

**MOKSLINIS METODINIS CENTRAS
„SCIENTIA EDUCOLOGICA“**



**GAMTAMOKSLINIS UGDYMAS
BENDROJO LAVINIMO MOKYKLOJE-2008**

*XIV nacionalinės mokslinės-praktinės konferencijos straipsnių rinkinys,
Utena, 2008 m. balandžio mėn. 25–26 d.*

**NATURAL SCIENCE EDUCATION
AT A GENERAL SCHOOL-2008**

*Proceedings of the Fourteenth National Scientific-Practical Conference,
Utena, 25–26 April, 2008*

2008

Konferencijos rengėjas / Organizer of conference

Visuomeninė organizacija mokslinis metodinis centras „Scientia Educologica“
/Scientific methodical center „Scientia Educologica“/

Organizacinis komitetas / Organizing Committee

Pirmininkas

Prof.dr. Vincentas Lamanuskas, MMC „Scientia Educologica“

Nariai

Renata Bilbokaitė, *Šiaulių universiteto Gamtamokslinio ugdymo tyrimų centras*
Ramunė Burškaitienė, *Šiaulių universiteto Gamtamokslinio ugdymo tyrimų centras*
Alvydas Gražys, *Utenos rajono savivaldybės administracijos Švietimo, sporto ir
turizmo skyrius*
Antanas Panavas, *Utenos kolegija*
Jonas Paukštė, *Utenos rajono savivaldybės administracijos Švietimo ir sporto skyrius*
Dr. Laima Railienė, *MMC „Scientia Educologica“*
Prof. habil. Dr. Elena Šapokienė, *Utenos tarpmokyklinis aplinkotyros klubas „Viola“*
Mgr. Margarita Vilkonienė, *MMC „Scientia Educologica“*
Dr. Rytis Vilkonis, *MMC „Scientia Educologica“*
Augustas Uktveris, *VšĮ Ekologinio švietimo centras, savaitraštis „Žaliasis pasaulis“*
Minius Žiulys, *Utenos Adolfo Šapokos gimnazija*

Redakcinė kolegija /Editorial board

Prof. dr. Andris Broks, *Latvijos universitetas*
Prof. dr. Janis Gedrovics, *Rygos mokytojų rengimo ir švietimo vadybos akademija*
Prof. dr. Vincentas Lamanuskas, *Mokslinis metodinis centras „Scientia Educologica“*
Dr. Laima Railienė, *Mokslinis metodinis centras „Scientia Educologica“*
Dr. Rytis Vilkonis, *Mokslinis metodinis centras „Scientia Educologica“*

Konferencijos partneriai / Conference partners

Viešoji įstaiga „Ekologinio švietimo centras“ ir savaitraštis „Žaliasis pasaulis“
Utenos rajono savivaldybės administracijos Švietimo ir sporto skyrius
Utenos Adolfo Šapokos gimnazija

Konferencijos rėmėjai / Conference sponsors

Leidybos įmonių grupė „Šviesa“ ir „Alma litera“
Leidykla *Lucilijus*

ISBN 978-9955-32-032-6 © Mokslinis metodinis centras „Scientia Educologica“, 2008
© Leidykla *Lucilijus*, 2008

*The authors of the reports are responsible for the scientific content and novelty of the
conference materials*

Summary **SOME FACTORS LIMITING TEACHING OUTDOORS: INTERNATIONAL CONTEXT**

Rytis Vilkonis

Šiauliai University, Natural Science Education Research Centre

This international research was spent under the project "The Nature of Learning: Take Learning Outdoors", which has been financed under EU program Socrates (Grundtvig). Basic idea of the project is to encourage outdoor education by development of teachers' competence. At first it was necessary to find out, whether there is any outdoors teaching experience in the countries participating in the project. The main method of the given research is questionnaire.

There were 400 respondents from UK, Germany, Belgium, Lithuania, Estonia, Turkey and Hungary were involved in the research. Most of respondents were teachers from primary and high schools and pedagogues of kindergartens. 55,3 percent of respondents had more than 10 years' pedagogical experience.

