

УДК 378:155.9:577

Тетяна Ємельянова

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

ORCID ID 0000-0001-7451-8193

DOI 10.24139/2312-5993/2019.01/224-234

МЕНТАЛЬНИЙ ПРОСТІР ЯК ХАРАКТЕРИСТИКА СТУПЕНЯ РОЗВИТКУ КОГНІТИВНИХ ЗДІБНОСТЕЙ ОСОБИСТОСТІ В НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ

У статті досліджується ментальний простір, який належить до внутрішніх когнітивних механізмів, що здійснюють когнітивний процес мислення особистості. Внутрішні механізми мислення визначені як когнітивні несвідомі механізми. У статті вивчається єдність мислення з формуванням когнітивних здібностей, отриманням когнітивного досвіду. Ключовим механізмом мислення як когнітивного багатоступеневого механізму, виявляються сприйняття й осмислення одержуваної інформації, які є базисом неусвідомленого мислення. Вивчено зв'язок ментального простору, простору функціональних перетворень, динаміка яких закладається протягом усього життя, і когнітивних можливостей особистості.

Ключові слова: ментальний простір, когнітивні механізми мислення, рівень «когнітивного несвідомого», базис інтуїтивного мислення, вторинні інформаційні потоки.

Постановка проблеми. Психолого-педагогічні дослідження доводять єдність мислення й формування когнітивних здібностей із отриманням когнітивного досвіду. Отримання нового досвіду в пізнавальному процесі підвищує потенціал когнітивних здібностей і, відповідно, розширює когнітивний простір особистості (Ємельянова, 2017). У свою чергу, когнітивні здібності визначають динаміку пізнавального процесу й обумовлюють функціональний рівень мислення як процесу, що розвивається. Основним механізмом мислення як когнітивного багатоступеневого механізму, представляються сприйняття й осмислення (усвідомлення) одержуваної інформації. Як пізнавальні структури, сприйняття і осмислення не є усвідомленим базисом мислення, але відповідальні за зміст і форму. У сучасній когнітивній науці внутрішні когнітивні механізми мислення визначають як несвідомі когнітивні процеси або «когнітивне несвідоме» (Алахвердов, 2008).

У пізнавальному процесі внутрішні когнітивні механізми, до яких відносимо структуру, названу ментальним простором, здійснюють когнітивний процес мислення. У цьому просторі образи, раніше закладених в когнітивну пам'ять інформаційних потоків, взаємодіють, перетворюються, шикуються в організовані структури, що представляється нам як процес мислення.

З метою розуміння природи, характеру зв'язку процесу мислення і ступеня розвитку когнітивних здібностей з отриманим когнітивним досвідом

у межах нейродинамічної теорії діяльності мозку запропоновано модель ментального простору. Представляє інтерес роль ментального простору у формуванні процесу мислення. Зроблено спробу інтерпретації процесу мислення як процесу створення послідовності модельних образів вторинних інформаційних потоків. Вивчаються внутрішні механізми, що визначають перетворення модельних уявлень вторинних образів у ментальному просторі. Такими механізмами представляються коактивація зв'язків нейронних ансамблів і конкатенація метастійних станів модельних уявлень вторинних образів. Можна очікувати, що ці механізми істотно визначають процес створення вторинних інформаційних потоків – процес мислення.

Ментальний простір особистості, як функціональний простір активованих вторинних образів, що видобуваються з когнітивного простору пам'яті, характеризується механізмами функціональних перетворень, які закладаються протягом усього життя. Тому функціональні можливості розумового простору обумовлені когнітивними можливостями особистості, ступенем розвитку когнітивних здібностей.

Можна очікувати, що дослідження пізнавальної структури мислення як «неусвідомленого несвідомого», як інтуїтивного механізму переробки отриманої раніше інформації, визначить підхід до подальшого розвитку й осмислення базових основ когнітивного процесу.

Розуміння механізму мислення як процесу «переосмислення» залученої раніше інформації додатково обґрунтує підхід до навчання як удосконалення процесу інформації, розвитку когнітивного простору та активізації мислення особистості, забезпечить удосконалення технологій професійного та культурного розвитку особистості в закладах вищої освіти.

Аналіз актуальних досліджень. Визначення ментального простору (Mental Space) запропоноване Ж. Фоконьє, одним із засновників когнітивної лінгвістики, у теорії ментальних просторів (The Theory of Mental Space) виявилось надзвичайно ємним і, як теоретичний конструкт, надзвичайно корисним в осмисленні розумових образів і динаміки процесу мислення.

