УДК 372.851.2

Е. В. Громова, И. С. Сафуанов

ПРИМЕНЕНИЕ КОМПЬЮТЕРНОЙ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ПРОГРАММЫ GEOGEBRA В ОБУЧЕНИИ ПОНЯТИЮ ФУНКЦИИ

Аннотация. Представленное в статье исследование посвящено проблемам изучения в школе одного из базовых математических понятий – понятия функции. Вопросы восприятия, трактовки и употребления неоднозначного понятия функции уже давно находятся в поле зрения отечественных и зарубежных ученых, так как функциональная линия является центральной в математике и экспериментальных работах по моделированию реальных жизненных ситуаций. Поскольку трудности интерпретации функций осложняют процесс усвоения учащимися соответствующих разделов школьного курса математики, авторы статьи фокусируют свое внимание на особенностях восприятия школьниками понятия функции, возможностях использования в учебном процессе различных примеров применения функций в повседневной жизни и на развитии способностей учащихся интегрировать и применять варианты данного понятия. Все эти взаимоувязанные между собой аспекты методики и практики преподавания рассматриваются через призму деятельностного подхода, где инструментом часто выступают компьютерные технологии.

Чтобы помочь учащимся овладеть концептуальным пониманием функций как объектов, которые можно включать в новые математические контексты и конструкции (вычисление корней, подстановку выражений вместо переменных, изменение параметров, выяснение непрерывности, вычисление пределов, производных, первообразных, решение практических задач и т. д.), предлагается цикл специальных упражнений, разработанных на основе теории APOS («Action–Process–Object–Schema» – «Действие–Процесс–Объект–Схема») и системы компьютерной алгебры Geogebra. Описываются примеры заданий, подтверждающие наглядность программы, целесообразность и эффективность ее применения в педагогической практике.

Ключевые слова: функция, обучение с помощью компьютера, деятельностный подход, математическая программа Geogebra, теория APOS («Действие – Процесс – Объект – Схема»).

Литература

1. Громова Е. В., Сафуанов И. С. Обучение понятию функции в основной школе с помощью компьютерных технологий // Вестник МГПУ. Серия «Информатика и информатизация образования». 2013. № 1. С. 91–98.

2. Мордкович А. Г. Алгебра. 8-й кл.: учебник для общеобразовательных учреждений. Москва: Мнемозина, 2005. Ч. 1. 223 с.

3. Пиаже Ж. Психогенез знаний и его эпистемологическое значение Семиотика / сост., вступ. ст. и общ. ред. Ю. С. Степанова. Москва: Радуга, 1983. С. 90–101.

4. Ромашкова Е. В. Функции и графики в 8–11-х классах. Москва: ИЛЕКСА, 2011. 171 с.

5. Шварц А. Ю. Роль чувственных представлений в овладении математическими понятиями: автореф. дис. … канд. психолог. наук. Москва: МГУ, 2011. 36 с.

6. Dubinsky Ed. & Harel G. The Nature of the Process Conception of Function // The Concept of Function: Aspects of Epistemology and Pedagog. United States of America: Mathematical Association of America, 1992. P. 85–107.

7. Dubinsky Ed. & Lewin P. Reflective Abstraction and Mathematics Education. The Genetic Decomposition of Induction and Compactness // The Journal of mathematical behavior. 1986. № 5. P. 55–92.

8. Dubinsky Ed. Reflective abstraction in advanced mathematical thinking // Mathematics Education Library. V. 11. 1991. P. 95–126.

9. Sfard A. Operational Origins of Mathematical Objects and the Quandary of Reification-The Case of Function / Harel G. and Ed. Dubinsky (Eds.) // The Concept of Function Aspects of Epistemology & Pedagogy. United States of America: Mathematical Association of America, 1992. P. 59–84.

10. Sierpinska A. On understanding the notion of function / G. Harel & Ed. Dubinsky (Eds.) // The Concept of Function: Aspects of Epistemology and Pedagogy. United States of America: Mathematical Association of America, 1992. P. 25–58.

11. Tall D. & Vinner S. Concept image and concept definition in mathematics, with special reference to limits and continuity // Educational Studies in Mathematics. Vol. 12. 1981. P. 151–169.

12. Vinner S. & Dreyfus T. Images and definitions for the concept of function // Journal for Research in Mathematics Education. Vol. 20. 1989. P. 356–366.

10. Gromova, E. V., Safuanov, I. S. Teaching of the concept of function at Comprehensive School with the use of computer technologies // *Vestnik MGPU. Series «Informatics and Informatization of Education»*. № 1. 2013. P. 91–98. (in Russian)

11. Mordkovich A. G. Algebra. 8th Grade. Part 1: School textbook // M.: Mnemozina, 2005. 223 p. (In Russian)

12. Piaget, J. The psychogenesis of knowledge and its epistemological significance // *Massimo Piattelli-Palmarini (ed.), Language and Learning: The Debate Between Jean Piaget and Noam Chomsky. Harvard University Press*, 1980. P. 1–23.

13. Romashkova E. V. Functions and their Graphs in Grades 8–11. M.: Ilexa, 2011. 171 p. (In Russian)

14. Shvarts, A. Yu. *The role of sensual representations in the mastering mathematical concepts. Annotaion of Ph.D. Thesis.* M.: MGU, 2011. 36 p. (in Russian).

15. Dubinsky Ed. & Harel G. (1992). The Nature of the Process Conception of Function // G. Harel & Ed. Dubinsky (Eds.). *The Concept of Function: Aspects of Epistemology and Pedagog.* United States of America: Mathematical Association of America, 1992. P. 85–107.

16. Dubinsky Ed. Reflective Abstraction and Mathematics Education. The Genetic Decomposition of Induction and Compactness [Текст] / Ed. Dubinsky, P. Lewin // *The Journal of mathematical behavior*. 1986. № 5. P. 55–92.

17. Dubinsky, Ed. Reflective abstraction in advanced mathematical thinking // *Mathematics Education Library.* V. 11. 1991. P. 95–126.

18. Sfard A. Operational Origins of Mathematical Objects and the Quandary of Reification-The Case of Function // G. Harel & Ed. Dubinsky (Eds.). *The Concept of Function Aspects of Epistemology and Pedagogy*). United States of America: Mathematical Association of America, 1992. P. 59–85.

19. Sierpinska A. On understanding the notion of function // G. Harel & Ed. Dubinsky (Eds.). *The Concept of Function: Aspects of Epistemology and Pedagogy.* United States of America: Mathematical Association of America, 1992. P. 25–58.

20. Tall D., Vinner S. Concept image and concept definition in mathematics, with special reference to limits and continuity // *Educational Studies in Mathematics, 12*, 1981. P. 151–169.

21. Vinner S., Dreyfus T. Images and definitions for the concept of function // *Journal for Research in Mathematics Education*. 1989. № 20. P. 356–366.