



оригинальная статья

<https://elibrary.ru/elokjh>

## Взаимосвязь метакогнитивной включенности в деятельность и критического мышления студентов технических специальностей в информационной среде

Крылова Наталья Николаевна

Пензенский государственный университет, Россия, Пенза

eLibrary Author SPIN: 9007-7651

<https://orcid.org/0000-0003-4535-821X>

krilovann76@mail.ru

**Аннотация:** Метакогнитивная включенность в деятельность и критическое мышление рассматриваются нами как гибкие навыки студентов, которые выступают в качестве базового ресурса адаптации в информационной среде в профессиональной подготовке, жизнедеятельности и профессии. Цель – установить взаимосвязь между метакогнитивной включенностью в деятельность и критическим мышлением студентов технических специальностей в информационной среде. В исследовании приняли участие 70 студентов (58 – мужского пола, 12 – женского) 4 курса технических специальностей Пензенского государственного университета в возрасте  $21,26 \pm 0,47$  года. Использованы следующие методы: анализ литературных источников, анкетирование, тестирование, корреляционный анализ с использованием коэффициента корреляции Спирмена. Для комплексной диагностики применены: опросник «Метакогнитивная включенность в деятельность» (G. Schraw, R. Dennison, 1994; восьмифакторная версия Е. И. Периковой, В. М. Бызовой, 2022); тест критического мышления Дж. Кинчера (1990); авторская анкета «Студент и информационная среда» (Н. Н. Крылова, 2024). Результаты проведенного корреляционного анализа в исследовании показали: 1) значимые выраженные взаимосвязи девяти показателей метакогнитивной включенности в деятельность и критического мышления; 2) связь фактора метакогнитивной включенности *структура исправления ошибок* с параметром информационной среды *интенсивность поступающей информации*; 3) взаимосвязь метакогнитивной включенности в деятельность и оценки студентами умственной и информационной нагрузки в процессе обучения по циклам дисциплин: фактора *метакогнитивные знания* – с умственной и информационной нагрузкой в процессе изучения дисциплин физико-математического цикла, фактора *структура исправления ошибок* – с оценкой нагрузки при изучении технических дисциплин. В ходе исследования были обнаружены дополнительные факты: прослеживается взаимосвязь между отдельными параметрами информационной среды и оценкой умственной и информационной нагрузки студентами. Сделан вывод о существующей взаимосвязи метакогнитивной включенности в деятельность и критического мышления студентов в информационной среде, поскольку они не являются изолированными друг от друга психологическими явлениями.

**Ключевые слова:** гибкие навыки, метакогнитивная включенность в деятельность, критическое мышление, информационная среда, умственная нагрузка, информационная нагрузка

**Цитирование:** Крылова Н. Н. Взаимосвязь метакогнитивной включенности в деятельность и критического мышления студентов технических специальностей в информационной среде. *СибСкрипт*. 2024. Т. 26. № 5. С. 714–726. <https://doi.org/10.21603/sibscript-2024-26-5-714-726>

Поступила в редакцию 29.05.2024. Принята после рецензирования 02.08.2024. Принята в печать 05.08.2024.

full article

## Metacognitive Involvement and Critical Thinking in Technical Students in Information Environment

Natalya N. Krylova

Penza State University, Russia, Penza

eLibrary Author SPIN: 9007-7651

<https://orcid.org/0000-0003-4535-821X>

krilovann76@mail.ru

**Abstract:** Metacognitive involvement in activities and critical thinking are the soft skills students require as a basic adaptation resource in information environment at university, in life, and at work. This research explored the correlation between metacognitive involvement and critical thinking which university students of technical specialties used to navigate information environment. The study involved 58 male and 12 female fourth-year students ( $21.26 \pm 0.47$  y.o.) of the Penza State University, Penza, Russia. The list of methods employed included scientific review, survey, testing, and Spearman's correlation analysis. The survey involved the following questionnaires: *Metacognitive Involvement in Activity* (G. Schraw, R. Dennison, 1994; eight-factor version by E. I. Perikova, V. M. Byzova, 2022); *Critical Thinking Test* (J. Kincher, 1990); author's own questionnaire of *Students and Information Environment* (N. N. Krylova, 2024). The correlation analysis revealed strong relationships between nine indicators of metacognitive involvement in activities and critical thinking ( $p \leq 0.001$  and  $p \leq 0.01$ ). The Structure of Error Correction factor of metacognitive involvement depended on such a parameter of information environment as the input intensity. The metacognitive involvement in activities correlated with the students' assessment of mental and information load in the curriculum, e.g., the Metacognitive Knowledge factor correlated with the mental and information load in Physics and Mathematics while the Error Correction Structure factor was associated with the load assessment in technical disciplines. In addition, some individual parameters of information environment correlated with the students' assessment of mental and information load. In this study, metacognitive involvement in activities correlated with critical thinking in university students as they interacted with information environment because these phenomena are not isolated psychologically from each other.

**Keywords:** soft skills, metacognitive involvement in activities, critical thinking, information environment, mental load, information load

**Citation:** Krylova N. N. Metacognitive Involvement and Critical Thinking in Technical Students in Information Environment. *SibScript*, 2024, 26(5): 714–726. (In Russ.) <https://doi.org/10.21603/sibscript-2024-26-5-714-726>

Received 29 May 2024. Accepted after peer review 2 Aug 2024. Accepted for publication 5 Aug 2024.

### Введение

Качество адаптации в профессии в условиях реальности насыщенной информационной среды требует развития необходимых гибких навыков студента еще на этапе профессиональной подготовки. Под понятием *информационная среда* понимается «антропогенная часть пространства, в котором взаимодействуют и самоорганизуются субъекты и объекты информационных процессов, поддерживаемых информационной инфраструктурой и связанных с поиском, обработкой и хранением информации и знаний» [Калюжный 2015: 17]. Подчеркнем в определении данного понятия значимость протекающих в информационной среде процессов самоорганизации субъектов

и информационных процессов, связанных с поиском, обработкой и хранением информации и знаний. Характер протекания этих процессов во многом зависит от таких внутренних характеристик субъекта, как информационный потенциал, характеризующий информированностью, когнитивностью, уровнем информационной потребности [Смирнов 2001].

В процессе получения профессионального образования студент погружен, с одной стороны, в дидактическую информационную среду; с другой стороны, взаимодействия не ограничиваются только информационными процессами, имеющими непосредственно отношение к образовательному процессу.

Информационная среда, в которой студент удовлетворяет не только образовательные потребности в выбранной профессиональной сфере, но и образовательные потребности в общении по интересам, может быть значительно расширена.

