

УДК371.315.7

Принципы отбора содержания курса нейроинформатики для будущих преподавателей информатики

Зар Ни Аунг

Аспирант,
кафедра программного обеспечения и администрирования
информационных систем,
Курский государственный университет,
305000, Российская Федерация, Курск, ул. Радищева, 33;
e-mail: zarniaung1984@gmail.com

Аннотация

В статье описываются принципы создания курса «Нейроинформатика» для будущих преподавателей информатики. Выделяются основные подходы к отбору содержания курса. Автор отмечает, что для успешной реализации курса нейроинформатики в образовательном процессе необходимо знание основных принципов его создания. Использование данных принципов позволяет сформировать учебный курс «Нейроинформатика» с учетом требований федеральных государственных стандартов высшего образования к качеству подготовки выпускников высших образовательных учреждений.

Для цитирования в научных исследованиях

Зар Ни Аунг. Принципы отбора содержания курса нейроинформатики для будущих преподавателей информатики // Педагогический журнал. 2017. Т. 7. № 4А. С. 225-235.

Ключевые слова

Нейроинформатика, нейросеть, персептрон.

Введение

При отборе содержания курса, как правило, опираются на общие теоретические представления об обучении каждому учебному предмету, выраженные в категориях принцип, учебный предмет и т.п. Эти представления фиксируются в теоретических работах по методике преподавания той или иной дисциплины [Абдулгалимов, Гулюта, Казагачев, 2016].

Использование общих научно-дидактических принципов, понятий и закономерностей систематизирует научные знания, облегчает понимание существа науки и указывает оптимальный путь для ее приложения. В учебном процессе общие принципы позволяют с достаточной определенностью и быстротой систематизировать информационные потоки значительных объемов и ориентироваться в их многообразии [Там же].

Принципы создания курса нейроиформатики

Нейроиформатика является одной из наиболее прогрессивных, перспективных и актуальных дисциплин, опирающихся на основы информатики. В настоящее время существует необходимость создания целостного, структурированного учебно-методического комплекса нейроиформатики для будущих преподавателей.

В результате анализа научной литературы и публикаций [Абруков и др., 2014] были отобраны основные принципы разработки методологической базы для курса «Нейроиформатика».

К концептуальным принципам развития информатизации сферы образования относятся следующие:

1. Принцип системности. В соответствии с этим принципом, цель процесса информатизации образования в России – это изменение системных свойств сферы образования, в первую очередь высшей школы, с целью повышения ее восприимчивости к инновациям, предоставления возможностей активного целенаправленного использования мировой информационной магистрали, новых возможностей влиять на свою образовательную, научную, профессиональную траекторию, а с ними и на историческую траекторию России [Галушкин, 2014].

2. Принцип инвариантности. Методическая система должна быть независимой, инвариантной относительно выбора того или иного варианта реформы системы образования, который является в большой степени выбором в политических, экономических и управленческих сферах.

3. Принцип точки опоры. Информатизация – не мода, не кампания и не одна из многих

временных социальных программ. Она – инфраструктура, несущая конструкция, точка опоры, на которой можно строить самые разные образовательные, научные, социальные проекты.

4. Принцип критической массы или цепной реакции. Если критическая масса не достигнута, то положительные обратные связи не начинают работать в полную силу. Если достигнута, то возникает качественно новый этап процесса информатизации. Одной из целей данной концепции является создание необходимых условий, ведущих к достижению «критической массы» и получению цепной реакции».

5. Принцип направляемого развития. Невозможно указывать отдельным школам, кафедрам и вузам, что им надлежит делать и какие средства необходимо и достаточно вложить в данное начинание. Однако это не означает, что в этом случае управление невозможно или не нужно. Один из методов управления – это информационное управление, под которым понимается создание для участников процесса информатизации сферы образования информационных потоков, которые облегчают решение учебных, научных, экономических и административных задач.

6. Принцип самовоспроизводства. Схема самовоспроизводства выглядит следующим образом. Педагогические вузы готовят учителей для общеобразовательной школы. Педагоги школ готовят своих выпускников для поступления в вузы. Высшая школа готовит специалистов по информатике, дает знания, соответствующие определенному уровню информационной культуры. Специалисты по информатике создают новые информационные технологии и проекты, развивают информатику как науку. Достигнутый уровень информатики и информационной культуры педагогические вузы используют для подготовки учителей общеобразовательных школ.

