

Н. Н. Бабикова,

Сыктывкарский государственный университет имени Питирима Сорокина

ПЛАНИРОВАНИЕ МЕТАКОГНИТИВНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ИНФОРМАТИКЕ В ВУЗЕ

Аннотация

В статье рассматривается планирование метакогнитивных результатов обучения на основе предметных результатов с использованием модифицированной таксономии Блума. На примере дисциплины «Информатика» сформулированы результаты в форме «активный глагол + объект изучения + способ демонстрации достижения».

Ключевые слова: планирование результатов обучения, информатика, предметные знания, метакогнитивные знания, метакогнитивные процессы, модифицированная таксономия Блума.

Термин «метапознание», введенный Дж. Флейвеллом в 70-е годы прошлого века, в настоящее время трактуется весьма разнообразно. Изучением различных аспектов метапознания занимаются нейробиологи, когнитивные психологи, психологи образования, философы, специалисты по искусственному интеллекту, педагоги. В большинстве случаев в структуре метапознания выделяются две основные составляющие: метакогнитивное знание (знание о познании) и метакогнитивные процессы (мониторинг, контроль и регулирование познания) [8].

Отличаясь по содержанию, метакогнитивное познание предполагает те же уровни развития, что и предметное познание. Содержание и уровни усвоения метакогнитивного знания в учебном процессе удобно рассматривать при помощи модифицированной таксономии Блума (МТБ), которую разработали американские преподаватели Л. Андерсон и Д. Кратволь. В отличие от оригинальной таксономии Блума модифицированный вариант наряду с категориями предметных знаний содержит категорию метакогнитивных знаний. В своей статье Д. Кратволь пишет о включении категории метакогнитивных знаний: «Это следствие возрастания значимости, по мере того как исследователи продолжают демонстрировать важность для студентов осведомленности о своей метакогнитивной деятельности и последующего использования этих знаний для соответствующей адаптации способов своего познания и действий» [7].

МТБ представляет собой двумерную классификацию в виде таблицы [1, 7]. В строках перечислены различные виды знания, а в столбцах указаны уровни когнитивных процессов (табл. 1, 2).

Многие преподаватели считают, что студенты приобретают метакогнитивные знания автоматически по мере обучения и накопления опыта. Эта проблема сходна с проблемой формирования логических умений в курсе математики: формируются ли умения автоматически по мере решения задач и разбора доказательств или необходимо явное включение элементов математической логики в курсы высшей математики (прежде всего, для нематематиков)?

В современных условиях, когда высшее образование на уровне бакалавриата стало массовым, фактически продолжением общего образования, состав студентов значительно диверсифицирован, эксплицитное включение метакогнитивных знаний в учебный процесс ориентировано, прежде всего, на студентов, не имеющих навыков организации собственной познавательной деятельности и внутренней мотивации к учебе. Американский психолог образования П. Р. Пинтрич пишет: «Решением является включение преподавателями в свои учебные планы целей обучения метакогнитивным знаниям и реальные попытки преподавать и оценивать использование этого типа знаний в процессе обучения предметному содержанию» [8].

Рассмотрим процесс планирования метакогнитивных результатов обучения в вузе на примере

Контактная информация

Бабикова Надежда Николаевна, канд. пед. наук, доцент кафедры информационных систем Института точных наук и информационных технологий Сыктывкарского государственного университета имени Питирима Сорокина; *адрес:* 167000, г. Сыктывкар, Октябрьский пр-т, д. 55; *телефон:* (8212) 39-03-79; *e-mail:* nababik@mail.ru

N. N. Babikova,

Syktvykar State University named after Pitirim Sorokin

PLANNING OF INFORMATICS METACOGNITIVE LEARNING OUTCOMES AT UNIVERSITY

Abstract

The article considers the planning metacognitive learning outcomes on the basis of subject results using revised Bloom's taxonomy. The results were stated on an example of discipline "Informatics" in the form "active verb + object + way of demonstrating achievement".

Keywords: planning of learning outcomes, informatics, subject knowledge, metacognitive knowledge, metacognitive processes, revised Bloom's taxonomy.

