

*«Металлургиядағы
ғылыми - техникалық прогресс»*

**VIII Халықаралық
ғылыми - тәжірибелік
конференциясының**

ЕҢБЕКТЕРІ



ТРУДЫ

**VIII Международной
научно - практической конференции**

*«Научно - технический
прогресс в металлургии»*

Том I, 1965

СОДЕРЖАНИЕ

Секция 1. Инновационные и наукоемкие технологии как средства реализации стратегии индустриально-инновационного развития

1.	М.А. СОНЬКИН, В.З. ЯМПОЛЬСКИЙ, В.В. ЯВОРСКИЙ, Л.Г. ЗАРТЕНОВА, Н.В. БАЙДИКОВА Телекоммуникационные технологии для организации оповещения и ликвидации чрезвычайной ситуации	72
2.	А.П. ЧЕРНЫЙ, В.А. ОГАРЬ, С.С. РОМАНЕНКО, А.М. КРАВЕЦ, М.А. УСЕНКО, А.В. БИЛЬК, Г.А. СИВЯКОВА Виртуальные лабораторные комплексы изучения основ электротехники на уроках физики для подготовки будущих абитуриентов для поступления на электротехнические специальности	74
3.	Г.А. СИВЯКОВА, А.П. ЧЕРНЫЙ, А.В. ДОЛЯ, А.К. АЯГАНОВ Новые технические средства обучения – голограммы	77
4.	В.В. ЯВОРСКИЙ В.В., Г.Ш. ЖАКСЫБАЕВА, Н.В. БАЙДИКОВА Термодинамические модели процесса обучения	79
5.	С. ИЛЬЕНКО, А. ДОВБЕНКО, А.Р. ТОЛЕУОВА MSI EUREKA – ключ к неорганическим материалам	84
6.	В.И. МОРОЗ, Г.А. СИВЯКОВА Анализ динамики двухдвигательного электропривода привода поворота карьерных экскаваторов в среде MATLAB+Simulink	86
7.	А.И. ЛОМОНОС Виртуальное оборудование как механизм исследования электротехнических испытательных комплексов	89
8.	А.Б. КАЙДАР, В.П. МАРКОВСКИЙ, А.П. КИСЛОВ, Б.К. ШАПКЕНОВ, Е.Т. ШАХМАН, А.Е. КАБДЫКАРИМОВ К выбору эффективных режимов работы электромеханических систем по критериям энергетической эффективности или позиционирования	93
9.	В.М. ДРУЖИНИН, А.В. ДОЛЯ, А.К. АЯГАНОВ Исследование маховичных накопителей электрической энергии	96
10.	В.М. ДРУЖИНИН Принципы построения системы управления асинхронным двигателем	101
11.	В.В. ЯВОРСКИЙ, А.О. СЕРГЕЕВА Использование активных методов для реализации смешанной формы обучения	107
12.	М.А. АМИРХАНОВА, А.Н. КОНАКБАЕВА Полевые исследования пирамидальных свай в условиях подработки угольных месторождений Карагандинского региона	112

