



НАУЧНО МЕТОДИЧЕСКИЙ ЦЕНТР  
„SCIENTIA EDUCOLOGICA»  
<http://www.gu.projektas.lt>

**XVIII НАЦИОНАЛЬНАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ**  
(с международным участием)

**“ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В ШКОЛЕ - 2012”**  
[http://www.gu.projektas.lt/informacija\\_en.htm](http://www.gu.projektas.lt/informacija_en.htm)

Приглашаем Вас принять участие в конференции, которая состоится  
**27-28 апреля 2012 г. в городе Плунге, Литовская Республика**

Web-site [http://www.gu.projektas.lt/GU\\_konferencija/konferencija\\_GU18\\_en.htm](http://www.gu.projektas.lt/GU_konferencija/konferencija_GU18_en.htm)  
Информация по телефону. +370 41 595736; +370 687 95668;  
э-почта: [gu@projektas.lt](mailto:gu@projektas.lt); [gamtamu@mail.ru](mailto:gamtamu@mail.ru)

\*\*\*\*\*



**LIFE**  
**EXPERIENCE**  
(knowledge,  
attitudes,  
skills)  
-  
for **LIFE**  
(**cognition,**  
**consideration,**  
**behaviour**)

**University of Latvia**

**Dr.phys., assoc.prof.**  
**ANDRIS BROKS**

**Mobile phone: +371 26 567 120**  
**E-mail : [andris.broks@lu.lv](mailto:andris.broks@lu.lv)**  
**Blog: <http://blogi.lu.lv/broks/>**

## **DEVELOPMENT OF GENERAL UPPER SECONDARY SCHOOL EDUCATIONAL PHYSICS**

### **Summary**

**Andris Broks**

Faculty of Physics and Mathematics, Faculty of Education, Psychology and Art,  
University of Latvia, Latvia

Fast and manifold development of modern global life requires corresponding development of modern general as well as professional education. Author's experience within systemic development of general upper secondary school educational physics is reported. Development of scientific thinking as overall goal is proposed to be realized by educational research based pedagogical approach and science methodology studies centred content of educational physics. General Science Education as part of modern Fundamental Education at upper secondary school level is advocated.

**Key words:** science education, general physics education, upper secondary education

# РАЗВИТИЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ФИЗИКИ ДЛЯ СОВРЕМЕННОГО СРЕДНЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Андрис Брокс

Латвийский Университет [andris.broks@lu.lv](mailto:andris.broks@lu.lv)

## Введение

Современная жизнь и образование продолжает усложняться - непрерывно растёт их разнообразие и темп развития. Соответственно меняется организация и осуществление образовательной деятельности как по основным видам (общего и профессионального), так и ступеням (дошкольного, основного, среднего, высшего) образования. Серьёзные изменения закономерно касаются также всех отдельных секторов и предметов образования, включающих модернизацию (инновацию) как содержания образования, так и методики освоения этого содержания. Ведутся работы как на уровне усовершенствования стандартов - общих целевых установок образования, так и на уровне предметных программ образования и педагогической реализации этих программ (Eugydice,2011). Основная проблема проблем - эффективный учёт взаимосвязи всего, ориентация в иерархической структуре содержания и форм современной образовательной деятельности - системное развитие нашей жизни и образования.

Настоящая статья посвящена краткой обзорной характеристике предлагаемых автором общих положений инновационного развития общеобразовательной физики (Брокс,2011), акцентируя внимание на соответствующий контекст и структуру содержания предмета в системе современного среднего образования (Broks,2011).

## 1. Контекст предмета физики в системе современного общего образования

Ф и з и к а - фундаментальная научная теория движения материальных тел и их взаимодействий как мысленное построение ощущаемого мира в сознании Человека.



Рис.1. Философские и психологические основания физики

Ф и з и к а - это научное познание и использование физических явлений для удовлетворения соответствующих нужд Человека и Общества. Это следует рассматривать как основной контекст успешного развития образования физики.

