

УДК 377.5

DOI: 10.21209/2658-7114-2019-14-5-62-68

Наталья Баировна Лумбунова,*преподаватель,**Бурятский аграрный колледж им. М. Н. Ербанова
(670031, Россия, г. Улан-Удэ, ул. Трубочеева, 140),**e-mail: gnat6856mk@gmail.com**ORCID: 0000-0003-1590-0354*

Формирование общих компетенций в процессе обучения математическим и естественно-научным дисциплинам

В современных условиях специалистам среднего звена необходимо обладать не только профессиональными, но и общими компетенциями. Поскольку математические и естественно-научные дисциплины занимают значительную часть в программе подготовки специалистов среднего звена, то возникает проблема выявления педагогических условий для эффективного формирования общих компетенций в процессе обучения математическим и естественно-научным дисциплинам. В статье рассматриваются основные положения эксперимента по апробации разработанной педагогической системы, направленной на усовершенствование образовательного процесса математическим и естественно-научным дисциплинам с целью формирования общих компетенций. В работе отмечается, что в ходе констатирующего этапа проведена диагностика мотивов учения студентов, выявлен уровень владения логическими операциями. На формирующем этапе создан комплекс педагогических условий. Они включают применение активных методов и педагогических технологий, направленных на самостоятельное выполнение заданий творческого характера, коллективную работу, групповые формы обучения, выполнение проектно-исследовательских заданий, решение компетентностно-ориентированных, практико-ориентированных задач с использованием цифровой образовательной среды, а также балльно-рейтинговую систему оценивания результатов обучения. На обобщающем этапе уровень сформированности общих компетенций определяется по трём компонентам компетенций: мотивационному, когнитивному и деятельностному с использованием диагностических тестов, междисциплинарного теста и результатов балльно-рейтинговой системы оценивания деятельности студентов. Результаты эксперимента позволили выявить положительную динамику по данным компонентам общих компетенций, что позволило подтвердить гипотезу о возможности эффективного формирования общих компетенций в процессе обучения математическим и естественно-научным дисциплинам.

Ключевые слова: общие компетенции, система формирования общих компетенций, математические и естественно-научные дисциплины, мотивация учебной деятельности, диагностика уровня сформированности компетенций, компоненты компетенций

Введение. Современный рынок труда предъявляет новые требования к результатам профессионального образования, которые нашли отражение в федеральных государственных образовательных стандартах в виде компетенций. Они разделены по принципу их универсальности на общие (ключевые, базовые, универсальные, «гибкие навыки»), которые идентичны для различных специальностей и профессий, и профессиональные, характерные для определённой специальности или профессии. В. И. Байденко, Б. Оскарссон отмечают, что общие компетенции – это «личностные качества, способности, навыки и знания, которые выражены в различных формах в многообразных ситуациях работы и социальной

жизни. Для индивида в условиях развитой рыночной экономики существует прямое соответствие между уровнем имеющихся общих компетенций и возможностью получения занятости» [1]. Современным выпускникам профессиональных образовательных организаций необходимы наличие социально-коммуникативных, экологических, информационных, предпринимательских и познавательных компетенций, а также компетенций здоровьесбережения, гражданского патриотизма и самосовершенствования.

Процесс формирования каждой из этих компетенций – это не отдельное формирование каждой из них, а взаимосвязанный процесс. «Формирование и развитие общих компетенций имеет динамический характер,

закрывающийся в том, что естественным образом в человеке сначала развиваются компетенции, относящиеся к самому человеку как личности (человек учится осознавать себя в окружающем мире), затем компетенции, относящиеся к социальному взаимодействию человека и социальной сферы (выстраивает отношения с другими людьми). Логическим завершением этого ряда являются компетенции, относящиеся к деятельности человека» [13].

В образовательных организациях формирование и развитие общих компетенций осуществляется в ходе обучения всем структурным единицам программ подготовки специалистов среднего звена и на протяжении всего периода обучения студентов. Организации, принявшие студентов на базе основного общего образования, реализуют программу среднего общего образования. При реализации данной программы особое место занимают математические и естественно-научные дисциплины, поскольку для специальностей технического, социально-экономического и естественно-научного профилей они являются основными. Целями естественно-научного образования при подготовке специалиста являются создание у него целостного представления о научной картине мира, овладение научным методом познания и включение его в систему ценностей современного специалиста [7].

