

ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗУЧЕНИЕ ВОЗМОЖНЫХ ПРИЧИН РАСПРОСТРАНЕННЫХ ОШИБОК ДОПУСКАЕМЫХ СТУДЕНТАМИ

Аширбаев А.О.,

ТДПУ, доцент, кафедра “Инженерная и компьютерная графика”.

Аннотация. В статье произведен обзор теоретической литературы по вопросу возникновения и причин ошибок в обучении, определены разновидности ошибок. Автором проанализированы исследования типичных ошибок, допускаемые учащимися при освоении геометрических задач.

Ключевые слова. Типичные ошибки, задачи, подверженные ошибкам, коррекция ошибок, мышление учащихся.

Annotation. The article reviews the theoretical literature on the issue of the occurrence and causes of errors in learning, identifies the types of errors. The author analyzes studies on typical errors made by students when mastering geometric problems.

Keywords. Typical mistakes, error-prone tasks, error correction, students' thinking.

Шлеппенбах и другие¹ исследовали использование ошибок при обсуждении в классе, сравнивая уроки китайских и американских учителей. Они сообщают, что в то время, как американские учителя, как правило, избегали и скрывали ошибки учащихся, китайские учителя, как правило, заставляли учащихся думать об исходном вопросе концептуальными способами. Действительно, повторение процедуры до тех пор, пока учащиеся не осознают свои ошибки, является хорошо известной, типичной стратегией, которую учителя США использовали при работе с ошибками своих учеников в классе.² Болл подчеркивает, что учителя должны выйти за рамки поверхностного “правильного или неправильного” анализа задач. Скорее, учителям следует использовать ошибки учащихся как окно в понимание учащихся, стремясь помочь учащимся понять концептуальную основу их ошибок.³ Ошибки студентов при решении геометрических задач описываются с помощью анализа ошибок Ньюманса. Процедура Ньюмана — это последовательные шаги в понимании и анализе при решении проблемы. Студенты сталкиваются с различными препятствиями при ответе на задачи, а именно с проблемами чтения, понимания, преобразования, обработки и кодирования.⁴ Выявление ошибок учащихся требуется в качестве ориентира при выборе подходящих моделей обучения и средств информационных технологий, основываясь на пространственном интеллекте учащихся на геометрическом материале. Студенты не осознают допущенных ошибок. Кроме того, учащиеся не знают, где произошла ошибка, поэтому они не могут провести рефлексию, чтобы исправить допущенные ошибки. Поэтому необходимо провести исследование, чтобы описать ошибки студентов при решении геометрических задач с точки зрения пространственного интеллекта студентов.⁵ В этом ключе, пространственный интеллект измеряется с помощью показателей, включая способность

¹Meg Schleppenbach and others, ‘Teachers’ responses to student mistakes in Chinese and U.S. mathematics classrooms’ (2007) 108(2) The Elementary School Journal 131–147

²Rossella Santagata, ‘Practices and beliefs in mistake-handling activities: A video study of Italian and US mathematics lesson’ (2005) 21(5) Teaching and Teacher Education 491–508

³Deborah Loewenberg Ball, ‘Prospective elementary and secondary teachers’ understanding of division’ (1990) 21 Journal for Research in Mathematics Education 132–144.

⁴Allan Leslie White, ‘Active Mathematics in Classrooms: Finding out why children make mistakes and then doing something to help them’ (2015) 15(4) Square One 15-19

⁵N Riasuttu, I Pramudya and M Mardiyana, ‘Students’ Errors in Geometry Viewed from Spatial Intelligence (2017) 895(1) Journal of Physics Conference Series <10.1088/1742-6596/895/1/012029> accessed 27 January 2022.