11	В.В. ЯВОРСКИЙ, А.О. СЕРГЕЕВА, Р. ПОШАНОВ Изучение процесса разработки программного обеспечения	72
14	А.А. ШАЯХМЕТОВА Виртуальная лаборатория по физике преимущества и недостатки	74
16	Д.К. САДВАКАСОВА Вопросы применения информационных технологий на рынке и внутри организации	77
18	О.В. СИЛАЕВА, А.Н. БЕЛЬЦ Совершенствование информационно-коммуникационных технологий как фактор инноваций в металлургии	79
19	Л.И. КУКАЛО, М.К. КУАНТАЕВА Методологические средства эвристики при формировании эффективных учебно-познавательных стратегий	84
20	Л.И. КУКАЛО, И.А. КУКАЛО Профессиональная мобильность педагога как проблема оптимизации КСО	86
20	А.О. СЕРГЕЕВА, А.Ф. ТУЗОВСКИЙ, О.Б. ФОФАНОВ Системный анализ и онтологические описания образовательного процесса	89
20	Ж.С. АВКУРОВА Оқу үрдісінде қашықтықтан оқыту технологиясын қолдану	93
21	А.Е. МАДЕНОВА, Д.М. АЛИШЕВА Компьютерлік графиканы өндірісте қолдану, үшөлшемді графикпен шешілетін міндеттер мен бағыттар	96
22	А.Е. МАДЕНОВА, Ж.С. АВКУРОВА Электронды сауда – индустриалды-инновациялық даму нышаны. Глобалторда ақпаратты қорғау маңыздылығы	101
23	С.С. КИМ, Т.С. КЕНЖЕБАЕВА Алгоритмы реттеу жүйесін модалды синтездеу әдісі	107
24	Ю.П. ЕХЛАКОВ, Ю.Б. ГРИЦЕНКО, Э.А. АЗИЕВ, В.В. ЯВОРСКИЙ Интерактивная геоинформационная система для мониторинга состояния объектов	112
26	В.В. СПИЧАК Пути совершенствования методического обеспечения образовательного процесса при помощи электронных УМК	116
26	Л.Г. ЛИМОНОВ, В.П. МОРГУЛИС Серийные преобразователи частоты с прямым управлением моментом электродвигателя фирмы АВВ	120
27	Л.Г. ЛИМОНОВ Микропроцессорные системы управления и защиты синхронных электродвигателей большой мощности	126
28	И.А. ЯЩЕНКО, Б.К. КАЛМЫРЗАЕВ, К.А. КРИВО Экспериментальные исследования износа клиньев барабана моталки ШПС-1700	129

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. <http://sci-article.ru/stat.php?i=1408380616>
2. <http://nsportal.ru/vuz/pedagogicheskie-nauki/library/2013/05/24/sionnye-metody-obucheniya-novye-puti-razvitiya>
3. <http://www.neudov.net/4students/otvety-po-pedagogike/texnicheskie-sredstva-i-kompyuternye-sistemy-obucheniya/>
4. Попов Ю.В. Повышение эффективности учебно-познавательной деятельности студентов технического вуза средствами технологии визуализации // Ползуновский вестник, 2006, № 3 С.190-199
5. <http://100pudov.com.ua/subject/88/37014>
6. <http://www.evolutionmusic.ru/3d-piramid.html>

ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ ПРОЦЕССА ОБУЧЕНИЯ

В.В. ЯВОРСКИЙ В.В., Г.Ш. ЖАКСЫБАЕВА, Н.В. БАЙДИКОВА

(г. Темиртау, Карагандинский государственный индустриальный университет)

Процесс обучения как сложный динамический процесс, в результате которого также происходит изменение объекта этого процесса (в данном случае обучающихся), обладает общими и характерными свойствами, присущими таким системам, как в живой, так и в неживой природе. Это обстоятельство позволяет разработать модель учебного процесса с точки зрения неравновесной статистической термодинамики. Отметим, что рассматриваемый подход несколько отличается от синергетического подхода. Синергетика – это термодинамика открытых систем. Хотя педагогическая система, вообще говоря, представляет собой открытую систему, однако для получения конкретных количественных результатов обучение замыкается в некоторой актуальной достаточно ограниченной среде. Эту актуальную окружающую среду будем представлять «термостатом».

Рассмотрим группу обучающихся (студентов). Будем считать, что реализован индивидуальный подход к процессу обучению и студенты представляют собой не взаимодействующие объекты. Кстати это вполне соответствует современной тенденции, например электронному обучению с личным кабинетом. Среда обучения, которая моделируется «термостатом» с не взаимодействующими объектами фактически представляет собой некоторый «черный ящик», взаимодействие с которым приводит к диссипативным процессам, т.е. к потере переданной учебной информации, с некоторой вероятностью P . Вне этого поля служит преподаватель, передающий определенный объем информации группе студентов. Переход подсистемы обучения (группы студентов) из одного состояния во взаимодействие с преподавателем в новое состояние осуществляется с вероятностью F .

