

PRŮBĚŽNÉ HODNOCENÍ FYZIKÁLNÍCH ZNALOSTÍ

KRIEG Jaroslav – SMETANOVÁ Dana, CZ

Resumé

V příspěvku popisujeme, jakým způsobem byli průběžně hodnoceni studenti v předmětu fyzika v logistických procesech, zpětnou vazbu a motivační prvky hodnocení. Diskutujeme tři různé přístupy v hodnocení průběžné testy se zkoušením u tabule, elektronické testování a hodnocení pomocí dobrovolných seminárních prací.

Klíčová slova: průběžné hodnocení, motivace, zpětná vazba.

CONTINUOUS EVALUATION OF PHYSICAL KNOWLEDGE

Abstract

In this paper we describe the way in which they were continuously evaluated students in the subject of Physics in logistics processes, feedback and motivational elements of evaluation. We discuss three different approaches in the evaluation of ongoing tests with testing at the blackboard, electronic testing and evaluation by voluntary seminar papers.

Key words: current evaluation, motivation, feedback.

Úvod

Jedním ze známých a aktuálních problémů je menší zájem žáků na ZŠ a SŠ o přírodovědné obory v porovnání s obory humanitními (3), (5). Tento trend se následně objevuje na VŠ i v oborech technického rázu, které využívají poznatků přírodních věd. Proto je důležité povzbudit motivaci k pochopení přírodních věd a aplikací do konkrétních problémů (1), (2).

V tomto článku diskutujeme průběžné hodnocení předmětu Fyzika v logistických procesech. Toto bylo zaměřeno na zjištění aktuálního stavu fyzikálních znalostí u stávajících studentů. Zároveň jsme se chtěli pokusit o motivaci k prohloubení znalostí uplatnitelných ve studijním oboru. Motivačním prvkem byla možnost volit seminární práci místo průběžného hodnocení testy (viz (1)).

1 Průběžné hodnocení studentů předmětu Fyzika v logistických procesech

Fyzika v logistických procesech je předmět navazujícího magisterského studia Logistické technologie. Je zaměřena na aplikace fyzikálních poznatků do logistických procesů. Cílem předmětu je seznámit studenty s problematikou technických aspektů pohybu hmotných i informačních toků v logistických systémech. Absolvent předmětu prokazuje znalosti z oblastí aplikované mechaniky, fyzikálních polí, elektromagnetických vln a metod pozorování pohybu těles.

Studenti přicházejí z různých typů škol s nesourodou znalostí základů fyziky, mnozí z nich v rámci bakalářského studia neměli žádnou fyziku. Proto jsou v předmětu průběžně hodnoceni ze základních znalostí fyziky. Z průběžného hodnocení získávají 0 až 30 bodů, které jsou jim započteny ke zkoušce.

Rozsah studia je následující. V denní formě studia mají studenti v rámci jednoho semestru 26 hodin přednášek a 26 hodin seminářů, studenti kombinované formy mají 12 hodin seminářů. Vzhledem k optimalizaci testování základních znalostí fyziky jsme volili různé typy průběžného hodnocení v závislosti na formě studia. Studenti denního studia byli hodnoceni několika písemnými testy v průběhu seminářů. Studenti kombinované formy absolvovali jeden test elektronickou formou. Obě skupiny dostaly možnost nahradit testy napsáním samostatné seminární práce. Elektronického testování se zúčastnilo 53 studentů kombinované formy, průběžných testů 18

studentů denní formy a seminární práce odevzdalo 9 studentů (z toho 8 z denní formy studia a 1 z kombinované formy). Celkem bylo hodnoceno 80 studentů.

2 Způsoby testování

Hodnocení u denní formy studia. Poznamenejme, že studenti měli na výběr. Někteří začali s průběžným hodnocením v rámci hodin semináře a po čase se rozhodli, že raději zvolí seminární práci, proto počty hodnocených studentů v rámci semináře kolísají. Celkově bylo nakonec tímto způsobem zhodnoceno 18 studentů.

Studenti byli průběžně hodnoceni u tabule. Z každého zkoušení u tabule mohli získat 0, 1 nebo 2 body. Pro průběžnou kontrolu studentů na seminářích byly kromě ústního zkoušení u tabule použity testy ze středoškolské fyziky.

