

СИСТЕМАТИЗАЦИЯ КОГНИТИВНЫХ ОПЕРАЦИЙ

*А.А. Гилев*¹

Самарский государственный архитектурно - строительный университет,
443001, Самара, ул. Молодогвардейская, 194

E-mail: algil@mail.ru

В работе рассмотрена систематизация когнитивных операций по виду информации и уровню ее обработки. Выделены четыре группы когнитивных операций, в каждой из которых они имеют специфические особенности и объекты применения.

Ключевые слова: когнитивные операции, когнитивные компетенции, систематизация, теоретическое мышление.

Операциональной основой когнитивных компетенций являются различные сочетания операций анализа и синтеза, сравнения, абстрагирования, конкретизации, обобщения, систематизации и классификации, которые в психолого-педагогической литературе называют приёмами умственных действий, или когнитивными операциями. Еще в 60-х годах прошлого века Г.П. Щедровицкий отмечал, что быстрое и эффективное обучение и воспитание подрастающих поколений нуждается в операциональном представлении программного содержания образования. Названные восемь операций составляют инструментальную основу когнитивных компетенций:

Анализ – мысленное разложение целого на части или мысленное выделение из целого его сторон, действий, отношений.

Синтез – процесс, обратный анализу, объединение частей, свойств, действий, отношений в одно целое. Анализ и синтез – две взаимосвязанные мыслительные операции.

Сравнение – установление сходства и различия предметов и явлений. Сравнение основано на анализе. Прежде чем сравнивать объекты, необходимо выделить один или несколько их признаков, по которым будет произведено сравнение. Сравнение, как анализ и синтез, может быть разных уровней – поверхностным или глубоким в зависимости от количества и качества сравниваемых признаков.

Абстрагирование – процесс мысленного упрощения объекта в результате пренебрежения некоторыми признаками, имеющими несущественное для его функционирования значение. Изучение объекта лишь в его определенном качестве при одновременном отвлечении от остальных позволяет понять его сущность. Объект может иметь несколько сущностей. Операция абстрагирования особо важна при формировании теоретических образов – моделей.

Конкретизация – процесс, обратный абстрагированию и неразрывно связанный с ним. Конкретизация есть возвращение мысли от абстрактного к конкретному с целью раскрытия содержания. Это процесс усложнения представления о рассматриваемом объекте за счет наделения его дополнительными, конкретными признаками.

Обобщение – выделение в предметах или явлениях общего, выраженного в виде понятия, закона или правила. В процессе накопления эмпирического знания восприятия сопоставляются, вычлняется общее, формируются представления о предметах или явлениях, являющихся их обобщенными образами.

Классификация основана на делении предметов или явлений по классам на основании их сходства и отличия классов друг от друга. Классификация позволяет выделить в изучаемых предметах и явлениях определенный порядок, систему их взаимных связей и отношений.

¹ Александр Александрович Гилев (к.ф.- м. н., доцент), проректор по учебной работе, профессор, каф. физики.

Систематизация – объединение отдельных элементов и связей между ними в некоторую общность, называемую системой. Операция «систематизация» лежит в основе системного описания множества объектов и явлений, позволяющего учитывать не только свойства определенных структурных частей системы, но и их взаимодействия с множествами других, составляющих «подсистемы» и «надсистемы».

Указанные операции применяют к информации, представленной в вербальной или образной форме в процессе решения задач или проблем. Фундаментом их развития является, прежде всего, осознанная практическая и учебная деятельность по применению этих операций в различных ситуациях и на различном предметном материале.