What problems usually happen teaching outdoors? According to 50 percent of respondents the greatest problem is the transportation and the insufficient financing. The given problem is close to other problem - shortage of equipment. Only 10,5 percent of respondents think, that the fulfilling with a learning plans is a problem. At present there is no problem of legality (only 9,6 percent) and the consent of parents (7,4 percent). Some respondents (11,4%) wrote other problems, for example "security" (Turkey), "paperwork due to health and safety, weather conditions, lack of suitable clothing" (UK), "Health, pressed of time" (Germany). The problems of transportation and financing are topical in all countries. However, the problem of transportation is most topical for the respondents from UK, Germany, Belgium and Estonia, however the financing are not very big problem for respondents from UK. The biggest problem of financing is for Hungarian respondents. Respondents from Estonia and Turkey told that they have some problems with the learning plans. The most topical problem for the project is the lack of information for guiding. This problem is topical only for Lithuanian and Estonian respondents. The most of the respondents (90 percent) have support of their organization. Only respondents from Belgium and Turkey feel lack of support from their organizations. The most of organizations support the teaching outdoors only with a motivating (67,8%). However financial support receive only 34,6 percent of respondents.

Key words: *learning environments, learning outdoors, problems, comparative analysis*

ВОПРОСЫ ЭРГОНОМИКИ В СОДЕРЖАНИИ ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНЫХ ПРЕДМЕТОВ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ШКОЛЫ

Янис Гедровицс¹, Гунита Праулите¹, Янис Бутинс²

Рижская Академия педагогики и управления образованием¹

Рижская 93-я средняя школа², Латвия

Введение

За последние два десятилетия термин *эргономика* все более прочно входит в повседневный словарный запас педагогики, а именно ее подотрасли - школоведения. Началом этого является докторская диссертация по педагогике на тему «Эргономические основы интенсификации учебного процесса в высшей школе», которую при Тбилисском Государственном университете в 1987 г. защитил профессор Витолис Кучинскас (Каунас), а также книга «Эргономические основы интенсификации учебного процесса в ВУЗе» того же автора (Кучинскас, 1987).

Автором были показаны огромные перспективы применения эргономического подхода к организации вузовской деятельности, в том числе непосредственно в обучении студентов. Ввиду ряда причин, до второй половины 90-ых годов XX столетия ни в Литве, ни в Латвии обстоятельства не благоприятствовали развитию этого нового, многообещающего направления применения эргономики. Лишь к началу XXI столетия при решении ряда наиважнейших проблем рабочей среды в образовательных учреждениях применение эргономики начинает занимать полагающееся ему место. Прежде всего, это попытка решения проблем, связанных с внедрением компьютеров как многопрофильного учебного средства (Ergonomics for Children, 2007), приспособлением школьной среды к нуждам учащихся и учителей (Indans, Gedrovics, 2004), а также для обеспечения карьеры учителя (Кучинскас, Кучинскене, 2002).

Однако, если эргономические требования к рабочей среде отнесены только к сфере ответственности руководства школы, нет необходимости ознакомления учащихся с современными представлениями о природе труда в целом, а также с эргономическими требованиями к школьной (рабочей) среде. В то же время директивные документы Европейского Союза (ЕС) и современная политика в области трудовой деятельности требует, чтобы учащиеся не только были ознакомлены с основами безопасности труда, что всегда было важно в школе, по крайней мере в ряде предметных кабинетов (кабинет химии, физики, биологии, учебные мастерские и т.д.), но в процессе получения образования воспитывали в себе чувство ответственности за свое рабочее место. Этому должно способствовать усвоение сущности понятий *труд* и *работа*, которые хотя и общеизвестны, тем не менее в школьном курсе рассматриваются или слишком обобщенно (*учебная работа*, *полезный труд* и т.д.), или же недостаточно детально (понятие *работа* в курсе физики).

С другой стороны любая работа с точки зрения общественной значимости осуществляется в определенной рабочей среде, параметры которой во многом определяют как результат труда, так и способность работающего произвести данную работу сохраняя здоровье в течение наибольшего возможного периода.