Досліджуючи процес бесіди, Ж. Фоконьє, як когнітивний лінгвіст, дійшов висновку, що людина за час бесіди створює безліч індивідуальних ментальних просторів, «контейнерів», у реальному часі. Ж. Фоконьє визначив ментальні простори як моделі, побудовані для розуміння і дії в даний момент реального часу, як засіб здійснення розумової роботи. Вивчаючи процес бесіди з позицій когнітивної лінгвістики, Ж. Фоконьє показав, що здатність особистості визначає суб'єктивний зміст бесіди, побудову образів, які миттєво виникають, трансформуються та зникають, і потенційні можливості співрозмовників. У більш пізніх роботах Ж. Фоконьє висунув припущення про те, що на нейронному рівні ментальний простір організовано безліччю активованих структур, побудованих у результаті

коактивації нейронів (Фоконье, 2012). Він висловив упевненість, що частина активованих конструкцій ментального простору створено за рахунок активації структур довготривалої пам'яті. У цих роботах проглядається вплив концепції нелінійної динаміки нейронної системи мозку на теорію ментальних просторів (Фоконье, 2010).

У сучасних роботах у зв'язку зі зростаючим інтересом до створення штучного інтелекту досліджується роль ментальних просторів у розумовій діяльності особистості. У когнітивних дослідженнях широко обговорюється поняття ментального простору; воно є лише вдалим конструктом когнітивної лінгвістики або обумовлює дійсно існуючі психічні явища, які можна спостерігати й вивчати експериментально. У роботі (Осори́на, 2017) обговорюється поняття ментального простору як психічна реальність, визначено потенційні характеристики ментальних просторів, особливості функціональної та просторово-часової геометрії, введено поняття вторинного образу як психологічного конструкту. Автор характеризує ментальний простір як робоче поле думки. Проведене дослідження не дозволяє відповісти на питання динамічного походження ментального простору, механізми зв'язку ментального простору з когнітивним простором пам'яті та сутність внутрішніх «когнітивних» процесів, які слід віднести до процесів мислення.

Основним механізмом мислення як когнітивного багатоступеневого механізму, представляються сприйняття й осмислення (усвідомлення) одержуваної інформації як динамічного механізму створення пізнавального «досвіду», базису когнітивного процесу мислення. Як пізнавальні структури, сприйняття і осмислення не є усвідомленим базисом мислення, але відповідальні за зміст та форму. У сучасній когнітивній науці внутрішні когнітивні механізми мислення тлумачаться як несвідомі когнітивні процеси (Алахвердов, 2008).

У більшості робіт обговорюються проблеми моделювання механізмів мислення живих систем. У багатьох із них підхід до моделювання мислення здійснюється в межах парадигми про нейронні мережі й когнітивні функції мозку (Рабинович, 2010; Александров, 2014).

На цьому напрямі відомі роботи, автори яких пропонують нейронні мережеві моделі когнітивних механізмів із відтворюванням образу інформаційних потоків (Макін, 2013; Ємельянова, 2017).

Процес мислення представляється когнітивним багатоступеневим, базовою основою якого є сприйняття й усвідомлення одержуваної інформації. (Бендерська, 2017; Витяєв, 2017; Витяєв, 2011). Для розуміння когнітивних процесів слід детально проаналізувати їх механізми в межах нейродинамічної концепції роботи мозку.

Очікується, що знання детального розуміння механізму осмислення інформації додадуть імпульс у напрямках удосконалення сучасних

технологій освіти в подальшому розвитку когнітивних здібностей та активізації мислення студентів у процесі вивчення природничих і професійних дисциплін у закладах вищої освіти.

Метою статті є нейрофізіологічне висвітлення психолого-педагогічної проблеми когнітивного процесу мислення, як несвідомого багатоступеневого процесу, базисом якого є сприйняття й запам'ятовування інформації, в умовах навчального процесу. Дослідження когнітивного процесу мислення як несвідомого процесу проведено з позицій сучасних підходів до модулювання нейронної системи в межах концепції про нейродинамічну організацію з урахуванням гіпотези про функціональні моди когнітивного простору.

Методом дослідження є функціонально-системний підхід до моделювання когнітивних механізмів мислення як несвідомого процесу, базисом якого є сприйняття й запам'ятовування інформації, з позицій сучасного нейродинамічного підходу до формування когнітивних механізмів.