Обобщенные принципы при построении курсов включают:

1. Принцип непрерывности образования. Он подразумевает, что образование вооружает, сопровождает, поддерживает человека на всех этапах его жизнедеятельности. Этот принцип требует приоритета образовательных ценностей, обеспечения условий для интеллектуального, культурного и нравственного развития.

2. Принцип гуманизации и, как следствие, гуманитаризации образования. Принцип гуманизации требует помнить, что мерой всех вещей является человек.

3. Принцип гибкости и открытости. Он направлен на вариативность обучения и возможность существования в нем перерывов. Данный принцип подразумевает множественность и доступность основных и дополнительных форм образования, право выбора своего образовательного маршрута.

4. Принципы системного внедрения новых информационных технологий в процесс

обучения: 1) принцип главенствования педагогических принципов; 2) принцип педагогической целесообразности; 3) принцип выбора содержания образования; 4) принцип обеспечения безопасности информации; 5) принцип стартового уровня образования; 6) принцип релевантности обучающих технологий современным моделям образования; 7) принцип непротиворечивости научных и информационных технологий.

5. Принцип всеобщей профессиональной ориентации. Этот принцип заключается в том, что всякий компонент педагогической системы и всякий предмет, изученный студентами, должен вносить четко определенный и реально диагностируемый вклад в формирование профессиональной направленности на будущую профессию. Для реализации этого принципа в список учебных элементов предмета «Нейроинформатика» должен быть включен теоретический и практический материал, значимый для будущей профессиональной деятельности [Головко, 2015].

В группу методических принципов, которые указывают на построение курса «Нейроинформатика» как методическую систему, входят следующие принципы:

1. Принципы, которые связаны с внешними элементами системы обучения:

А) Принцип указания метасистемы (или принцип указания методологии построения методической системы обучения). В предлагаемой модели данный принцип является основным, т.е. развитие методической системы обучения предлагаем начинать с построения метасистемы, «методической теории», один из элементов которой содержит методическую систему обучения.

Б) Принцип профессионального развития. Совершенствование методической системы обучения информатике в педагогическом вузе должно осуществляться с позиций усиления профессионально-педагогической направленности всех ее компонентов, с учетом постоянно растущих требований к уровню профессионального мастерства учителя информатики.

В) Принцип преемственности. Развитие методической системы обучения должно основываться на сложившейся в педагогическом вузе системе обучения и органично входить в нее.

Важность данных принципов особенно проявляется при определении места курса «Нейроинформатика» в предметной области «Информатика».

2. Принципы, связанные с внутренним строением курса:

А) Принцип целевого единства. Утверждает необходимость направленности всех компонентов курса на единый результат, соответствующий поставленной стандартам цели. Отсюда вытекает глобальная цель – формирование минимальной профессиональной компетенции с «заложенными точками роста», которая определяет дисциплинарный

(предметный) состав всего содержания образования и в самых общих чертах распределение учебного времени. Система предметных целей конструируется так, чтобы она стала тождественно равной глобальной. Каждая предметная цель представляется последовательностью микроцелей, то есть целей, сформулированных на языке, обязательно допускающем непосредственную диагностику уровня достижения цели. Иерархическая структура целеполагания обеспечивает соответствие глобальной цели реальным возможностям педагогической системы.

Б) Принцип взаимосвязанности. При изменении компонентов методической системы необходимо определять вызываемые этим последствия для всех других компонентов и учитывать их.

В) Принцип полноты методической системы. Вытекает из государственного образовательного стандарта и логики построения траектории, из содержания предметно-профессиональной деятельности, которые, в свою очередь, должны быть адекватны методам и содержанию образования, а также их носителям (учебникам, методическим пособиям, дидактическим материалам и т.п.). Всякая система, в том числе и педагогическая, не может эффективно функционировать или функционировать вообще, если набор ее существенно значимых подсистем (элементов системы) не является функционально полным. При отсутствии компонентов до определенной степени возможна и наблюдается компенсация функции за счет других компонентов. Это дает возможность минимизировать систему без изменения функции и/или оптимизировать ее.