Данное исследование проведено с целью выяснения возможностей в рамках школьных учебных предметов для углублять понимание термина *работа*, а также подбора простых и доступных экспериментов и опытов, исходя из содержания естественнонаучных предметов в общеобразовательной школе для ознакомления учащихся с простейшими понятиями из области эргономики. Это, в свою очередь, обеспечило бы не только освоение элементарных знаний по эргономике, но и способствовало бы лучшей организации рабочей среды любого учащегося, благоприятствуя таким образом достижению лучших результатов учебной работы.

Углубление понимания терминов *работа* и *труд*

Прежде чем ознакомиться с терминами *работа* и *труд* подробнее, следует указать на некоторую неоднозначность этих терминов *работа* и *труд*, хотя нередко они оба используются если не как синонимы, то с весьма близкими значениями. К этому следует добавить, что в ряде языков, например, в латышском, который является родным для авторов данной статьи, вообще существует только одно слово *darbs*, что создает некоторые затруднения при переводе с русского языка терминов *работа* и *труд*. Подобная ситуация может возникнуть и при переводе с русского на литовский язык, в котором также имеется только одно слово *darbas*.

Как было сказано ранее, одной из основных категорий эргономики является *труд*. Толковые словари проводят разграничение терминов *труд* и *работа*. Так, например, в интернет-энциклопедии Wikipedia дано следующее определение *труда* - это *целесообразная, материальная, общественная, орудийная деятельность людей, направленная на удовлетворение потребностей индивида и общества* (Wikipedia, 2008). Другой же термин – *работа* - в этой энциклопедии определяется следующим образом: это - *осуществление осмысленной трудовой деятельности, а также совокупность задач и функций, которые способен выполнять один человек или которые могут быть поручены одному человеку* (Wikipedia, 2008b).

Однако, с точки зрения эргономики как науки, вышеприведенное определение понятия *труд* иногда уже не признается исчерпывающим, так как можно найти не один пример человеческой деятельности, соответствие которого данному определению не так очевидно. Поэтому следует объяснить учащимся, что термин *работа* подразумевает любое действие человека, предпринятое для достижения определенной цели, что можно считать современным эргономическим определением понятия *труд* в целом. А учебная работа, которая по сути – это совместный труд и учащегося, и учителя, таким образом представляет лишь одну из разновидностей труда.

Такой подход не только облегчит понимание учащимися сущности и содержания понятия *рабочая среда в школе*, но и позволит им иначе взглянуть на организацию школьной жизни в целом. Кроме того, это позволило бы учащимся лучше понять некоторое противоречие, обусловленное законодательством Латвии, согласно которому *работающими* в учебных заведениях признаются только учителя и технические работники школы, а учащиеся таковыми не являются и, следовательно, на учащихся непосредственно не распространяются требования Закона об охране труда Латвийской Республики.

Ознакомление с термином *рабочая среда*

Любая рабочая среда, то есть, место, где производится работа, характеризуется целым набором различных факторов, среди которых прежде всего можно назвать гигиенические, включающие в свою очередь такие как температура, влажность воздуха¹, скорость потока воздуха и некоторые другие, как правило, уже известные учащемуся до начала изучения основ химии, физики и т.д. Здесь же уместно упомянуть такие факторы как уровень освещенности, уровень шума и др., которые также влияют на работающего человека, т.е., на учащегося и учителя, и от которых несомненно зависит результат труда, хотя и не всегда это проявляется достаточно наглядно. Например, недостаточный уровень освещенности невольно способствует изменению рабочей позы – человек неосознанно наклоняется ближе к рассматриваемому объекту: к книге, тетради, экрану компьютера, а в совокупности с малоподвижным образом жизни, весьма характерным в наше время для значительной части учащейся молодежи, это влечет за собою возникновение и развитие дефектов осанки. Сами по себе дефекты осанки не являются болезнью, однако они могут способствовать возникновению усложнять течение ряда заболеваний в более позднем возрасте.