Таблица 1

Таблица модифицированной таксономии Блума

Категории знаний	Категории когнитивных процессов					
	Помнит	Понимает	Применяет	Анализирует	Оценивает	Создает
Предметные знания						
Фактические знания						
Системные знания						
Процедурные знания						
Метакогнитивные знания						
Знания об общих стратегиях обучения						
Знания о когнитивных задачах						
Знания о собственном познании						

Таблица 2

Метакогнитивные знания*

Типы метакогнитивных знаний	Компоненты
Знания об общих стратегиях обучения	<p>Знания о когнитивных стратегиях (методах и приемах):</p> <ul style="list-style-type: none"> • репетиционные (намеренное повторение для удержания в памяти); • уточняющие (применение мнемотехник для запоминания, перефразирование, изменение формы представления информации); • организационные (создание резюме, планов, конспектов, схем, концептуальных карт — установление связей между элементами содержания) стратегии. <p>Знания о метакогнитивных стратегиях:</p> <ul style="list-style-type: none"> • стратегии планирования; • стратегии мониторинга; • стратегии регулирования. <p>Знания о методах решения задач и проблем:</p> <ul style="list-style-type: none"> • эвристики решения задач и проблем; • общенаучные методы познания
Знания о когнитивных задачах	<p>Знания об уровнях когнитивной сложности учебных задач.</p> <p>Знания о соответствии определенных когнитивных и метакогнитивных стратегий различным учебным задачам.</p> <p>Знания о применимости учебных стратегий в зависимости от ситуационных и основных социальных и культурных норм и традиций</p>
Знания о собственном познании	<p>Знания о сильных и слабых сторонах, особенностях собственного познания.</p> <p>Знания о собственной мотивации</p>

* Таблица составлена автором по материалам статьи П. Р. Пинтрича [8].

дисциплины «Информатика» для направления 38.03.01 «Экономика» (уровень бакалавриата).

Дисциплина «Информатика» способствует формированию следующих профессиональных компетенций, предусмотренных ФГОС ВО [4]:

- способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-1);
- способность использовать для решения аналитических и исследовательских задач современные технические средства и информационные технологии (ПК-8);

- способность использовать для решения коммуникативных задач современные технические средства и информационные технологии (ПК-10).

Учебным планом для рассматриваемого направления подготовки предусмотрены также дисциплины «Информационные системы в экономике» и «Современные информационные технологии в образовании» (3-й курс), в которых формирование указанных компетенций будет продолжено.

Таким образом, дисциплина «Информатика» ориентирована на обобщение школьных знаний, подготовку к изучению последующих информационных дисциплин, а также на формирование практических навыков работы на компьютере, необходимых для успешного обучения в вузе и последующей профессиональной деятельности.

Планируемые результаты обучения для предметных знаний представлены в таблице 3. В ячейках таблицы МТБ записаны результаты обучения. Столбец (категория когнитивных процессов) определяет глагол, а строка (категория знаний) определяет существительное или словосочетание, необходимое для записи результата в форме «активный глагол + объект изучения» [1, 7, 9]. Такая форма представления результатов обучения рекомендуется документами Болонского процесса [6].

ФГОС ВО данного направления предусматривает формирование общекультурной компетенции ОК-7: способности к самоорганизации и самообразованию. Эта компетенция формируется на протяжении всего обучения в вузе, и результат формирования с точки зрения метакогнитивных знаний можно сформулировать следующим образом: «способность создать оригинальное портфолио учебных достижений» или «способность разработать учебную стратегию, соответствующую особенностям собственного познания». Такие результаты соответствуют наивысшей категории когнитивных процессов МТБ «Создает» и должны опираться на результаты, достигнутые на предыдущих уровнях (табл. 4).

Психологи А. В. Карпов и И. М. Скитяева на основе анализа зарубежных авторских программ формирования метакогнитивных стратегий предложили пять принципов эффективных программ метакогнитивного обучения, в том числе такой: «Формирование метакогнитивных стратегий каж-

дого уровня сложности должно осуществляться с опорой на регулятивные процессы более низкого уровня. При формировании метакогнитивного поведения особое значение имеет *последовательность и системность* обучающих воздействий» [2]. Учитывая, что речь идет о первом семестре первого курса, предполагаем, что можем планировать достижения категории «Применяет» для отдельных элементов метакогнитивных знаний. Проанализировать свои сильные и слабые стороны и скорректировать применение выбранных стратегий обучения студент сможет только после того, как сдаст первые экзамены и зачеты.

Формирование метакогнитивных знаний при изучении конкретного предмета имеет два аспекта:

- во-первых, каким образом предметное содержание способствует формированию метакогнитивных знаний;
- во-вторых, как включение метакогнитивных знаний поможет формированию предметных знаний.

Включение метакогнитивных знаний должно быть органичным, опираться на предметное знание. Как пишут психологи Е. Ю. Савин, А. Е. Фомин, «на фоне низкого уровня овладения предметно-специфическим знанием высокий уровень общих метакогнитивных навыков может выступить как фактор, который искажает реальную картину успешности когнитивной активности, что находит свое выражение в эффекте сверхуверенности» [3].

