

DOI: 10.24411/2470-1262-2020-10083

УДК (UDC) 372.853

*Armen M. Tsaturyan,
Vanadzor State University after H. Tumanyan,
“Vanadzor Special School of Deep Teaching Mathematics
and Natural Sciences” SNPO,
Vanadzor, Armenia
Svetlana M. Minasyan,
Armenia State Pedagogical University after Kh.Abovyana,
Yerevan, Armenia*

*For citation: Tsaturyan Armen M., Minasyan Svetlana M., (2020).
Methodological Analysis of «Teaching Methodology of
Physics in the Master’s Degree» Course Trajectories.
Cross-Cultural Studies: Education and Science
Vol.5, Issue 2 (2020), pp. 115-121 (in USA)*

Manuscript received: 18/04/2020

Accepted for publication: 15/06/2020

The authors have read and approved the final manuscript.

CC BY 4.0

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ТРАЕКТОРИИ КУРСА «МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ ФИЗИКИ» В МАГИСТРАТУРЕ

METHODOLOGICAL ANALYSIS OF "TEACHING METHODOLOGY OF PHYSICS IN THE MASTER'S DEGREE" COURSE TRAJECTORIES

Abstract:

The article enhances some questions about the choice of the program material on "Physics Teaching Methodology (PTM) in the master's degree" for those who have chosen physics as a profession. Adopting the fact, that master's degree is the second academic degree and is an educational substantive level of higher education, the demands which are necessary to take into account while choosing the PTM course program material, have been analyzed and justified. Taking into account the fact that the learners are also aimed at getting ready for the further research activities and postgraduate studies, PTM course must be orientated on commenting all the basic ideas of physics in school course, in acquiring and using the methodological principles of physics, mastering all the cognitive methods and physics teaching modern technology. As a PTM course program

material in master's degree it is suggested to involve such topics, which have lately been of great use in the didactics. They are "The advancing teaching elements in teaching physics", "The organization of generalizing repetitions in physics", as well as some methodological questions about phenomenon of physics and mathematical modeling. In the presented project much attention is given to the expansion of interdisciplinary connections between physics and mathematics, to the phenomenon of physics, to the quality description of processes and also to some methodological questions on physics problems in different knowledge levels.

Keywords: Program, selection of material, basic ideas of physics, methodological principles, scientific cognitive methods, advancing teaching, organizing repetition

Введение

С развитием общества, науки, технологий и экономики, образование в целом изменяется не только по содержанию, но и по форме организации. Глобализация общества приводит к установлению международных стандартов, которые позволят каким-то образом создать поле для взаимоотношения и взаимодействия.

Один из таких нововведений в высшем образовании является дифференциация ее базового уровня специальностей, которые прикреплены в Болонском соглашении. Речь идет о появлении системе образования институтов бакалавриата и магистратуры. Эти академические степени высшего образования должны иметь четко сформулированные разницы в характере содержания и значения. Они, в первую очередь, должны вытекать из задач, которые решают каждое из них. Необходимо обратить внимание на два момента. Во-первых, предмет методики преподавания физики изменяется с течением времени, что связано как с изменением задач, стоящих перед образованием, в том числе физическим, так и с развитием самой науки – методики преподавания физики. Второй момент – это терминология. В связи с этим программу по двум уровням образования необходимо разработать так, чтобы показать отличие получения знаний на уровне бакалавриата и магистратуры. В том и в другом случае следует проблему рассматривать как педагогическую. Проблематика педагогических исследований формируется в связи с возникновением противоречий между имеющимися теоретическими знаниями и практическим опытом. Педагогическое исследование по курсу физики, желательно, проводить в соответствии с определенной методологией, основываясь на том, что на этапе бакалавриата больше уделяется вниманию изучения теории, а в магистратуре больше внимание уделяется экспериментальным гипотезам.

Данные и методы

До сих пор в определенных вузах во многих странах не получается достичь совершенствования организации процесса обучения этих двух академических степеней в плане содержания. При установлении определенных подходов к выбору учебного материала для этих уровней обучения нам представляется необходимость исходить из соображений поставленных целей, которые должны решать бакалавриат и магистратура, как отдельные степени академического образования. Бакалавриат, как первый базовый уровень высшего

образования, обеспечивает подготовку практикующего специалиста, который как итоговый результат пишет и защищает выпускную квалификационную работу, где демонстрирует свои умения в выбранной области.

В отличие от бакалавриата, магистратура как вторая ступень высшего образования, дает выпускникам возможность получить второй полноценный диплом другого уровня, который заключается в разнице характера обучения, предполагающего получение более углубленных знаний и навыков в узкой сфере, нежели по программе бакалавриата, а также подготовке студентов к научно-исследовательской деятельности, поступление в аспирантуру и т.д. Оно призвано магистрантам дать фундаментальные знания в научной сфере и ценные практические навыки, которые повышают конкурентноспособность выпускника-магистра на рынке труда.

