

Отже, застосування електронних таблиць Microsoft Excel дає змогу: скоротити час розв'язання задачі в кілька десятків разів; отримувати основні та альтернативні розв'язки задачі; реалізувати міжпредметні зв'язки; реалізувати можливість паралельного засвоєння теоретичного матеріалу даної теми; отримувати та аналізувати розв'язки задач лінійного програмування; готувати систему вправ для самостійного виконання.

#### **Використана література:**

1. Кузьмичов А. І. Математичне програмування в Excel : навч. посіб. / А. І. Кузьмичов, М. Г. Медведєв. – Київ : Вид-во Європ. ун-ту, 2005. – 320 с.
2. Наконечний С. І. Математичне програмування : навчальний посібник / С. І. Наконечний, С. С. Савіна – Київ : КНЕУ, 2005. – 452 с.

#### **References:**

1. Kuzmichov A. I. Matematychnе programuvannja v Excel : navtchalnyj posibnyk / A. I. Kuzmitchichovn, M. G. Medvedev. – Kyiv : Vyd-vo Evrop. Un-tu, 2005. – 320 s.
2. Nakonetchnyj S. I. Matematychnе programuvannja : navtchalnyj posibnyk / S. I. Nakonetchnyj, S. S. Savina. – Kyiv : KNEU, 2005. – 452 s.

**Листопад В. В. Реализация метода потенциалов для решения транспортной задачи с применением информационных технологий.**

*В статье проиллюстрировано решения транспортной задачи математического программирования компьютерно-ориентированным методом. Показано, как с помощью функции-оптимизатора “ПОИСК РЕШЕНИЯ” (Microsoft Excel) пошаговым методом можно получить альтернативные решения.*

**Ключевые слова:** транспортная задача, опорный план, оптимальный план задачи, метод северо-западного угла, план не вырожденный (вырожденный) план, метод потенциалов, сдвиг по циклу.

**Lystopad V. V. The realization of potential method to solve transportation problem using information technology.**

*This article illustrates the solution of the transportation problem within the framework of mathematical programming by means of computer. Author shows how it is possible to get an alternative solution step-by-step by means of the function “SOLVER” (Microsoft Excel).*

**Keywords:** transportation problem, basic plan, optimal solution, method of north-west angle, plan, non-degenerate (plan), potential method, circular shift.

УДК 378.14 + 37.025

**Літвінова М. Б.**

### **ВПЛИВ ФОРМИ НАДААННЯ НАВЧАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ З ФІЗИКИ НА УСПІШНІСТЬ ЙОГО ОПАНУВАННЯ СТУДЕНТАМИ З РІЗНИМИ СТИЛЯМИ МИСЛЕННЯ**

*У статті наведені результати педагогічного експерименту з вивчення впливу форми надання лекційного матеріалу з фізики на успішність його опанування студентами з вираженими та невираженими ознаками кліпового мислення. Наведені основні принципи побудови лекції за кліповим форматом. Проведено порівняльний аналіз результатів засвоєння навчального матеріалу, що надавався у класичному та кліповому форматах. Показано, що кліповий формат значно покращує загальну успішність опанування матеріалу і його використання дозволяє підвищити продуктивність навчання.*

**Ключові слова:** кліпове мислення, форми навчання, педагогічний експеримент, лекція, фізика, вища школа.

У зарубіжній та вітчизняній науці важливе значення має поняття “стиль мислення”, яким описують індивідуальність у динаміці взаємодії особистості з зовнішнім світом. Саме особливості організації пізнавального досвіду, які визначають процес розуміння, оцінювання та інтерпретації того, що відбувається, у кінцевому рахунку впливають на продуктивні аспекти навчання.

За останні двадцять років поряд з когнітивними стилями у психолого-педагогічній практиці розглядається таке поняття як “кліпове мислення”, яке стає домінуючим стилем обробки інформації сучасної молоді. Це особливий стиль сприйняття зовнішнього світу, сформований з пелюшок у дітей комп’ютеризованого суспільства. З його проявами пов’язані більшість труднощів навчання молоді у вишах, що досі діють за класичною схемою надання інформації. Адапування форм надання навчального матеріалу до потреб нового стилю мислення стає нагальним викликом для сучасного освітнього середовища.