определять вертикальное и горизонтальное направление объекта (пространственное восприятие), способность видеть движение или смещение части конфигурации (визуализация), способность определять результаты двух- и трехмерного вращения (мысленное вращение), связывать конфигурацию объекта с другим объектом (пространственное отношение) и способность угадывать изображение объекта под определенным углом (пространственная ориентация).⁶

Как показывают исследования, одним из самых часто встречаемых типов ошибок является так называемая «ошибки восприятия», которые возникают из-за того, что учащиеся не обладают способностью интерпретировать вопросы и применять стратегии обработки вопросов. При данной ошибке заблуждение, чаще всего, возникает при выборе информации, и учащимся трудно различать релевантную и нерелевантную информацию в задании.⁷ Еще одной довольно частым типом ошибки является «ошибка трансформации», возникающая, когда учащийся понял суть проблемы, но не может определить последовательность операций, необходимых для решения проблемы.⁸ Существуют также ошибки процессуального характера, которые совершаются, когда учащийся может определить последовательность операций, необходимых для решения проблемы, но допускает ошибку при применении процедуры.⁹ И, наконец, ошибка кодирования - это последний тип ошибки, который необходимо идентифицировать. Данная ошибка проявляется в последней стадии решении геометрической задачи, при котором учащиеся неправильно завершают окончательный ответ. Например, когда учащиеся должны определить площадь поверхности призмы, при известной длине основания и высоте призмы, они неправильно указывают окончательный ответ, ошибаясь при расчете конечного результата.¹⁰

В тех случаях, когда ученик допустил ошибку или пришел к неправильному ответу, понимание преподавателями основ ошибок необходимо для целей обучения, которое связано с текущим пониманием учащихся.¹¹ Некоторые могут подходить к взаимодействию со студентом вокруг неправильного ответа с целью помочь студенту исправить допущенную ошибку. Например, Джейкобс и Амброуз описывают набор преднамеренных действий для поддержки математических рассуждений студента.¹² Напротив, другие сосредоточились на том, чтобы развить мышление студентов. Так, Меган Шонесси и другие в своей работе обсудили навыки и способности преподавателей побуждать учащихся к размышлению, когда у ученика есть неправильный ответ. В этом случае, если мышление студента достаточно прощупано, студент способен признать ошибку и пересмотреть свою работу.¹³

В другом исследовании представлены результаты анализа типичных(распространенных) ошибок дифференциации, допущенных студентами-электротехниками. Были выявлены возможные причины, которые привели к распространенным ошибкам и заблуждениям у студентов при решении заданий. Полученные результаты показали, что студенты часто допускали ошибки при решении основной производной формулы. Некоторые из них неправильно дифференцировали функции, а другие не могли вспомнить производную от базовой функции. Основываясь на этом, было заключено, что ошибки могли быть вызваны их предыдущим плохим знанием основ математики и чрезмерной сосредоточенностью на конкретных математических правилах. Таким образом, данное исследование выявило причины ошибок, связанные с качеством предыдущего образования либо с их склонностью

⁶Peter Herbert Maier, 'Spatial Geometry and Spatial Ability-How to Make Solid Geometry Solid?' in Elmar Cohors-Fresenborg and others (eds) *Selected Papers from The Annual Conference of Didactics of Mathematics* (Osnabrueck 1996).

⁷Ariyadi Wijaya and others, 'Difficulties in solving context-based PISA mathematics tasks: An analysis of students' errors' (2014) 11(3) *The Mathematics Educator* 555-584

⁸M Clements, 'Analysis Children's Errors on Written Mathematical Tasks Educational Studies in Mathematics' (1980) 11(1) *Educational Studies in Mathematics* 1-21.

⁹там же 4.

¹⁰там же 4.

¹¹Karin Brodie, 'Learning about learner errors in professional learning communities' (2014) 85(2) *Educational Studies in Mathematics* 221-239.

¹²Victoria R. Jacobs and Rebecca C. Ambrose, 'Making the most of story problems' (2008) 15(5) *Teaching Children Mathematics* 260-266.

¹³Meghan Shaughnessy and others, 'I think I made a mistake: How do prospective teachers elicit the thinking of a student who has made a mistake?' (2021) 24 *Journal of Mathematics Teacher Education* 335-359.