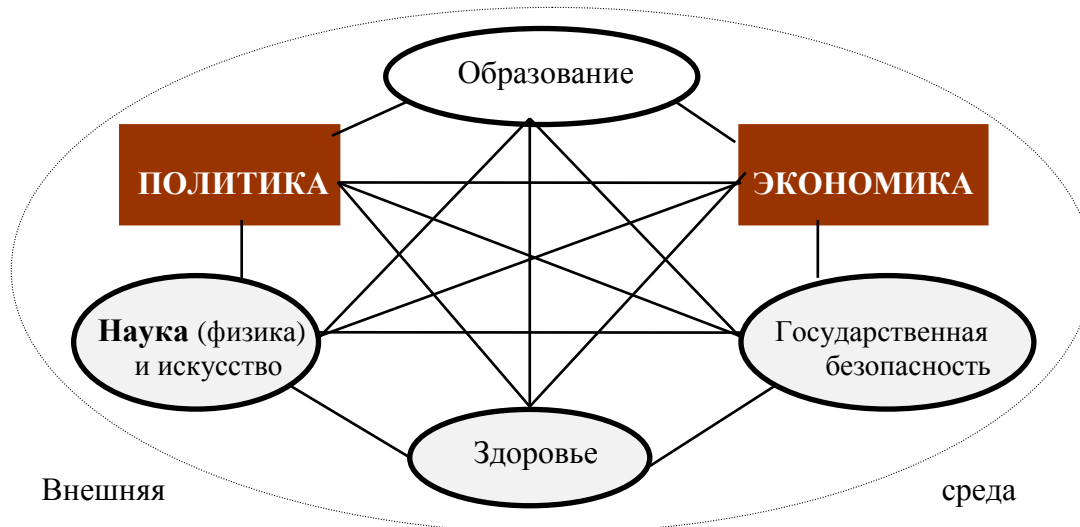


Рис.2. Политический и экономический контекст физики как науки и предмета образования

Научно исследовательская деятельность - **творческое приобретение нового жизненного опыта (знаний, умений, отношений) для жизни (познания, обдумывания, поведения)**. Физика как теория представляет собой результат научного исследования физических явлений для последующего использования этих явлений на практике.

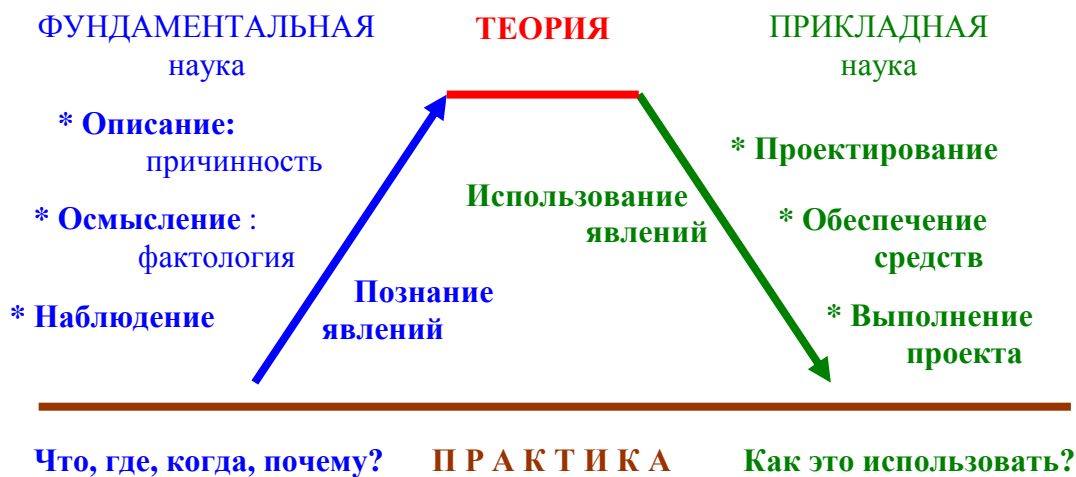


Рис.3. Профессиональное научное исследование физических явлений

Ф и з и к а - специфический фундаментальный жизненный опыт Человечества, накопленный и продолжающийся накапливаться людьми для людей. Следовательно этот опыт соответственно передается между людьми как в рамках одного, так и многих поколений.



Рис.4. Фундаментальная, прикладная и образовательная физика

Кроме профессионального научно-исследовательского контекста современная общеобразовательная физика имеет также **контекст образовательной деятельности** - особо организованного приобретения жизненного опыта для жизни.