При принятых допущениях подсистема обучения представляет собой

Рассматривая вероятность диссипативных процессов воспользуемся для термодинамических процессов:

$$P = \frac{2\Delta S}{kT} \exp\left\{-\frac{E_m - G^0/N}{kT}\right\} \quad (1)$$

где E_m – энергия активации в диссипативном процессе; G^0 – изменение «информационной емкости» группы студентов; kT – энергия диссипативного процесса.

Эффективность студентов или эффективность усвоения переданной информации предлагается оценивать следующим образом:

$$\Theta = \frac{F}{F + P} \quad (2)$$

где F – вероятность передачи учебной информации, причем $F = 1/\tau_p$;

P – вероятность потери учебной информации.

С учетом (2), имеем:

$$\Theta = \frac{1}{1 + \frac{\tau_p}{\tau} \frac{2\Delta S}{k} \exp\left\{-\frac{(E_m - G^0/N)}{\varepsilon}\right\}} \quad (3)$$

Эффективности усвоения учебного материала и повышение этой эффективности, очевидно, является важнейшим вопросом практической педагогики. Оценка эффективности напрямую нужно измерять накопленные знания, что связано с необходимостью проведения большого числа массовых экспериментов. В педагогике эксперимент конечно чрезвычайно важен. В то же время проведение многих экспериментов связано с целым рядом трудностей. Прежде всего в педагогике правомерен отнюдь не любой эксперимент. Кроме того, сам эксперимент и проявление его результатов, как правило, требует времени. Другая сложность – это «воспроизводимость» результатов эксперимента. Это связано с тем, что проведение экспериментов требует изменить состояние объектов, что вернуть их в первоначальное состояние для повторного эксперимента окажется невозможным. Указанные трудности не умаляют важность создания моделей, позволяющих изучать педагогические явления. С учетом этого предложенная оценка эффективности усвоения учебного материала студентами по формуле (3) представляется интересной. Формулу (3) можно преобразовать следующим образом:

$$\Theta = \frac{1}{1 + C \exp\left\{-E/\varepsilon\right\} \exp\left\{G^0/N\varepsilon\right\}} \quad (4)$$

где $C = \frac{2\Delta S}{k}$. Разлагая экспоненты в знаменателе в ряд и пренебрегая малыми членами, в линейном приближении можно получить следующую оценку:

$$\Theta = \frac{k}{C} \frac{N}{G_0}$$

Можно предположить, что аналог энергии Гиббса - аддитивная величина, которая равна:

$$G^0 = \text{const} \cdot \sum_{i=1}^N \ln N_i$$

Полагая $\frac{k}{C \cdot \text{const}} = \alpha = \text{const} = 1$, с учетом (6) и $G^0 = \text{const} \cdot \sum_{i=1}^N \ln N_i$, из (7) получается:

$$\Theta = \frac{\sum_{i=1}^N N_i}{\sum_{i=1}^N \ln N_i}$$

Уравнение (7) показывает зависимость усвоения учебного материала студентами от количества последних. Подобный эффект связан с наличием в группе студентов из N - человек диссипативного канала потери информации.

Эффективность усвоения учебного материала как функция числа студентов

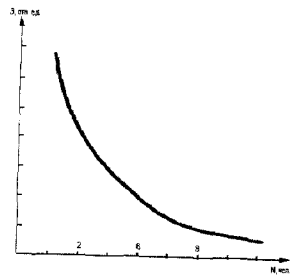


Рисунок 1.

Эффективности обучения в больших группах необходимо организовать взаимодействие студентов.

Действительно рассмотренная модель группы студентов, предполагающая наличие взаимодействия в группе. Наличие активного взаимодействия, например, методы проектного обучения значительно повышает эффективность совместной познавательной деятельности.