Проблемы формирования общих компетенций получили достаточное освещение в различных диссертационных работах (С. Ю. Бордовская [3], М. М. Гайсаева [4], Е. Ю. Голохвастова [5], Г. В. Куракова [9], Г. Р. Наумова [12], А. А. Яворская [15] и др.).

Особую значимость для нас представляют выявление особенностей формирования общих компетенций специалиста среднего звена, анализ педагогических условий для их формирования при обучении математическим и естественно-научным дисциплинам. «При формировании и развитии общих компетенций математические и естественно-научные дисциплины имеют большое значение благодаря их содержательному, методологическому и мировоззренческому потенциалу» [10].

Таким образом, актуальными являются вопросы, связанные с формированием общих компетенций в процессе обучения учебным дисциплинам математического и естественно-научного цикла при реализации

программ подготовки специалистов среднего звена. В связи с этим нами разработана педагогическая система формирования общих компетенций в процессе обучения математическим и естественно-научным дисциплинам с позиций деятельностного, личностно ориентированного и компетентностного подходов к организации образовательного процесса [14], которая прошла апробацию.

Методология и методы исследования. Исследование проведено с 2013 по 2019 г. на базе Бурятского аграрного колледжа им. М. Н. Ербанова. Экспериментальной площадкой является цикловая комиссия естественно-научных дисциплин колледжа. В исследовании приняли участие 175 студентов, обучающихся по специальностям 21.02.04 *Землеустройство*, 21.02.08 *Прикладная геодезия*, 38.02.01 *Экономика и бухгалтерский учёт*, 36.02.01 *Ветеринария*, 35.02.15 *Кинология*, и пять преподавателей цикловой комиссии.

В ходе констатирующего эксперимента выявлены мотивы учения студентов 1-го курса колледжа. Необходимым условием для эффективного осуществления учебного процесса является мотивация учебной деятельности, изучение которой имеет важное значение в работе педагога. От мотивов зависит отношение студента к заинтересованности в результате. «Высокая позитивная мотивация может играть роль компенсирующего фактора в случае недостаточно высоких способностей; однако в обратном случае этот фактор не срабатывает – никакой высокий уровень способностей не может компенсировать отсутствие учебного мотива или низкую его выраженность, не может привести к значительным успехам в учёбе», – считает Е. П. Ильин [6].

Для определения мотивов учения студентов использована методика А. А. Реана и В. А. Якунина в модификации Н. Ц. Бадмаевой [11]. Данная методика получена путём добавления к 16 утверждениям А. А. Реана и В. А. Якунина дополнительных утверждений, характеризующих мотивы учения, выделенные В. Г. Леонтьевым, а также полученные в результате опроса студентов Н. Ц. Бадмаевой. К этим мотивам учения Н. Ц. Бадмаева относит коммуникативные, профессиональные, учебно-познавательные, социальные, а также мотивы творческой самореализации, избегания неудачи и престижа. Студентам

предложено оценить приведённые мотивы учебной деятельности по пятибалльной системе по степени значимости для них. Опросник состоит из 34 вопросов.

Также в ходе констатирующего эксперимента определена степень владения студентами логическими операциями. В качестве инструмента диагностики использовано тестирование по методике школьного теста умственного развития¹, который разработан научными сотрудниками психологического института РАО К. М. Гуревич, М. К. Акимовой, Е. М. Борисовой, В. Г. Зархиным, В. Т. Козловой, Г. П. Логиновой, А. М. Раевским. Данный тест предназначен не только для выявления склонности к математическим и естественно-научным знаниям, но и определяет уровень умения анализировать, сравнивать, классифицировать, проводить аналогии, обобщать, выявлять закономерности.

Для формирования общих компетенций в период обучения студентов в колледже проведён формирующий эксперимент. Основное условие гипотезы эксперимента можно сформулировать следующим образом: в процессе обучения математическим и естественно-научным дисциплинам возможно эффективное формирование общих компетенций специалиста среднего звена.