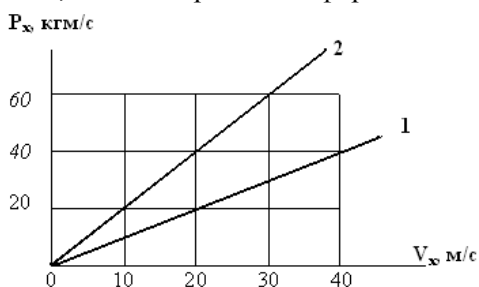
В психолого-педагогических исследованиях деятельности обычно выделяют два дополняющих друг друга уровня обработки информации – эмпирический и теоретический. С.Л. Рубинштейн первым выделил и описал их основные черты и признаки. Эмпирический уровень мышления формируется в процессе деятельности при ограничении анализа и синтеза сравнением с выявлением формально общих элементов. В.В. Давыдов определил его как рассудочно-эмпирическое мышление, предназначенное для «классификации предметов, построения твердой системы определителей. Этот тип мышления предполагает два пути... – путь «снизу вверх» и путь «сверху вниз». На первом из них в результате обобщения строится абстракция (понятие), которое по сути своей не может быть выражено в мысленной форме специфически конкретного содержания предмета. На пути «сверху вниз» происходит насыщение этой абстракции наглядными образами соответствующего предмета, она становится... содержательной, но не как мысленное построение, а как сочетание иллюстрирующих ее описаний и конкретных примеров» [1]. Эмпирический уровень мышления позволяет констатировать, описывать, классифицировать предметы по конкретным признакам, выявлять их родовые связи. Эмпирическое мышление чаще ограничивается анализом сенсорного восприятия. Это мышление необходимо для профессиональной деятельности очень широкого диапазона технических специальностей, для грамотной постановки экспериментальных исследований, для экспериментального описания явлений и системных объектов в терминах констатации связей вида «если в конкретной системе выполняются условия А, В, С, ..., то она проявляет свойства а, в, с...». Эмпирическое мышление играет огромную роль в формировании и развитии интеллекта. Оно оперирует характеристиками явлений и зависимостями между ними, однако в нем сущностные связи явно не выделяются. На уровне эмпирического мышления может быть использована как вербальная, так и образная информация.

В теоретическом мышлении действительность представлена в понятийном, символическом, числовом или образном и модельном виде, в нем отсутствует непосредственное взаимодействие с объектами. В качестве основных элементов теоретического мышления используются понятия, пропозиции и теоретические идеальные образы – модели объектов или процессов, описываемых как на вербальном, так и на образном уровне. Теоретическое мышление основано на создании моделей и дальнейшем прогнозировании их изменения и развития с учетом начальных состояний, взаимодействий и условий внешней среды. Особенности физических моделей как частного случая теоретических образов детально рассмотрены в работе [2]. Теоретическое мышление осуществляется во внутреннем умственном или ментальном плане и предполагает оперирование понятиями, символами, моделями и совершение над ними когнитивных операций. По утверждению Р. Атаханова [3], первая ступень теоретического мышления – это аналитический уровень, на котором человек в состоянии проводить содержательный анализ задачи, проблемы, ситуации или объекта. В результате проведения содержательного анализа любой рассматриваемый объект, задача или проблема

теряет свою целостность и неопределенность структуры и предстает в многообразии и богатстве своих составных частей и связей между ними. Этот процесс дифференциации целого на существенные части должен обеспечить такое минимально необходимое представление о структуре, которое позволит достичь цели мыслительной деятельности: решить задачу, проблему, сделать прогноз движения, развития или изменения состояния рассматриваемого объекта. Этот вид интеллектуальной обработки исходной информации носит абстрактный, умозрительный характер вне зависимости от того, как она представлена – вербально или образно.

Теоретическое мышление нельзя рассматривать как естественный результат развития и усложнения эмпирического. Однако в процессе решения любых задач эмпирический уровень обязательно предшествует теоретическому. Наличие эмпирического уровня обработки информации является необходимым, но не достаточным условием построения решения. В качестве иллюстрирующего примера рассмотрим результаты решения студентами первого курса, обучающимися по направлениям «информатика» и «строительство», задачи из общей физики. Решение этой задачи требует умения работать как с вербальной, так и с образной информацией:

На рисунке приведены графики зависимости проекции на ось Ox импульсов двух автомобилей от проекции их скоростей относительно Земли. Какова проекция импульса первого автомобиля в системе отсчета, связанной со вторым автомобилем, в тот момент времени, когда проекция скорости первого автомобиля относительно Земли была равна 20 м/с , а второго – 10 м/с ?



Решение задачи возможно как в прямом (от условия задачи к результату решения и ответу на конечный вопрос), так и обратном направлении (от ответа на вопрос задачи к анализу условия и результату решения). Решение задачи в прямом направлении предполагает после анализа условия задачи выполнение следующих действий:

1.1. Сравнение графиков зависимостей проекций импульсов автомобилей от проекций их скоростей и сравнение импульсов автомобилей при заданной скорости их движения.