лишь запоминать математические формулы;¹⁴ при этом неизвестно, какова роль внешних факторов, способствующих к совершению студентами тех ошибок, например, пробелы в учебных материалах или намеренные ловушки в заданиях.

Броди и Бергер утверждают, что типичные ошибки расширяют возможности преподавателей, поскольку такие ошибки дают им возможность разобраться в них, при этом не обвиняя студентов и самих себя». ¹⁵Такой подход также способствует созданию благоприятной (позитивной) среды для обучения. Мария Тулис, в своей работе, отмечает, что преподаватели должны быть чувствительны к ошибкам учащихся и должны создавать позитивный климат ошибок, который определяется качеством повседневного опыта в классе в ситуациях ошибок. Под "позитивным климатом" она подразумевает учебную среду с позитивной культурой ошибок, в которой учащиеся способны распознавать свои заблуждения и, следовательно, инициировать процессы обучения. Напротив, негативная культура управления ошибками, которая обычно исключает общение и работу над ошибками, возникает, когда учащиеся подозревают, что их ошибки оцениваются негативно, или когда учащиеся ожидают, что ошибки будут объяснены отсутствием навыков. ¹⁶

Корнелл и другие провели исследование, в котором напрямую сравнивался эффект от создания и отсутствия ошибки. Они сравнили условие, в котором ответ или цель были просто даны участникам без промежуточной генерации ошибок (условие отсутствия ошибок), с условием, в котором участников просили сначала угадать ответ, прежде чем дать правильный ответ (условие генерации ошибок). Эксперимент тщательно контролировался, чтобы гарантировать, что количество времени, затраченного на изучение правильного ответа, было одинаковым в разных условиях. Корнелл и его коллеги также исключили из рассмотрения любые случаи, когда человек не создавал ошибку в условии генерации ошибок. В ходе исследования было выявлено то, что в заключительном тесте участники значительно лучше запоминали правильные ответы, когда они допускали ошибку, чем когда они этого не делали. Таким образом, представляется, что генерация ошибок не является неизбежно плохой, и что ее следует избегать любой ценой. В действительности же, генерация ошибок, по-видимому, способствует обучению. ¹⁷

Существует широкий консенсус в том, что преподавателям важно быть знакомыми со способами мышления своих учеников о математических понятиях, как правильных, так и неправильных. Изучение возможных причин распространенных (типичных) ошибок и заблуждений студентов может способствовать расширению знаний и навыков педагогов. Наличие типичных ошибок может создать возможность для применения опросов и персональных интервью со студентами для выявления у них общей тенденции мышления (и) или внешних причин ошибок, что, в свою очередь, сыграет положительную роль в работе над улучшением знаний, инструментов и учебных подходов педагогов, возможно также и для пересмотра целой системы обучения. ¹⁸

Список использованных источников

1. 1.Ro'ziyev E.I., Ashirboyev A.O. "Muhandislik grafikasini o'qitish metodikasi". - T.;Yangi asr avlodi". 2010.

¹⁴ZarithSofiah Binti Othman, Ahmad Khudzairi Bin Khalid and Aishah Binti Mahat, 'Students' Common Mistakes in Basic Differentiation Topics' (2018) 1974(1) AIP Conference Proceedings <<https://doi.org/10.1063/1.5041709>> accessed 05 February 2022.

¹⁵Margot Berger and Karin Brodie, 'Toward a discursive framework for learner errors in mathematics' in Vimolan Mudaly (eds) *Proceedings of the eighteenth annual meeting of the Southern African Association for research in mathematics, science and technology education. Improving the quality of Science, Mathematics and Technology Education through relevant research and a continued multi- and inter-disciplinary approach to teaching* (University of Kwa-Zulu 2010).

¹⁶MariaTulis, 'Error management behavior in classrooms: Teachers' responses to student mistakes' (2013) 33 *Teaching and Teacher Education* 56-68.