Поэтому в условиях взаимодействия с информацией в информационной среде еще на этапе профессиональной подготовки важно формирование таких гибких навыков, как критическое мышление, критическое отношение к информации, процессуальные навыки обработки информации, информационная грамотность [Бродовская и др. 2019; Еферова 2019; Корешникова и др. 2021; Doherty et al. 2005; Reynders et al. 2020; Wertz et al. 2013]. Причем информационная грамотность подразумевает критическую оценку информации и ее применение для решения новых задач [Rahanu et al. 2016].

В отечественных исследованиях понятие *критическое мышление* раскрывается как совокупность знаний, навыков и диспозиций, позволяющих рационально анализировать и оценивать информацию для аргументированного принятия решений. Его составляющими рассматриваются группы: 1) работа с информацией; 2) логичность рассуждений и выводов; 3) аргументация [Садова и др. 2022: 107].

В определении понятия *критическое мышление* подчеркивается самоорганизационное начало субъекта, которое воспринимается как самонаправленное, самодисциплинированное, самоконтролируемое и самокорректируемое мышление [Paul, Elder 2019: 4]. Причем саморегуляция выделяется в качестве неотъемлемого значимого составляющего компонента критического мышления [Hyytinen et al. 2021]; подчеркивается его связь с метапознанием [Lau 2015].

Таким образом, критическое мышление возможно рассматривать как регулятивный способ взаимодействия с информацией в информационной среде.

При работе с информацией в сети Интернет в зарубежных исследованиях акцентируется внимание на необходимости развитости метакогнитивных навыков в обучении [Walraven et al. 2009]. В частности, утверждается, что метапознание является значимым предиктором запоминания информации в гипермедиа среде [Schwartz et al. 2004]; устанавливается взаимосвязь между метакогнитивной осведомленностью и учебными достижениями в среде гипермедиа [Bendixen, Hartley 2003]. В исследовании R. Azevedo обращается внимание на положительное влияние гипермедиа среды как метакогнитивного инструмента. С одной стороны, автором подразумевается

роль метакогнитивных процессов и процессов саморегуляции обучающихся в обучении; с другой – значение компьютерной среды в саморегуляции обучения [Azevedo 2018].

В свою очередь, «навык саморегуляции, т. е. умение контролировать свое состояние, является мощнейшей внекогнитивной, т. е. метакогнитивной детерминантой, позволяющей оптимизировать реализацию самих когнитивных функций, составляющих основное содержание информационной деятельности» [Карпов, Карпов 2022: 97]. Под метапознанием в когнитивной психологии [Flavell 1979] понимают когнитивные и метапроцессы, подразумевающие рефлексивное знание о собственной когнитивной системе и управление ею. В современных зарубежных исследованиях метапознание обычно воспринимается как осознание и контроль собственных когнитивных процессов [Baker et al. 2014].

В качестве метаресурса человека в образовании и решении задач жизнедеятельности в кризисных условиях выступает общая способность к осознанной саморегуляции, которая способствует эффективному и целенаправленному поиску информации, успешной адаптации к новым условиям обучения и работы [Моросанова 2021: 23]. Подчеркивается необходимость уделять внимание в обучении развитию общей способности осознанной саморегуляции при взаимодействии с информацией. Это предполагает совершенствование основных функций переработки информации, формирование и совершенствование внутреннего плана осознанного оперирования информацией для результативного осуществления деятельности, формирование умений оперировать во внутреннем плане сознания получаемой информацией, представленной в различных формах [Там же].

Метакогнитивная включенность направлена на планирование, отслеживание и контроль собственной деятельности [Schraw, Dennison 1994]. Ее структурными компонентами непосредственно в учебной деятельности студентов выступают:

- 1) декларируемые знания или знания о своих умениях, интеллектуальных ресурсах и способностях;
- 2) процедурные знания, предполагающие применение этих знаний для реализации целей в разных ситуациях;
- 3) условные знания, подразумевающие применение декларируемых и процедурных знаний в определенных условиях;
- 4) планирование, направленное на выбор цели и использование ресурсов в обучении;

- 5) стратегии управления информацией, предполагающие ее организацию, переработку и обобщение;
- 6) контроль компонентов, а именно как компонент оценивает применение конкретной стратегии в обучении;
- 7) структура исправления ошибок, ориентированная на корректировку ошибок, допущенных при реализации конкретных стратегий;
- 8) оценка, включающая анализ эффективности примененной стратегии [Перикова, Бызова 2022].

Подчеркнем важность роли метапознания в развитии критического мышления в обучении. Также в зарубежных исследованиях было замечено, что необходимо повышение метакогнитивной осведомленности о функционировании собственных когнитивных процессов и развитие саморегуляции в учебной деятельности [Rivas et al. 2022]. Причем акцентируется внимание на сложности взаимосвязи саморегуляции и метакогнитивной осведомленности, которую необходимо учитывать при развитии критического мышления в обучении [Akcaoglu et al. 2023].

Метакогнитивная включенность в деятельность и критическое мышление рассматриваются нами как гибкие навыки студента, которые выступают в качестве базового ресурса адаптации в информационной среде в профессиональной подготовке, жизнедеятельности и профессии. Проблема определения взаимосвязи метакогнитивной включенности в деятельность и критического мышления студентов в информационной среде, безусловно, представляет как научный, так и прикладной интерес. Исследования о выявлении взаимосвязи метакогнитивной включенности в деятельность и критического мышления в информационной среде на выборке студентов технических специальностей, которые затрагивали бы совокупно эти психологические феномены, отсутствуют.

Цель – установить взаимосвязь между метакогнитивной включенностью в деятельность и критическим мышлением студентов технических специальностей в информационной среде.

## Методы и материалы

Материалами для исследования послужили литературные источники по исследуемой проблеме, результаты проведенного анкетирования и тестирования. В исследовании приняли участие 70 студентов (58 – мужского пола, 12 – женского) 4 курса технических специальностей бакалавриата Пензенского государственного университета в возрасте 21–22 лет ( $M = 21,26$ ;  $SD = 0,47$ ). Процедура исследования

предполагала заполнение бумажных версий опросников в условиях учебных аудиторий. Все респонденты дали добровольное согласие на участие в исследовании.