Виклад основного матеріалу. У пізнавальному процесі мислення знаходиться на найвищому рівні ієрархічної системи формування когнітивних механізмів. Базисом розумової діяльності особистості є когнітивний простір пам'яті, простір отриманого пізнавального досвіду. Механізм отримання пізнавального досвіду, як неусвідомлений механізм, складається з процесів сприйняття та осмислення. Базову функцію виконує механізм сприйняття інформаційного сигналу, слід за ним підключається механізм осмислення залученої інформації – механізм порівняння залученої інформації з попереднім досвідом. Механізм осмислення, як неусвідомлений механізм, відповідальний за включення внутрішніх сенсорів когнітивного простору пам'яті, які обумовлюють собою інформаційний відгук когнітивної системи на вхідний сигнал. Цей відгук, суб'єктивні відчуття, може призвести до емоційної активності, що створює передумови до переходу на наступний рівень процесу розуміння. Таким чином, характеристики когнітивного простору пам'яті і закладена інформація можуть виявлятися лише у взаємодії чи в процесі одержання досвіду.

Простір мислення – простір вторинних образів, залучених до процесу мислення. Вторинними образами називаємо активовані модельні уявлення «дослідів», раніше закладених у пізнавальний простір. Простір мислення ми називаємо ментальним простором і розглядаємо його як функціональний простір вторинних образів. Виходячи з цього визначення, можна зробити висновок, що в ментальному просторі відбуваються просторово-часові та функціональні перетворення вторинних образів, у результаті яких створюються інтегровані вторинні образи. Інтегровані вторинні образи можуть мати нову як часову, так і просторову структуру, складовими якої є вторинні образи, залучені в процес мислення. Швидкість цього процесу не визначається швидкістю створення первинних образів.

Механізм створення інтегрованих вторинних образів повинен визначатися не тільки функціональними можливостями ментального простору, а й «доступністю» вторинних образів і їх схожістю з реальними моделями.

Простір мислення особистості, як функціональний простір вторинних образів, характеризується механізмами функціональних перетворень, які закладаються протягом усього життя. У результаті функціональні можливості ментальних просторів особистості повинні бути обумовлені когнітивними можливостями особистості, ступенем розвитку когнітивних здібностей.

Розглянемо ментальний простір і його організацію з позицій сучасного підходу до моделювання нейронної системи мозку в межах нейродинамічної концепції про режими локалізації метастабільних хаотичних структур. Простір розумової діяльності – простір вторинних образів, залучених у процес мислення. Вторинними образами ми називаємо активовані модельні уявлення «дослідів», закладені раніше в пізнавальний простір. У межах нейродинамічної концепції активності мозку модельне уявлення ментального образу – інтегрована структура метастабільних станів у фазовому просторі системи.

Модельне уявлення ментального образу відображається в когнітивний простір пам'яті у вигляді закодованої одиниці – функціональної моди ментального образу, що відповідає запам'ятовуванню створеної моделі образу сигналу, створенню когнітивного «досвіду» (Ємельянова, 2017). Модельне уявлення ментального образу, «досвіду», залишається в когнітивному просторі пам'яті у вигляді функціональної моди, яка містить у собі необхідну інформацію для активації закодованої моделі ментального образу, для відновлення сигналу-досвіду в якості вторинного образу.

Простір розумової діяльності – простір вторинних образів, залучених у процес мислення. Активовані модельні уявлення «дослідів», раніше закладених у пізнавальний простір, називаємо вторинними образами. Розглянемо більш детально процес утворення вторинного образу, як результат активації раніше закодованої моделі образу – відновлення раніше закладеного когнітивного «досвіду». У відсутності зовнішніх впливів активація фундаментальних мод обумовлена механізмами внутрішніх сенсорів. Активація фундаментальної моди відповідає відновленню закодованого модельного уявлення, активації всього ланцюжка нейронних ансамблів, відповідальних за конкретний модельний образ, і створенню модельного уявлення вторинного образу.

Модельне уявлення вторинного образу представляє інтегровану метастабільну структуру з фазовим простором згідно метастабільних станів нейродинамічної задачі з моделювання нейронних процесів мозку (Макін, 2013). Фазовий простір вторинних образів називаємо «робочим простором» вторинних образів або «ментальним простором». Усі модельні

уявлення «ментального простору» є відгуком нейронної системи на внутрішні сенсори-стимули, які задають програму активації функціональних мод, пов'язаних із певною ознакою. Зв'язки функціональних мод різних модельних уявлень обумовлені існуванням в інтегрованих структурах однакових або схожих метастабільних станів, за які відповідають однакові або схожі елементи ментальних образів. Такими є функціональні моди з різними просторово-часовими характеристиками, ментальні образи яких містять схожі елементи.