Таблица 3

Результаты обучения по дисциплине «Информатика»

1-й курс, всего 108 часов: 18 часов лекций, 18 часов лабораторных работ, 72 часа самостоятельной работы						
	Помнит	Понимает	Применяет	Анализирует	Оценивает	Создает
А. Фактические знания	P3	P1				
В. Системные знания	P9	P4, P5, P8		P3		
С. Процедурные знания	P2		P7			P6
В результате успешного изучения дисциплины студент будет способен:						
P1	Объяснить различия между данными и информацией; определить свойства различных видов информации					
P2	Описать представление в памяти компьютера данных разных типов					
P3	Определить технические характеристики персонального компьютера, список периферийных устройств, необходимых в заданной ситуации					
P4	Объяснить устройство различных типов компьютерных сетей, включая Интернет					
P5	Классифицировать программное обеспечение по назначению, переносимости (мобильности), видам лицензирования					
P6	Оформить текст доклада, реферата, выступления, отчета с использованием таблиц, иллюстративной и деловой графики при помощи текстового процессора, графического редактора, программ подготовки электронных презентаций и инфографики					
P7	В среде Excel выполнить вычисления по заданному алгоритму; сортировать, группировать, агрегировать и визуализировать числовые данные					
P8	Описать структуру Всемирной паутины, особенности Веб 2.0 и основные функции браузеров как средства доступа к Веб					
P9	Назвать угрозы информационной безопасности и соответствующие им методы и средства защиты информации					

Таблица 4

Этапы формирования компетенции «Способность разработать учебную стратегию, соответствующую особенностям собственного познания»

Помнит	Понимает	Применяет	Анализирует	Оценивает	Создает
Узнает. Активизирует в памяти	Интерпретирует. Показывает на примере. Классифицирует. Резюмирует. Делает выводы. Сравнивает. Объясняет	Решает задачу в знакомой ситуации. Решает задачу в незнакомой ситуации	Дифференцирует. Организует связи. Аттрибутирует	Сравнивает. Критикует	Ставит задачу. Составляет план. Выполняет план
<i>В результате успешного обучения студент будет способен:</i>					
Назвать и описать учебные стратегии и уровни сложности учебных задач	Объяснить свою реакцию на различные учебные стратегии и учебные задачи	Выбрать стратегии, которые подходят для конкретной учебной задачи	Анализировать свои сильные и слабые стороны в обучении	Критически рассуждать о своем прогрессе в познании	Разработать учебную стратегию, соответствующую особенностям собственного познания

Наиболее важной темой в информатике с точки зрения включения метакогнитивных знаний является тема «Данные, информация, знания» (результат обучения Р1). Для демонстрации связи и различий между этими понятиями можно, например, использовать модель DIKW (Data, Information, Knowledge, Wisdom — данные, информация, знания, мудрость), которую предложил американский ученый Рассел Л. Акофф [5]. Модель представляет собой иерархическую структуру, каждый уровень которой описывается в терминах предыдущего. Сопоставление пирамиды DIKW и уровней когнитивных процессов (см. рис.) позволяет познакомить студентов с различными уровнями познания, обсудить, каким образом они могут контролировать собственный уровень усвоения предметного содержания.

Можно добавить к сравнению еще одну пирамиду — пирамиду управления, в которой уровень данных

соответствует исполнителям, уровень информации — менеджерам, а уровень знаний — руководителям.

В 2014–2016 годах автором статьи проводились опросы и анкетирование студентов-экономистов на тему подготовки к экзамену по информатике. В том числе задавался вопрос: «Как вы можете продемонстрировать (доказать) преподавателю, что вы понимаете, что такое данные и информация?» Типичный ответ выглядит следующим образом: «Данные — это <определение>, а информация — это <определение>». То есть в качестве доказательства, демонстрации знания студенты просто воспроизводят определение понятия. В 2016 году из 73 опрошенных студентов только четверо догадались в качестве демонстрации знания привести примеры. И дело не в том, что студенты не могут привести примеры, проблема в том, что они не знают, что для демонстрации своего понимания это нужно сделать.



Рис. Модель DIKW и категории когнитивных процессов

Данные, обработанные при помощи табличного процессора Excel (результат Р7), приобретают новый смысл. Большие массивы числовых данных, организованные при помощи сводной таблицы и сводной диаграммы (группировка, агрегирование, визуализация данных), становятся информацией, на основе которой можно принимать решения.