Методы: анализ литературных источников, анкетирование, тестирование, методы математического анализа. Для первичной обработки результатов эмпирического исследования была применена программа Excel, а также статистические методы обработки эмпирических данных: описательная статистика (среднее арифметическое, минимум, максимум, стандартное отклонение). Статистическая обработка полученных данных проводилась с использованием программ Jamovi и STATISTICA 10. Выявление взаимосвязей между параметрами метакогнитивной включенности в деятельность и критическим мышлением студентов технических специальностей в информационной среде осуществлялось с помощью корреляционного анализа с использованием коэффициента корреляции r-Спирмена, т.к. распределение данных некоторых параметров не соответствовало закону нормального распределения.

Для комплексной диагностики был применен следующий инструментарий:

1. Опросник «Метакогнитивная включенность в деятельность» (Metacognitive Awareness Inventory, MAI) предназначен для измерения способности к метакогнитивной регуляции деятельности (в частности, учебной) [Schraw, Dennison 1994]; адаптация, восьмифакторная версия опросника Е. И. Периковой, В. М. Бызовой [Перикова, Бызова 2022].

2. Тест критического мышления (J. Kincher, 1990) [Кинчер 1996].

3. Авторская анкета «Студент и информационная среда» (Н. Н. Крылова, 2024). При разработке анкеты были использованы формулировки вопросов № 18–26, № 30 анкеты «Комплексная оценка факторов, влияющих на здоровье работников умственного труда» [Федотова и др. 2023: 167–174].

## Результаты

### Взаимосвязь метакогнитивной включенности в деятельность и критического мышления

Выраженность средних значений обобщенного фактора метакогнитивной включенности в деятельность по выборке студентов составляет 121,45, суммарно включая значения следующих параметров: метакогнитивные знания (43,7) и метакогнитивное регулирование (77,70) (табл. 1). Выраженность показателей критического мышления у 57,14 % студентов

(61,13 ± 6,48 при min = 50 и max = 73) соответствует значениям выше среднего уровня, а у 21,43 % – высокого (81,60 ± 4,95 при min = 76 и max = 89). Значения низкого уровня не были зафиксированы.

Корреляционный анализ позволил установить значимые взаимосвязи девяти показателей метакогнитивной включенности в деятельность и критического мышления на уровне значимости  $p \leq 0,001$  и  $p \leq 0,01$ , за исключением факторов условных знаний и оценки ( $p \leq 0,05$ ), что позволяет сделать предположение: чем более развиты параметры метакогнитивной включенности, тем более развито критическое мышление (табл. 1). В этом случае необходимо рассуждать о том, что развитое критическое мышление характеризуется целым комплексом сформированных составляющих метакогнитивной включенности:

- комплекс знаний, умений и способности к саморегуляции деятельности;
- осознание своего когнитивного ресурса;
- наличие четких представлений о применении полученного опыта в деятельности;
- способность использовать опыт в самоуправлении познанием всего нового;
- совокупность умений анализа поступающих сведений и их применения для поиска различных

способов решения задач в конкретных ситуативных обстоятельствах;

- умения анализировать и оценивать эффективность ранее выработанных стратегий решения задач.

Полученные результаты свидетельствуют о подтверждении гипотезы о существовании взаимосвязи между параметрами метакогнитивной включенности в деятельность и критическим мышлением. Данное заключение согласуется с результатами ряда исследований зарубежных авторов, в которых были обнаружены положительные корреляционные связи между метапознанием и критическим мышлением. Чем более развиты метакогнитивные стратегии обучающихся, тем более развито их критическое мышление [Diella, Ardiansyah 2017; Sadeghi et al. 2014]. При этом было доказано, что высокий уровень критического мышления характеризуется выраженной метакогнитивной стратегией студента в плане развитости таких параметров, как планирование и оценивание результатов деятельности [Ку, Но 2010]. В отечественных исследованиях эта взаимосвязь с критическим мышлением объясняется его способностью к внутренней оценке, что пересекается с регулятивным компонентом метакогнитивной включенности в деятельность [Мельникова и др. 2022].

Табл. 1. Описательные статистики показателей и взаимосвязь по факторам метакогнитивной включенности в деятельность и критического мышления

Tab. 1. Descriptive statistics and relationship between factors of metacognitive involvement in activity and critical thinking

| Навыки                                        | Ср. зн.       | Станд. откл. | Min       | Max        | r               |
|-----------------------------------------------|---------------|--------------|-----------|------------|-----------------|
| <b>Критическое мышление</b>                   | <b>61,69</b>  | <b>14,10</b> | <b>20</b> | <b>89</b>  | <b>–</b>        |
| <b>Метакогнитивная включенность (32–160)</b>  | <b>121,45</b> | <b>10,64</b> | <b>93</b> | <b>146</b> | <b>0,534***</b> |
| <b>Метакогнитивные знания (12–60)</b>         | <b>43,7</b>   | <b>5,67</b>  | <b>30</b> | <b>60</b>  | <b>0,550***</b> |
| Декларируемые знания (5–25)                   | 17,86         | 3,08         | 11        | 25         | 0,508***        |
| Процедурные знания (3–15)                     | 10,96         | 1,73         | 7         | 15         | 0,448***        |
| Условные знания (4–20)                        | 14,76         | 2,31         | 6         | 20         | 0,285*          |
| <b>Метакогнитивное регулирование (20–100)</b> | <b>77,70</b>  | <b>6,61</b>  | <b>63</b> | <b>93</b>  | <b>0,375**</b>  |
| Планирование (4–20)                           | 15,99         | 1,88         | 11        | 20         | 0,449***        |
| Стратегии управления информацией (2–10)       | 7,87          | 1,21         | 5         | 10         | 0,414***        |
| Контроль компонентов (6–30)                   | 23,11         | 2,88         | 16        | 29         | 0,199           |
| Структура исправления ошибок (4–20)           | 16,04         | 1,58         | 12        | 19         | 0,058           |
| Оценка (4–20)                                 | 15,04         | 2,42         | 8         | 20         | 0,251*          |

Прим.: В скобках указаны диапазоны значения признака от минимального к максимальному по каждому показателю согласно шкалам опросника; \* –  $p \leq 0,05$ ; \*\* –  $p \leq 0,01$ ; \*\*\* –  $p \leq 0,001$ .



Отсутствие взаимосвязи между такими параметрами, как контроль компонентов, структура исправления ошибок, и критическим мышлением позволяет сделать предположение об автономности проявления обозначенных характеристик в выборе всесторонней стратегии работы с информацией путем учета применения различных стратегий решения задач и исправления ошибок в индивидуальном опыте.

### **Взаимодействие в системе студент – информационная среда**

Проведенный опрос показал, что характер учебной деятельности 87,14 % студентов требует длительного взаимодействия с персональными электронно-вычислительными машинами (ПЭВМ), подразумевающего ввод данных, текста и обработки информации. Из опрошенных выпускников 8,57 % отметили, что эпизодически взаимодействовали с ПЭВМ в процессе учебной деятельности, и только 4,28 % ответили отрицательно о необходимости этого взаимодействия на постоянной основе.