Вибудовуючи теорію ментального простору, засновник когнітивної лінгвістики Ж. Фоконьє висунув гіпотезу про те, що в цьому просторі на нейронному рівні набори нейронних структур, у нашому розумінні, сукупність модельних уявлень вторинних образів, пов'язані за принципом коактивації (Фоконьє, 2012). Механізм коактиваційного зв'язку передбачає, що спільна присутність у середовищі декількох певних компонентів, що володіють здатністю до взаємозв'язків, значно підвищує активність кожного компонента й визначає результат взаємодії. У теорії просторово-часових характеристик активності нейромережових систем механізм коактиваційного зв'язку діє поряд із механізмом конкатенації метастабільних нейромережових структур. (Бендерська, 2015). Конкатенацію структур ми розуміємо як відділення деякої ланки однієї структури і її приєднання до іншої, у результаті метастабільні структури спрощуються чи ускладнюються. Вторинні образи можуть бути перетворені в результаті гомогенних або гетерогенних переходів при конкатенації модельних уявлень вторинних образів (Ємельянова, 2017). Таким чином, у ментальному просторі перетворення метастабільних структур обумовлює створення нових модельних уявлень вторинних образів.

Розглянемо процес активації простору функціональних мод. Відгуком нейронної системи мозку на внутрішній стимул є активація фундаментальних мод, які «відібрані» за певною ознакою. У фундаментальній моді закодована як просторово-часова, так і енергетична інформація про характеристики активації. Такими характеристиками можуть бути швидкість активації, час існування вторинного образу, потенційні можливості енергетичної перебудови в результаті взаємодії з іншими активованими структурами.

Внутрішній стимул активує одночасно набір функціональних мод, модельні уявлення яких у вигляді метастабільних інтегрованих структур організують фазовий простір вторинних образів, їх «ментальний простір». У ньому одночасно «знаходяться» метастабільні структури вторинних образів із різними просторово-часовими й енергетичними характеристиками. Опинившись в одному «ментальному просторі», вторинні образи можуть зв'язуватися в єдиний ланцюг, змінюватися за рахунок конкатенації часового, просторово-часового контенту або в

результаті динамічних змін внутрішніх стимулів. На цьому етапі ефект коактивації може призвести до зміни динаміки зв'язків нейронів, що відіб'ється на метастабільних станах модельного вторинного образу.

Розглянемо часову складову модельного уявлення образу. Час, як динамічна характеристика створення модельного образу, при побудові інтегрованої метастабільної структури визначає тривалість активації нейронної системи. Так що функціональна мода, у якій закодована інформація про вхідний сигнал, містить тільки часову характеристику про тривалість побудови модельного образу у вигляді суб'єктивного параметра на нейронному рівні. Вторинний образ – це активована модель раніше закладеного «досвіду», що містить часовий параметр тільки в якості «суб'єктивної» характеристики тривалості побудови метастабільної структури. У ментальному просторі реальний час не існує, а суб'єктивний час не є інваріантною величиною, він може сповільнюватися, прискорюватися, зупинятися (Осорина, 2017).

Обговоримо питання не тільки про правила побудови і властивості ментального простору, але й про тривалість його існування. Внутрішній стимул у певний момент часу активує когнітивний простір пам'яті – його функціональні моди та обумовлює створення метастабільних структур із певним ментальним простором. Тривалість існування метастабільних структур визначається часом активації нейронних ансамблів. Тільки в цей проміжок часу може відбуватися трансформація вторинних образів (перебудова їх нейронних ансамблів). Зі загасанням активності нейронних ансамблів створені модельні структури відображаються в когнітивний простір пам'яті у вигляді функціональних мод – простір пам'яті поповнюється новим «досвідом», а створений ментальний простір зникає.

