



УДК. 159.95

**Проненко Евгений Александрович**

доцент кафедры общей и консультативной психологии,  
Донской государственной технической университет,  
heimag@yandex.ru

**Evgeny A. Pronenko**

Associate Professor, Department of General and Counseling Psychology, Don State Technical University  
heimag@yandex.ru

## ТРАНСФОРМАЦИЯ МЕНТАЛЬНЫХ МОДЕЛЕЙ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЕ: ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ЭМПИРИЧЕСКИХ ДАННЫХ

### TRANSFORMATION OF MENTAL MODELS IN THE EDUCATIONAL ENVIRONMENT: A THEORETICAL ANALYSIS OF EMPIRICAL DATA

**Аннотация.** В статье проведён теоретический анализ трансформации ментальных моделей в обучении на основе обобщения разрозненных эмпирических данных. Рассмотрены функции ментальных моделей как динамических репрезентаций, их вклад в усвоение знаний и решение задач. Описаны механизмы концептуального изменения у обучающихся и педагогов, включая когнитивный конфликт, рефлексю и формирование совместных моделей в педагогических командах. Сформулированы обобщённые принципы трансформации ментальных моделей в образовательной среде.

**Ключевые слова:** ментальные модели, обучение, когнитивный конфликт, совместные ментальные модели, рефлексия, педагогические убеждения.

**Abstract.** This article provides a theoretical analysis of the transformation of mental models in learning based on a synthesis of disparate empirical data. The functions of mental models as dynamic representations and their contribution to knowledge acquisition and problem solving are examined. The mechanisms of conceptual change in students and teachers are described, including cognitive conflict, reflection, and the formation of shared models in teaching teams. General principles for the transformation of mental models in the educational environment are formulated.

**Keywords:** mental models, learning, cognitive conflict, shared mental models, reflection, pedagogical beliefs.

#### Введение

Современная психология образования всё чаще обращается к конструкту «ментальные модели» для объяснения того, как учащиеся и педагоги осмысливают учебную реальность, принимают решения и адаптируются к изменениям. Многочисленные эмпирические исследования, проведённые в различных предметных областях и на разных уровнях образования, свидетельствуют о том, что эффективность обучения в решающей степени зависит от характера и динамики внутренних репрезентаций, которыми оперирует человек. При этом отсутствуют теоретические обобщения, интегрирующие данные о трансформации ментальных моделей в единую объяснительную схему. Данная статья нацелена на восполнение этого пробела посредством систематизации эмпирических результатов и выделения ключевых механизмов и принципов перестройки ментальных моделей в образовательной среде.

#### Теоретический анализ

##### *Вклад ментальных моделей в процесс обучения*

Сформированное в работах К. Craik и получившее развитие в трудах П.Н. Johnson-Laird и D. A. Norman, понятие «ментальная модель» обозначает внутреннюю изменчивую репрезентацию внешней системы, которая позволяет её носителю объяснять, прогнозировать и контролировать события [1, С.93]. В отличие от статичных знаний, ментальная модель выполняет операциональную функцию: она запускается в рабочей памяти для решения конкретной задачи, симулируя возможные исходы и направляя действия [2, С.4-5]. Такая трактовка принципиально важна для образования, если рассматривать обучение не как накопление информации, а как постоянное переструктурирование, уточнение или замена одних моделей другими.

Экспериментальные данные показывают, что качество сформированных у обучающегося ментальных моделей обуславливает его академическую успешность. Так, в исследовании V. Ramalingam и соавторов выявлена значимая положительная связь между точностью и полнотой ментальной модели программирования и итоговой успеваемостью по курсу. При этом более развитая модель не только способствовала решению задач, но и повышала самооценку учащегося [3, С.173-174].

В области физики M. Z. Amiruddin и соавторы показали, что подавляющее большинство старшеклассников (до 90 % по отдельным подтемам) оперируют начальными (донаучными) ментальными моделями равномерного движения, что прямо коррелирует с трудностями в освоении понятий скорости и ускорения [4, С.252]. Таким образом, ментальные модели выполняют функцию фильтра. Они избирательно направляют внимание на значимые аспекты учебного материала, определяют выбор стратегий и задают рамки метакогнитивного мониторинга.

R. A. Wilke и S. C. Losh, изучая ментальные модели будущих учителей, зафиксировали доминирование у них незрелых моделей, в которых планирование уроков сводилось к подбору форматов подачи материала под аудиальный, визуальный или кинестетический «стили обучения». В этих моделях отсутствовали связи между учебными действиями и познавательными процессами. Учителя предполагали, что многоканальное предъявление информации автоматически обеспечивает усвоение. Учение трактовалось ими как воспроизведение готового знания, а предметно-специфические способы мышления не учитывались [5, С.232-233]. После рефлексивной проработки в моделях стали появляться более зрелые компоненты, такие как связь целей с когнитивными процессами, ориентация на критическое мышление и учёт предметного содержания [5, С.234-236].