Оформление текста, содержащего таблицы, рисунки, схемы, диаграммы (результат Р6), позволяет обсудить вопрос о целесообразности представления информации в той или иной форме. Именно умение изменить форму представления информации является признаком достижения категории «Понимает» МТБ.

Одним из способов самоконтроля является постановка вопросов по изучаемому материалу. Большинство вопросов, которые по просьбе преподавателя формулировали студенты в конце лекции, относятся к уровню данных (категория «Помнит» МТБ): «Когда появился первый компьютер?», «Какие бывают виды памяти компьютера?», «Что такое Интернет?». Ответы на такие вопросы предполагают воспроизведение определений. Требуется помочь студентам научиться формулировать вопросы (упражнения), соответствующие категории «Понимает» МТБ: «Приведите примеры угроз безопасности информации, источником которых являются сотрудники организации»; «Постройте таблицу, сравнив технические характеристики трех лазерных принтеров» и т. п.

Сформулируем первый метакогнитивный результат (МР1). В таблице 5 отображены три уровня усвоения данного результата.

Теперь рассмотрим включение метакогнитивных знаний с точки зрения того, как эти знания могут помочь усвоению предметного содержания.

Важнейшая задача любой дисциплины — формирование терминологической базы. Термины инфор-

матики обладают рядом особенностей, которые могут вызвать затруднения при запоминании:

- Во-первых, терминов много. Только список основных устройств персонального компьютера и их технических характеристик составляет 20–30 наименований.
- Во-вторых, подавляющее большинство терминов пришло из английского языка и в информатике широко используются английские обозначения и аббревиатуры. К сожалению, уровень знания английского языка у студентов оставляет желать лучшего.
- В-третьих, многие термины используются в повседневной жизни, являются привычными, и студентам кажется, что они не требуют специального изучения. Например, в повседневной жизни мы не различаем термины «Интернет» и «Всемирная паутина», однако с точки зрения информатики это совсем не одно и то же.

Опросы студентов о подготовке к экзаменам показывают, что в качестве стратегии запоминания ими применяется в основном метод механического зазубривания (устное или письменное воспроизведение — «пока не запомню»). Уточняющие и организационные стратегии (табл. 2) практически не упоминаются. Преподаватель может выбрать несколько симпатичных ему методов и приемов запоминания и познакомить с ними студентов. Например, на основе системы повторения Лейтнера, кривой забывания Эббингауза, различных мнемотехник студенты могут выработать рациональный для себя режим запоминания и повторения. Существует много приложений для облегчения запоминания слов (прежде всего, иностранных), например, приложение Basic для Android (основано на системе Лейтнера), кроссплатформенное приложение ANKI (метод интервальных повторений). В таблице 6 показаны планируемые

Таблица 5

Метакогнитивный результат МР1

Помнит	Понимает	Применяет
<i>В результате успешного обучения студент будет способен:</i>		
Назвать и описать учебные задачи разной сложности (уровни когнитивных процессов по МТБ)	Продемонстрировать знание предметного содержания при помощи примеров, схем, диаграмм, блок-схем, таблиц. Сравнить различные способы демонстрации знания с точки зрения собственного восприятия	Сформулировать вопросы, упражнения самопроверки для различных уровней усвоения

Таблица 6

Метакогнитивный результат МР2

Планируемый результат			Перспективное планирование		
Помнит	Понимает	Применяет	Анализирует	Оценивает	Создает
<i>В результате успешного обучения студент будет способен:</i>					
Назвать и описать методы и приемы запоминания и повторения	Объяснить на примерах особенности применения методов и приемов	Составить отчет о применении метода в заданной ситуации	Выделить элементы метода, вызвавшие затруднения	Оценить применимость метода к собственной учебной деятельности	Адаптировать методы к собственному учебному стилю

и перспективные уровни второго метакогнитивного результата (МР2) изучения методов и приемов запоминания и повторения.

Таким образом, мы имеем два метакогнитивных результата, которые тесно связаны между собой и предметным содержанием. Планирование метакогнитивных результатов в форме «активный глагол + объект изучения + способ демонстрации достижения» делает результаты проверяемыми и позволяет оценить достижения студентов. Цель такого оценивания, как и эксплицитного включения метакогнитивных знаний в процесс обучения в целом, — способствовать формированию у студентов навыков эффективной организации самостоятельной познавательной деятельности и мотивации к дальнейшему совершенствованию этих навыков.

Литературные и интернет-источники

1. *Бабикина Н. Н.* Проектирование результатов обучения с использованием модифицированной таксономии Блума // Психология и педагогика: методика и проблемы практического применения. 2015. № 46.

