

Особенности решения профессиональных задач специалистами в области химии с разным стажем работы

Научный руководитель – Блинникова Ирина Владимировна

Ишмуратова Юлия Алексеевна

Аспирант

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Факультет психологии, Кафедра психологии труда и инженерной психологии, Москва, Россия

E-mail: yuska3@mail.ru

Важнейшей особенностью профессиональной деятельности специалистов химической сферы является использование визуальных репрезентаций в качестве средства записи, трансформации и передачи информации [3]. Под визуальными репрезентациями принято понимать графически представленные схемы, модели, уравнения, формулы [1]. Визуальные репрезентации особенно важны для понимания предмета химии в связи с невозможностью непосредственного наблюдения молекулярных взаимодействий [4]. Поэтому актуальной становится проблема определения особенностей решения задач, представленных в виде репрезентаций, специалистами с разным стажем работы. В существующих исследованиях было показано, что специалисты с большим стажем работы значительно быстрее и точнее трансформируют один вид репрезентаций в другой; для студентов же эта задача представляет большую сложность [5]. В другом исследовании было обнаружено, что профессионалы и студенты различались размером «чанков», что согласуется с результатами исследования Глейзера [2]: профессионалы воспринимают информацию большими, значимыми паттернами в отличие от начинающих специалистов. Тем не менее результаты существующих исследований в области решения репрезентативных задач в области химии не дает исчерпывающих ответов на волнующие нас вопросы.

Целью данного исследования является определение особенностей решения графически представленных задач студентами химических специальностей и профессионалами. Для этого были разработаны специальные задания в виде визуальных репрезентаций, включающие в себя пространственные формулы молекул веществ.

Испытуемые. В исследовании приняли участие 42 химика в возрасте от 17 до 55 лет (средний возраст - 35 лет). Испытуемые были разделены на две группы по критерию стажа работы. 21 человек - студенты химических специальностей, средний стаж работы - 0,5 лет; 21 человек - профессиональные химики; средний стаж работы - 10 лет.

Стимульный материал и процедура. Испытуемым предъявлялись слайды с трехмерным изображением молекул и вариантами ответов - списком названий различных химических соединений. Ставилась задача определить вещество, молекула которого была изображена. Испытуемые должны были верно распознать молекулу в левой части экрана и кликнуть мышью на тот вариант ответа, который они считают правильным. Всего было разработано 32 тестовых задания.

Аппаратура. Эксперимент был разработан и проведен с использованием оборудования SMI. Предъявление стимулов осуществлялось с помощью 19" ЖК-монитора, расположенного на расстоянии 60-65 см от испытуемого. Создание эксперимента проводилось в SMI ExperimentCenter. Регистрация движений глаз осуществлялась с помощью системы SMI Hi-Speeds частотой 1250 Гц с использованием опоры для подбородка.

Результаты

Были найдены значимые различия между группами профессионалов и студентов по времени выполнения заданий: профессионалы выполняли задания значительно быстрее, чем

студенты ($F=154,18$; $p<0,01$). Для выявления эффективности решения заданий был рассчитан процент правильных ответов, которые давали испытуемые из групп студентов и профессионалов. Обнаружено, что профессионалы давали значительно большее количество правильных ответов ($F=29,85$; $p<0,01$).

Были выделены две области интереса на каждом слайде с заданием: первая область - «изображение молекулы» в левой части слайда, вторая область - «варианты ответа» в правой части экрана. Были обнаружены значимые различия между группами профессионалов и студентов по времени пребывания в области интереса «изображение молекулы» в первые 25 процентов времени решения задачи ($F(1,410)=565,17$, $p<0,01$): взгляд профессионалов дольше находится в области интереса «изображение молекулы» в начале решения задачи. Также было показано, что профессионалы и в целом значительно больше времени проводили в области «изображение молекулы» ($F=219,72$; $p<0,01$). Взгляд студентов же напротив большую часть времени находился в области интереса «варианты ответов» ($F=1417,86$; $p<0,01$).

Также было установлено, что профессионалы значительно чаще, чем студенты предпочитают оставлять взгляд в области интереса «изображение молекулы» перед тем, как перейти к следующему заданию ($F(1,410)=58,17$, $p<0,01$).

Значимые различия ($F=738,64$; $p<0,01$) были получены по показателю возвратов в области интереса: студенты совершали большее количество перемещений между областями «изображение молекулы» и «варианты ответов».

Выводы

Было установлено, что профессионалы решали задачи, представленные в виде визуальных репрезентаций, быстрее и давали большее количество правильных ответов, чем студенты.

Разделение визуальной репрезентации на две области интереса: «изображение молекулы» и «варианты ответов» позволило выявить интересные особенности способов решения задач испытуемых с разным стажем работы. Преимущество по времени и эффективности решения задачи профессионалами может быть объяснено тем, что первые 25% времени решения профессионалы уделяют внимательному рассмотрению непосредственно изображения молекулы, а не вариантов ответов. В целом, взгляд профессионалов большую часть времени находился в области с изображением молекулы.

Преимущество профессионалов может быть объяснено также и тем, что они совершают проверку выбранного ответа. Профессионалы перед тем, как перейти к решению следующего задания, сосредотачивают взгляд на изображении молекулы, сверяя выбранный вариант ответа с изображением молекулы. Студенты же, после выбора правильного ответа чаще продолжали рассматривать список вариантов ответов.

Источники и литература

- 1) Bodner G.M., Domin D.S. Mental models: The role of representations in problem solving in chemistry // University Chemistry Education. 2000. № 1 (4).
- 2) Chi M.T.H., Feltovich P.J., Glaser R. Categorization and representation of physics problems by experts and novices // Cognitive science. 1981. № 2 (5). С. 121–152.
- 3) Harrison A.G., Treagust D.F. Learning about atoms, molecules, and chemical bonds: A case study of multiple-model use in grade 11 chemistry // Science Education. 2000. № 3 (84). С. 352–381.
- 4) Kozma R. [и др.]. The roles of representations and tools in the chemistry laboratory and their implications for chemistry learning // The Journal of the Learning Sciences. 2000. № 2 (9). С. 105–143.

- 5) Kozma R., Russell J. Students Becoming Chemists: Developing Representational Competence под ред. J.K. Gilbert, Dordrecht: Springer Netherlands, 2005. 121–145 с.