#### *Механизмы трансформации ментальных моделей у обучающихся*

Центральным механизмом перестройки ментальной модели признаётся когнитивный конфликт. Под когнитивным конфликтом понимается рассогласование между прогнозами, порождаемыми действующей моделью, и наблюдаемыми фактами или альтернативной точкой зрения.

Именно такой конфликт запускает процесс концептуального изменения, описанный S. Vosniadou и соавторами как переход от наивных моделей к синтетическим, а затем к научным. В эксперименте С. Т. Wynn и соавторов использование проблемно-ориентированного обучения с обязательной метакогнитивной рефлексией привело к статистически значимому росту постформального мышления у студентов-первокурсников. В группе с проблемным обучением и учебным сообществом нормализованный прирост составил 0,094, тогда как в традиционной лекционной группе – лишь 0,008 [6, С.14].

Сходные результаты получены Н. Askill-Williams и соавторами. Студенты педагогических специальностей, прошедшие через проблемно-ориентированные кейсы, в рефлексивных отчётах описывали кардинальный пересмотр своих моделей преподавания и учения. Ментальные модели об обучении развивались от пассивной передачи знаний к конструктивистским, социально-распределённым формам [7, С.8-9].

Таким образом, решающую роль при трансформации ментальных моделей играют несколько факторов: **рефлексия и социальное взаимодействие**. Рефлексия позволяет осознать ограниченность прежней модели и сознательно выстроить новую. Социальное взаимодействие и групповая проработка противоречий формируют когнитивный диссонанс и облегчают доступ к альтернативным репрезентациям [6; 7; 8].

Социально-когнитивный характер трансформации ментальных моделей также подтверждается и исследованиями **командных ментальных моделей**: появление общих (разделяемых) представлений в ученической группе повышает скоординированность действий и качество совместно создаваемого продукта [9, С.4-5].

#### *Трансформация ментальных моделей у сотрудников образовательной среды*

Перестройка ментальных моделей у педагогов, тьюторов, администраторов и даже директоров подчиняется сходным закономерностям, однако имеет выраженную профессиональную специфику.

G. Mazurkiewicz проанализировал интервью с 99 директорами польских школ и выявил перекос в ментальных моделях лидерства. Доминировали преимущественно классические ментальные модели лидерства, основанные на иерархии, контроле и распределении задач. В меньшинстве оказались визионерские модели, в которых директор выступает носителем стратегического видения, артикулирует приоритеты и побуждает педагогов к инновационной активности [10, С.39-41].

Однако, эмпирические данные показали, что даже при декларации визионерской модели реальная ежедневная практика руководителей ограничивалась административно-контролирующими функциями (документооборот, надзор, обеспечение безопасности), что свидетельствует о расхождении между «кабинетными» убеждениями и актуальной моделью в действии [10, С.41-42].

Данный разрыв негативно влияет на учебный процесс. Административная перегрузка вытесняет педагогическое лидерство, снижает мотивацию педагогов к инновациям, замедляет модернизацию школы [10, С.45-46].

М. Magzan и соавторы в теоретическом анализе показали, что рассогласование между ментальными моделями педагогов и руководителей (когнитивная десинхронизация) порождает сопротивление реформам и снижает мотивацию. Условием продуктивной трансформации моделей учителей в свою очередь выступают рефлексивная практика, диалогическое лидерство и организационная поддержка [11, С.5-6].

Эмпирические данные, полученные Т. Toikka и М. Tarnanen в финской школе, демонстрируют, что ментальные модели учительской коллаборации остаются преимущественно инструментальными (обмен материалами, планирование), тогда как более глубокие формы (совместное преподавание, взаимное наблюдение) воспринимаются как трудно реализуемые из-за дефицита времени и отсутствия общего видения [8, С.1123-1125].

Вместе с тем формирование совместных ментальных моделей в педагогических командах прямо связано с повышением согласованности действий и эффективностью реализации образовательных проектов [9; 12]. Именно синхронизация моделей, достигаемая через структурированные обсуждения и регулярную рефлекссию, превращает разрозненные индивидуальные представления в коллективный ресурс развития организации [12, С.104-105].

#### **Заключение**

Обобщение эмпирических данных позволяет выделить ряд принципов трансформации ментальных моделей, единых для всех субъектов образовательной среды.