### Образовательная физика - образование физики



Рис.4. Генезис образования физики в общем контексте научно-исследовательской и образовательной деятельности

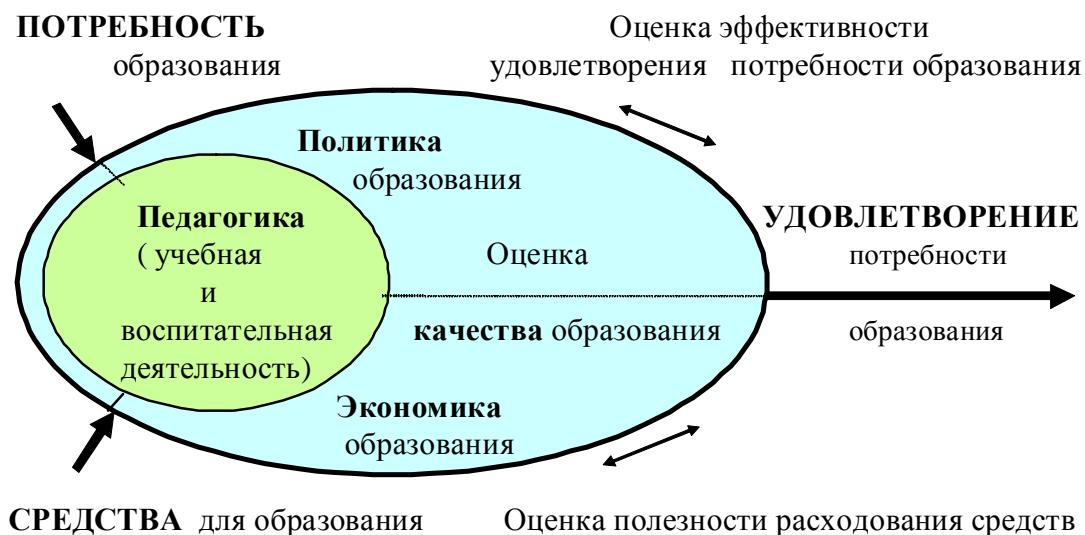


Рис.5. Универсальная организационная структура образовательной деятельности

Образование - в особо организованном виде приобретённый жизненный опыт (знания, отношения - ценностные ориентации, умения) для жизнедеятельности (познания, обдумывания, поведения) людей.

Наконец, для полноценного системного развития образования физики необходимо учесть также общий педагогический контекст организации и осуществления образования физики.

**Основные положения содержания физики - целевые установки - стандарты образования физики**



Рис.6. Педагогический процесс - осуществление содержания образования ( цель - целенаправленное действие - результат )

Программирование содержания предмета - это разработка программы предмета образования. Основные положения и главные цели осуществления содержания образования определены соответствующим стандартом конкретного предмета.

Обеспечение средств для выполнения разработанной программы включает обеспечение соответствующей методики, технических средств, времени, источников соответствующей информации, вспомогательного персонала, денежных и других необходимых ресурсов.

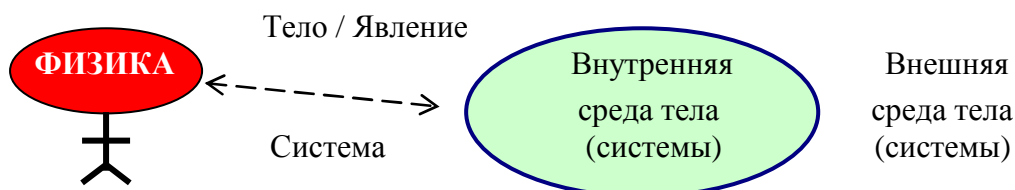
В ы п о л н е н и е разработанной предметной программы - это целенаправленное творческое сотрудничество школьников и педагогов, совместно исследуя основные физические явления окружающего нас материального мира.

## 2. Инновация структуры содержания предмета общеобразовательной физики для современных средних школ

Основываясь на освоенных в основном образовании основ физики - ознакомления с широким набором повседневно наблюдаемых физических явлений и их практического использования в практической жизни людей, на последующей ступени среднего общего образования **следует ставить акцент на обобщение накопленного опыта - целенаправленное развитие научного мышления путём освоения общих методологических основ научного исследования физических явлений.** При этом средняя общеобразовательная физика становится надёжной основой для последующего современного профессионального образования, обеспечивая полноценное развитие личности и гораздо более обоснованный выбор соответствующих профессий в условиях быстро меняющегося запроса высоко квалифицированных специалистов.

Основой предлагаемого автором инновационных построений является последовательное применение теории систем как всеобщей теории системности мышления Человека. Знакомство и следование автором основным положениям теории систем началось в научном исследовании явлений сегнетоэлектричества и продолжалось, активно включаясь с социальными процессами управления коллективами и организации их научной и образовательной деятельности. Многолетний опыт соответствующей работы, особенно в области преподавания курса общей физики и системологии образования лёг в основу предлагаемых инновационных структур общеобразовательной физики.