В настоящее время, зависимо от выбранной специализации, содержание программы магистратуры формируется в основном с помощью разных спецкурсов. Это тоже приемлемо, но по нашим представлениям должно включать в программу и постоянные курсы данной специальности, которые решают узко специализированные вопросы. Для этого необходимо разработать новые подходы, направленные на поиск эффективных путей для выбора и дальнейшего усовершенствования содержательного компонента обучаемого материала из курса методики обучения физики /МОФ/.

Проведенный анализ по курсу физики для бакалавриата показал, что в основном применяются общенаучные, дидактические и частно-методические принципы. Эти принципы позволяют определить содержание учебного материала курса физики средней школы, выбрать систему его расположения (линейную, концентрическую, ступенчатую или спиральную); выделить стержневую идею для группировки вокруг нее учебного материала (в существующем курсе физики – это формы движения материи и физические теории); использовать структуру научного познания (его цикличность) в учебном познании и др. Анализ содержания курса по физики для магистратуры, почти тот же самый, хотя следует желать более осмысленного и глубокого изучения методологических явлений. Разработка и построение курса физики должно осуществляться на основе современной физической картины мира, должен строиться на основе взаимосвязи содержания классической и релятивистской физики, сочетании макрофизического и микрофизического уровней изучения физических явлений и процессов; связи детерминизма и статистических представлений при описании физических явлений и др.

Итак, выпускникам бакалавриата, которые готовятся стать учителями физики, из курса “Методики обучения физике” знакомятся с общими вопросами такие как осуществление межпредметных и внутрипредметных связей, методикой решения физических задач, методикой решения физических задач, методикой проведения лабораторных работ, методикой введения физических характеристик, проблемного обучения и т.д. Параллельно они изучают частные вопросы МОФ, содержание которых является методика преподавания отдельных тем по школьной программе физики.

Выпускники магистратуры наряду с этими знаниями должны владеть системой методологических подходов, которые будут сопутствовать при изложении, объяснении содержательного материала. Это приводит к тому, что процесс образования с чисто информационного смещается в сторону методологического.

Прежде всего, магистрантам необходимо иметь представление об уровнях владения физических знаний и о тех современных технологиях обучения физике, владение которых позволит стремиться совершенствоваться в учительской профессии.

При выборе программного материала для магистрантов акцент ставится на более общих закономерностях и тенденциях научного познания данной дисциплины, включая систему методологических знаний, так как овладение методологическими знаниями являются необходимыми элементами осуществления исследовательской деятельности, на них опираются любые исследования, в ходе получения и разработки знаний в рамках конкретной дисциплины, в том числе и физики. В частности, для достижения успеха в исследовательской деятельности (эмпирической) в области методики, необходимо освоить не только возрастно-психологические особенности учащихся, но и общие закономерности и тенденции научного познания, а также методы исследовательской деятельности. А с точки зрения узкой дисциплины, значимыми являются освоение фундаментальных идей, теорий и узко специализированных принципов.

Так как предметом исследований в МОФ является процесс обучения физике, то опытной составляющей исследования является всестороннее наблюдение этого процесса и формулирование научной гипотезы с целью дальнейшего экспериментального доказательства и теоретического обобщения.

Полученные результаты

С целью формирования соответствующей траектории для научной деятельности полезным является использование парадигмальных представлений. Относительно к образованию, современной является концепция, согласно которой образование рассматривается как учебная модель науки. Такая постановка вопроса позволяет из многих вариативных подходов организации процесса образования, отделить основополагающие направления относительно методологии обучения. Это прежде всего включение в образовательный процесс ряда составляющих процесса научного познания, такие как методы познания /наблюдение, описание, классификация, сравнение, измерение/ и общелогические методы познания /анализ, синтез, индукция, дедукция, моделирование/. При таком подходе содержание образования от чисто информационного смещается сторону методологического [1, 6].

В связи с этим в программу МОФ магистратуры необходимо включить идеи, которые сами по себе системообразующие и отражают философию новой методологии.

По нашим представлениям магистрантов необходимо ознакомить об уровнях восприятия и понимания физики: уровень понимания конкретных знаний, уровень понимания частных законов физики, уровень понимания фундаментальных законов и методологических

принципов физики. Далее необходимо анализировать суть методологических принципов физики и обосновать их роль в развитии физического понимания. Известно, что своим происхождением и функциями, методологические принципы отражают философскую и специально научную методологию. Они в первую очередь выступают в качестве системообразующих элементов, которые обеспечивают системность теоретических знаний. Отдельно представляя суть каждого методологического принципа, таких как принципы относительности, симметрии, суперпозиции, толерантности и т.д., необходимо выяснить их проявление не только в теоретических обсуждениях, но и при решении конкретных физических задачах, в которых удастся с их помощью на качественном уровне прийти к ответу. Например, для осознания значения методологического принципа симметрии, отметим, что фундаментальные законы сохранения энергии и импульса тесно связаны с определенными свойствами симметрии пространства и времени.

