ПЕДАГОГИКА ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ

Тематические кластеры в образовании

Купавцев Анатолий Владимирович – канд. пед. наук, доцент. E-mail: AVKUP@bk.ru
Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана, Москва, Россия
Адрес: 105005, г. Москва, 2-я Бауманская ул., 5

***Аннотация.** Насущные задачи прорывной модернизации отечественной экономики и подготовки кадров, способных и готовых участвовать в инновационно-творческом труде, обусловили разработку новой образовательной технологии высшей школы. «Штудирование» учебных задач-упражнений вытесняется самостоятельной переработкой и осмыслением научных обобщений, освоением профессиональных способов деятельности. Образовательный кластер охватывает определённую область предметной действительности или производственной практики. Деятельностную основу кластерного обучения составляет субъектная учебно-познавательная работа учащегося и соучастие преподавателя в выполнении кластерного задания.*

***Ключевые слова:** модульное обучение, кластерная технология, образовательный кластер, тематический кластер*

***Для цитирования:** Купавцев А.В. Тематические кластеры в образовании // Высшее образование в России. 2018. Т. 27. № 11. С. 85-89.*

DOI: <https://doi.org/10.31992/0869-3617-2018-27-11-85-89>

Традиционное структурирование научных дисциплин в образовании в виде практически не меняющегося теоретического ядра фундаментальных основ учебного предмета, методического набора упражнений и заданий для академического усвоения научных знаний и быстро меняющейся вместе с прогрессом экономики и социума прикладной оболочки методов и способов профессиональной деятельности перестало соответствовать новым образовательным задачам. Ранее считалось, что «некоторое представление об оболочке главным образом нужно для того, чтобы у студентов не возникало представления о науке как о чём-то совершенно застывшем». Поэтому в оболочку включались в основном сведения иллюстративного характера, демонстрирующие возможности «полезного» использования научной информации [1].

Динамичная жизнь современного человека нуждается в обновлённых, отвечающих сегодняшним реалиям и запросам формах

передачи подрастающим поколениям социального опыта. С введением бакалавриата «оболочки» стали превращаться в ступень профессиональной специализации, в структуру передачи за четыре года накопленного отечественными вузами опыта профессионального обучения. Ядро общетеоретических дисциплин стало сокращаться. Некоторые учебные дисциплины оказались исключёнными, другие превратились из систематического курса в научные обзоры. Обструкции подверглись прежде всего глубокие, фундаментальные разделы современной науки. В физической науке – это квантовая физика, физика твёрдого тела и др. И пусть техническая продукция в конечном счёте основана на реальностях механики, термодинамики, электродинамики и оптики, принципы их действия могут выходить за пределы классической науки. С современными направлениями и достижениями науки выпускники университетов не могут не быть ознакомлены.

В целях создания основ новой современной технологии профессионального образования и повышения уровня профессиональной подготовки выпускников вузов был предложен модульный принцип построения учебных курсов и освоение профессиональных компетенций и компетентностей как показателей профессиональной подготовленности. В теоретической части учебные модули нацелены на формирование современного научно-теоретического способа мышления, в прикладной – на освоение базовых частных практико-ориентированных методов и способов деятельности, что в совокупности составляет основу формирования профессиональных компетенций бакалавров и ментально-деятельностных компетентностей магистров в области инженерной практики. Учебные дисциплины перестают быть формальной исторической копией большой науки, в силу своей фундаментальности инертно реагирующей на беспрестанно меняющиеся запросы сегодняшнего дня. Сочетание в учебных модулях широких научных обобщений и конкретного опыта предметно-практической деятельности в профессиональной отрасли делает модульную образовательную технологию открытой для дальнейшего развития современного профессионального обучения в направлении проектной работы студентов бакалавриата и магистрантов [2]. Это качество учебных модулей позволяет составлять их наборы, наиболее полно отвечающие профилю специализации.

В этом контексте сохранявшиеся многие десятилетия образовательные традиции высшей школы стали разрушаться. Вузовская лекция перестала быть ведущей, тем более что теперь имеется широкий доступ к альтернативным источникам научной информации, к Интернету. Тестовый опрос студентов МГТУ им. Н.Э. Баумана показал, что потенциал традиционных аудиторных занятий снизился до 1/3 и замещается самостоятельным ознакомлением и

изучением рекомендованной литературы, Интернетом, самообразованием [3]. Модульное обучение с практикой зачётных единиц и персональным выбором учебных модулей и даже целых авторских учебных курсов формирует новый стиль отношений обучающихся и обучающихся в образовательной практике. «Обязаловке» пассивного присутствия студентов на семинарах появилась альтернатива – заинтересованное неформальное общение студентов и преподавателя: вместо иллюстративного показа образцов решений учебных задач по выборочным лекционным темам, студентов учат теперь поиску решений проблем научной дисциплины. В условиях современных производств, в которых от каждого работника требуется творческое отношение к своему труду, инновационная инициатива, появились новые запросы к формам учебной деятельности. Сегодня востребовано не «штудирование» решений учебных задач-упражнений, а самостоятельная переработка и осмысление студентами фундаментальных и профессиональных прикладных обобщений и способов решений физико-технических проблем с целью формирования своего творческого профессионального образовательного потенциала, равно как и профессионально значимых личностных качеств (ПЗЛК) будущего специалиста и гражданина [4]. Модульное образование сопровождается деловым общением с преподавателями, работой в команде в специализированных учебно-образовательных центрах, в инжиниринговых, лабораторных и иных образовательных практикумах. На базе развития способностей и природных задатков молодёжи обучение в современной высшей школе превращается в самообучение студентов под руководством и при участии преподавателя [3].