3. Принцип согласованности. Он детерминирует требование отражать все блоки стандарта образования через раскрытие их содержания при создании и совершенствовании курса. Данный принцип осуществляется с помощью простой технологической процедуры сравнения со стандартом.

4. Принцип двойного вхождения компонентов в систему образования. Заключается в том, что каждый из базисных компонентов любой подсистемы содержания образования входит в его общую структуру двояко: во-первых, в качестве «сквозных» линий по отношению к внешним (апикальным) структурным компонентам, во-вторых, выступает в качестве одного из апикальных, явно выраженных компонентов. Базисным компонентом является компонент содержания, обязательный для всех обучаемых.

К специальным принципам проектирования курса «Нейроинформатика» относятся:

1. Принцип учета предмета и содержания курса «Нейроинформатика» как научной дисциплины. Содержание учебного предмета «Нейроинформатика» обязано быть релевантным представлению об информатике как о современной науке.

2. Принцип необходимости анализа соотношений учебного процесса и науки. Учебные программы курса должны соответствовать следующим принципам:

А) Принцип дидактической изоморфности. При дидактической обработке научной системы знаний нужно по возможности сохранять основные элементы теории и создавать условия для раскрытия природы этих элементов и характера связи между ними, так как структура должна служить эталоном для сравнения целей и результатов обучения [Николаев, 2015].

Б) Принцип единства содержания обучения. Курс нейроиформатики входит в структуру курса информатики, дополняя его содержание, готовя учителей-специалистов качественного более высокого уровня.

В) Принцип перспективности. В структуре курса затронуты такие вопросы и проблемы, которые будут наиболее актуальными в ближайшее время.

Г) Принцип минимизации. Курса «Нейроиформатика» обязан содержать тот минимум информации, который является необходимым и достаточным для полного понимания специфики нейроиформатики как отдельной дисциплины.

Д) Принцип учета отечественного и международного опыта составления учебных программ, реализующийся на основе сравнительно-исторического анализа образовательных программ разных стран.

Далее рассмотрим дидактические принципы. Суть их заключается в том, что в содержании курса должны быть реализованы те дидактические условия, заключенные в принципах дидактики, которые определяют педагогическую обоснованность формирования содержания обучения: принцип научности, принцип воспитания в обучении, принцип наглядности, принцип сознательности и активности, принцип прочности знаний, принцип систематичности и последовательности, принцип доступности, принцип индивидуального подхода.

1. Принцип научности состоит в том, что преподаваемый материал должен соответствовать постулатам современной науки и не противоречить им.

2. Принцип систематичности гласит, что обучающий материал должен располагаться в соответствии со строгой системой представления знаний с целью более эффективного освоения учебной дисциплины.

3. Принцип связи теории с практикой указывает на неразрывную связь практики с теоретическими знаниями, что является одним из важнейших факторов повышения эффективности обучения.

4. Принцип единства конкретного и абстрактного предполагает единство теоретического

и эмпирического подходов в процессе изучения того или иного вопроса в структуре курса нейроинформатики.

5. Принцип доступности подразумевает то, что процесс обучения должен быть понятным, посильным и доступным для всех учащихся вне зависимости от их уровня или возраста.

6. Принцип прочности знаний предполагает, что приобретенные учащими знания должны быть использованы на практике, имея неоспоримую практическую ценность их применения.

Специалист, окончивший высшую школу, нуждается в комплексной подготовке по всем изучаемым предметам, в результате которой должно рождаться умение творчески работать по своей специальности. А это значит, что специалисту следует быть всегда готовым в практической деятельности к тому, чтобы находить решение любых возникающих специальных задач, даже если они будут выходить за пределы полученных знаний и умений [Мелихова, 2015].

И наконец, среди ведущих принципов проектирования методической системы можно назвать следующие:

1. Принцип фундаментальности. Следует отметить, что данный принцип тесно связан с принципом научности, описанным выше. Учет данного принципа предполагает наличие фундаментальной основы процесса обучения, ее связи с наукой и научной практикой.