Современные студенты большую часть времени проводят в информационной среде в постоянном взаимодействии с информацией и информационными технологиями. Это утверждение подтверждается ответами опрошенных студентов на вопрос *Сколько времени Вы проводите, не используя гаджеты и ПЭВМ?* Большая часть (68,57 %) ответили, что 3–6 часов. Отметим также кардинально отличающиеся ответы респондентов: 1 час (14,29 %) и 12 часов (14,29 %).

При этом важно учитывать тот факт, что продолжительность работы на ПЭВМ в течение дня у 27,14 % респондентов составляла до 4 часов, у 35,71 % – до 6 часов, у 37,14 % – более 6 часов.

Большой части студентов (85,71 %) часто приходилось взаимодействовать с разными формами информации. При этом 11,43 % участников опроса преимущественно работали с текстовой, лишь малая часть студентов отметили преимущественное взаимодействие только с такими специфическими формами информации, как числовая (1,43 %) и графическая (1,43 %).

Обратим внимание на существующий в исследованиях факт, что информационная нагрузка в учебной деятельности не только не повышает ее эффективность, но и нередко приводит к информационной перегрузке, зависящей от объема поступающей информации, ее многообразия и разных форм представления [Стрекалова 2011: 328]. В том числе необходимо учитывать, что информационная нагрузка может

быть обусловлена определенными характеристиками поступающей информации, поскольку ее последствия влияют на качество функционирования когнитивных процессов, на качество решения задач в учебной и профессиональной деятельности.

Итак, в ходе опроса нами были обнаружены следующие особенности взаимодействия студентов технических специальностей с информацией в информационной среде.

1. Оценивая степень сложности, с которой обычно студенты сталкивались в учебной деятельности, была отмечена как сложная (75,71 %), так и очень сложная (7,14 %) информация.

2. Анализируя информацию по степени важности для будущей профессиональной деятельности, большей частью опрошенных (41,43 %) учебная информация преимущественно воспринимается как высокая и очень высокая (12,86 %).

3. Та информация, с которой наиболее часто приходилось сталкиваться в учебной деятельности, для 50 % респондентов имела нейтральную или положительную (35,71 %) окраску.

4. Отмечена выраженная высокая готовность трети опрошенных студентов (31,43 %) к восприятию и приему информации.

5. Степень интенсивности входящей информации в условиях учебной деятельности оценивалась респондентами как средняя (75,71 %) и высокая (21,43 %).

### **Восприятие и оценка отдельных параметров информационной среды**

При переработке учебной информации метакогнитивная сфера личности и критическое мышление у студентов технических специальностей тесно связаны с различными ее параметрами, такими как степень сложности, важности, эмоциональной окраски, готовности к восприятию, интенсивности поступающей информации. Для выявления взаимосвязи метакогнитивной включенности в деятельность и критического мышления студентов технических специальностей с восприятием отдельных параметров информационной среды нами был проведен корреляционный анализ с применением коэффициента корреляции г-Спирмена. Так, была установлена связь фактора метакогнитивной включенности *структура исправления ошибок* с таким параметром информационной среды, как интенсивность поступающей информации ( $r = 0,3296$ ;  $p < 0,05$ ). Возможно сделать предположение о том, что качество функционирования данного фактора метакогнитивной включенности,

подразумевающего понимание и реализацию стратегии исправления ошибок в деятельности, непосредственно связано с интенсивностью процесса передачи информации в среде.

Таким образом, представленные параметры информационной среды в зависимости от их восприятия студентами возможно условно разграничить на субъективные и объективные. К субъективным параметрам информационной среды, зависящим от индивидуально-психологических особенностей восприятия данных характеристик информационной среды студентами, отнесем степень сложности, важности, эмоциональной окраски и готовности к восприятию информации. Интенсивность поступающей информации рассматривается нами как внешний параметр информационной среды и является единственным объективным параметром из перечисленных. Как показал корреляционный анализ, данный параметр непосредственно связан с фактором метакогнитивной включенности, подразумевающим понимание и реализацию стратегии исправления ошибок в учебной деятельности.

На наш взгляд, саму систему взаимодействия человека с информационной средой сегодня необходимо рассматривать на пересечении таких систем, как *человек – знаковая система* и *человек – техника*. Взаимодействие с различными параметрами информационной среды в традиционном обучении предполагает в основном задействованность визуального и аудиального каналов субъективного восприятия информации в знаковой форме (текстовой, числовой, графической, звуковой). В современных условиях цифровизации образования образовательная среда значительно дополнена информационными технологиями, которые сегодня являются ее неотъемлемой частью, что создает дополнительную информационную и умственную нагрузку.

При информационной нагрузке подразумевается учет активного вовлечения психофизических и психофизиологических механизмов субъекта восприятия в деятельности [Федотова и др. 2023]. Умственная нагрузка отличается от информационной оценкой таких параметров, как интенсивность, продолжительность, распределение по времени интенсивности рабочей нагрузки<sup>1</sup>.

В исследовании приняли участие студенты-выпускники, поэтому представлялось возможным

оценить (по 10-балльной шкале: min – 1 балл, max – 10 баллов) степень умственной и информационной нагрузки по курсам обучения, а также при изучении циклов дисциплин: физико-математические, естественно-научные, гуманитарные и технические. Обнаруженные значения свидетельствуют о том, что студенты примерно равнозначно воспринимали умственную и информационную нагрузку на каждом курсе обучения в вузе (табл. 2).

Аналогично им было предложено оценить степень умственной и информационной нагрузки по циклам дисциплин по 10-балльной шкале. Наиболее насыщенными для студентов оказались технические дисциплины по избранному профилю специальности и физико-математические дисциплины (табл. 3).