Основные задачи формирующего эксперимента:

- организовать цифровую образовательную среду, представляющую комплекс условий и возможностей для формирования общих компетенций;
- разработать дидактический материал, обеспечивающий функционирование системы формирования общих компетенций в процессе обучения математическим и естественно-научным дисциплинам;
- разработать вариативное содержание внеаудиторной деятельности по данным дисциплинам, направленное на формирование общих компетенций;
- разработать методику оценивания общих компетенций;
- реализовать разработанную педагогическую систему формирования общих компетенций.

В разработанной педагогической системе отражены все этапы формирования общих компетенций: задачи, деятельность

преподавателей, формы, методы, средства, технологии организации процесса и ожидаемые результаты. Согласно системе процесс формирования общих компетенций представлен тремя уровнями. Это:

- 1) мотивационный – развитие мотивации к формированию общих компетенций;
- 2) когнитивный – освоение содержания учебного материала естественно-научных дисциплин, овладение студентами методами научного познания мира, формирование навыков исследовательской и проектной деятельности, математического и алгоритмического стиля мышления, способствующие формированию общих компетенций;
- 3) деятельностный – готовность и способность реализовывать полученные знания, умения.

В экспериментальных группах обучение математическим и естественно-научным дисциплинам организовано на основе разработанной программы, обогащающей процесс обучения активными методами и педагогическими технологиями, направленными на самостоятельное выполнение заданий творческого характера, коллективную работу, групповые формы обучения, выполнение проектно-исследовательских заданий, решение компетентностно-ориентированных, практико-ориентированных задач и других, преимущественно с использованием цифровой образовательной среды. «Цифровой образовательный процесс позволяет существенно продвинуться в разрешении проблемы учебной мотивации обучающихся» [2], чему способствуют значительные возможности для создания ситуации успеха в обучении за счёт индивидуализации учебного процесса, немедленная обратная связь (диагностическая, оценочная, рекомендательно-корректирующая) в процессе выполнения учебных заданий. В цифровом образовательном процессе может быть существенно расширен спектр специальных приёмов управления мотивацией учения, в том числе с использованием игрового антуража, взаимодействия с партнёрами в сети, формирования учебных команд и т. д.

Также в экспериментальных группах применена балльно-рейтинговая система оценивания результатов обучения. При её внедрении студенты учатся ставить цель своей деятельности, планировать, корректировать свои действия, соотносить резуль-

¹ Логинова Г. П. Диагностика умственного развития детей подросткового возраста. – М.: МГППУ, 2002. – 41 с.

тат с поставленной целью. Они начинают осознавать себя субъектом образовательного процесса [8].

После окончания эксперимента проведена оценка уровня сформированности общих компетенций по трём компонентам: мотивационному, когнитивному и деятельностному.

Для определения уровня сформированности мотивационного компонента общих компетенций использованы различные диагностические тесты и опросник В. В. Бойко:

- тест на оценку способности к самообразованию;
- тест на оценку уровня интеллигентности личности;
- тест на определение сформированности уровня экологической культуры подростков;
- тест «Здоровый образ жизни»;
- опросник коммуникативной толерантности В. В. Бойко;
- тест «Оценка способностей к принятию творческих ответственных решений»;
- тест на определение уровня информационной компетенции;
- тест на предпринимательскую способность.

Для определения уровня сформированности общих компетенций в отношении когнитивного компонента использован междисциплинарный тест по математическим и естественно-научным дисциплинам, содержащий задания на выявление у студентов умений, навыков и способов деятельности, обеспечивающих возможность успешного развития общих компетенций и освоения специальности. Данный тест направлен на определение уровня сформированности понятийного аппарата, знание основных правил, формул, законов и умение их применять. Тест содержит задания на понимание и оценку информации в различных знаковых системах, умение применять знания для решения задач практического характера, классифицировать объекты, устанавливать причинно-следственные связи,

способности использовать приёмы анализа, синтеза и др.

Деятельностный компонент общих компетенций включает умения и навыки применения полученной совокупности знаний не только в области непосредственного применения, но и в других областях, а также в различных стандартных и нестандартных ситуациях. Для определения уровня сформированности данного компонента в качестве основного метода целесообразно воспользоваться результатами балльно-рейтинговой системы, поскольку она отражает деятельностную составляющую общих компетенций.