Різні аспекти виникнення кліпового мислення, відповідне змінення ментальності та його ознаки розглядалися у роботах Е. Тоффлера, М. Маклюєна, Л. Розен, М. Пренскі, Г. П. Бахтіної, М. Верховця, Т. І. Чиркової, Л. Б. Аксенова, Н. В. Азаренка, А. В. Микляєвої, О. Б. Солдатенкової та ін.

Дослідження засвідчують наявність у покоління, яке виросло під впливом гаджетів, специфічного стилю обробки інформації. Цей стиль, що базується на роботі з великими її обсягами та специфічних способах її сприйняття з екрану комп’ютера, широко використовується у маркетинговій практиці. Наприклад, айтрекінг показав [1], що людина з тривалою практикою роботи у мережі текст не читає, а сканує певним чином. Сторінка переглядається за шаблоном, що нагадує латинську літеру F. Користувач спочатку зчитує кілька перших рядків текстового вмісту сторінки (іноді навіть повністю, від початку до кінця), потім перескакує на середину сторінки, де зчитує ще кілька рядків (як правило, вже лише частково, не дочитуючи рядки до кінця), а потім швидко спускається до самого низу сторінки. З цим пов’язані утруднення пошуку інформації студентами під час її лінійного надання у друкованому підручнику або власному конспекті. Стиль мислення сучасних студентів є іншим, ніж у попередніх поколінь. Тому М. Пренскі називає їх цифровими емігрантами (Digital Immigrant) або цифровими аборигенами (Digital Native) [2]. Багато інших особливостей кліпового мислення розглянуто у роботах [3-5].

Спроби адаптувати надання інформації до кліпового сприйняття здійснювали й освітяни. Для найкращого прилаштування до цього сприйняття у процесі засвоєння знань пропонуються такі форми надання інформації, як креолізація тексту (комбінування вербальної і візуальної інформації), фреймове навчання [6] тощо. Існують також певні педагогіко-експериментальні дослідження впливу інноваційних форм надання навчального матеріалу на успішність його опанування [6-7]. Однак, по-перше, їх кількість є дуже обмеженою. По-друге, до цього часу була відсутня апробована методика виявлення кліпового мислення у молоді. Розробка автором цієї статті діагностичної методики за прямими ознаками “кліповості” та її апробування [8] надало змогу виділити осіб з домінуванням даного стилю мислення та провести відповідне диференційоване дослідження засвоєння навчального матеріалу студентами з різними стилями мислення.

**Метою роботи** є дослідження впливу форми надання лекційного матеріалу з фізики на успішність його опанування студентами з вираженими та невираженими ознаками кліпового мислення.

**Методика дослідження.** Проводився порівняльний аналіз засвоєння лекційного матеріалу з фізики, що надавався за лінійним або за кліповим форматом студентам, що характеризуються наявністю або відсутністю кліпового мислення.

Педагогічний експеримент проводився з курсантами першого курсу Херсонського морехідного училища рибної промисловості та студентами першого курсу технічних

спеціальностей Херсонської філії Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова (разом 153 особи).

Спочатку було проведено діагностування за тестом для виявлення кліпового мислення [8]. Серед досліджених було виділено дві групи: вибірка 1 (експериментальна група) чисельністю 89 осіб із вираженими ознаками кліпового мислення (58% загальної кількості); вибірка 2 (контрольна група) чисельністю 64 особи з невираженими ознаками кліпового мислення (42%).