Математические методы при обучении физики играют исключительно важную роль. Но нельзя утверждать, что в настоящее время в полной мере и целенаправленно используются существующие возможности математических представлений.

В связи с этим можно обсудить вопрос об основных критериях выбора адекватного математического аппарата /наглядность, адекватность, универсальность/ при изложении теоретического материала по физике и решении задач. Необходимо убедительно показать пути расширения возможностей математических методов обучения и роль математического моделирования физических явлений и процессов. В качестве примера можно привести задачи, решения которых приводятся с помощью метода математической индукции, неравенств Коши, применением векторного вида уравнений и их векторно-графической интерпретацией и т.д.

Заключение

Важной составляющей физического образования на всех его уровнях является обучение решения физических задач, так как оно решает много дидактических задач и способствует формированию физического мышления и творческих способностей у учащихся. В качестве программного материала для МОФ можно представить три основных уровня решения физических задач, выдвинутым академиком А.С. Кондратьевым. В первую очередь речь идет о решении задач с применением частных конкретных законов, при котором требуется использовать более сложный адекватный математический аппарат, чем в других двух уровнях. Второй уровень характеризуется применением более фундаментальных физических законов и как правило используемый математический аппарат при этом более проще. Решение задач третьего уровня основана на применении методологических принципов физики и отличается от других, отсутствием использования математического аппарата, так как решение проводится на уровне качественных методов.

Кроме вопросов содержательного характера, в программу полезно включить вопросы, связанные с различными современными технологиями обучения, которые относятся к формам организации учебного процесса, применение которых значительно повышает ее эффективность.

В частности, речь идет об учебно-методической системе организации обобщающего повторения. Доказано, что ее необходимо проводить на уровне фундаментальных понятий, идей, теорий, законов и методических принципов физики, при этом придавая важную роль применению этих идей при решении физических задач [2].

Опыт работы и исследований в этом направлении показали, что применение элементов одной из моделей опережающего обучения при проведении текущего урока, способствует переносу знаний на дальнейшее обучение, на основе рассмотрения отдельных вопросов и методов в более широком смысле и обобщающем виде [3,4,5].

Итак, для программного обеспечения курса «Методика обучения физике» в магистратуре необходимо исходить из дидактических и узкоспециализированных целей, которая решает магистратура по данному направлению. А при выборе содержательного материала необходимо ориентироваться на более фундаментальные физические идеи, методологические принципы физики, общие методы научного познания и на современные технологии обучения физике.

References:

1. Kondratev, A.S. *Sovremenniiye tekhnologii obucheniya fizike: uchebnoe posobie/* A.S.Kondratev, N.A. Priyatkin. – SPeterburg.: Izda-vo S-Peterburg Universiteta, 2006. – 342 s.
2. Tsaturyan A.M. *Sovremenniiye tekhnologii organizatsii obobshayushchego povtoreniya shkolnogo kursa fiziki. Monografiya.* - Vanadzor: SIM Tpagratun, 2013- 106 s.
3. Tsaturyan A.M. *Didakticheskiy fenomen operezhayushchego obucheniya. II Vsemirnyy Kongress v realnom i virtualnom prostranstve «Vostok-Zapad: peresecheniya Kultur» /ststi, dokladi II Vsemirnogo kongressa v Yaponii 2019 goda/* Yaponia, Kioto, Universitet Kioto Sange, izdatelstvo «Tanaka Print», Tom I, 2019. – s. 363-369.
4. Tsaturyan A.M., Minasyan S.M. *Assosiativno-operezhaushie svyazi i ix metodologicheskie funktsii pri obuchenii.* Cross - Cultural Studies: Education and Science (CCS&ES). Volume 4, Issue III, November 2019, pp. 79-84
5. Tsaturyan A.M. *An option for an advanced training model.* Cross - Cultural Studies: Education and Science (CCS&ES). Volume 2, Issue III, November 2017, pp. 31-37

Information about the authors:

Armen M. Tsaturyan (Vanadzor, Armenia) – Doctor of Pedagogics, Ph.D., Associate Professor, H. Tumanyan Vanadzor State University “Vanadzor Special School of Deep Teaching Mathematics and Natural Sciences” SNPO, e-mail: evrika@rambler.ru

Svetlana M. Minasyan (Yerevan, Armenia) – Ph.D., Associate Professor of the Pedagogical Department, Armenia State Pedagogical University, 130 published articles. ORCID ID: 0000-0001-9301-4927; Author ID: 56576171400 (Scopus); Scopus Researcher ID: 765668; SPIN-COD: 6745-3510; Wos Researcher ID: AAB-7777-2019, e-mail: s.minasyanpmesi@gmail.com

Acknowledgements:

The authors are grateful to the Russian scientific electronic library elibrary.ru and CyberLeninca for the possibility of the necessary information search.

Авторы благодарят Российскую научную электронную библиотеку elibrary.ru и CyberLeninca за возможность поиска необходимой информации.

Contribution of the authors. *The author contributed equality to the present research.*