Результаты исследования и их обсуждение. На констатирующем этапе при изучении мотивов учебной деятельности получены следующие результаты: профессиональные мотивы (43 %), социальные (22 %), коммуникативные (16 %), престижа (11 %), учебно-познавательные (7 %), творческой самореализации (1 %). Это говорит о том, что у студентов-первокурсников основные мотивы учения будут направлены на процесс и результаты обучения, они понимают необходимость получить профессиональное образование и чувствуют ответственность перед родителями, преподавателями, самим собой. Социальные мотивы также отвечают потребностям подростка занять определённую позицию, место среди окружающих, получить их одобрение, заслужить авторитет.

Но результаты ШТУР показали, что уровень владения логическими операциями является низким и недостаточным для полного освоения тех общих компетенций, характерных для формирования средствами обучения математическим и естественно-научным дисциплинам.

На обобщающем этапе проведён анализ полученных экспериментальных данных, осмыслены, аналитически изложены и обобщены полученные материалы. Исходя из таблицы видно, что в экспериментальных группах показатели по всем параметрам стали выше, чем в контрольных группах.

Результаты эксперимента по уровням сформированности общих компетенций

Уровни	Уровень сформированности компетенций в экспериментальных группах, %			Уровень сформированности компетенций в контрольных группах, %		
	низкий	средний	высокий	низкий	средний	высокий
Мотивационный	7,6	47,0	45,3	18,7	47,8	33,5
Когнитивный	8,2	52,4	39,4	18,2	51,8	30,0
Деятельностный	10,9	47,6	41,5	21,5	47,2	31,3

На основании полученных результатов можно констатировать, что на конец эксперимента 42,1 % студентов экспериментальных групп достигли высокого уровня сформированности общих компетенций, что на 28,7 % больше по сравнению с началом эксперимента. Низкий уровень на конец эксперимента показали 8,9 % студентов, что ниже на 39,9 % по сравнению с началом эксперимента. Это позволяет сделать вывод о результативности внедрения в практику учебного процесса разработанных нами педагогических условий.

Также представляет интерес уровень сформированности отдельных компетенций в экспериментальных группах: какие компетенции были сформированы наиболее эффективно. Основные изменения произошли в динамике роста по таким компетенциям, как осуществление поиска, анализа, интерпретации информации, планирование и реализация собственного развития, а также работа в коллективе и команде, эффективное взаимодействие с коллегами, руководством, клиентами. На основании полученных данных можно сделать вывод, что средствами естественно-научных дисциплин наиболее эффективно можно формировать перечисленные компетенции.

Проанализировав динамику отклонений между экспериментальными и контрольными группами, мы можем выявить компетенции, на которые оказали наибольшее влияние педагогические условия, которые были созданы

в экспериментальных группах. Наибольшие отклонения наблюдаются по четырём общим компетенциям, таким как решение задач и проблемных ситуаций, работа с информацией, планирование и реализация собственного личностного развития, работа в команде, сотрудничестве. Положительные отклонения наблюдаются также по всем компетенциям, однако они не столь значительны.

Также мы проанализировали изменения по специальностям. Наиболее значимые изменения произошли в экспериментальной группе специальности «Землеустройство». Можно объяснить это тем, что формирующий эксперимент в этой группе был значительно пролонгирован и продолжался в течение четырёх семестров, в то время как в других экспериментальных группах он длился меньше. Тем не менее, в остальных экспериментальных группах наблюдается положительная динамика, однако данное возрастание не столь значительно.

Заключение. Таким образом, можно сделать вывод, что в процессе обучения математическим и естественно-научным дисциплинам возможна положительная динамика уровня сформированности общих компетенций. Полученные результаты свидетельствуют об эффективности разработанной системы формирования общих компетенций специалистов среднего звена в процессе обучения математическим и естественно-научным дисциплинам и правомерности выявленных педагогических условий.