¹ Более правильным было бы писать *относительная влажность* воздуха, но в повседневном обиходе общеупотребляемым является понятие *влажность* воздуха.

Разумеется, сам учащийся не в состоянии однозначно оценить влияние различных факторов окружающей его рабочей среды на организм, а также на работоспособность и результаты труда, и основным консультантом здесь выступает именно учитель – предметник. Таким образом, на учебных занятиях по физике или биологии учителю-предметнику следует не только указать на общее влияние вышеупомянутых факторов на организм человека, но и подчеркнуть особенности влияния данных факторов именно на работающего человека.

Это позволит обучаемому понять сущность и предназначение рабочей среды, и облегчит таким образом ознакомление с элементарными эргономическими понятиями, касающимися трудовой деятельности, необходимость овладения которыми в настоящее время признается как педагогами, так и эргономистами (Кучинская, Кучинскене, 2002).

Следует добавить, что разными авторами выделяются и другие типы среды, в которой производится работа, в том числе и *физическая среда* (Bridger, 2003), сущность и содержание которой достаточно легко понимается людьми, занятыми трудов в данной среде. Однако рассмотрение физической среды в контексте рабочей выходит за рамки настоящей статьи и здесь более подробно не обсуждается.

Опыты и эксперименты в рамках курса естествознания

Вышерассмотренное понятие – рабочая среда – хотя и является важной категорией в эргономике, все же остается на втором плане, если мы говорим о труде в целом и о конкретной работе в частности. На первый план выступает ряд других понятий, таких как, например, сила кисти, рабочая поза, динамическая и статическая работа. Все эти понятия часто воспринимаются как сами по себе разумеющиеся, во всяком случае на них редко обращают какое-либо внимание в рамках естественнонаучных предметов в общеобразовательной школе. Однако их не только удобно использовать при изучении анатомии и физиологии человека (9-й класс), но они к тому же успешно расширяют возможности учителя в проведении реальных экспериментов, которых так часто не хватает в содержании естественнонаучных учебных предметов.

Сила кисти – это важная величина, часто предопределяющая результаты труда: ведь от того, насколько сильны наши руки, вернее, части руки – мышцы кисти, во многом зависит как результативность работы, так и способность восстановить силу мышц после проделанной работы. Для изучения силы кисти в целом, а также регистрации изменений силы вследствие проделанной работы в качестве наиболее пригодного эксперимента нами признано измерение этой величины при помощи ручного динамометра. Методика проведения эксперимента заключается в том, что сила кисти одной руки измеряется до и после работы, в качестве которой применяется энергичное сжатие кистевого эспандера (можно заменить обыкновенным резиновым мячиком) в течение одной минуты. Потом этот эксперимент повторяется со второй рукой, после чего результаты сравниваются.

Наиболее часто наблюдается, что после *работы* показания ручного динамометра несколько ниже таковых до работы, что объясняется усталостью мышц кисти. Восстановление работоспособности мышц требует некоторого времени, поэтому сила кисти непосредственно после работы уменьшается. Показания, как правило, выше у так называемой ведущей руки. Однако нередки и случаи, когда показания динамометра после работы нарастают, что в общем говорит не в пользу

теории. Дело, видимо, в том, что мышцы кисти при первой части эксперимента не были достаточно подготовлены к работе.

Этот эксперимент, в котором учащиеся обычно участвуют с достаточно большим интересом, можно проводить и с целью установления приблизительного времени, необходимого для восстановления работоспособности мышц. Другой вариант этого эксперимента заключается в том, что утомление мышц изучается при помощи бельевой прищепки, которую зажимают и ослабляют между большим пальцем и поочередно другими пальцами (в течении 30 секунд для каждого пальца), сначала одной, потом другой рукой (Makule, 1997). Регистрируя время, можно впоследствии провести как анализ, так и сравнение результатов с одноклассниками, так как доступность инвентаря в данном случае позволяет за определенный период времени задействовать наибольшее количество учащихся.