Во-первых, процесс носит циклический характер. Осознание несостоятельности текущей модели (когнитивный конфликт) сменяется поиском и апробацией альтернатив, их стабилизацией, а затем новым пересмотром.

Во-вторых, трансформация напрямую зависит от окружающего социокультурного контекста. Она уско-  
ряется в диалогической, психологически безопасной среде и блокируется при доминировании административ-  
ного контроля.

В-третьих, обязательным условием выступает метакогнитивная активность субъекта. Без целенаправлен-  
ной рефлексии даже яркий когнитивный диссонанс не приводит к устойчивому изменению моделей.

В-четвёртых, развитие ментальных моделей обладает закономерной этапностью. Движение происходит  
от наиболее простых, повседневных и донаучных ментальных моделей к более сложным научным репрезента-  
циям. Под влиянием когнитивного конфликта и рефлексивной проработки первоначальные модели не отбрасы-  
ваются одномоментно, а проходят через промежуточную фазу синтетических (гибридных) построений, в кото-  
рых фрагменты новых научных сведений сосуществуют с устойчивыми элементами прежних представлений.  
Лишь на завершающем этапе, при условии достаточной метакогнитивной активности и социокогнитивной под-  
держки, гибридные модели преобразуются в интегративные, внутренне непротиворечивые научные модели, поз-  
воляющие оперировать абстрактными понятиями и причинно-следственными связями. Учёт этих принципов  
открывает возможности для целенаправленного проектирования обучающих сред, которые не поставляют гото-  
вые концептуальные конструкторы, а закономерно ведут учащихся и педагогов к более зрелым и адаптивным мен-  
тальным моделям.

#### **Список литературы**

1. Проненко Е. А. Конструкт «ментальные модели»: его сущность и использование в различных областях психоло-  
гии // *Инновационная наука: психология, педагогика, дефектология*. – 2024. – Т. 7, №. 4. – С. 92–100.
2. Nave K., Tiemann R. Charakterisierung situativer mentaler Modelle in der Chemie und die Bildung von Hypothesen //  
*Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik (GDChP)*. – 2022. – S. 1–4.
3. Ramalingam V., LaBelle D., Wiedenbeck S. Self-Efficacy and Mental Models in Learning to Program // *ITiCSE'04*. –  
*Leeds, 2004*. – P. 171–175.
4. Amiruddin M. Z., Samsudin A., Suhandi A., Costu B. An analysis of first years senior high school students' mental models:  
a case study on the concept of straight motion // *Journal of Education and Learning (EduLearn)*. – 2025. – Vol. 19, No.  
1. – P. 249–256.
5. Wilke R. A., Losh S. C. Exploring Mental Models of Learning and Instruction in Teacher Education // *Action in Teacher  
Education*. – 2012. – Vol. 34, No. 3. – P. 221–238.
6. Wynn C. T., Mosholder R. S., Larsen C. A. Measuring the Effects of Problem-Based Learning on the Development of  
Postformal Thinking Skills and Engagement of First-Year Learning Community Students // *Journal of Learning Commu-  
nities Research*. – 2014. – Vol. 2, No. 2. – P. 1–33.
7. Askill-Williams H., Murray-Harvey R., Lawson M. J. Teacher education students' reflections on how problem-based  
learning has changed their mental models about teaching and learning // *The Teacher Educator*. – 2007. – Vol. 42, No.  
4. – P. 237–263.
8. Toikka T., Tarnanen M. Understanding teachers' mental models of collaboration to enhance the learning community //  
*Educational Studies*. – 2024. – Vol. 50, No. 6. – P. 1114–1131.
9. Bernardy V., Müller R., Röltgen A. T., Antoni C. H. Entwicklung eines Instruments zur Unterstützung der Bildung geteilter  
mentaler Modelle in digitalen Teams // *Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e. V. (Hrsg.) Bericht zum 65. Arbeitswissen-  
schaftlichen Kongress der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e. V.* – Dortmund: GfA-Press, 2019. – P. 1–7.
10. Mazurkiewicz G. Leadership and mental models. Study of school principals' awareness // *Zarządzanie Publiczne*. – 2012.  
– No. 4(20). – P. 27–48.
11. Magzan M., Jokić S., Karleuša A.-M. Mentalni modeli kao ključni resursi za suštinske promene u obrazovnim instituci-  
jama: teorijska razmatranja // *Pedagoška stvarnost*. – 2025. – Vol. 71, No. 2. – P. 147–162.
12. Zinke R., Hofinger G. Lagebesprechungen und gemeinsame mentale Modelle // *Handbuch Stabsarbeit*. – Berlin: Springer,  
2016. – P. 103–108.