2. В процессе отбора материалов для лабораторных занятий для курса «Нейроинформатика» следует учитывать следующие принципы: принцип учета объекта, предмета, содержания и методов нейроинформатики как научной дисциплины; принцип учета профессиональной направленности обучения, который гласит, что при отборе содержания обучения нейросетевым парадигмам необходимо принимать во внимание тот факт, что разрабатываемый курс предназначается для студентов факультета информатики и вычислительной техники, а значит должен носить не прикладной, а основополагающий характер.

Заключение

Нейроинформатика является относительно новой, но быстро развивающейся и перспективной наукой. Ее роль в образовательном процессе сегодня уже ни у кого не вызывает сомнения. Для успешного преподавания курса нейроинформатики необходимо знание основных принципов его создания. Использование данных принципов позволяет сформировать учебный курс «Нейроинформатика» с учетом требований федеральных государственных стандартов высшего образования к качеству подготовки выпускников.

Библиография

1. Абдулгалимов Г.Л., Гулюта А.А., Казагачев В.Н. Профессиональная подготовка будущего учителя информатики к преподаванию робототехники // Успехи современной науки и образования. 2016. Т. 2. №. 12. С. 29-31.
2. Аброков В.С. и др. База знаний: эксперимент, интеллектуальный анализ данных, искусственные нейронные сети // Сборник трудов II Всероссийской научной конференции «Наноструктурированные материалы и преобразовательные устройства для солнечной энергетики». Чебоксары, 2014. С. 15.
3. Галушкин А.И. О методах настройки многослойных нейронных сетей // XII Всероссийское совещание по проблемам управления ВСПУ-2014. М.: ИПУ РАН, 2014. С. 3936-3947.
4. Головкин В.А. От многослойных персептронов к нейронным сетям глубокого доверия: парадигмы обучения и применение // XVII Всероссийская научно-техническая конференция «Нейроинформатика-2015». М.: НИЯУ МИФИ, 2015. С. 47-84.
5. Данилин С.Н., Макаров М.В., Щаников С.А. Комплексный показатель качества работы нейронных сетей // Информационные технологии. 2013. № 5. С. 57-59.
6. Мелихова О.А. Методы поддержки принятия решений на основе нейронных сетей // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. 2015. № 9. С. 52.
7. Николаев С.В., Баженов Р.И. Распознавание образов с помощью нейронных сетей в среде MATLABR2009B // Nauka-rastudent. ru. 2015. № 1. С. 44-44.
8. Сазыкина О.В., Кудряков А.Г., Сазыкин В.Г. Использование нейронной сети в управлении производственными активами предприятия. Обучение методом обратного распространения ошибки // Путь науки. 2016. № 1. С. 18-22.
9. Татьянкин В.М. Алгоритм формирования оптимальной архитектуры многослойной нейронной сети // Новое слово в науке: перспективы развития. 2014. № 2. С. 187-188.
10. Ясницкий Л.Н. Нейронные сети – инструмент для получения новых знаний: успехи, проблемы, перспективы // Нейрокомпьютеры: разработка, применение. 2015. № 5. С. 48-56.

Principles of selection of content of neuroinformatics course for future teachers of informatics

Zar Ni Aung

Postgraduate,

Department of Software and Administration of Information Systems,

Kursk State University,

305000, 33 Radishcheva st., Kursk, Russian Federation;

e-mail: zarniaung1984@gmail.com

Abstract

Neuroinformatics is a relatively new but rapidly developing and promising science. Currently, its role is very high in the educational process. In the present time, there is a need for a coherent, structured educational and methodical complex of neuroinformatics for future teachers. The author of this article notes that successful implementation of the course of neuroinformatics in the educational process requires knowledge of the basic principles of its creation. The article describes the principles of creation of the course of neuroinformatics for future teachers of informatics. In particular, in the process of selection of materials for laboratory classes for the course of neuroinformatics it is necessary to take into account the following principles: the principle of consideration of object, subject, contents and methods of neuroinformatics as a scientific discipline; the principle of accounting professional orientation of training. The author highlights the main approaches to the selection of the course content. The use of these principles allows to create a training course of neuroinformatics according with the requirements of federal state standards of higher education to the quality of training of graduates of higher educational institutions. The author also talks that specialist who graduated from high school needs a comprehensive preparation for all subjects, which must give the ability to work creatively in certain field. This means that professionals should always be prepared in practice to find solutions to any arising tasks, even if they go beyond received knowledge and skills.