Новий внутрішній сигнал-стимул обумовлює формування нового ментального простору з відповідними вторинними моделями образів. Послідовність таких сигналів створює послідовність ментальних просторів зі своїми динамічними характеристиками, суб'єктивним часом і модифікацією відібраних вторинних образів. У результаті в реальному часі створюється послідовність модифікованих вторинних модельних уявлень, яку можна інтерпретувати як процес мислення. Ментальний простір є структурою, що здійснює когнітивний процес мислення. Цей процес спонукають внутрішні стимули, які можуть бути неусвідомлені суб'єктом. Одержуване знання здобувається завдяки неусвідомленим процесам когнітивного базису, сприйняттю, осмисленню, як «направляючих» мислення. Подібний процес мислення відбувається на рівні «когнітивного несвідомого» (Алахвердов, 2008). У процесі «усвідомленого» мислення, коли задіяними виявляються вербальні механізми знакової передачі знань, «когнітивне несвідоме» є базовим рівнем мислення.

Таким чином, рішення задачі моделювання когнітивного простору потребує використання конструкту когнітивної лінгвістики – «ментального простору». З позицій сучасного нейродинамічного підходу до моделювання когнітивного простору особистості «ментальний простір» визначено як фазовий простір внутрішніх механізмів, що здійснюють процес інтуїтивного мислення. У міру розуміння структури ментального простору з'ясовуються особливості характеристик функціональних просторових і часових перетворень, здійснюваних внутрішніми механізмами мислення. Функціональні перетворення модельних уявлень ментальних образів, залучених в процес мислення, відрізняються темпоральними масштабами когнітивної динаміки. Часова динаміка розумової діяльності характеризується суб'єктивним і реальним темпоральними масштабами. Суб'єктивний час динаміки розумових процесів визначається часом активації модельних уявлень ментальних образів, у реальному часі формуються послідовності модифікованих модельних уявлень ментальних образів, залучених у процесі мислення. Модель ментального простору, у якій визначені когнітивні механізми інтуїтивного характеру, дозволяє трактувати відгук когнітивної системи на внутрішні сигнали-стимули як неусвідомлене мислення.

Висновки та перспективи подальших наукових розвідок. У статті представлено ментальний простір як структуру когнітивного простору, у якій діють внутрішні механізми, що здійснюють когнітивний процес мислення особистості. Внутрішні механізми мислення визначені як когнітивні несвідомі механізми. Основним механізмом багатоступеневого когнітивного процесу мислення, є сприйняття й осмислення (усвідомлення) одержуваної інформації, як базис інтуїтивного мислення, що визначає його зміст (когнітивний досвід) і форму (можливості когнітивного простору).

Ментальний простір розглядається як простір, у якому модельні уявлення образів, взаємодіючи і перетворюючись за певними законами, шикуються в нові структури. У статті визначено внутрішні механізми перетворення модельних уявлень вторинних образів. Установлено, що ці механізми обумовлюють динаміку й напрям процесу організації структур вторинних інформаційних потоків – процесу мислення.

Мислення, як багатоступеневий когнітивний процес, базується на когнітивному «досвіді», який формує когнітивні здібності. Кожний новий «досвід» розширює когнітивний простір пам'яті і сприяє розвитку когнітивних здібностей особистості. Таким чином, створюються умови для подальшого розвитку функціональних можливостей внутрішніх механізмів когнітивного простору.

Детальне дослідження когнітивних механізмів мислення, як інтуїтивних механізмів переробки отриманої раніше інформації, визначить підхід до подальшого розвитку й осмислення базових основ когнітивного процесу, удосконалення освітніх технологій.