¹⁷Nate Kornell, Matthew Jensen Hays and Robert A Bjork, 'Unsuccessful retrieval attempts enhance subsequent learning' (2009) 35(4) *J Exp Psychol Learn Mem Cogn.* 989-98.

¹⁸Nava Almogand Bat-Sheva Ilany, 'Absolute value inequalities: high school students' solutions and misconceptions' (2012) 81 *Educ Stud Math* 347-364.

2. 2.Аширбаев Азим (2021). Типичные ошибки, которые могут изменить размеры чертежей и их предупреждающие факторы. Общество и инновации, 2 (3), 7-15. doi: 10.47689/2181-1415-vol2-iss3-pp7-15.
3. 3.Ashirbayev, A., & Ergashev, T. Common Mistakes and Their Warning in Teaching Drawing. *Yeastern European Scientific Journal. Abgabe*, (5-2018), 378-380.
4. 4.Ashirbayev A., Ergashev T., Tillaeva D. Typical Mistakes that Occur in the Process of Learning to Draft. *International Journal of Progressive Sciences and Technologies (IJPSAT)*. ISSN: 2509-0119. General Public License, Spanish. Vol. 17 No. 1 October 2019, pp. 294-296.
5. Ozodovich, A. A. (2021). The Use Of Tasks That Create A Tendency To The Problems Of Making Typical Mistakes In The Possession Of Graphic Literacy. *The American Journal of Social Science and Education Innovations*, 3(06), 99–103. <https://doi.org/10.37547/tajssei/Volume03Issue06-16>
6. 6.Аширбаев, А. (2021). ЧИЗМАЧИЛИК ТАЪЛИМИНИНГ УЗВИЙЛИГИНИ ТАЪМИНЛАШ ВА УНИ ТАКОМИЛЛАШТИРИШ МАСАЛАЛАРИ. ГРААЛЬ НАУКИ, (6), 434-439. <https://doi.org/10.36074/grail-of-science.25.06.2021.082>
7. 7.Азим Аширбаев (2021). Типичные ошибки, которые могут изменить размеры чертежей и их предупреждающие факторы. Общество и инновации, 2 (3), 7-15. doi: 10.47689/2181-1415-vol2-iss3-pp7-15
8. 8.Azim, A. (2022). Analysis of the Work of Foreign Researchers on the Prevention of Typical Errors Made by Students. *CENTRAL ASIAN JOURNAL OF ARTS AND DESIGN*, 3(5), 37-42. Retrieved from <https://cajad.centralasianstudies.org/index.php/CAJAD/article/view/125>
9. 9.Ashirbaev, Azim Ozodovich, & Abduazizov, Bunyodbek Islomjon O'G'Li (2022). BO`LAJAK CHIZMACHILIK O`QITUVCHILARNING GRAFIK KOMPETENTLIGINI MUHANDISLIK KOMPYUTER GRAFIKASI ASOSIDA SHAKLLANTIRISH METODIKASI. *Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences*, 2 (5), 118-126.
10. 10.Xalimov M., & Farxodova, Z. (2021). DEVELOPING STUDENTS' CREATIVE ABILITIES BY MAKING PROBLEM SOLUTION SITUATION IN DRAWING SUBJECT. Збірник наукових праць ЛОГОС. <https://doi.org/10.36074/logos-30.04.2021.v2.62>
11. 9.Malikov, K. G. (2020). Theory and practice of construction of axonometric projects. *European Journal of Research and Reflection in Educational Sciences* Vol, 8(9).
12. 10.Jabbarov, R., & Rasulov, M. (2021). FURTHER FORMATION OF STUDENTS' CREATIVE ABILITIES BY DRAWING LANDSCAPES IN PAINTING. Збірник наукових праць ЛОГОС. <https://doi.org/10.36074/logos-30.04.2021.v2.09>
13. 11.Валиев Аъзамжон Нематович. (2021). Об Особенности Перспективы Простых Геометрических Фигур И Проблемах В Ее Обучении. *CENTRAL ASIAN JOURNAL OF THEORETICAL & APPLIED SCIENCES*, 2(4), 54-61. Retrieved from <https://cajotas.centralasianstudies.org/index.php/CAJOTAS/article/view/116>
14. 12.A. N. Valiev. (2021). ABOUT THE FEATURES OF THE PERSPECTIVE OF SIMPLE GEOMETRIC SHAPES AND PROBLEMS IN ITS TRAINING. *International Engineering Journal For Research & Development*, 6(2), 7. <https://doi.org/10.17605/OSF.IO/5MT2R>
15. 13.Ugli, D. S. D., & Ugli, A. B. I. (2022). MODULAR TECHNOLOGY OF TEACHING ENGINEERING COMPUTER GRAPHICS TO FUTURE TEACHERS DRAWING. *CURRENT RESEARCH JOURNAL OF PHILOLOGICAL SCIENCES (2767-3758)*, 3(01), 101-107.
16. 14.Shoxboz Dilshodbek O'g'li Dilshodbekov, & Aldiyar Alisher O'G'Li Abdulxatov (2022). MUHANDISLIK GRAFIKASI FANLARINI O'QITISHDA ZAMONAVIY GRAFIK DASTURLARDAN FOYDALANISH METODIKASI. *Scientific progress*, 3 (3), 7-14.
17. 15.P.Adilov, N. Tashimov, S. Seytimbetov (2019). Computer-Test Control of Knowledge of Students in Engineering Graphics. *International Journal of Progressive Sciences and Technologies (IJPSAT)*. Vol. 17 No. 2 November 2019, pp. 193-195
18. 16.Mirzaliev Zafar Eralievich, Khalimov Mohir Karimovich, Malikov Kozim Gofurovich, Abdukhonov Botir Husniddinovich. Method of using a new mechanism for the construction of axonometric projections.