При установлении существования взаимосвязи между метакогнитивной включенностью в деятельность, критическим мышлением и оценкой студентами умственной и информационной нагрузки в процессе обучения по циклам дисциплин была обнаружена связь отдельных факторов метакогнитивной включенности: фактора *метакогнитивные знания* с умственной

Табл. 2. Оценка студентами степени умственной и информационной нагрузки по курсам обучения

Tab. 2. Students' assessment of mental and information load for each year of study

| Курс   | Ср. зн. | Станд. откл. |
|--------|---------|--------------|
| 1 курс | 6,97    | 2,23         |
| 2 курс | 6,98    | 1,87         |
| 3 курс | 6,68    | 1,88         |
| 4 курс | 6,64    | 2,22         |

Табл. 3. Оценка студентами степени умственной и информационной нагрузки по циклам дисциплин

Tab. 3. Students' assessment of mental and information load for each discipline cycle

| Цикл дисциплин        | Ср. зн. | Станд. откл. |
|-----------------------|---------|--------------|
| Физико-математические | 7,74    | 1,85         |
| Естественно-научные   | 5,54    | 2,07         |
| Гуманитарные          | 5,14    | 2,10         |
| Технические           | 8,14    | 1,76         |

<sup>1</sup> Эргономические принципы обеспечения адекватности умственной нагрузки. Ч. 2. Принципы проектирования. ГОСТ Р ИСО 10075-2-2009. Введен 01.12.2010. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200075944> (дата обращения: 10.04.2024).

и информационной нагрузкой в процессе изучения в вузе дисциплин физико-математического цикла ( $r = 0,262$ ;  $p < 0,05$ ); фактора метакогнитивной включенности *структура исправления ошибок* с оценкой нагрузки при изучении технических дисциплин ( $r = 0,247$ ;  $p < 0,05$ ). Обнаруженные связи позволяют предположить, что восприятие студентами технических специальностей умственной и информационной нагрузки в процессе изучения дисциплин данных циклов зависело от сформированности комплекса знаний, умений и способности к саморегуляции деятельности, осознания своего когнитивного ресурса, а также от качества функционирования фактора метакогнитивной включенности, направленного на понимание и реализацию стратегии исправления ошибок в учебной деятельности.

Зафиксировано отсутствие связи между факторами метакогнитивной включенности в деятельность, критическим мышлением и оценкой студентами умственной и информационной нагрузки по курсам обучения.

Отдельные существующие взаимосвязи между оценкой студентами умственной и информационной нагрузки в процессе обучения по циклам дисциплин и годам обучения в вузе представлены в таблице 4 (отражены только установленные значимые связи).

Табл. 4. Взаимосвязь оценки умственной и информационной нагрузки студентами по курсам обучения и циклам дисциплин,  $p \leq 0,05$

Tab. 4. Assessment of mental and information load: year of study vs. discipline cycle,  $p \leq 0.05$

| Цикл дисциплин        | 1 курс | 2 курс | 3 курс | 4 курс |
|-----------------------|--------|--------|--------|--------|
| Физико-математические | –      | 0,2723 | 0,3480 | –      |
| Естественно-научные   | –      | 0,3370 | 0,2723 | –      |
| Гуманитарные          | –      | 0,2747 | 0,3052 | –      |
| Технические           | –      | –      | 0,4608 | 0,2996 |

Установленные положительные связи могут указывать на то, что наиболее насыщенным в плане умственной и информационной нагрузки был 3 курс по указанным циклам дисциплин, на 3 курсе как наиболее усиленные в плане умственной и информационной нагрузки воспринимались студентами технические дисциплины по специальности, особенно те, на базе которых осуществляется качественная подготовка к написанию бакалаврской работы.

Акцентируем внимание на том, что меньшая нагрузка отмечается на 1 курсе. Обнаруженный факт возможно связан с тем, что уровень знаний студентов при поступлении был достаточен для успешной адаптации к учебно-профессиональной деятельности в вузе. На 2 курсе умственная и информационная нагрузка по оценке обучающихся значительно увеличивается по трем циклам дисциплин (физико-математические, естественно-научные и гуманитарные), что требует значительной учебной подготовки как в течение учебного семестра, так и во время сессии (табл. 4). Например, при опросе было отмечено, что наибольшую сложность для студентов технических специальностей представляла подготовка по таким дисциплинам, как физика, высшая математика и философия. Соответственно, обнаруженные результаты необходимо учитывать при проектировании учебных планов, учебных программ как отдельных дисциплин, так и циклов.

Учитывая тот факт, что повышенная умственная и информационная нагрузка снижает качество усвоения информации, в этом случае правильно было бы говорить об информационной перегрузке. В современных исследованиях дается представление об оптимальной информационной емкости учебного материала, которая является причиной плохого восприятия изучаемого материала, дезориентации в нем, неспособности самостоятельно решать новые учебные задачи и, как следствие, снижения качества его усвоения [Стрекалова 2017].

На наш взгляд, степень информационной перегрузки необходимо оценивать как в процессе текущего мониторинга, так и на завершающем этапе обучения студентами-выпускниками для получения объективного целостного представления о качестве обучения по конкретной образовательной программе путем соотнесения показателей оценки умственной и информационной перегрузки и качества освоения учебного материала студентами. В этом случае возможно введение в мониторинге качества образовательного процесса критерия допустимой нормы умственной и информационной нагрузки в течение учебного дня, учебной недели и учебного года.

#### Взаимосвязь между параметрами информационной среды и оценкой умственной и информационной нагрузки студентами

Далее нами была предпринята попытка установить взаимосвязь между параметрами информационной среды (степень сложности, важности, эмоциональной



окраски, готовности к восприятию, интенсивности поступающей информации) и оценкой умственной и информационной нагрузки студентами. Так, прослеживалась обратная взаимосвязь параметра *эмоциональная оценка* с нагрузкой при изучении дисциплин естественно-научного цикла ( $r = -0,3016$ ;  $p < 0,05$ ). Следовательно, чем более эмоционально окрашена учебная информация, тем меньше ощущение информационной нагрузки. Данный факт, скорее, справедлив, если учебная информация находит у студентов позитивный эмоциональный отклик. Его также можно объяснить тем, что система педагогического общения качественно организована: демонстрация педагогического мастерства изложения учебного материала, специфика организации педагогического взаимодействия со студентами на различных занятиях и позитивное восприятие личности самого педагога у обучающихся.

Обнаружена обратная взаимосвязь между этим параметром и оценкой умственной и информационной нагрузки студентами на 3 курсе обучения ( $r = -0,3003$ ;  $p < 0,05$ ). Хотя на данный учебный год, как ранее было показано, по оценке студентов, приходится наибольшая нагрузка по всем циклам дисциплин, ее восприятие будет меньшим, если информация находит эмоциональный отклик и безразлична студентам.

На основе полученных результатов возможно дать практические рекомендации. В образовательном процессе вуза важно сформировать представление у студентов технических специальностей значения метакогнитивных ресурсов личности в преодолении негативного воздействия информационной среды, что реализуется в ряде направлений:

- 1) метакогнитивные ресурсы личности как способы адаптации в информационной среде;
- 2) информационная гигиена и психогигиена интеллектуальной деятельности студентов в процессе обучения в вузе;
- 3) информационная гигиена и психогигиена интеллектуального труда как условие профессиональной надежности будущего специалиста.