### Ощущаемый (материальный) мир как совокупность взаимодействующих тел



Человек - исследователь свойств систем

**Система - мысленное построение явлений как совокупностей взаимодействующих тел в сознании Человека**

**Материализация мысленных структур - основа поведения Человека для удовлетворения соответствующих потребностей жизни**

Рис.7. Системное представление мира и физических явлений - системность научного мировоззрения

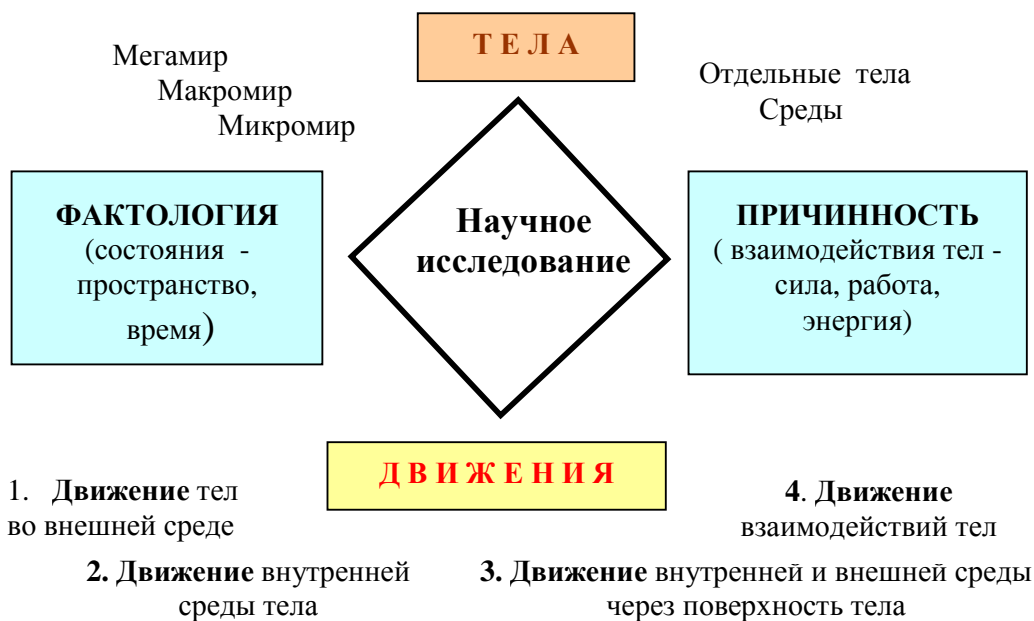


Рис.8. Общая структурно-логическая характеристика физики

Предлагаемая на рис.8 структурно-логическая характеристика физики явно акцентирует методологический аспект рассмотрения физических явлений и выявляет общее, универсальное для всего их разнообразия. Обращая особое внимание на фундаментальные методологические аспекты научного исследования, общие понятия и закономерности, следует избежать традиционную перегрузку общеобразовательной программы деталями профессиональной физики. Общеобразовательная физика на средней ступени образования должна быть ориентирована на сознательное развитие умений научного мышления - понимания научного мировоззрения, а не на формальное освоение специфических умений соответствующих конкретных профессий.

<b>ВВЕДЕНИЕ ( мир - человек - физика )</b> Философские и психологические основы физики	
<b>1. Физика МАКРО мира</b>	1.1. Механика
	1.2. Электричество
	1.3. Излучения
<b>2. Физика МИКРО мира</b>	
<b>3. Физика МЕГА мира</b>	
<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ ( мир - общество - физика )</b> Использование достижений научно - технического прогресса	

Рис.9. Инновационная структура содержания общеобразовательной физики среднего образования

В качестве примера дальнейшей детализации основных структурных составляющих можно привести структурно-логическую схему планирования содержания раздела «Механика» для системного рассмотрения разновидных движений тел макромира..