ЛІТЕРАТУРА

- Аллахвердов, В. М., Воскресенская, Е. Ю., Науменко, О. В. (2008). Сознание и когнитивное бессознательное. *Вестник Санкт-Петербургского университета. Психология сознания*, 12 (2), 10-19 (Alakhverdov, V. M. Voskresenskash, E. Yu., Naumenko, O. V. (2008). Consciousness and cognitive unconsciousness. *Vestnik SPbSU. Psychology of Consciousness*, 12 (2), 10-19).
- Александров, Ю. И., Горкин, А. Г., Созинов, А. А., Сварник, О. Е., Кузина, О. Е., Гаврилов, В. В. (2014). Нейронное обеспечение научения и памяти. В Б. М. Величковский, В. В. Рубцов, Д. В. Ушаков (Ред.), *Когнитивные исследования*, 6, 130-169. М.: МГППУ (Aleksandrov, Yu. I., Horkin, A. H., Sozinov, A. A., Svarnik, O. E., Kuzina, E. A., Havrilov, V. V. (2014). Neural Provision of Learning and Memory. In B. M. Velichkovsky, V. V. Rubtsov, D. V. Ushakov (Eds.). *Cognitive Studies*, 6, 130-169. Moscow: Publishing House MGPPU).
- Бендерская, Е. Н. (2017). Неопределенность окружающей среды как фактор обучения и структурообразования нелинейных динамических систем. *Труды V всероссийской конференции Нелинейная динамика в когнитивных исследованиях*, 51-54 (Benderskaia, E. N. (2017). Uncertainty of the environment as factor of learning and structure formation of nonlinear dynamical systems. *Proceedings of the V all-Russian conference Research on Nonlinear Cognitive Neurodynamics*, 51-54. Nizhnii Novhorod, IAP RAS).
- Бендерская, Е. Н., Перешеин, А. О. (2015). Хаотические модели гиппокампа в задачах распознавания динамических образов. *Научно-технические ведомости СПб ГПУ. Информатика. Телекоммуникация. Управление*, 6 (234), 56-69 (Benderskaia, E. N., Pereshein, A. O. (2015). Chaotic models of the hippocampus for dynamic pattern recognition. *SPb SPU Journal. Computer Science. Telecommunication. Management*, 6 (234), 56-69).
- Витяев, Е. Е. (2017). Сознание – логически непротиворечивая прогностическая модель реальности. *Труды V всероссийской конференции Нелинейная динамика в когнитивных исследованиях*, 67-70 (Vitiaeve, E. E. (2017). Consciousness is a logically consistent predictive model of reality. *Proceedings of the V all-Russian conference Research on Nonlinear Cognitive Neurodynamics*, 67-70).
- Витяев, Е. Е., Перловский, Л. И., Ковалерчук, Б. Я., Сперанский, С. О. (2011). Вероятностная динамическая логика мышления. *Нейроинформатика-2011*, 5 (1), 1-20 (Vitiaeve, E. E., Perlovskii, L. I., Kovalerchuk, B. Ya., Speranskii, S. O. (2011). The Probabilistic Dynamics logic of thinking. *Neuroinformatics-2011*, 5 (1), 1-20).
- Ємельянова, Т. В. (2017). Механізм розвитку когнітивного простору студентів в процесі математичної підготовки в сучасному університеті. *Наукові записки ТНПУ ім. Володимира Гнатюка. Серія: Педагогіка*, 1, 192-199 (Emelyanova, T. V. (2017). About the Mechanism of the Development of Cognitive Space of Students in the Process of Mathematical Preparation in Modern University. *Scientific Issues of Terporil Volodymyr Hnatiuk Pedagogical University. Section: Pedagogy*, 1, 192-199).
- Ємельянова, Т. В. (2017). Темпоральні масштаби механізмів активізації когнітивного простору особистості. *Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології*, 8 (72), 270-278 (Emelyanova, T. V., Klymova, I. M. (2017). Temporal scales of mechanisms of activation of the cognitive space of the individual. *Pedagogical sciences: theory, history, innovative technologies*, 8 (72), 270-278).
- Ємельянова, Т. В., Нестеренко, В. О. (2017). Про механізм активізації пізнавального простору особистості в процесі мислення. *Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології*, 3 (67), 165-175 (Emelyanova, T. V., Nesterenko, V. O.

- (2017). About the mechanism of activation of the cognitive space of the personality in the thinking process. *Pedagogical sciences: theory, history, innovative technologies*, 3 (67), 165-175).
- Макин, Р. С., Лисин, В. В. (2013). Нейродинамический подход в исследовании механизмов индивидуальной человеческой памяти. *Вестник Димитровградского инженерно-технологического института Ядерных исследований МФТИ*, 1 (1), 41-46 (Makin, R. S., Lisin, V. V. (2013). Neurodynamic processes of organization and synchronization in the human brain structures. *Bulletin of Dimitrovgrad Engineering and Technological Institute of the National Research Nuclear University MPhTI*, 1 (1), 41-46).
- Осорина, М. В. (2017). Ментальные пространства как психическая реальность. *Вестник Санкт-Петербургского университета. Психология и педагогика*, 7 (1), 6-24 (Osorina, M. V. (2017). Mental spaces as mental reality. *Vestnik SPbSU. Psychology and Education*, 7 (1), 6-24).
- Рабинович, М. И., Мюезиналу, М. К. (2010). Нелинейная динамика мозга: эмоции и интеллектуальная деятельность. *Успехи физ. наук*, 4 (180), 371-387 (Rabinovich, M. I., Muezzinoglu, M. K. (2010). [Nonlinear dynamics of the brain: emotion and cognition](#). *Success of physical sciences*, 4 (180), 371-387).
- Fauconnier, G. *Mental Spaces*. Retrieved from: <http://faucn/beijing/mentalspaces.pdf>
- Fauconnier, G. (2012). Mental Spaces. In D. Geeraerts, H. Cuyckens (Eds.), [The Oxford Handbook of Cognitive Linguistics](#). DOI:10.1093/oxfordhb/9780199738632.013.0014.