Було розроблено та проведено два типи лекцій, які вибудовувалися за лінійним та кліповим принципами надання матеріалу. У першому випадку лекції з фізики проводилися за класичним форматом із записом формул на дошці. Матеріал при цьому конспектувався студентами за звичною для них схемою. У другому випадку лекції з близької до першої лекції тематики проводилися у кліповому форматі. При цьому використовувалися креолізація і фреймова структура надання матеріалу, описана вище схема візуального сприйняття кліпової інформації, а також принципи, означені автором цієї роботи у статті [5], а саме:

1. Лекція повинна складатися з окремих анімованих розділів з відповідної теми, у яких образи можуть бути представлені у вигляді слайдів або короткометражних анімаційних картинок (тобто у вигляді кліпу). При цьому кожний з “інформаційних кліпів” повинен бути не дуже об’ємним і досить добре асоціюватися у студентів з цілком певними поняттями та завданнями, тобто не мати абстрактного змісту. Для підсилення можуть виставлятися певні візуальні та аудіальні “якоря”.

2. У лекції слід здійснювати ранжування всієї інформації. Тобто робити чітке структурування матеріалу у формі багаторівневої структури стилю “пошуковик Інтернету”. Проводити “вмонтування” найбільш важливої, ключової, професійно значимої для засвоєння інформації (означення, формули тощо) в текст єдиним образно виділеним блоком.

3. У поданні матеріалу повинна використовуватися багаторівнева структура. Спочатку робиться загальний огляд-анонс із відзначенням за пунктами того, що буде представлено. Далі кожен пункт розкривається малим образним блоком, що містить кілька блоків-формул, законів або визначень. Далі, якщо це важливо, відбувається перехід на наступний “рівень”, де пояснюється, звідки взяли ці закони, розрахунки або описи експериментів, що підтверджують їхню правоту. За нею йдуть більш глибокі рівні, де описуються деталі, протилежні думки, зміст найважливіших статей і дискусій. Найглибші рівні – це опис сучасного стану науки, оригінальні тексти статей і оглядів.

4. При конспектуванні матеріалу лекції студент виділяє кольоровим маркером відповідні блоки – формули, закони або визначення. Можливе також застосування в конспекті стікеру, тобто кольорової наклейки, що використовується для розміщення найбільш важливої інформації та полегшує її пошук.

Через тиждень після проведення кожної з лекцій здійснювалося контрольне тестування за її матеріалом і виставлення відповідних оціночних балів. Далі було проведено кореляційний аналіз одержаних студентами балів (когнітивної складової) з даними тестування на наявність в них кліпового мислення (за кількістю валідних відповідей).

**Результати дослідження.** Відсотковий розподіл оцінок, одержаних студентами за результатами контролю навчального матеріалу, що надавався у класичному (лінійному) форматі надано у таблиці 1. Оцінки відповідають рівням навчальних досягнень в експериментальних і контрольних групах за європейською шкалою оцінювання ECTS.

**Т а б л и ц я 1**

**Відсотковий розподіл оцінок в експериментальних і контрольних групах за результатами оцінювання знань лекційного матеріалу, що надавався у класичному форматі**

Вибірка	Відсоток студентів, оцінених за певною категорією (A, B, C, D, E) ECTS				
	E (1)	D (2)	C (3)	B (4)	A (5)
Вибірка 1	4	50	40	6	0
Вибірка 2	0	48	41	11	0

Для статистичного підтвердження відсутності відмінностей між експериментальною та контрольною групами було використано критерій  $\chi^2$  (критерій Пірсона). При його використанні було дотримані такі вимоги: по-перше, вибірки незалежні, члени кожної вибірки також незалежні між собою; по-друге, шкала вимірювань є найпростішою шкалою найменувань з двома категоріями (ми користувалися шкалою порядку від трьох до п'яти категорій).

Для порівняння знань студентів у експериментальних і контрольних групах було сформульовано дві гіпотези:  $H_0$ : відмінність в оцінках, отриманих за контрольну роботу студентами експериментальної і контрольної груп, викликана випадковими величинами, а насправді, рівень знань студентів обох груп є однаковим; ця умова справедлива, якщо  $\chi^2_{теор.} > \chi^2_{емпір.}$ ;  $H_1$ : рівні виконання контрольних робіт у двох групах різні.