Testy obsahovaly dvanáct úloh. Na každou úlohu byly nabídnuty čtyři odpovědi, z nichž právě jedna byla správná. Studenti museli uvést relevantní důvod (vzorec, fyzikální úvahu, řešení, ...) pro volbu jejich odpovědi, jinak jim nebyla odpověď uznána, i když byla správná. Tento požadavek na správnou odpověď se ukázal pro studenty jako značně obtížný a tím vlastně naznačil problém s jejich fyzikálním chápáním podstaty zadaných úloh.

Za každou správnou odpověď získal student jeden bod. Do průběžného hodnocení byl test započítán stejně jako ústní zkoušení u tabule podle následující tabulky.

Tabulka 1: Bodové hodnocení testu

Celkový počet bodů z testu	Průběžně započtené body
0 - 4	0
5 - 8	1
9 - 12	2

První test z kinematiky obsahoval tři úlohy na rovnoměrný přímočarý pohyb, sedm úloh na rovnoměrně zrychlený (zpomalený) pohyb a dvě úlohy na pohyb po kružnici. Následující tabulka ukazuje počty studentů s daným hodnocením.

Tabulka 2: Úspěšnost studentů v testu z kinematiky

Celkový počet bodů z testu - kinematika	Počet studentů s uvedenými body
0 - 4	6
5 - 8	13
9 - 12	3

Druhý test z tématu mechanická práce a energie obsahoval čtyři úlohy na mechanickou práci, šest úloh na mechanickou energii a dvě úlohy na výkon. Tabulka uvádí počty studentů s daným hodnocením.

Tabulka 3: Úspěšnost studentů v testu z mechanické práce a energie

Celkový počet bodů z testu – práce a energie	Počet studentů s uvedenými body
0 - 4	4
5 - 8	6
9 - 12	2

Výsledky písemných testů ukázaly, že úroveň základní znalostí ze středoškolské fyziky je průměrná, i když uvedená témata byla se studenty předem zopakována.

Celkovým součtem hodnocení u tabule a z písemných testů mohli opět získat maximálně 30 bodů.

Elektronické testování u kombinované formy studia. Tvorba příkladů samotného testu byla zaměřena na zjištění následujících faktů u studentů kombinované formy:

- jakým způsobem ovlivní testování znalost zadání studentům známých příkladů,
- zda studenti umí snadno řešit příklady, kdy musí něco logicky vyvodit ze známých fyzikálních poznatků.
- zda jsou studenti bez problémů řešit obdobné typové úlohy.

Používáme elektronické testování pomocí Odpovědníku, který je k dispozici na intranetu VŠTE. Odpovědník vygeneruje každému studentovi originální test ze zadáných sad otázek. Tedy z každé sady vygeneruje náhodnou volbou jeden příklad. Po stanoveném čase se Odpovědník buď sám zavře, nebo může být zavřen „uložením“. Studenti mohou svou práci také ukládat průběžně a tím chrání své zodpovězené otázky pro případ náhodného kolapsu počítače popř. internetu.

Při počtu 28 různých typových příkladů máme 300 možností různých testů. Což je při počtu studentů 53 dostačující. Navíc se studentům u každého příkladu náhodně generuje i pořadí nabízených možností. Tedy i v rámci stejného příkladu vygenerovaného u dvou různých studentů bude např. v jednom případě správná odpověď a), v druhém případě c). Náhodně je zamícháno pořadí příkladů a odpovědi. Tedy i v případě dvou totožných testů by byly příklady a v nich uvedené odpovědi v různém pořadí, což znesnadňuje možnost opisování.

Sestavené a vygenerované testy byly použity a prakticky vyzkoušeny při dílčím testování 53 studentů kombinované formy studia v předmětu Fyzika v logistických procesech.

Z provedeného testování jsme zjistili několik faktů. Studenti kombinované formy nemají problém vyvozovat logické výsledky z naučených faktů a jsou schopni aplikovat znalosti naučené při výpočtu typových úloh do příkladů s odlišným zadáním. Asi nejzajímavějším faktem je, že se pravděpodobně získané typové úlohy učí ve větší míře nazpaměť. Tento fakt výrazně ovlivnil odpovědi u příkladů, které byly mírně modifikovány. Kdyby nedošlo k drobným změnám u poslední sady příkladů vybírané ze známých příkladů, byl by počet chyb ve všech třech sadách příkladů srovnatelný. Podrobněji je způsob elektronického testování rozepsán v (4).

