někde v krajině pro přenos energie poháněcí pásy od kladky po kladku? Nesmysl. Experti a společenské autority se mýlili v době Edisona a mýlí se i dnes. A nejde jen o opakovaně nepřesné předpovědi ekonomů, ale i technici se mohou občas mýlit.

V této situaci je nejrozumnější spolehnout se na vlastní názor, učit se kritickému myšlení, abyste byli schopni vyvodit vlastní závěry z často protikladných informací, které vás každodenně obklopují. A vypadá to tak, že takových informací bude čím dál tím více.

I slavný Edison se mýlil

Americký Thomas Alva Edison měl kdysi prohlásit: „Nechci vynaleznout nic, co by se nedalo prodat.“

Edison byl sice mimořádně úspěšný, vynálezce i obchodník, ale někdy se ve svých odhadech mýlil. Ve své době nedocenil význam tehdy nově objeveného elektrického střídavého proudu a sám chybně vsadil na stejnosměrný proud. Střídavý elektrický proud se i přes svou nebezpečnost stejně tržně prosadil, protože možnosti jeho praktického využití v průmyslu i domácnostech (aplikační potenciál) byl mnohem vyšší než u stejnosměrného elektrického proudu. Stejnosměrný proud se však také prosadil. Dodnes se úspěšně uplatňuje v počítačích a sdělovací technice. Na rozdíl od střídavého proudu se dá uchovávat v přenosných zdrojích - bateriích.

Časová prodleva od nápadu po praktickou realizaci

Historie vynálezů a inovací ukazuje, že od nalezení nové technické možnosti k jejímu praktickému využití může uplynout dlouhá doba. Rozhodují o tom hlavně dvě věci. Musí být k využití i další nové technologie a materiály, které jsou nutné k uplatnění

nového vynálezu. Profesor Armin Delong se v roce 2005 stal prvním nositelem ocenění Česká hlava. Delong získal významné ocenění v roce svých 80. narozenin za malý, levný a svým principem odlišný elektronický mikroskop (LVEM5), který pracuje při nízkém elektrickém napětí a zobrazuje některé objekty lépe než velké a drahé vysokonapěťové mikroskopy. Princip přesného zobrazení při nízkém napětí byl sice znám již několik desetiletí před tím, ale v té době neexistovaly kvalitní součástky, pro jeho sestavení. Princip se nedal realizovat. Proto také již v 70. letech 20. století neuspěl se stejným nápadem finský profesor Vilska. Tento případ ilustruje časovou prodlevu při vzniku revolučně nového výrobku.

O rychlosti realizace nových objevů a nápadů rozhoduje také způsob, jak jsou podniky nebo jiné organizace řízeny. Čím více vedoucích předpisů, pravidel a omezení, tím hůř se inovace vytváří a prosazují. Malé, často nové firmy s jednoduchou organizací mohou vytvářet překvapivé množství úspěšných inovací. (Pro zapamatování vám může posloužit věta z filmu Princezna ze mlejna „Malej, ale šikovnej“.)

Rychlost vývoje je ale často dosažena za cenu mimořádného vypětí a mimořádných obětí. Připomeňme si příběh jednoho z nejúspěšnějších inovátorů současnosti Billa Gatese. Během studií na univerzitě i při podnikání pracoval Bill Gates na počítači někdy nepřetržitě 24 i 48 hodin, aby udržel vyvíjený počítačový program v hlavě. Pak ale únavou usnul na místě. Spolužáci Billa Gatese dnes říkají, že si nikdy o něm nemysleli, že by se z něj mohl stát někdo významný, „už pro to jeho spávání na stole v počítačové učebně“. Podnikatelský partner Billa Gatese Paol Allen toto vražedné pracovní tempo nevydržel a dostal rakovinu. Vyléčil se sice, ale už nepodniká. (Pro zapamatování vám může posloužit stará moudrost „Dosáhnout úspěchu přes noc trvá několik let.“)