Рассмотрим теперь зависимость эффективности усвоения учебного материала от накопленного фонда информации. Теории, сосредоточенные на изучении знания и его организации, часто подчеркивают роль накопленной информации в долгосрочной памяти как ключ к пониманию компетентности. Эти теории берут начало из работ де Грота [1].

Грот, как известно, проводил эксперименты с шахматистами и пришел к выводу, что приобретенные посредством опыта знания, а не какой-либо другой фактор информации и являются тем, что отличает гроссмейстера от обычных шахматистов. Чейз и Саймон предположили, что у гроссмейстеров уровень компетентности влияет на запоминание только стратегически важных комбинаций из реальных игр. Иными словами, специалиста от гроссмейстера от обычного шахматиста отличает не способность сохранять информацию в памяти, а уровень их базы знаний и ее организация. Эта база может быть в виде проблемной схемы - костяка знаний, на который накладываются, чтобы лучше представить проблему и затем решить ее. Столь же важное открытие, касающееся роли базы знаний, может быть применено к организации организованных компетенций. Таким образом, обширная и организованная база знаний и возникающие вместе с ней проблемные схемы представляют фундаментально важные для разнообразных видов компетентности.

В рамках рассматриваемой нами модели параметром, характеризующим базовый фонд информации, является E_m . Полагая, что $\Theta = F/P$ и используя формулы (1) и (2) при постоянных прочих условиях, получается:

$$\Theta = \alpha E_m^{E_m/c} \quad (8)$$

Следует,

что зависимость эффективности усвоения материала от базового фонда информации значительно сильнее, чем простая пропорциональность, отмеченная упомянутыми выше исследователями. График зависимости (8) схематично приведен на рисунке 2.

Из полученной закономерности можно сделать вывод о том, что прежде, чем начинать преподавание нового курса, необходимо с помощью хорошо составленных тестов выявить базовый фонд информации, имеющийся у студента для усвоения данного предмета. Если параметр E_m мал, то необходимы вводные лекции, на которых создаются предпосылки для дальнейшего усвоения материала новой дисциплины. Решающее значение в резком увеличении базового фонда информации играет овладение студентом, особенно на первом курсе,

быстрой обработки информации (чтения и мышления). Весьма важным является оценка интеллектуальных способностей студента. Интеллектуальные способности можно оценивать качеством (глубиной) знаний. Качеству знаний посвящено немало исследований. Основой изучения качества знаний является деятельностный подход, развитый в фундамен-

Рисунок 2.

тальных работах Л.С. Выготского, С.Л. Рубинштейна, А.Н. Леонтьева [2] качестве единицы психологического анализа рассматривается действие, которое исходит из определенных мотивов и направлено на выполнение конкретной цели. При этом оно выступает как заключительный акт учебной деятельности. Изменение условий при сохранении цели действия ведет к изменению рациональной части. Если действие выполняется в различных условиях, обобщается, выступая как умение. Таким образом, в психологическом умении является мерой обобщения и освоения действия.

Можно сделать два вывода, имеющие практическое значение:

1) умение – это обобщенное действие, которое может быть выполнено в различных конкретных условиях; оно выступает как результат усвоения и освоения действия;

2) глубина знаний характеризует уровень соответствующего умения.

Имеющиеся результаты по изучению процесса формирования умения обобщенного действия позволяют выделить, по крайней мере, три важные функции. Например, при решении математических задач на дифференцирование функции студент может осознавать, как выполняется действие, т. е. осознавать какие операции и в какой последовательности следует произвести на дифференцирование функции, но не уметь операционно выполнить действие в данной конкретной ситуации.