Новую технологию обучения, основанную на единении научной теории и производственной практики, назовём *кластерной*, ибо она близка к одноимённым произ-

водственным объединением, создаваемым для решения определённых отраслевых проблем. Кластер – это объединение нескольких однородных элементов, которые можно рассматривать как самостоятельную единицу, наделённую определёнными свойствами. К особенностям кластерного обучения отнесём следующие:

- кластер посвящен конкретной области реальной действительности, инженерной практики. На выходе обучающийся получает углубленное объективированное представление о предмете изучения;

- учащийся знакомится с предметной деятельностью в рассматриваемой области материального производства, с основными задачами научной дисциплины, методами их решения;

- кластерное задание охватывает проработку изучаемого явления на трёх уровнях: использование в данной предметной области рекомендованных соотношений и зависимостей, поиск теоретических решений частных дисциплинарных проблем, генерализация общенаучных и отраслевых обобщений;

- основу кластерного обучения составляет субъектная учебно-познавательная деятельность учащихся при участии преподавателя, наставника, руководителя в выполнении кластерного задания;

- поэтапное планирование выполнения кластерного задания и системы методической помощи студентам, а также поэтапный учёт-контроль полученных результатов;

- кластерное обучение направлено на создание благоприятных условий для самостоятельного развития творческих способностей и природных задатков обучающихся, приобретение ими высокого образовательного потенциала и креативного (вариативного) мышления;

- особое место в кластерном обучении занимают контрольные вопросы. Они детализируют для учащихся программу кластера, конкретно обозначая круг вопросов, подлежащих рассмотрению. Ответы на контрольные вопросы также служат средством

активизации познавательной деятельности обучающихся, повышают качество знаний.

Приведу некоторые темы образовательных кластеров в общем курсе физики технического университета, которые созданы специально или могут быть преобразованы из контролируемой самостоятельной работы (КСР): «Построение квантово-механической модели атома водорода», «Выврожденный электронный газ металлов», «Электропроводность чистых беспримесных полупроводников», «Принцип суперпозиции в электростатике», «Электромагнитная волна в вакууме и слабопроводящей диэлектрической среде», «Задачи интерференции света», «Уравнение приращения полной механической энергии», «Эффект Комптона», «Кинематика материальной точки», «Качение колеса» [3; 5].

Обобщим ряд методических рекомендаций при осуществлении кластерного обучения.

1. Для формирования компетенций и опыта предметной деятельности тематика учебных кластеров имеет практико-ориентированное или инжиниринговое содержание, предполагает рассмотрение типичных предметных и производственных ситуаций, обращение к справочникам и другой технической информации.

2. Формирование компетенций осуществляется через ознакомление обучающихся с основными задачами научной дисциплины, классификацией методов решения учебных физико-технических проблем.

3. Для организации субъектной учебно-познавательной деятельности обучающихся кластерные задания должны быть многовариантными.

4. Этапы выполнения задания, виды помощи и контроль хода выполнения учебного задания студентами заранее определены, методически проработаны.

5. Полученные студентом промежуточные результаты преподаватель проверяет и фиксирует в журнале по мере выполнения задания. Для оперативного контроля препода-

даватель имеет поэтапный список промежуточных и итоговых результатов.

6. Особое внимание уделяется контрольным вопросам. Поиск ответов на контрольные вопросы побуждает студентов обратиться к конспекту лекций, рекомендованной литературе, осмыслить содержание знания, понять его происхождение. Персональная проверка ответов на контрольные вопросы и их обсуждение равноценны по значимости выполнению кластерного задания, ибо контрольные вопросы расставляют образовательные акценты и подводят итог выполнению задания. Спланированной должна быть работа над ошибками в ответах на контрольные вопросы.

Заключение

Кластерное обучение знаменует совершенствование технологии современного профессионального образования. Оно в корне меняет форму общения обучающего и обучающихся, превращая монолог в диалог, авторитарную модель общения – в совместную деятельность преподавателя и студента по достижению общей образовательной цели. Кластер – это принципиально новый вид обучения, в котором в органическом единстве согласуются ознакомление с научной информацией, социальный опыт её применения, теоретические истоки, обучение мыслительной грамотности и инновационное творчество.