Розрахунок значень критерію Пірсона здійснювався за формулою (1) [9]:

$$\chi^2 = \frac{\sum_{i=1}^c [(n_1 Q_{2i} - n_2 Q_{1i})^2 \div (Q_{1i} + Q_{2i})]}{n_1 + n_2} \quad (1)$$

де  $n_1$  і  $n_2$  – обсяги вибірок ( $n_1$  – кількість студентів у експериментальній групі;  $n_2$  – кількість студентів у контрольній групі);  $Q_{1i}$  – число об'єктів першої вибірки, що потрапили в  $i$ -ту категорію;  $Q_{2i}$  – число об'єктів другої вибірки, що потрапили в  $i$ -ту категорію;  $c$  – кількість категорій, на які розбито вибірки (в даному випадку  $c = 5$ );  $i = 1, 2, 3, 4, 5$ , що відповідає оцінкам E (1); D (2); C(3), B (4); A (5).

За розрахунками значення  $\chi^2$  склало 1,26. Враховуючи, що обраний нами рівень значимості  $\alpha = 0,05$  [9, с. 130] і кількість ступенів свободи  $\nu = c - 1 = 5 - 1 = 4$ , теоретичне значення критерію Пірсона  $\chi^2$  становить 9,52.

Оскільки  $\chi^2_{теор.} > \chi^2_{емпір.}$ ,  $9,5 > 1,3$ , це підтверджує значимість гіпотези, за якої відмінність в оцінках, отриманих за контрольну роботу студентами експериментальних і контрольних груп, викликана випадковими величинами, а насправді, рівень знань студентів обох груп приблизно однаковий.

Відсотковий розподіл оцінок, одержаних студентами за результатами контролю навчального матеріалу, що надавався у кліповому форматі, представлено у таблиці 2.

**Т а б л и ц я 2**

**Відсотковий розподіл оцінок в експериментальних і контрольних групах за результатами оцінювання знань лекційного матеріалу, що надавався у кліповому форматі**

Вибірка	Відсоток студентів, оцінених за певною категорією (A, B, C, D, E) ECTS				
	E (1)	D (1)	C (1)	B (1)	A (1)
Вибірка 1	2	32,5	36,5	25	4
Вибірка 2	3	46	43	7	0

Експериментальне значення критерію  $\chi^2$  Пірсона відповідно до формули (1) становить 13,51. З одержаних результатів випливає справедливість та достовірність гіпотези, за якої рівні виконання контрольних робіт у двох групах різні, і ця різниця визначається впровадженням кліпової методики надання лекційного матеріалу  $\chi^2_{\text{теор.}} < \chi^2_{\text{емпір.}}$  ( $9,5 < 16,75$ ).

За даними таблиць 1 та 2 на рис. 1 і 2 графічно представлено вплив кліпового та класичного надання лекційного матеріалу на рівень навчальних досягнень в експериментальній і контрольній групах відповідно.

З рисунка 2 можна побачити, що зміна форми надання лекційного матеріалу фактично не впливає на успішність навчання тих студентів, чий стиль мислення не є кліповим. У той же час у студентів з кліповим мисленням (рис. 1) при кліповому форматі лекції має місце загальне зниження на 19,5 відсотків кількості оцінок категорії E і D (“задовільно”) і сумарне збільшення на 23 відсотка кількості оцінок категорій B (“дуже добре”) і A (“відмінно”).