Другой эксперимент, имеющий вполне эргономический характер, заключается в изучении различных видов работы – статической и динамической (Schmidt, Phews, 1983). Этот эксперимент также можно выполнить в рамках курса анатомии и физиологии человека, и для этого необходимо лишь несколько книг и секундомер. Эксперимент проводится в два приема: сначала в руке берется 2-3 книги, которые поднимаются на вытянутой руке; задача «испытуемого» заключается в том, чтобы удерживать книги на вытянутой руке максимально долго, при этом без каких-либо дополнительных движений руки или приспособлений. «Экспериментатор», то есть второй ученик, измеряет секундомером время, в течение которого книги удерживаются на вытянутой руке.

После некоторого перерыва (отдых!) те же книги берутся той же рукой и снова поднимаются, однако вытянутой рукой производятся движения вверх-вниз, и снова регистрируется время до наступления усталости. Такой же цикл измерений следует провести и со второй рукой.

Как правило, если все сделано правильно, в случае движения рукой время до наступления усталости значительно больше того времени, которое было необходимо для удерживания книг в вытянутой руке практически без движения (Makule, 1997). При обсуждении хода и результатов этого эксперимента учитель должен обратить внимание учащихся на предпочтении динамической работы как более соответствующей протеканию жизненных процессов в организме человека.

Для проведения следующего эксперимента необходимы несколько воздушных шариков, измерительная лента и одеяло. Этот эксперимент также проводится в два этапа. В течении первого этапа «испытуемый», стоя, за три достаточно сильных выдоха надувает воздушный шарик, потом измерительной лентой определяется окружность шарика. После этого «испытуемый» ложится на одеяло, предварительно расстеленное на полу из гигиенических соображений, спиной вниз, и, не поднимаясь с пола, снова тремя сильными выдохами надувает шарик. Как правило, шарик, надуемый в положении леж, то есть, занимая другую *рабочую позу*, значительно меньше шарика, надутого ранее, т.е., когда «испытуемый» находился в положении стоя.

Помимо чисто физиологического объяснения, т.е. уменьшения амплитуды движений грудной клетки из-за нахождения «испытуемого» в различных позах, этот эксперимент подчеркивает, насколько важно для продуктивной работы занимать соответствующую работе позу. Рабочая поза является важной эргономической категорией, с которой необходимо знакомить учащихся при изучении ряда вопросов физиологии человека.

Эксперимент можно проводить в модифицированном виде, т.е., когда вместо надувания воздушных шариков применяются специальные приборы, такие как PARI Peak flow meter (Измеритель потока выдыхаемого воздуха фирмы PARI, Германия) или другие портативные спирометры. Такие приборы позволяют не только проводить реальные измерения, значения которых безусловно более точны, чем измерение окружности воздушного шарика, но и осуществлять простые количественные измерения, соответствующие духу времени.

Заключение

Рассмотренные выше некоторые простые эксперименты доступны любому учителю, а также с большим интересом воспринимаются учащимися. Так как эти эксперименты в основном логически дополняют курс анатомии и физиологии человека, они могут быть использованы двояко – непосредственно на занятиях по физиологии человека, а также для внеклассной работы в кружках по интересам, а также использоваться как метод проектной работы и т.д.

В сочетании приведенных естественнонаучных экспериментов с объяснениями и примерами, касающимися эргономических аспектов работы в целом, расширяется не только кругозор учащихся, они приобретают определенные навыки организации своей рабочей среды. Это, в свою очередь, способствует процессу социализации учащегося как одной из основных целей школьного обучения молодежи.

Литература

Bridger R.S. (2003). *Introduction to Ergonomics*, 2nd. Ed. London – New York: Taylor & Francis.

Ergonomics for Children/ Designing products and places for toddler to teens (2007). Ed. By R.Lueder & V.J.Berg Rice. New York, London: Taylor & Francis.