Список литературы

1. Байденко В. И., Оскарссон Б. Базовые навыки (ключевые компетенции) как интегрирующий фактор образовательного процесса // Профессиональное образование и личность специалиста. 2002. № 5. С. 22–46.
2. Блинов В. И., Сергеев И. С., Есенина Е. Ю. Основные идеи дидактической концепции цифрового профессионального образования и обучения. М.: Перо, 2019. 24 с.
3. Бордовская С. Ю. Формирование общих компетенций будущих рабочих на основе технологий профессионального обучения, ориентированных на действие: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08. Томск, 2012. 233 с.
4. Гайсаева М. М. Формирование общих компетенций у студентов колледжа в процессе преподавания истории: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08. Махачкала, 2018. 272 с.
5. Голохвастова Е. Ю. Формирование общих компетенций у будущих экологов в учреждениях среднего профессионального образования: дис. ... канд. пед. наук. 13.00.08. Тольятти, 2015. 190 с.
6. Ильин Е. П. Мотивация и мотивы. СПб.: Питер, 2000. 512 с.
7. Колычева З. И. Естественнонаучное образование в России: проблемы развития // Человек и образование. 2017. № 2. С. 38–42.
8. Корякина А. В. Балльно-рейтинговая система как средство оценки сформированности компетенций // Концепт. 2017. Т. 25. С. 216–219. URL: <http://www.e-koncept.ru/2017/770560.htm> (дата обращения: 22.07.2019). Текст: электронный.
9. Куракова Г. В. Организационно-педагогические условия формирования общих компетенций у учащихся колледжа: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.01. Майкоп, 2011. 236 с.

10. Лумбунова Н. Б. Роль математических и естественнонаучных дисциплин в формировании общих компетенций // Концепт. 2018. № 3. С. 48–57. URL: <http://www.e-koncept.ru/2018/181014.htm> (дата обращения: 18.08.2019). Текст: электронный.

11. Методика для диагностики учебной мотивации студентов (А. А. Реан и В. А. Якунин, модификация Н. Ц. Бадмаевой) // Влияние мотивационного фактора на развитие умственных способностей / Н. Ц. Бадмаева. Улан-Удэ: ВСГТУ, 2004. С. 151–154.

12. Наумова Г. Р. Развитие общих компетенций в профессиональной подготовке специалистов гостиничного сервиса: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08. Екатеринбург, 2012. 292 с.

13. Овчинников А. В. Универсальная модель профессиональных компетенций // Наукovedение. URL: <https://www.naukovedenie.ru/PDF/100EVN414.pdf>. (дата обращения: 13.08.2019). Текст: электронный.

14. Цыренова В. Б., Лумбунова Н. Б. Модель формирования общих компетенций в процессе обучения дисциплинам математического и естественнонаучного цикла // Научно-педагогическое обозрение (Pedagogical Review). 2019. Вып. 1. С. 90–100. DOI: 10.23951/2307-6127-2019-1-90-100.

15. Яворская А. А. Физическое воспитание как средство формирования общих компетенций студентов средних специальных учебных заведений: на примере ссузов сферы обслуживания: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08. Калининград, 2013. 217 с.

Статья поступила в редакцию 08.09.2019; принята к публикации 30.09.2019

Библиографическое описание статьи

Лумбунова Н. Б. Формирование общих компетенций в процессе обучения математическим и естественно-научным дисциплинам // Учёные записки Забайкальского государственного университета. 2019. Т. 14, № 5. С. 62–68. DOI: 10.21209/2658-7114-2019-14-5-62-68.