1.2. Определение массы автомобилей по результатам сравнения их импульсов.

1.3. Анализ пространственного расположения автомобилей и обоснование утверждения о совпадении направлений их проекций скоростей.

1.4. Переход из одной системы отсчета в другую и вычисление скорости первого автомобиля относительно второго.

1.5. Определение проекции импульса первого автомобиля в системе отсчета, связанной со вторым автомобилем.

Решение задачи в обратном направлении связано с выполнением последовательности следующих шагов:

2.1. Первичный ответ на вопрос задачи и определение импульса первого автомобиля относительно второго, как $P_{отн} = m_1 \cdot V_{отн}$, где m_1 – масса первого автомобиля, а $V_{отн}$ – проекция на ось Ox скорости первого автомобиля относительно второго.

2.2. Вычисление m_1 массы первого автомобиля из графика зависимости проекции импульса от проекции скорости первого автомобиля.

2.3. Обоснование утверждения о совпадении направлений проекций скоростей автомобилей.

2.4. Вычисление $V_{отн} = V_{1x} - V_{2x}$.

2.5. Определение $P_{\text{отн}}$ по п. 2.1.

Заметим, что по результатам предварительного контроля всем тестируемым студентам были известны понятия импульса и относительной скорости. Анализ представленных ответов показал, что практически все решения получены в прямом направлении. Распределение относительного числа студентов (в %) по выполненным пунктам (п. 1.1 – п. 1.5) последовательности прямого решения изображено на рис. 1.

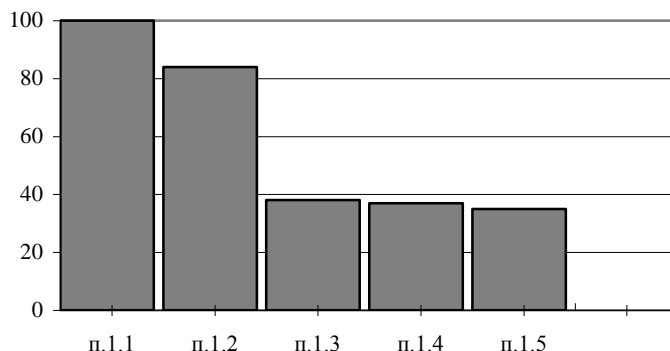


Рис. 1. Распределение относительного числа студентов (в %) по выполненным пунктам п. 1.1...п. 1.5 последовательности решения задачи в прямом направлении

Гистограмма построена на основе анализа 96 тестовых решений. Высота столбцов пропорциональна числу студентов, выполнивших пункты последовательности прямого решения с п. 1.1 до рассматриваемого включительно. Первые два пункта в последовательности п. 1.1 и п. 1.2 предполагают проведение лишь сравнительного анализа двух исходных графиков из условия задачи, и их выполнение соответствует эмпирическому уровню обработки исходной информации. Таких, продемонстрировавших эмпирический уровень обработки информации, оказалось 65% от полного числа студентов. Для выполнения остальных пунктов решения п. 1.3 – п. 1.5 необходимо построение пространственного образа ситуации, описанной в условии, и проведение его содержательного анализа. Число студентов, решивших задачу и проявивших теоретический уровень обработки информации (вербальной и образной), составило 35% от их полного числа. Между этими двумя группами нет никаких других. Студент попадает либо в группу «эмпириков», либо в группу «теоретиков». Вместе с тем не решение задачи, а лишь только построение преподавателем ее пространственной модели в виде координатной оси с указанием положений и направлений движения автомобилей увеличивает численность справившихся с заданием до 55...60%.

В заключение отметим, что все ситуации совершения когнитивных операций в зависимости от вида используемой информации и уровня ее обработки могут быть представлены четырьмя группами I-IV. Они изображены на рис. 2. Когнитивные операции в каждой из этих групп имеют свои специфические особенности и объекты применения.

Образная информация

I. Эмпирический уровень обработки образной информации

Операции: анализ (ограниченно), синтез (ограниченно), сравнение, обобщение, классификация.

Объекты: конкретные предметы, их образы, схемы, графики, траектории тел и др.