Indans J., Gedrovics J. (2004). Dators musdienu skola: Darba vides un veselibas problemas. *RPIVA Zinatniskie raksti*, IV. Riga, p. 227-235.[Компьютер в школе: Проблемы рабочей среды и здоровья; на латышском языке]

Makule L. (1997). *Cilveka anatomija, fiziologija, higiena*. Riga: Zvaigzne ABC, 64 lpp. [Анатомия, физиология, гигиена человека; на латышском языке]

Schmidt R.F., Phews G. (1983). *Human physiology*, Vol.1. Berlin – Heidelberg –New York: Springer Verlag.

Wikipedia (2008a). <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D1%80%D1%83%D0%B4>

Wikipedia (2008b). http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B0_%28%D1%82%D1%80%D1%83%D0%B4%29

Кучинскас В., Кучинскене Р. (2002). Стратегия создания оптимальной среды для карьеры учителя. In.: *Starptautiskas zinatniskas konferences „Teorija un prakse skolotaju izglitiba” materiāli*. Riga: RPIVA, p. 580-586.

Кучинскас В.К. (1987). *Эргономические основы интенсификации учебного процесса в вузе*. Вильнюс: Мокслас.

Summary

ISSUES OF ERGONOMICS WITHIN NATURAL SCIENCES SUBJECTS OF COMPREHENSIVE SCHOOLS

Janis Gedrovics, Gunita Praulite, Janis Butins

An understanding of ergonomics is incorporating into the school practice and together with it increased attention is being turned to such terms as work safety and labor protection. At the same time great focus is put on such basic categories of ergonomics as efforts and work and concepts connected

with it such as working environment, working posture and so forth. To obtain the relevant knowledge on these issues in a more successful way a range of experimental options taken from natural sciences' subjects as physics and biology are offered, especially options from the course of anatomy and human physiology.

The experiments discussed in the article are simple and in principle available for any reader and are also accepted by students with interest. As these experiments in general are derived from the courses of anatomy and human physiology they can be used in two ways – directly in the lessons of human physiology and also in extracurricular activities of interest groups as well as like a method for project activities a.o.

If the above mentioned natural science experiments are combined with explanations and descriptions on ergonomic aspects of work in general, not only the view of students would broaden but they would also obtain some skills in organizing their working environment. And that in its turn would enhance the socialization process of students which is one of the main aims in the teaching of youth.

Key words: *ergonomics, work, labor, experiment, science subjects.*

РОЛЬ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫХ КУРСОВ В ПОДГОТОВКЕ ИНЖЕНЕРОВ ОХРАНЫ СРЕДЫ

Борис Яриновский

Резекненская Высшая Школа, Латвия

Введение

Кафедра естественных и инженерных наук инженерного факультета Резекненской Высшей школы (РВШ) предлагает обучение по специальностям: инженер охраны среды (профессиональный бакалавр охраны среды), профессиональный магистр охраны среды. Обе программы аккредитованы до 2011 года. Подготовка инженеров охраны среды на кафедре осуществляется с 1999 года, подготовка магистров – с 2004 года.

В последние два-три года отмечается большой спрос на инженеров, как в Латвии, так и в других Балтийских странах. Для того, чтобы удовлетворить спрос на вышеуказанных специалистов и успешной их конкуренции на рынке труда к учебным заведениям Латвии предъявляются высокие требования, как со стороны государства, так и со стороны работодателей.

В 2008 году в РВШ будет пятый выпуск инженеров охраны среды и второй выпуск магистров. Для успешного освоения естественных и инженерных наук студентам требуется базовые знания, полученные в средней школе.

В подготовке инженеров охраны среды, большую роль играют естественнонаучные курсы, такие как физика, химия, математика, биология, экология и ряд других. Как отмечают авторы (Jarinovskis B., 2007, Jarinovskis E., Jarinovskis B., 2006) у абитуриентов, поступающих на инженерный факультет знания по естественнонаучным дисциплинам не особенно высокие. В связи с этим происходит отчисление студентов на 1 и 2 курсах в основном по причине неуспеваемости. Имеются и др. сообщения о слабой подготовке абитуриентов в области естественнонаучного образования (ЕНО). Кроме того, у некоторых абитуриентов отсутствуют отметки по естественным наукам. Не все естественные науки в средней школе являются обязательными.