

Развиване на общи компетенции чрез интердисциплинарни връзки физика – биомеханика

Боряна Тодорова, Тодорка Стефанова, Жанина Иванова, Светла Дяковска

Development of general competences by means of interdisciplinary relations physics-biomechanics: Analysis of the subject contents in Biomechanics included in the study plan of specialty Physiotherapy is done in the paper. The most essential interdisciplinary relations physics-biomechanics are pointed out. Possibilities for complex and multilateral development of general competences in BA students are found in the study of the discussed general issues.

Key words: general competences, interdisciplinary relations physics-biomechanics, specialty Physiotherapy

ВЪВЕДЕНИЕ

В курса на обучение по дисциплината Биомеханика от студентите се очаква да познават основните закони на механиката. До тогава тези знания са изучавани единствено в часовете по Физика в средното училище. При анализа на учебното съдържание по Биомеханика се вижда, че ключов момент при обучението е осъществяването на преход от физични към биомеханични знания. В този процес на развитие на знанието у студентите се изграждат умения, които са в основата на приетите общи компетенции за завършилите бакалавърска степен.

ИЗЛОЖЕНИЕ

Етапи при работата върху учебното съдържание по дисциплината Биомеханика са:

- Формулиране на основни проблеми, т.е. проблеми, които са общи за различните обекти на биомеханиката и се обясняват чрез принципи и закономерности в механиката;
- Разгръщане на основните проблеми в система от конкретни учебни проблеми, изведени от адаптираните тезиси в модела на предлаганото учебно съдържание;
- За всеки учебен проблем се формулират необходимите базисни физични знания;
- Формулиране на биомеханични знания за разрешаване на разглеждания учебен проблем и анализиране на осъществявания интердисциплинарен преход;
- При всеки разрешаван интердисциплинарен преход се отчитат развиваните у студентите общи компетенции.

Целта на последния етап е от една страна да се използват по най-добрия начин възможностите на учебното съдържание за развиване на компетенции, а от друга – да се намери мястото на възможно най-голям брой компетенции в обучението по дисциплината.

В Таблица 1 са представени описаните етапи при разгръщане на учебното съдържание, като акцент е поставен на интердисциплинарни връзки физика – биомеханика.

Таблица 1. Етапи при разработване на учебното съдържание по биомеханика.

Основен проблем	Конкретен учебен проблем	Базисни физични знания	Изведени знания по биомеханика
Движението на телата - опорно двигателен апарат на човека, кинематични вериги, сегменти, стави и мускули и техните деформации се описват в биомеханиката със законите на класическата механика	Интерпретиране на външните и вътрешни сили при човека, изучавани в биомеханиката като сили, подчинени на законите на класическата механика	Основни закони на динамиката $\vec{F} = m \cdot \vec{a}$ $\vec{G} = m \cdot \vec{g}$	Движение на ОДА в гравитационното поле на Земята.
		Основни закони на въртеливото движение $\vec{M} = \vec{r} \times \vec{F}$ $M = I \cdot \varepsilon$ $\sum \vec{M} = I \vec{\varepsilon}$	Движение на ОДА като резултат от взаимодействието на вътрешни и външни сили: - видове движения: флексия, екстензия, абдукция, аддукция, вътрешна и външна ротация; - видове мускулни контракции: концентрични, ексцентрични и изометрични; - мускулен синергизъм (мускули агонисти, антагонисти, стабилизатори, неутрализатори).
		Условие за равновесие на телата $\sum \vec{F}_i = 0$ $\sum \vec{M}_i = 0$	- Равновесие на ОДА: видове равновесия, степен на устойчивост на неустойчивото равновесно състояние. - Изометрични мускулни съкращения
	Опорно двигателния апарат на човека като система от лостове	Механика на абсолютно твърдо тяло. Степени на свобода на движение	Степени на свобода на движение в различните видове стави и кинематични вериги (отворени и затворени).
	Елементи на опорнодвигателния апарат с функции на скрипци и други механизми	Видове лостове; Закони за движение и равновесие на лостовете	Анатомични лостове; Интерпретация на условието за равновесие на лостове при анализ на равновесието на сегментите на опорнодвигателния апарат
Деформации на кости и мускули		Скрипец – начин на функциониране	Интерпретация на принципа на действие на скрипците при обясняване начините за увеличаване момента на силата в някои стави
		Еластичност и пластичност; деформации и граници на издръжливост $\sigma = \frac{F}{S}$; $\varepsilon = \frac{\Delta l}{l_0}$ $\sigma = E \cdot \frac{\Delta l}{l_0} = E \cdot \varepsilon$	Еластичност на кости и мускули, стойности на модула на Юнг; Деформации на кости, мускули и сухожилия – фрактури и руптури.
		Вискозност-нютоннови и ненютоннови течности; закон на Нютон $F = \eta \cdot S \cdot \frac{\Delta v}{\Delta x}$	Вискоеластични свойства на мускулната тъкан – инертност в процеса на мускулното съкращение и релаксация; Триене на ставните повърхности – синовиална течност.

По време на аудиторните занятия преходът физично-биомеханично знание почти във всички случаи води до работа върху общите компетенции:

- Капацитет за анализ и синтез;
- Основни общи познания в областта на обучението;
- Способност за учене;
- Способност за адаптиране в нови условия.

При разглеждане на конкретните теми на студентите се поставят за разрешаване една или няколко проблемни задачи [1,2], чрез които се развиват у тях също и компетенции за:

- Решаване на проблеми;
- Изследователски способности;
- Способност за генериране на нови идеи.

В учебния план по дисциплината е включена като активна форма на обучение курсова задача. При самостоятелната си работа върху нея у студентите се изграждат освен горните компетенции, така също и компетенции за:

- Способност за самостоятелна работа;
- Устна и писмена комуникация на майчин език / познания по втори език (за чуждестранните студенти)

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Дисциплините, включени в учебния план за ОКС „бакалавър” по Кинезитерапия, които адаптират знания от фундаменталните природни науки, имат сериозен потенциал за развиване на компетенции, свързани с познавателни, творчески и изследователски способности, както и с умение за учене и логическо мислене [3]. Тази възможност трябва да се използва от преподавателите по един оптимален начин за изграждане на студентите като бъдещи добри специалисти.

ЛИТЕРАТУРА

[1] Todorova B., T.Stefanova. System of Problematic Tasks in Biomechanics, 7th Conference of the Society of Physicists of Macedonia, September 18th to 21st, Ohrid, Macedonia, 2008.

[2] Тодорова, Б., Т. Стефанова, Проблемност в обучението по биомеханика. Научни трудове на РУ и СУ, том 47, серия 5.4 “Здравна промоция и превенция. Физическо възпитание и спорт”, Русе, 2008, с. 79-84.

[3] Тодорова Б. Основни принципи на естествознанието – база за формиране на компетенции при обучението на студенти по Кинезитерапия и Ерготерапия, Сборник доклади на Научна конференция на Русенски университет «Ангел Кънчев», Русе, 2007, с. 377-382.

За контакти:

гл. ас. Боряна Тодорова, катедра Кинезитерапия, Русенски университет, сл. тел.: 082 82 19 93, e-mail: boriltod@abv.bg

доц. д-р Тодорка Стефанова, катедра Кинезитерапия, Русенски университет, сл. тел.: 082 82 19 93, e-mail: dora@ru.acad.bg

гл. ас. Жанина Иванова, катедра Физика, Русенски университет, сл. тел.: 082 888 215

гл. ас. Светла Дяковска, катедра Физика, Русенски университет, сл. тел.: 082 888 217

Докладът е рецензиран.