3 Studentské seminární práce

Je známo, že samostatná studentská práce může sloužit jako zvýšení motivace studentů (1), proto jsme studentům umožnili, aby si zvolili jako způsob průběžného ohodnocení seminární práci. Zadání seminární práce bylo následující:

„Hodnocení bude za vypracovanou seminární práci, která se bude skládat ze dvou částí. První část je hodnocena maximálně 10 body a půjde o výpočet několika příkladů. Druhá část bude tvůrčí. Bude hodnocena maximálně 20 body. Samostatně si zvolíte fyzikální téma ze svého života, práce (současné, budoucí, minulé), případně jakýkoliv reálný problém týkající se syllabu předmětu Fyzika v logistických procesech. Minimální délka textu druhé části 2 strany A4, velikost písma 12. Hodnocení druhé části bude zahrnovat: vztah k syllabu Fyziky v logistických procesech, praktičnost problému, správné vysvětlení a popis fyzikální situace (včetně vzorců a jejich řešení), původnost práce.“

Abychom zjistili, zda jsou studenti ochotni k tvůrčí činnosti v rámci svého studia fyziky, nechali jsme je, aby si sami zvolili téma, které je v rámci výuky zaujalo. Studenti si volili následující témata z oblasti týkající se různých jevů především při pohybu (zákony setrvačnosti, gyroskopické jevy). Volená témata: výpočet rychlosti planet, fyzikální zákonitosti při autonehodě, srážka dvou vlakových vagonů, zákonitosti při střelbě z pistole ráže 9 mm, gyroskopické jevy u letadel

a parníků, využití setrvačníků u vozidel, síla potřebná k vytažení potopeného člunu. Přestože se několik témat věnovalo stejné oblasti, žádné dvě práce si nebyly podobné. Studenti si ke stejnému teoretickému základu vybírali, pro jeho zpracování, rozdílné problémy z praxe.

Na odevzdaných seminárních pracích bylo vidět, že si je studenti volili většinou opravdu ze zájmu, všechny práce byly kvalitní a některé měly nadstandardní úroveň nejen volbou zajímavého tématu, ale i jeho zpracování. Odevzdané práce měly podstatně větší rozsah než požadované minimum. Některé z nich se dokonce dají do budoucna použít jako příklady praktických problémů v rámci výuky.

Závěr

Při průběžném hodnocení studentů jsme zjistili, že studenti mají velmi slabší znalosti fyziky ze středních škol, což je umocněno tím, že na bakalářském studiu většina z nich neabsolvovala žádné základy vysokoškolské fyziky. Studenti se ve velké míře učí typové příklady z paměti (4). Pouze malá část studentů je ochotná psát tvůrčí seminární práci, aby si zlepšili hodnocení. Seminární práci volí více studenti denního studia. Studenti z kombinované formy patrně kvůli nedostatku času seminární práci nevolí.

Literatura

1. KALOVÁ, J. Samostatné studentské práce jako prostředek pro zvýšení zájmu studentů o technické a přírodovědné obory, *Journal of Technology and Information Education*, 2013, Volume 5, Issue 2, s. 16 – 19, ISSN 1803-537X
2. MŠMT 2015, Příklady dobré praxe, [on-line], [cit. 24. 04. 2015]. Dostupné z: <http://www.msmt.cz/vzdelavani/skolskareforma/priklady-dobre-praxe>
3. SJÖBERG, S. Science and Technology in Education – Current Challenges and Possible Solutions, *Invited contribution to Meeting of European Ministers of Education and Research*, Uppsala 1-3 march 2001, [on-line] Dostupné z: <http://www.iuma.ulpgc.es/~nunez/sjobergreportsciencetech.pdf>
4. SMETANOVÁ, D. Elektronické testování znalostí z fyziky, *Trendy ve vzdělávání*. 2015, roč. 8, č. 1, 5 s. ISSN 1805-8949
5. WELLS, B. H., SANCHEZ, H. A., ATTRIDGE, J.M. Modeling Student Interest in Science, Technology, Engineering and Mathematics , *2007 IEEE Meeting the Growing Demand for Engineers and Their Educators 2010-2020 International Summit*, Munich, Germany, 9-11 Nov. 2007. ISBN 978-1-4244-1916-6

Kontaktní adresa:

Jaroslav Krieg, RNDr.,

Katedra přírodních věd, Vysoká škola technická a ekonomická, Okružní 10, 370 01 České Budějovice, ČR, tel.: +420 387 842 140, e-mail: krieg@mail.vstecb.cz

Dana Smetanová, RNDr. Ph.D.,

Katedra přírodních věd, Vysoká škola technická a ekonomická, Okružní 10, 370 01 České Budějovice, ČR, tel.: +420 387 842 133, e-mail: smetanova@mail.vstecb.cz