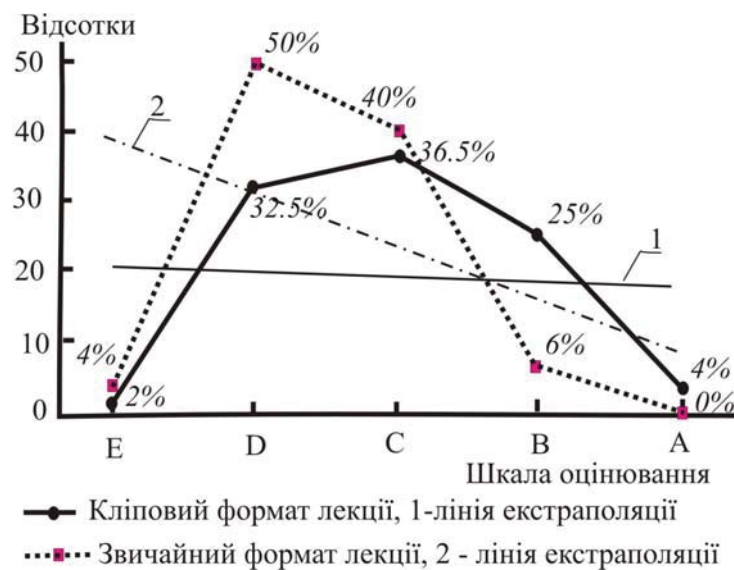


Рис. 1. Відсотковий розподіл студентів за рівнями навчальних досягнень за кліповим та за класичним наданням навчального лекційного матеріалу в експериментальній групі

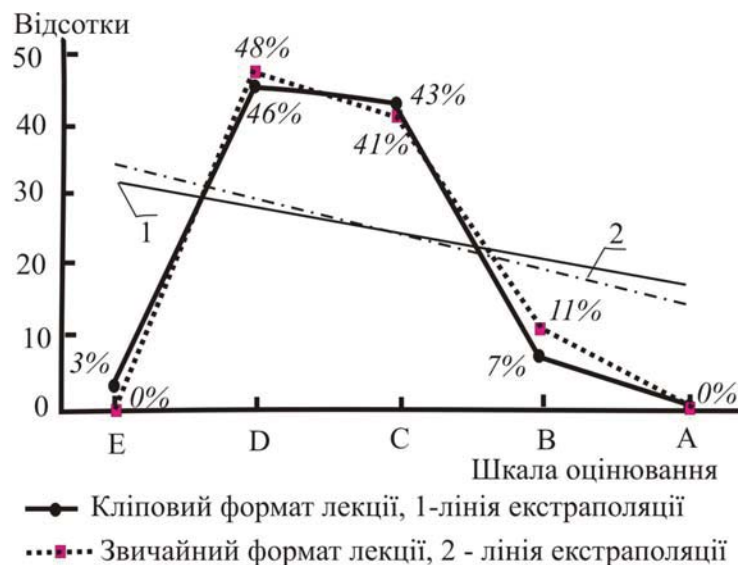


Рис. 2. Відсотковий розподіл студентів за рівнями навчальних досягнень за кліповим та за класичним наданням навчального лекційного матеріалу в контрольній групі

Відсоток оцінок у категорії С (“добре”) майже не змінюється, але тут мав місце перерозподіл: часткове його зниження за рахунок збільшення оцінок категорій В і А, але й зростання за рахунок оцінок категорій Е і D. Тому при статистичній обробці результатів враховувалися тільки категорії оцінок А, В, D і Е, тобто зменшення відсотку негативних оцінок і збільшення відмінних.

Було сформульовано дві гіпотези:  $H_0$ : відмінність в оцінках, отриманих за контрольну роботу студентами експериментальної групи при кліповому та класичному наданні навчального матеріалу, викликана випадковими величинами, а насправді, рівень знань студентів у обох випадках однаковий;  $H_1$ : рівні виконання контрольних робіт та рівень знань студентів є різним.

Значення  $\chi^2$ , одержане за формулою (1) для  $i = 1, 2, 3, 4$  ( $c = 4$ ) склало 16,8, що для теоретичного значення 9,5 (рівень значущості  $\alpha = 0,95$ ) відповідає умові  $\chi^2_{\text{теор.}} < \chi^2_{\text{емпір.}}$ . Підтверджується гіпотеза  $H_1$ , котра констатує, що в групі з кліповим мисленням успішність опанування лекційного матеріалу, наданого у кліповому форматі, є кращою.

Отже, у результаті проведення педагогічного експерименту встановлено таке.

Виразені ознаки кліпового мислення мали 58% студентів.

Зміна формату надання лекційного матеріалу з фізики з класичного на кліповий не вплинула на успішність навчання тих студентів, чий стиль мислення не діагностувався як кліповий. У студентів з кліповим мисленням така зміна обумовила збільшення на 23% кількості оцінок категорій В (“дуже добре”) і А (“відмінно”) та зниження на 19,5% кількості оцінок категорій Е і D (“задовільно”). Отже, загальний рівень засвоєння матеріалу покращився.