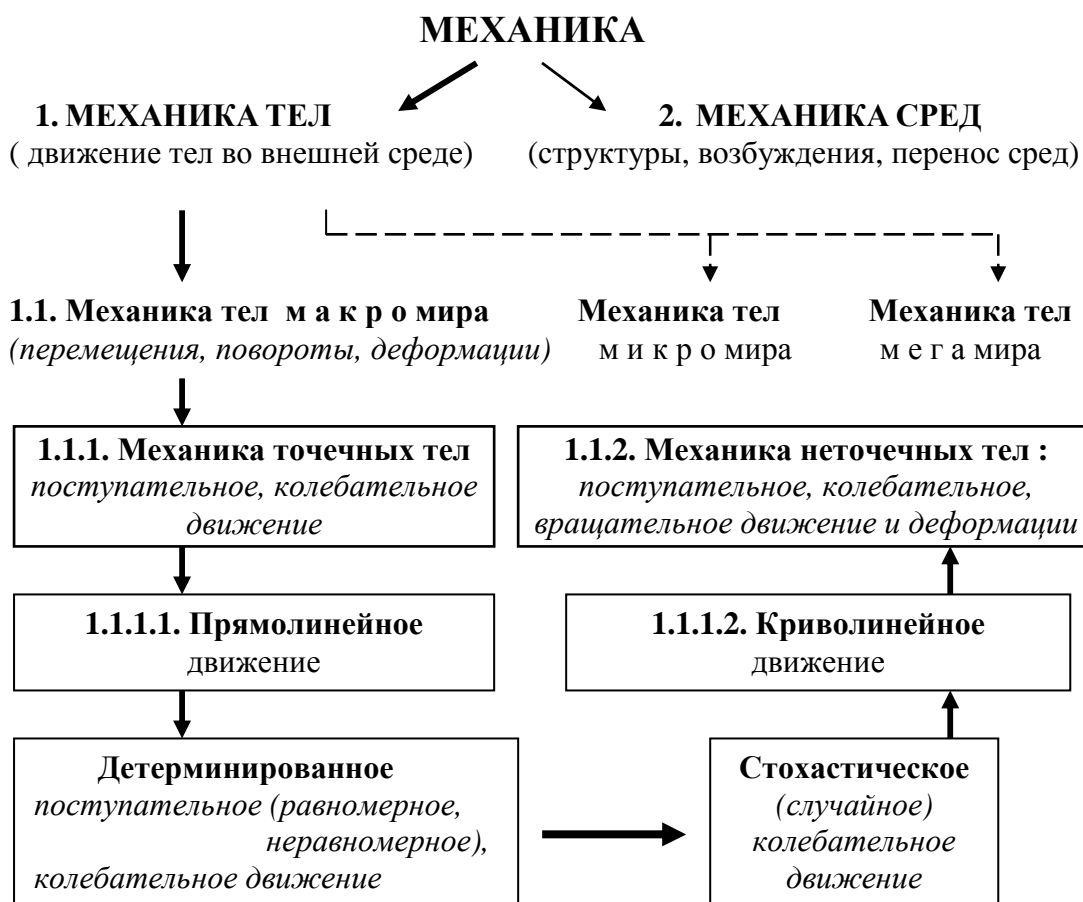


Рис.10. Структура раздела «Механика» для рассмотрения движения тел макромира

Ориентируясь на практическое внедрение предлагаемой структуры содержания предмета общеобразовательной физики (рис.8 ), следует обратить внимание на взаимосвязь этой структуры с организацией и осуществлением современного педагогического процесса (рис.6).

<b>СОДЕРЖАНИЕ</b> Что делать - <b>цели, задания</b>	<b>МЕТОДИКА</b> Как делать - <b>обеспечение процесса</b>	<b>ОЦЕНКА</b> Что сделано - <b>результат</b>
Научное осознание физических явлений	Образовательные научные исследования	Отчёты проведённых исследований
<p style="text-align: center;"><b>ТЕЛА</b></p> <p>Фактология  Причинность</p> <p style="text-align: center;"><b>ДВИЖЕНИЯ</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>ТЕОРИЯ</b></p> <p> </p> <p style="text-align: center;"><b>ПРАКТИКА</b></p>	<p style="text-align: center;"></p> <p>Введение Заключение</p>
<b>Приобретение людьми нового жизненного опыта для жизни путём научного исследования физических явлений</b>		

Рис.11. Инновационная структура педагогического процесса общеобразовательной физики среднего образования



Приведённая на рис.9 структура педагогического процесса представляет собой модифицированный вариант приведённой на рис.6 структуры, акцентируя особое внимание на методику как основное средство его обеспечения педагогического процесса. Более того, в соответствии с приведённой в начале статьи характеристике понятия «ФИЗИКА» (рис.1 и рис.3) становится очевидной чрезвычайно важная системообразующая взаимосвязь составляющих педагогического процесса и научного исследования. Результатом осуществления людьми обоих процессов является приобретенный новый жизненный опыт для жизни.