РЕЗЮМЕ

Емельянова Татьяна. Ментальное пространство как характеристика степени развития когнитивных способностей личности в учебном процессе.

В статье исследуется ментальное пространство, которое относится к внутренним когнитивным механизмам, осуществляющим когнитивный процесс мышления личности. Внутренние механизмы мышления определены как когнитивные бессознательные механизмы. Основопологающим механизмом мышления, как когнитивного многоступенчатого механизма, представляются восприятие и осмысление получаемой информации, которые являются базисом неосознанного мышления. В статье изучена связь ментального пространства, пространства функциональных преобразований, динамика развития которых закладывается и модифицируются в течение всей жизни, и когнитивных возможностей личности, степени развития когнитивных способностей.

Ключевые слова: ментальное пространство, когнитивные механизмы мышления, уровень «когнитивного бессознательного», неосознанный базис мышления, вторичные информационные потоки.

SUMMARY

Emelyanova Tatyana. Mental space as a characteristic of the degree of development of cognitive abilities of the individual in the educational process.

The article is dedicated to the mental space, which refers to the internal cognitive mechanisms. They implement cognitive process of thinking of the individual. The internal mechanisms of thinking as cognitive unconscious mechanisms are defined. This problem is studied in the framework of the neurodynamic concept about the modes of localization of metastable structures of the neural system of the brain.

Thinking and formation of cognitive abilities is determined by cognitive experience. The new experience increases potential of cognitive abilities and expands cognitive space of the individual. Apparently, cognitive abilities determine the dynamics of the cognitive process and the functional level of thinking as a developing process. As a result the conditions for further development of the functional capabilities of the internal mechanisms of cognitive space are created. The basis of the mechanism of thinking, as a cognitive multistage mechanism, are perception and understanding of the information received, which determine unconscious basis of thinking and are responsible for its content (cognitive experience) and form (integration potential).

Mental space is considered as a space in which the images of information flows, previously contained in cognitive memory, interact, transform and line up in organized structures. The article is dedicated to the connection between the mental space of the individual as a space of functional transformations that are laid during the time of life, and the degree of development of cognitive abilities of the individual.

The internal mechanisms that determine transformation of model representations of the secondary images in the mental space is studied. It is proved that these mechanisms determine the dynamics and direction of the process of organization of structures of secondary information flows, of the process of thinking.

A detailed study of cognitive mechanisms of thinking, as intuitive mechanisms of processing previously obtained information, will determine the approach to further development and understanding of the basic foundations of the cognitive process and improvement of educational technologies for possible enhance of the process of thinking, provide professional and cultural development of the individual in modern institutions of higher education.

Key words: *cognitive space, cognitive mechanisms of thinking, level of “cognitive unconscious”, unconscious basis of thinking, secondary information flows.*

UDK 37.091.26:51

Elina Zhelezniakova

Simon Kuznets Kharkiv National University of Economics

ORCID ID 0000-0001-6409-4761

Tetiana Silichova

Simon Kuznets Kharkiv National University of Economics

ORCID ID 0000-0001-5003-2711

DOI 10.24139/2312-5993/2019.01/234-244

THE PATH TO SUCCESS IN EIA IN MATHEMATICS: INDIVIDUAL ASPECTS AND QUESTIONS

Analysis of existing disadvantages in the process of preparing and passing exams of external independent assessment in mathematics among domestic schoolchildren and applicants has been carried out. The main problems that occur in the process of training and preparing for exams of this type were identified. The possible directions of modernization of the educational process were outlined which, if followed, can cause a significant improvement in the level of mathematical knowledge and, as a consequence, an improvement in the results of mathematics examinations among schoolchildren and applicants. The necessity of using both “old” and “new” teaching methods, their constant adjustment and improvement were emphasized. The experience of mathematical education among other countries is given and analyzed. According