2. *Карпов А. В., Скитяева И. М.* Психология метакогнитивных процессов личности. М.: Институт психологии РАН, 2005.

3. *Савин Е. Ю., Фомин А. Е.* Обобщенные и предметно-специфичные метакогнитивные навыки в учебной деятельности студентов // Психологические исследования. 2014. Т. 7. № 37. <http://psystudy.ru/index.php/num/2014v7n37/1042-savin37.html>

4. ФГОС ВО по направлению подготовки 38.03.01 Экономика (уровень бакалавриата) // Сыктывкарский государственный университет имени Питирима Сорокина. http://www.syktso.ru/sveden/edustandarts/vpo/fgos_380301_12112015.pdf

5. *Ackoff R.* From Data to Wisdom // Site of University of North Georgia. <http://faculty.ung.edu/kmelton/Documents/DataWisdom.pdf>

6. ECTS Users' Guide 2015 // Site of European Commission. http://ec.europa.eu/education/ects/users-guide/docs/ects-users-guide_en.pdf

7. *Krathwohl D. R.* A Revision of Bloom's Taxonomy: An Overview. Revising Bloom's Taxonomy. Theory Into Practice. 41(4). Autumn 2002. P. 212–218 // Site of Northern Colorado University. http://www.unco.edu/cetl/sir/stating_outcome/documents/Krathwohl.pdf

8. *Pintrich P. R.* The Role of Metacognitive Knowledge in Learning, Teaching, and Assessing. http://www.unco.edu/cetl/sir/stating_outcome/documents/Krathwohl.pdf

9. Verb List for Student Learning Outcomes // Site of Kansas State University. <http://www.k-state.edu/assessment/toolkit/outcomes/verbs.html>

НОВОСТИ

Стенд Минобрнауки России завоевал 20 золотых медалей на Международной технической ярмарке

Экспозиция Министерства образования и науки РФ завоевала 20 золотых медалей и почетных дипломов на 72-й Международной технической ярмарке International Technical Fair — 2016 в Пловдиве в Болгарии, сообщает пресс-служба Минобрнауки России.

В мероприятии участвовали более 800 компаний из 40 стран.

В российской экспозиции было представлено международному сообществу более 100 лучших научно-технических разработок и инновационных проектов от 18 научных, образовательных и производственных орга-

низаций. В их числе разработки, связанные с интеллектуальным машиностроением, биотехнологиями, экологией, робототехникой и информационными технологиями.

«Российский стенд был высоко оценен экспертами и завоевал 20 золотых медалей и почетных дипломов», — говорится в сообщении.

Кроме того, в рамках деловой программы участия Минобрнауки России в ярмарке прошел круглый стол «Инновационная сеть Россия — Болгария: инструменты и перспективы» и ряд деловых встреч и переговоров.

Вузы заинтересованы в создании совместных лабораторий с академическими институтами

Руководитель Федерального агентства научных организаций Михаил Котюков заявил, что российские вузы заинтересованы в создании совместных лабораторий с академическими институтами, сообщает ТАСС.

«Сейчас соглашения о создании лабораторий между институтами и вузом есть только в Екатеринбурге с УрФУ, но этой практикой уже заинтересованы коллеги в вузах других регионов, так что мы планируем развивать это направление. Университеты и академические институты должны взаимодействовать на постоянной основе. Через эту форму объединений мы сможем обеспечить подготовку квалифицированных кадров и их участие в научно-исследовательских проектах, т. е. фактически мы будем «выращивать» исследователей вместе с вузами», — сказал Котюков.

По его словам, благодаря лабораториям в образовательную программу будут активно внедряться передовые научные достижения.

«В Екатеринбурге запущены три лаборатории на базе инфраструктуры УрФУ и УрО РАН, в каждой из которых множество интересных проектов. Уверен, что они будут успешно работать», — уточнил Котюков.

Соглашение о создании совместных лабораторий было подписано руководителями Уральского территориального управления ФАНО России, УрО РАН и УрФУ в начале апреля 2016 года. Это центр превосходства «Магнетизм и магнитные наноструктуры», лаборатория «Высокотемпературные устройства для распределения электрохимической энергии» и «Лаборатория физики климата и окружающей среды». Целью создания лабораторий является разработка перспективных методов исследований и технологий по приоритетным направлениям развития региона. Кроме того, проект призван укрепить интеграционные связи между академическими институтами и Уральским федеральным университетом.

(По материалам федерального портала «Российское образование»)