For citation

Zar Ni Aung (2017) Printsipy otbora sodержaniya kursa nei-roinformatiki dlya budushchikh prepodavatelei informatiki [Principles of selection of content of neuroinformatics course for future teachers of informatics]. *Pedagogicheskii zhurnal* [Pedagogical Journal], 7 (4A), pp. 225-235.

Keywords

Neuroinformatics, neural network, perceptron.

References

1. Abdulgalimov G.L., Gulyuta A.A., Kazagachev V.N. (2016) Professional'naya podgotovka budushchego uchitelya informatiki k prepodavaniyu robototekhniki [Professional training of future teachers of informatics to teaching robotics]. *Uspekhi sovremennoi nauki i obrazovaniya* [Successes of modern science and education], 12(2), pp. 29-31.
2. Abrukov V.S. i dr. (2014) Baza znani: eksperiment, intellektual'nyi analiz dannykh, iskusstvennye neironnye seti [Knowledge base: experiment, data mining, artificial neural network]. *Sbornik trudov II Vserossiiskoi nauchnoi konferentsii "Nanostrukturirovannye materialy i preobrazovatel'nye ustroystva dlya solnechnoi energetiki"* [Proc. All-Russia Conf. "Nanostructured materials and devices for cone energy]. Cheboksary, p. 15.
3. Danilin S.N., Makarov M.V., Shchanikov S.A. (2013) Kompleksnyi pokazatel' kachestva raboty neironnykh setei [Complex indicator of quality of work of neuron networks]. *Informatsionnye tekhnologii* [Information technology], 5, pp. 57-59.
4. Galushkin A.I. (2014). O metodakh nastroyki mnogosloinykh neironnykh setei [On the methods of setting multi-layer neuron networks]. *XII Vserossiiskoe soveshchanie po problemam upravleniya* [Proc. All-Russian Conf.]. Moscow: Institute of Control Sciences of the Russian Academy of Sciences, pp. 3936-3947.
5. Golovko V.A. (2015) Ot mnogosloinykh perseptronov k neironnym setyam glubokogo doveriya: paradigmy obucheniya i primeneniye [From multi-layer perceptions to neural networks of deep trust: paradigm of learning and application]. *XVII Vserossiiskaya nauchno-tehnicheskaya konferentsiya "Neuroinformatika-2015"* [Proc. All-Russia Conf. "Neuroinformatics"]. Moscow: National Research Nuclear University MEPhI, pp. 47-84.
6. Melikhova O.A. (2015) Metody podderzhki prinyatiya reshenii na osnove neironnykh setei [Methods of decision making on the basis of neuron networks]. *Aktual'nye problemy gumanitarnykh i estestvennykh nauk* [Actual problems of the humanities and the natural sciences], 9, p. 52.
7. Nikolaev S.V., Bazhenov R.I. (2015) Raspoznavanie obrazov s pomoshch'yu neironnykh setei v srede MATLABR2009B [Pattern identification with the help of neuron networks in the environment of MATLABR2009B]. *Nauka-rastudent. Ru*, 1, pp. 44-44.
8. Sazykina O.V., Kudryakov A.G., Sazykin V.G. (2016) Ispol'zovanie neironnoi seti v upravlenii proizvodstvennymi aktivami predpriyatiya. Obuchenie metodom obratnogo rasprostraneniya

-
- oshibki [The use of neuron network in the active management of industrial enterprises. Training by the method of backpropagation]. *Put' nauki* [Path of science], 1, pp. 18-22.
9. Tat'yankin V.M. (2014) Algoritm formirovaniya optimal'noi arkhitektury mnogosloinnoi neironnoi seti [The algorithm of forming the optimal architecture of multi-layer neuron networks]. *Novoe slovo v nauke: perspektivy razvitiya* [New word in science: prospects for development], 2, pp. 187-188.
10. Yasnitskii L.N. (2015) Neironnye seti – instrument dlya polucheniya novykh zna-nii: uspekhi, problemy, perspektivy [The neuron network is a tool for obtaining new knowledge: achievements, problems, prospects]. *Neirokomp'yutery: razrabotka, primenenie* [Neurocomputers: development, application], 5, pp. 48-56.