Обозначенные направления предлагается реализовать в условиях проведения публичных лекций, в рамках спецкурсов, факультативных занятий, в том числе в научно-исследовательской деятельности студентов. Так, в рамках спецкурса «Метакогнитивные ресурсы как способы адаптации в информационной среде» можно раскрыть вопросы, касающиеся психологической регуляции и саморегуляции, проблемы переживания стресса в учебной и профессиональной

деятельности в информационной среде. Предполагается формирование комплекса умений анализа и диагностики (самодиагностики) психических состояний, подбора адекватных методов их регуляции при решении различных учебных и профессиональных задач в ситуациях информационных перегрузок, переживания стресса, синдрома эмоционального выгорания в учебной и профессиональной деятельности в информационной среде.

В рамках спецкурса «Психогигиена интеллектуальной деятельности в информационной среде» можно сформировать и развить комплексы умений, обеспечивающие оптимизацию, эффективность и качество интеллектуальной деятельности, в том числе с применением современных цифровых технологий. Например, умения:

- управлять процессом познания, включающие восприятие информации, ее критическую оценку, запоминание и применение в конкретных обстоятельствах учебной деятельности;
- использовать различные способы оптимизации интеллектуальной деятельности (нейробика, техника интеллект-карты, метаплан-техника и т. д.) и методики управления вниманием, воображением, мотивацией в процессе освоения информации;
- развивать мнемические способности и применять приемы мнемotechnики при работе с информацией;
- работать с большими объемами информации посредством ее кодирования и визуализации в знаково-символической форме (интеллект-карта, метаплан, опорный конспект и т. д.) [Крылова 2020];
- планировать время как условие обеспечения качества интеллектуальной деятельности в информационной среде.

В рамках направления, посвященного информационной гигиене интеллектуального труда в профессиональной деятельности, возможно рассмотреть вопросы, касающиеся таких понятий, как информация, деятельность головного мозга и воздействие информации, информационная гигиена, информационный шум, информационная усталость, информационная диета; проблем информационной перегрузки в профессиональной деятельности; проблем особенностей интеллектуального труда в условиях цифровизации профессиональной деятельности; проблем профессиональной надежности будущего специалиста в информационной среде.

## Заключение

В целом гипотеза подтвердилась. Результаты проведенного корреляционного анализа показали: 1) значимые выраженные взаимосвязи девяти показателей метакогнитивной включенности в деятельность и критического мышления ( $p \leq 0,001$  и  $p \leq 0,01$ ); 2) связь отдельных факторов метакогнитивной включенности в деятельность с восприятием студентами отдельных параметров информационной среды: фактора метакогнитивной включенности *структура исправления ошибок* с таким параметром информационной среды, как интенсивность поступающей информации; 3) взаимосвязь метакогнитивной включенности в деятельность и оценки студентами умственной и информационной нагрузки в процессе обучения по циклам дисциплин: фактора *метакогнитивные знания* с умственной и информационной нагрузкой в процессе изучения в вузе дисциплин физико-математического цикла и фактора *структура исправления ошибок* с оценкой нагрузки при изучении технических дисциплин. В ходе исследования были обнаружены дополнительные факты: прослеживается взаимосвязь между отдельными параметрами информационной среды и оценкой умственной и информационной нагрузки студентами. В итоге был сделан обобщенный вывод о существующей взаимосвязи метакогнитивной включенности в деятельность и критического мышления студентов в информационной среде, поскольку они не являются изолированными друг от друга психологическими явлениями.

Однако гипотеза не была подтверждена в отношении взаимосвязи между такими параметрами метакогнитивной включенности в деятельность, как контроль компонентов, структура исправления ошибок, и критическим мышлением, что позволяет сделать предположение об автономности проявления обозначенных характеристик в выборе всесторонней стратегии работы с информацией путем учета применения различных стратегий решения задач и исправления ошибок в индивидуальном опыте. Полученные данные позволяют расширить представление о сопряженной картине проявления метакогнитивной включенности в деятельность и критического мышления студентов в информационной среде и могут быть использованы при выборе стратегии проектирования развивающих программ, направленных на совокупное формирование исследуемых личностных характеристик для успешной адаптации в информационной среде в будущей профессиональной деятельности.

На основе полученных результатов были сформулированы практические рекомендации для внедрения в образовательный процесс вуза:

1. При переработке учебной информации метакогнитивная сфера личности и критическое мышление у студентов технических специальностей тесно связаны с ее различными параметрами, такими как степень сложности, важности, эмоциональной окраски, готовности к восприятию, интенсивности поступающей информации, а также с оценкой умственной и информационной нагрузки в процессе обучения по циклам дисциплин. Соответственно, обнаруженные результаты необходимо учитывать при проектировании учебных планов, учебных программ как отдельных дисциплин, так и циклов.

2. Важно сформировать представление у студентов технических специальностей о роли и значении метакогнитивных ресурсов личности в преодолении негативного воздействия информационной среды, что возможно при реализации ряда направлений, посвященных вопросам роли метакогнитивных ресурсов личности как способов адаптации в информационной среде, информационной гигиене и психогигиене интеллектуальной деятельности студентов в процессе обучения в вузе, информационной гигиене и психогигиене интеллектуального труда как условия профессиональной надежности будущего специалиста. Предложено реализовать обозначенные направления в условиях прослушивания публичных лекций, в рамках факультативных занятий, в том числе в условиях самостоятельного научного поиска в рамках научно-исследовательской деятельности студентов.

3. Степень информационной перегрузки необходимо оценивать как в процессе текущего мониторинга, так и конечного для получения объективного целостного представления о качестве обучения по конкретной образовательной программе путем соотнесения показателей оценки умственной и информационной нагрузки и качества освоения учебного материала студентами. В этом случае возможно введение в мониторинг качества образовательного процесса критерия допустимой нормы умственной и информационной нагрузки в течение учебного дня, учебной недели и учебного года.

4. Чем более эмоционально окрашена учебная информация, т. е. находит позитивный эмоциональный отклик у студента, тем меньше ощущение информационной нагрузки студентами. Поэтому, несмотря на новшества, связанные с цифровизацией

образования, необходимо придерживаться традиционных подходов к организации качественной системы педагогического общения, уделяя особое внимание повышению педагогического мастерства изложения учебного материала, улучшению качества организации педагогического взаимодействия со студентами на различных занятиях и повышению уровня педагогической культуры работников образования.