Вербальная информация

II. Эмпирический уровень обработки вербальной информации

Операции: анализ (ограниченно), синтез (ограниченно), сравнение, обобщение, классификация.

Объекты: понятия, пропозиции, суждения.

IV. Теоретический уровень обработки образной информации

Основные операции: анализ, синтез, сравнение, обобщение, абстрагирование, конкретизация, классификация, систематизация.

Дополнительные операции: трансформация, перемещение (вращение, перенос).

Объекты: ментальные и теоретические образы, модели и их элементы.

Дополнительные логические операции: умозаключения на основе анализа образа или образной модели и операции сравнения – индукция, дедукция, по аналогии.

III. Теоретический уровень обработки вербальной информации

Основные операции: анализ, синтез, сравнение, обобщение, абстрагирование, конкретизация, классификация, систематизация.

Объекты: понятия, пропозиции

Дополнительные логические операции: умозаключения на основе анализа и сравнения – индукция, дедукция, по аналогии.

Объекты: суждения, пропозиции.

Рис. 2. Четыре основные группы когнитивных операций

Рассматриваемая систематизация когнитивных операций может быть использована для разработки диагностирующих и обучающих тестов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Давыдов В.В. Проблемы развивающего обучения: Опыт теоретического и экспериментального психологического исследования. – М.: Педагогика, 1986. – 240 с.
2. Гилев А.А. Когнитивный анализ процесса решения учебных физических задач // Физическое образование в вузах. – 2007. – №2. – С. 62-71.
3. Атаханов Р. Математическое мышление и методики определения уровня его развития. – Москва – Рига, 2000. – 208 с., с. 67.

Поступила в редакцию 11/II/2010;
в окончательном варианте - 15/III/2010.

UDC: 37.01

SYSTEMATIZATION OF COGNITIVE OPERATIONS

A.A. Gilev

Samara State University of Architecture and Civil Engineering

194 Molodogvardeiskaya str., Samara, 443001

E-mail: algil@mail.ru

In work considers the ordering of cognitive operations by type of information and level of its processing. Four groups of cognitive operations, each of which they have specific features and objects of application.

Key words: *cognitive operation, cognitive competence, systematization, theoretical thinking.*

Original article submitted 11/II/2010;

revision submitted – 15/III/2010/

Aleksandr A. Gilev (Ph.D., Associate Professor), Vice Rector for Academic Affairs, Professor, Dept. of Physics.

УДК 159.9.07

ВЛИЯНИЕ ПСИХОСОЦИАЛЬНОЙ АДАПТАЦИИ НА ФОРМИРОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ СТУДЕНТОВ СПЕЦИАЛЬНОСТИ «СВЯЗИ С ОБЩЕСТВЕННОСТЬЮ»

*Е.Ю. Двойникова*²

Самарский государственный технический университет,

4430100, Самара, ул. Молодогвардейская, 244

E-mail: DEY10@rambler.ru

В статье рассматриваются особенности психосоциальной адаптации студентов специальности «Связи с общественностью»; анализируются факторы психосоциальной адаптации, способствующие или препятствующие формированию профессиональной компетентности, приводятся результаты исследований с использованием методики измерения уровня тревожности Тейлора и методики диагностики социально-психологической адаптации Роджерса и Даймонда.

Ключевые слова: профессиональная компетентность, психосоциальная адаптация, связи с общественностью.

В настоящее время профессия специалиста по связям с общественностью является особенно востребованной в разных сферах организационно-управленческой деятельности, высокий уровень профессиональной подготовки такого специалиста часто определяет успешность функционирования предприятия. Определение специалиста по связям с общественностью и его функций на предприятии часто понимается весьма узко, как некоторое дополнение к рекламным акциям. В действительности, PR-деятельность связана не только с основными традиционными аспектами, такими как финансовый, технический или коммерческий, но предполагает также функции управления компанией [1].

Одним из главных аспектов профессиональной деятельности специалиста по связям с общественностью является умение формировать и корректировать общественное мнение как внутри структуры самого предприятия, так и в сфере процессов массовых коммуникаций. Поэтому профессиональная деятельность

² Елена Юрьевна Двойникова, ст. преподаватель, каф. психологии и педагогики