- Young scientist, ISSN: 2072-0297 International scientific journal, No.8 (142) / 2017 part II, -pp. 1-6 Kazan. <https://elibrary.ru/item.asp?id=28395835>
19. 17.Kozim, M., Zilola, F., & Sanjarbek, S. (2019). DETERMINATION OF THE PARAMETERS OF THE DEFAULT ISOMETRIC VIEW USING METHOD OF RECTANGULAR AUXILIARY PROJECTION. *European Journal of Research and Reflection in Educational Sciences* Vol, 7(12).
 20. 18.Халимов, М. К. Сравнение продуктивности учебной доски и проектора в преподавании предметов, входящих в цикл инженерной графики / М. К. Халимов, Р. Р. Жабборов, Б. Х. Абдуханов, А. А. Мансуров. — Текст: непосредственный // Молодой ученый. — 2018. — № 6 (192). — С. 203-205. — URL: <https://moluch.ru/archive/192/48066/>
 21. 19.Xalimov, M. K., Mirzaliyev, Z. E., & Mashrabbayev, X. N. (2022, January). CHIZMACHILIK FANINI O'QITISH JARAYONIDA O'QUVCHILAR IJODKORLIK FAOLIYATINI RIVOJLANTIRISH METODIKASI (MAKTAB CHIZMACHILIGI MISOLIDA). In *International journal of conference series on education and social sciences (Online)* (Vol. 2, No. 1).
 - 20.Khalimov Mokhir Karimovich. (2022). ELEMENTS OF STUDENT SPACE IMAGINATION IN THE TEACHING OF GRAPHIC SCIENCES AND METHODS OF USING IT. *CURRENT RESEARCH JOURNAL OF PEDAGOGICS*, 3(02), 103–116. <https://doi.org/10.37547/pedagogics-crjpp-03-02-19>
 22. 21.Maratovich, S. S. (2022). TALABALARNING IJODKORLIK QOBILIYATINI KONSTRUKSIYALASH MASALALARI ORQALI RIVOJLANTIRISH. *ZAMONAVIY TA'LIM: MUAMMO VA YECHIMLARI*, 1, 114-119. <http://conf.iscience.uz/index.php/mahalliykonf/article/view/195>
 23. 22.Zaitov, S. R. (2022). DIDAKTIK O'YINLAR VOSITASIDA TALABALARNING GRAFIK TAYYORGARLIGINI OSHIRISH. *ZAMONAVIY TA'LIM: MUAMMO VA YECHIMLARI*, 1, 120-124. <https://conf.iscience.uz/index.php/mahalliykonf/article/view/196>
 24. 23.Muslimov, Sherzod Nazrullayevich (2019) "THE ROLE OF PERSONALITY-ORIENTED EDUCATION IN THE DEVELOPMENT OF PROFESSIONALLY-GRAPHIC COMPETENCE OF FUTURE TEACHERS OF TECHNOLOGICAL SCIENCES," *Scientific Bulletin of Namangan State University*: Vol. 1 : Iss. 6, Article 80.