В завершении обсуждения предлагаемых инноваций можно привести сравнительную характеристику традиционных и инновационных предметных программ физики на ступени среднего образования.

<b>Образование</b>	<b>Содержание</b>	<b>Методика</b>	<b>Оценка</b>
<b>Традиционное (профориентированное)</b>	Элементарная профессиональная физика	Учёба	Контроль освоенных знаний и умений
<b>Инновационное (общеразвивающее)</b>	Научное осознание физических явлений	Образовательное научное исследование	Самостоятельное творческое приобретение жизненного опыта

Рис.12. Основные характеристики традиционных и инновационных программ общеобразовательной физики среднего образования

В настоящее время доминируют инновации в области методики образовательной деятельности, связанные с внедрением в педагогический процесс современных информационных технологий и образовательных исследований. При этом остро встаёт проблема соответствующей инновации также предметного содержания, значительно снижая перегрузку программ профессиональными деталями физики и акцентируя общие методологические аспекты научного мышления. Наряду с этим освобождающееся время должно быть направлено на обеспечение самостоятельной творческой исследовательской деятельности школьников, где педагоги выступают в качестве их научных руководителей.

### **Заключение**

Продолжающееся бурное развитие нашей современной жизни и образования настоятельно требует соответствующего развития не только современной методики и технического обеспечения педагогической деятельности, но и инновации предметного содержания образования. Это задача специалистов, работающих в области современной политики образования, разрабатывающих стандарты образования. Однако при этом в целом имеется проблема отсутствия должного системного учёта всех основных аспектов общего контекста образования физики. К сожалению очень часто продолжается традиционное проигрывание профессиональных физиков и педагогов физики,

в результате чего существенно страдает разработка не только эффективной политики образования физики, но и современная подготовка молодых педагогов физики (Vollmer,2003). Для успешного решения существующих проблем развития современной общеобразовательной физики (и не только физики) может служить поиск ответов на вопрос - **какое кому образование для какой жизни ?**

<b>ОБРАЗОВАНИЕ - ЖИЗНЕННЫЙ ОПЫТ ДЛЯ ЖИЗНИ</b>		<b>Для развития жизни</b>	<b>Для существования в жизни</b>
<b>НАУЧНОЕ</b>	Доминирует <b>УМ</b> - понятия, научное мышление	Фунд. и прикл. исследования	Обслуживание и ремонт техники
<b>ПРАКТИЧЕСКОЕ</b>	Доминирует <b>ВОЛЯ</b> - потребности, средства	Хозяйственное творчество	Использование достижений науки и искусства
<b>ХУДОЖЕСТВЕННОЕ</b>	Доминируют <b>ЧУВСТВА</b> - образы, художественное мышление	Творческое вдохновение	Бытовые развлечения

Рис.13. Какое кому образование для какой жизни?

## **Источники информации**

Eurydice (2011). Science Education in Europe: National Policies, Practices and Research Education. - Published by Audiovisual and Culture Executive Agency P9, Eurydice, 162 p. Available on the Internet:  
<http://eacea.ec.europa.eu/education/eurydice>

Брокс А.(2011). Системные инновации в развитии общеобразовательной физики. - Материалы X Международной научно-методической конференции «Физическое образование: проблемы и перспективы развития», часть I, Москва, Московский Педагогический Государственный Университет, 2011 (стр.44-48)  
Доступ в интернете: <http://blogi.lu.lv/broks/> раздел «Мои материалы на русском языке»

Broks A. (2011). Philosophical and Psychological Basis of General Science Education. - Report material - VIII IOSTE Symposium for Central and Eastern Europe: Science and Technology Education - trends and main tendencies in the 21<sup>st</sup> century, University of Latvia, RIGA, December 2nd, 2011. Available on the Internet:  
[http://blogi.lu.lv/broks/files/2010/01/A.Broks-REPORT\\_IOSTE-2.12.11.pdf](http://blogi.lu.lv/broks/files/2010/01/A.Broks-REPORT_IOSTE-2.12.11.pdf)

Vollmer M.(2003). Physics teacher training and research in Physics education: results of an inquiry by the European Physical Society.  
Available on the Internet: [http://education.epsdivisions.org/documents/inquiries-by-the-eps-division-of-education/Vollmer\\_Eur\\_J\\_Phys\\_24\\_2003.pdf/view](http://education.epsdivisions.org/documents/inquiries-by-the-eps-division-of-education/Vollmer_Eur_J_Phys_24_2003.pdf/view)