В перспективе дальнейших исследований возможно рассмотреть контингент студентов младших и средних курсов для получения полной картины о характере проявления взаимосвязи исследуемых личностных характеристик в информационной среде. Также требуют дальнейшей проверки факты неустановленной взаимосвязи метакогнитивной включенности в деятельность и критического мышления с восприятием студентами отдельных параметров информационной среды, а именно степени сложности, важности, эмоциональной окраски, готовности к восприятию информации. Отдельный интерес представляют: дополнительное исследование

взаимосвязи между метакогнитивной включенностью в деятельность, критическим мышлением и оценкой студентами умственной и информационной нагрузки в процессе обучения в вузе на примере других специальностей; изучение роли саморегуляции в системе *метапознание – критическое мышление*; исследование влияния метакогнитивной включенности в деятельность и критического мышления на качество усвоения учебной информации студентами в процессе обучения в вузе, в том числе на качество усвоения информации работниками, чья профессиональная деятельность реализуется в системе *человек – информационная среда*.

**Конфликт интересов:** Автор заявил об отсутствии потенциальных конфликтов интересов в отношении исследования, авторства и / или публикации данной статьи.

**Conflict of interests:** The author declared no potential conflict of interests regarding the research, authorship, and / or publication of this article.

## Литература / References

- Бродовская Е. В., Домбровская А. Ю., Пырма Р. В., Азаров А. А. Специфика критического мышления российской молодежи в условиях цифровизации. *Гуманитарные науки. Вестник Финансового университета*. 2019. Т. 9. № 1. С. 14–23. [Brodovskaya E. V., Dombrovskaya A. Yu., Pyrma R. V., Azarov A. A. The specificity of critical thinking of Russian youth in the conditions of digitalization. *Gumanitarnye nauki. Vestnik Finansovogo universiteta*, 2019, 9(1): 14–23. (In Russ.)] <https://doi.org/10.26794/2226-7867-2019-9-1-14-23>
- Ефорова А. Р. Инновационная образовательная среда вуза как педагогическое условие развития критического мышления студентов. *Известия Волгоградского государственного педагогического университета*. 2019. № 2. С. 12–18. [Eferova A. R. Innovative educational environment of the university as a pedagogical condition for the development of critical thinking in students. *Izvestiya Volgogradskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta*, 2019, (2): 12–18. (In Russ.)] <https://elibrary.ru/zfeaxj>
- Калюжный К. А. Информационная среда и информационная среда науки: сущность и назначение. *Наука. Инновации. Образование*. 2015. Т. 10. № 2. С. 7–23. [Kalyuzhnyi K. A. Information environment and information environment of science: Essence and purpose. *Nauka. Innovatsii. Obrazovanie*, 2015, 10(2): 7–23. (In Russ.)] <https://elibrary.ru/uohqnt>
- Карпов А. В., Карпов А. А. Структура метакогнитивной регуляции информационной деятельности. Ярославль: Филигрань, 2022. 816 с. [Karpov A. V., Karpov A. A. *The structure of metacognitive regulation of information activity*. Yaroslavl: Filigran, 2022, 816. (In Russ.)] <https://elibrary.ru/ptnmwv>
- Кинчер Дж. Книга о тебе: 40 тестов-самоисследований. СПб.: Питер Пресс, 1996. 224 с. [Kincher J. *Psychology for kids. 40 fun tests that help you learn about yourself*. St. Petersburg: Peter Press, 1996, 224. (In Russ.)]
- Корешникова Ю. Н., Фрумин И. Д., Пашенко Т. В. Организационные и педагогические условия формирования навыка критического мышления у студентов российских вузов. *Университетское управление: практика и анализ*. 2021. Т. 25. № 1. С. 5–17. [Koroshnikova Yu. N., Froumin I. D., Pashchenko T. V. Organizational and pedagogical conditions for the development of critical thinking skills among Russian university students. *University Management: Practice and Analysis*, 2021, 25(1): 5–17. (In Russ.)] <https://doi.org/10.15826/umpa.2021.01.001>
- Крылова Н. Н. Психогигиена учебной деятельности студента. *Проблемы управления качеством образования: XIII Всерос. науч.-практ. конф.* (Пенза, 28–29 декабря 2020 г.) Пенза: Пензенский ГАУ, 2020. С. 83–86.