В этом случае у студента сформирована лишь ориентировочная часть обобщенного действия – умение дифференцировать. С другой стороны, студент может выполнить операционную часть данной задачи, т.е. он осознает, как следует выполнить действие, но не осознает его в теоретическом плане, а имеет лишь на уровне его ориентировочной основы. И, наконец, возможна третья ситуация. Как показывают исследования по формированию умения, студент может действовать на первых двух уровнях, т.е. уметь сконструировать и решить задачу, не осознавая при этом процесс получения результата и способ проверки. Из сказанного выше следует, что определение «глубины знаний» или интеллекта представляет собой непростую задачу.

Для решения вопроса о практической оценке уровня интеллекта (глубины знаний) в рамках рассматриваемой модели предлагается использовать параметр E_m :

$$E_m = \varepsilon \ln \Theta \quad (9)$$

где Θ – эффективность (скорость) усвоения учебного материала;

ε – параметр, характеризующий интеллектуальный уровень обучаемого.

График этой зависимости E_m показан на рисунке 3. Из рисунка видно, что уровень интеллекта при обучении имеет на-

Зависимость глубины знаний от эффективности усвоения

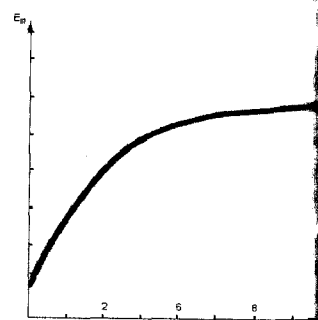


Рисунок 3.

дальнейшее его увеличение невозможно. Это обусловлено ограничением параметра Θ .

Интересно отметить, что использование формулы (9) для оценки интеллекта является наиболее эффективнее, если бы мы имели некоторый «эталон интеллекта» общепринятого эталона пока не существует.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Термодинамика необратимых процессов. – М.: Государственное издательство технико-теоретической литературы, 1956. – 280 с.
2. Выготский Л.С. Психология. – М.: Эксмо-пресс, 2000. – 1008 с.
3. Рубинштейн С.Л. Основы общей психологии. – СПб.: Питер, 2014. – 720 с.
4. Леонтьев А.Н. Деятельность. Сознание. Личность. – М.: Смысл, 2005. – 352 с.

ВВЕДЕНИЕ КЛЮЧ К НЕОРГАНИЧЕСКИМ МАТЕРИАЛАМ

¹С. ИЛЬЕНКО, ¹А. ДОВБЕНКО, ²А.Р. ТОЛЕУОВА

¹г. Штутгарт, компания MSI EUREKA, ²Казахстан, г. Темиртау, Темиртауский государственный индустриальный университет)

Компьютерная база MSI EUREKA – это база знаний по материаловедению, обеспечивающая контроль информации о неорганических материалах, растущих объемах накопленных данных, а также информации о том, как изменяются материалы при изменении температуры, давления или состава. Ключевыми результатами являются фазовые диаграммы.

В 1984 году была создана интернациональная научная группа MSIT на базе Миссии Планка по исследованию металлов. С 1989 года MSI GmbH является частью MSIT. На сегодняшний день интернациональная комиссия Materials Science International Team (MSIT) – это международная группа работающих в области строения материалов, представляет ведущие институты и лаборатории мира, которые аккумулируют и оценивают данные, строят фазовые диаграммы. На протяжении 30 лет более 250 материаловедов сотрудничают дистанционно, следят за всеми тематическими публикациями, оценивают данные по двойным и тройным системам неорганических материалов, проводят совместные исследования в Европе и за ее пределами, раз в год организуют встречи и осуществляют совместные проекты.

Основными продуктами их совместных исследований являются следующие продукты:

«Ternary Alloys» (Тройные сплавы) – серия книг из 18 томов. Критические тройные фазовые диаграммы состояния Al, Ag, As, Li, Mg, совместно с диаграммой VCH, позже изданы компанией MSI;

«Landolt-Börnstein 17 томов из серии «Ternary Alloys Phase Diagrams» (Фазовые диаграммы состояния тройных сплавов). Совместно с издательством Springer Verlag;