Кластерное обучение выявляет свойства и специфику предмета изучения, знакомит с методами и способами деятельности в области приложения предметных знаний, с фундаментальными научными обобщениями, лежащими в основе изучаемых закономерностей, с опытом и практикой в профессиональной отрасли. Кластерное обучение – это сочетание и взаимное обогащение научной теории и практики. Отдельные фрагменты знаний слагаются в кластере в комплексную систему содержательных единиц информации о предмете исследования, служат базисом дальнейшего углубления

профессиональных знаний и представлений. Так, построив векторную и вероятностную модели атома водорода, обучающийся обнаруживает определённые закономерности местонахождения электрона в объёме атома. Обучающемуся становится также понятным, почему побочное квантовое число не может быть равным главному квантовому числу и почему степенное представление радиальной части координатной функции электрона в атоме не является, к примеру, рядом Тейлора.

Таким образом, целью тематического кластерного обучения является создание научно обоснованной системы знаний и практико-ориентированного образа предметной действительности для формирования профессиональных компетенций и компетентностей. Кластерное обучение поднимает высшее профессиональное образование на качественно новый уровень единства мышления, деятельности и творчества.

Литература

1. *Фабрикант В.А.* Новое в инженерном образовании: физика и её роль // Современная высшая школа. 1974. № 1(5). С. 109–118.
2. *Вчерашний П.М., Гафурова Н.В., Румянцев М.В., Осипенко О.А.* Инженерное образование: смена формата // Высшее образование в России. 2016. № 8/9(204). С. 15–21.
3. *Кунавицев А.В.* Самостоятельная работа под руководством преподавателя как самообучение физике студентов технического университета // Физическое образование в вузах. 2010. Т. 16. № 3. С. 40–53.
4. *Сальников В.А.* Инновационное обучение: личностно-ориентированный подход // Высшее образование в России. 2010. № 11. С. 22–28.
5. *Кунавицев А.В.* Контролируемая самостоятельная работа – новое явление в образовательной практике высшей школы // *Alma mater* (Вестник высшей школы). 2013. № 12. С. 55–61.

Статья поступила в редакцию 07.08.18

С доработки 09.10.18

Принята к публикации 19.10.18

Thematic Clusters in Education

Anatoliy V. Kupavtsev – Cand. Sci. (Education), Assoc. Prof., e-mail: avkup@bk.ru
Bauman Moscow State Technical University, Moscow, Russia
Address: 5, Vtoraya Baumanskaya str., Moscow, 105005, Russian Federation

Abstract. The urgent tasks of the national economy modernization and the need in human resources able and ready for creative work and innovations led to the development of a new educational technology in higher school. Training assignments and exercises are being replaced by self-directed thinking efforts aimed at understanding of scientific generalizations and professional skills mastering. A modular approach to course design together with competence approach laid down the foundations for a new educational technology of professional education. The paper asserts that modular learning creates a new informal style of communication between students and teachers, which is based on teamwork in specialized educational, engineering centres and labs. Cluster technology combines theory and work experience, reveals features and specifics of subjects. Courses should be practice-oriented, and cluster tasks should be multivariant. Special attention should be paid to control questions. On the whole, cluster learning provides favourable conditions for the development of students' creative abilities and creative thinking.

Keywords: modular learning, cluster technology, educational cluster, cluster tasks, thematic cluster

Cite as: Kupavtsev, A.V. (2018). [Thematic Clusters in Education]. *Vysshee obrazovanie v Rossii* = Higher Education in Russia. Vol. 27. No. 11, pp. 85-89. (In Russ., abstract in Eng.)

DOI: <https://doi.org/10.31992/0869-3617-2018-27-11-85-89>

References

1. Fabrikant, V.A. (1974). [Modern Engineering Education: Physics and Its Role]. *Sovremennaya vysshaya shkola* [Modern Higher School]. No. 1(5), pp.109-118. (In Russ.)
2. Vcherashniy, P.M., Gafurova, N.V., Rummyantsev, M.V., Osipenko, O.A. (2016). [Engineering Education: Format Change]. *Vysshee obrazovanie v Rossii* = Higher Education in Russia. No. 8/9(204), pp.15-21. (In Russ., abstract in Eng.)
3. Kupavtsev, A.V. (2010). [Self-directed Work under Teacher's Guidance as Technical Students' Self-Study of Physics]. *Fizicheskoe obrazovanie v vuzakh* = Physics in Higher Education. Vol. 16. No. 3, pp. 40-53. (In Russ., abstract in Eng.)
4. Salnikov, V.A. (2010). [Innovative Education: Person-centered Approach]. *Vysshee obrazovanie v Rossii* = Higher Education in Russia. No. 11, pp. 22-28. (In Russ., abstract in Eng.)
5. Kupavtsev, A.V. (2013). [Controlled Self-directed Work of Students as a New Phenomenon in Educational Practice of Higher School]. *Alma mater (Vestnik vysshei shkoly)* = Alma mater (High School Herald). No. 12, pp. 56-61. (In Russ., abstract in Eng.)

*The paper was submitted 07.08.18
Received after reworking 09.10.18
Accepted for publication 19.10.18*