- [Krylova N. N. Psychohygiene of the student's educational activity. *Problems of quality management in education: Proc. XIII All-Russian Sci.-Prac. Conf.*, Penza, 28–29 Dec 2020. Penza: Penza SAU, 2020, 83–86. (In Russ.)] <https://elibrary.ru/uwmcpo>
- Мельникова М. Л., Максимова Л. А., Чикова О. А., Богданчикова Ю. Р. Связь показателей метакогнитивной включенности, универсальных компетенций и обучаемости в юношеском возрасте. *Педагогическое образование в России*. 2022. № 3. С. 198–207. [Melnikova M. L., Maksimova L. A., Chikova O. A., Bogdanchikova Yu. R. Relationship of indicators of metacognitive inclusion, universal competences and learning at adolescent age. *Pedagogical Education in Russia*, 2022, (3): 198–207. (In Russ.)] <https://elibrary.ru/vpnbmy>
- Моросанова В. И. Осознанная саморегуляция как метаресурс достижения целей и разрешения проблем жизнедеятельности. *Вестник Московского университета. Серия 14. Психология*. 2021. № 1. С. 4–37. [Morosanova V. I. Conscious self-regulation as a metaresource for achieving goals and solving the problems of human activity. *Lomonosov Psychology Journal*, 2021, (1): 4–37. (In Russ.)] <https://doi.org/10.11621/vsp.2021.01.01>
- Перикова Е. И., Бызова В. М. Факторная структура русскоязычной версии опросника «Метакогнитивная включенность в деятельность». *Культурно-историческая психология*. 2022. Т. 18. № 2. С. 116–126. [Perikova E. I., Byzova V. M. Factor structure of the Russian version of the "Metacognitive Awareness Inventory". *Cultural-Historical Psychology*, 2022, 18(2): 116–126. (In Russ.)] <https://doi.org/10.17759/chp.2022180213>
- Садова А. Р., Хиль Ю. С., Пашченко Т. В., Тарасова К. В. Измерение критического мышления взрослых: методология и опыт разработки. *Современная зарубежная психология*. 2022. Т. 11. № 4. С. 105–116. [Sadova A. R., Khil Ju. S., Pashchenko T. V., Tarasova K. V. Critical thinking assessment in adults: Methodology and development experience. *Sovremennaya zarubezhnaya psikhologiya*, 2022, 11(4): 105–116. (In Russ.)] <https://doi.org/10.17759/jmfp.2022110409>
- Смирнов М. А. Информационная среда и развитие общества. *Информационное общество*. 2001. № 5. С. 50–54. [Smirnov M. A. Information environment and development of society. *Informatsionnoe obshchestvo*, 2001, (5): 50–54. (In Russ.)] <https://elibrary.ru/hrnwcx>
- Стрекалова Н. Б. Влияние информационной перегрузки на жизнедеятельность личности. *Проблемы и перспективы развития образования в России*. 2011. № 12. С. 325–330. [Strekalova N. B. Effect of information overload on life activity. *Problemy i perspektivy razvitiia obrazovaniia v Rossii*, 2011, (12): 325–330. (In Russ.)] <https://elibrary.ru/rimdr>
- Стрекалова Н. Б. Влияние информационных технологий на качество учебного процесса. *Известия Самарского научного центра Российской академии наук. Социальные, гуманитарные, медико-биологические науки*. 2017. Т. 19. № 6. С. 48–53. [Strekalova N. B. The impact of information technology on the quality of the educational process. *Izvestiya of the Samara Science Centre of the Russian Academy of Sciences. Social, Humanitarian, Biomedical Sciences*, 2017, 19(6): 48–53. (In Russ.)] <https://elibrary.ru/xodrqr>
- Федотова И. В., Некрасова М. М., Васильева Т. Н., Зуев А. В., Орлов А. Л. Гигиенические аспекты оценки влияния информационной нагрузки на уровень профессионального риска. Н. Новгород: Медиаль, 2023. 192 с. [Fedotova I. V., Nekrasova M. M., Vasilyeva T. N., Zuev A. V., Orlov A. L. Hygienic aspects of assessing the impact of personal information load on professional risk. Nizhny Novgorod: Medial, 2023, 192. (In Russ.)] <https://elibrary.ru/cvemt>
- Akcaoglu M. Ö., Mor E., Külekçi E. The mediating role of metacognitive awareness in the relationship between critical thinking and self-regulation. *Thinking Skills and Creativity*, 2023, 47. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1016/j.tsc.2022.101187>
- Azevedo R. Using hypermedia as a metacognitive tool for enhancing student learning? The role of self-regulated learning. *Educational Psychologist*, 2018, 40(4): 199–209. [http://dx.doi.org/10.1207/s15326985ep4004\\_2](http://dx.doi.org/10.1207/s15326985ep4004_2)
- Baker L., Zeliger-Kandasamy A., DeWyngaert L. U. Neuroimaging evidence of comprehension monitoring. *Psihologiske teme*, 2014, 23(1): 167–187.
- Bendixen L. D., Hartley K. Successful learning with hypermedia: The role of epistemological beliefs and metacognitive awareness. *Journal of Educational Computing Research*, 2003, 28(1): 15–30. <https://doi.org/10.2190/2Y7C-KRDV-5U01-UJGA>
- Diella D., Ardiansyah R. The correlation of metacognition with critical thinking skills of grade XI students on human excretion system concept. *Jurnal Penelitian dan Pembelajaran IPA*, 2017, 3(2): 134–142.



- Doherty J. J., Hansen M. A., Kaya K. K. Teaching information skills in the information age: The need for critical thinking. *Library philosophy and practice (e-journal)*, 2005, 18. URL: <https://digitalcommons.unl.edu/libphilprac/18> (accessed 10 Apr 2024).
- Flavell J. H. Metacognition and cognitive monitoring: A new area of cognitive-developmental inquiry. *American Psychologist*, 1979, 34(10): 906–911. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.34.10.906>
- Hyytinen H., Ursin J., Silvennoinen K., Kleemola K., Toom A. The dynamic relationship between response processes and self-regulation in critical thinking assessments. *Studies in Educational Evaluation*, 2021, 71. <https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2021.101090>
- Ku K. Y. L., Ho I. T. Metacognitive strategies that enhance critical thinking. *Metacognition and learning*, 2010, 5: 251–267. <https://doi.org/10.1007/s11409-010-9060-6>
- Lau J. Y. F. Metacognitive education: Going beyond critical thinking. *The Palgrave handbook of critical thinking in higher education*, eds. Davies M., Barnett R. NY: Palgrave Macmillan US, 2015, 373–389. [http://dx.doi.org/10.1057/9781137378057\\_23](http://dx.doi.org/10.1057/9781137378057_23)
- Paul R., Elder L. *The miniature guide to critical thinking concepts and tools*. Rowman & Littlefield, 2019, 48.
- Rahanu H., Georgiadou E., Khan N., Colson R., Hill V., Edwards J. The development of student learning and information literacy: A case study. *Education for Information*, 2016, 32(3): 211–224.
- Reynders G., Lantz J., Ruder S. M., Stanford C. L., Cole R. S. Rubrics to assess critical thinking and information processing in undergraduate STEM courses. *International Journal of STEM Education*, 2020, 7. <https://doi.org/10.1186/s40594-020-00208-5>
- Rivas S. F., Saiz C., Ossa C. Metacognitive strategies and development of critical thinking in higher education. *Frontiers in psychology*, 2022, 13. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.913219>
- Sadeghi B., Hassani M. T., Rahmatkhah M. The Relationship between EFL learners' metacognitive strategies, and their critical thinking. *Journal of Language Teaching and Research*, 2014, 5(5): 1167–1175. <http://dx.doi.org/10.4304/jltr.5.5.1167-1175>
- Schraw G., Dennison R. S. Assessing metacognitive awareness. *Contemporary educational psychology*, 1994, 19(4): 460–475. <https://doi.org/10.1006/ceps.1994.1033>
- Schwartz N. H., Andersen C., Hong N., Howard B., McGee S. The influence of metacognitive skills on learners' memory of information in a hypermedia environment. *Journal of Educational Computing Research*, 2004, 31(1): 77–93. <https://doi.org/10.2190/JE7W-VL6W-RNYF-RD4M>
- Walraven A., Brand-Gruwel S., Boshuizen H. P. A. How students evaluate information and sources when searching the World Wide Web for information. *Computers & Education*, 2009, 52(1): 234–246. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2008.08.003>
- Wertz R. E. H., Fosmire M., Purzer S., Saragih A. I., Van Epps A. S., Sapp Nelson M. R., Dillman B. G. Work in progress: Critical thinking and information literacy: Assessing student performance. *2013 ASEE Annual Conference & Exposition*. Atlanta, Georgia, 2013. <https://doi.org/10.18260/1-2--22762>