Natalya B. Lumbunova,

teacher,

Buryat Agricultural College named after M. N. Erbanov

(140 Trubacheev st, Ulan-Ude, 670031, Russia),

e-mail: gnat6856mk@rambler.ru

ORCID: 0000-0003-1590-0354

General Competencies Formation at Mathematics and Natural Sciences Subjects

Middle-level specialists need to have not only professional, but general competencies also in modern conditions. Mathematics and Natural Sciences occupy a significant part in the training program of middle managers. There is a problem of revealing pedagogical conditions for effective formation of general competences in the teaching Mathematics and Natural Sciences process. The article is devoted to the pedagogical model implementation for the educational process improving in Mathematics and Natural Sciences, which contribute effectively forming general competencies during the first year of training college's students. At the ascertaining stage, the diagnosing motives and the level of logical operations possession were revealed. At the formative stage, a set of pedagogical conditions was implemented. These include the use of various methods and pedagogical technologies aimed at independent performance of creative tasks, teamwork, group forms of training, implementation of design and research tasks, score-rating system for evaluating results learning and others for effective formation of general competencies of a mid-level specialist. At the generalizing stage, the level of general competencies formation is determined by three competencies components: motivational, cognitive and activity with the use diagnostic tests, interdisciplinary tests and the results of the score-rating system for students assessing the activities. The experiment results have revealed a positive trend in these general competencies components, which allowed us to confirm the hypothesis about the possibility of effective general competencies formation in the teaching mathematical and natural sciences process.

Keywords: general competencies, system of formation of general competencies, mathematical and natural sciences, motivation for learning activities, diagnostics of the competencies formation level, competency components

References

1. Baidenko, V. I., Oskarsson, B. Basic skills (key competencies) as an integrating factor of the educational process. Professional education and the personality of a specialist, no. 5, pp. 22–46, 2002. (In Rus.)
2. Blinov, V. I., Sergeev, I. S., Esenina, E. Yu. About the main ideas didactic concept of digital vocational education and training. M: Pero, 2019. (In Rus.)
3. Bordovskaya, S. Y. The development of common competencies for future work on technology-based professional learning focused on action. Cand. ped. sci. diss. Tomsk, 2012. (In Rus.)
4. Gaizaeva, M. M. The formation of the college students' general competence in the teaching history process. Cand. ped. sci. diss. Makhachkala, 2018. (In Rus.)
5. Golokhvastova, E. Yu. General competences formation of future ecologists in secondary vocational education institutions. Cand. ped. sci. diss. Toliyatti, 2015. (In Rus.)
6. Ilin, E. P. Motivation and motives. SPb: Peter, 2000. (In Rus.)
7. Kolycheva, Z. I. Natural science education in Russia: problems of development. Man and education, no. 2, pp. 38–42, 2017. (In Rus.)
8. Koryakina, A. V. Point-rating system as a means of assessing the competencies formation. Concept. 2017. Web. 22.07.2019. <http://www.e-koncept.ru/2017/770560.htm> (In Rus.)
9. Kurakova, G. V. Organizational and pedagogical conditions for the general competencies formation in college students: Cand. ped. sci. diss. Maykop, 2011. (In Rus.)
10. Lumbunova, N. B. The role of Mathematical and Natural Sciences in the general competencies formation. Concept, 2018. Web. 18.08.2019. <http://www.e-koncept.ru/2018/181014.htm> (In Rus.)
11. Methods for the educational motivation diagnosis of students (A. A. Rean and V. A. Yakunin, modification by N. Ts. Badmaeva). N. Ts. Badmaeva. Influence of motivational factors on the development of mental abilities. Ulan-Ude: VSGTY, 2004: 151–154. (In Rus.)
12. Naumova, G. R. General competences development in professional training of hotel service specialists. Cand. ped. sci. diss. Yekaterinburg, 2012. (In Rus.)
13. Ovchinnikov, A. V. The universal model of professional competence. Sociology of Science. Web. 13.08.2019. <https://www.naukovedenie.ru/PDF/100EVN414.pdf> (In Rus.)
14. Tsyrenova, V. B., Lumbunova, N. B. The model for formation general competencies in the process of teaching Mathematical and Natural Sciences disciplines. Pedagogical review, no. 1, pp. 90–100, 2019. DOI: 10.23951/2307-6127-2019-1-90-100. (In Rus.)
15. Yavorskaya, A. A. Physical education as a means of secondary special educational institutions students' general competences formation: on the example of service sector colleges. Cand. ped. sci. diss. Kaliningrad, 2013. (In Rus.)

Received: September 8, 2019; accepted for publication September 30, 2019

Reference to the article

Lumbunova N. V. General Competencies Formation at Mathematics and Natural Sciences Subjects // Scholarly Notes of Transbaikal State University. 2019. Vol. 14, No. 5. PP. 62–68. DOI: 10.21209/2658-7114-2019-14-5-62-68.