 25. 24.Muslimov Narzulla Alikhanovich, Urazova Marina Batyrova, Muslimov Sherzod Narzulla ugli. (2020). DEVELOPMENT OF DESIGN TECHNOLOGY FOR FUTURE VOCATIONAL EDUCATION TEACHERS, MODEL OF TRAINING AND BASIC INDICATORS OF DISSERTATION. *PalArch's Journal of Archaeology of Egypt/ Egyptology*, 17(7), 10534-10551. Retrieved from <https://www.archives.palarch.nl/index.php/jae/article/view/4088>
 26. 25.Tashimov, N. (2019). Ways of Development of Cognitive and Graphic Activity of Students. *International Journal of Progressive Sciences and Technologies*, 17(1), 212-214.
 27. 26.Shoxboz, D. (2019). THE ESSENCE OF TEACHING ENGINEERING COMPUTER GRAPHICS AS A GENERAL TECHNICAL DISCIPLINE. *European Journal of Research and Reflection in Educational Sciences* Vol, 7(12).
 28. 27.Rustam Ravshanovich, J. (2021). Formation of Creative Abilities of Students by Teaching the Genre "Landscape" of Fine Arts. *Spanish Journal of Society and Sustainability*, 1, 1-8. Retrieved from <http://sjss.indexedresearch.org/index.php/sjss/article/view/1>
 29. 28.Мурадов, Ш. К., Ташимов, Н. Э., & Рахматова, И. И. (2017). Сечение поверхностей 2-го порядка общего вида по эллипсу заданной площади. *Молодой ученый*, (50), 99-102.
 30. 29.Махкамова, S., & Jabbarov, R. (2022). Axborot – kommunikatsion texnologiyalaridan foydalanib tasviriy san'at ta'limi samaradorligini oshirish metodikasi. *Zamonaviy Innovatsion Tadqiqotlarning Dolzarb Muammolari Va Rivojlanish Tendensiyalari: Yechimlar Va Istiqbollari*, 1(1), 27–29. Retrieved from <https://inlibrary.uz/index.php/zitdmrt/article/view/5097>
 31. 30.Azamjon Nematovich Valiyev, Dilnoza Chorshanbiyeva, & Manzura Zokirova. (2022). Opportunities to Develop Student Space Imagination in the Process of Teaching Problem Solving in Drawing Geometry. *Eurasian Journal of Engineering and Technology*, 5, 149–154. Retrieved from <https://www.geniusjournals.org/index.php/ejet/article/view/1275>

-
32. 31.Akhmedov Mukhomod-Umar Bakhridinovich. (2022). THE IMPORTANCE OF FOLK APPLIED ART IN THE FORMATION OF YOUTH CREATIVE ACTIVITY. CURRENT RESEARCH JOURNAL OF PEDAGOGICS, 3(02), 142–156. <https://doi.org/10.37547/pedagogics-crjp-03-02-23>