Тобто надання навчального матеріалу з фізики за означеною у роботі кліповою структурою покращує загальну успішність його опанування студентами і може бути рекомендованим для подальшого впровадження у навчальний процес.

### Використана література:

1. *Nielsen J.* Prioritizing Web Usability / J. Nielsen, H. Loranger. – Berkeley, Calif : New Riders, 2006. – 406 p.
2. *Prensky M.* Digital natives, digital immigrants / M. Prensky // On the Horizon, Lincoln : MCB University Press. – 2001. – Vol. 9, № 5. – P. 34-41.
3. *Безгодова С. А.* К вопросу о месте понятия “клиповое мышление” в системе категорий общей психологии / С. А. Безгодова, А. В. Микляева // Интегративный подход к психологии человека и социальному взаимодействию людей. Материалы VI Всероссийской научно-практической (заочной) конференции (г. Санкт-Петербург, 4-5 апреля 2016 г.). – Санкт-Петербург : Из-во СПб., 2016. – С. 15-21.
4. *Rosen L. D.* Me, My Space, and I: Parenting the Net Generation / L. D. Rosen. – N.Y., 2007. – 258 p.
5. *Литвінова М. Б.* Работа с клиповым мышлением студентов в образовательном пространстве Украины / М. Б. Литвінова, А. Д. Штанько, Ю. Г. Тендитный // Збірник наукових праць “Педагогічні науки”. – 2016. – Випуск LXXIV. – С. 136-140.
6. *Шарко В. Д.* Фреймовий підхід до засвоєння знань та підготовка майбутніх учителів фізики до його застосування в навчальному процесі / В. Д. Шарко // Педагогічні науки. Збірник наукових праць. Випуск LXXI. – Херсон : ХДУ, 2016. – С. 83-89.
7. *Stelzer-Rothe T.* Kompetenzen in der Hochschullehre. Rustzeug fur gutes Lehren und Lernen an Hochschulen / T. Stelzer-Rothe. – Rintelln : Merkur Verlag, 2005. – 400 p.
8. *Литвінова М. Б.* Досвід діагностування кліпового мислення / М. Б. Литвінова // Збірник наукових праць “Педагогічні науки”. – 2017. – Випуск LXXVI. – С. 112-119.
9. *Сидоренко Е. В.* Математические методы обработки в психологии / Е. В. Сидоренко. – Санкт-Петербург : Речь, 2003. – 347 с.

### References:

1. *Nielsen J.* Prioritizing Web Usability / J. Nielsen, H. Loranger. – Berkeley, Calif : New Riders, 2006. – 406 p.
2. *Prensky M.* Digital natives, digital immigrants / M. Prensky // On the Horizon, Lincoln : MCB University Press. – 2001. – Vol. 9, № 5. – P. 34-41.
3. *Bezgodova S. A.* K voprosu o meste ponyatiya “klipovoe myshlenie” v sisteme kategoriy obshchey psikhologii / S. A. Bezgodova, A. V. Miklyaeva // Integrativnyy podkhod k psikhologii cheloveka i

- sotsialnomu vzaimodeystviyu lyudey. Materialy VI Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy (zaочноy) konferentsii (g. Sankt-Peterburg, 4-5 aprelya 2016 g.). – Sankt-Peterburg : Iz-vo SPb., 2016. – S. 15-21.
4. *Rosen L. D.* Me, My Space, and I: Parenting the Net Generation / L. D. Rosen. – N.Y., 2007. – 258 p.
  5. *Litvinova M. B.* Rabota s klipovym myshleniem studentov v obrazovatel'nom prostranstve Ukrainy / M. B. Litvinova, A. D. Shtanko, Yu. G. Tenditnyy // Zbirnik naukovikh prats "Pedagogichni nauki". – 2016. – Vypusk LXXIV. – С. 136-140.
  6. *Sharko V. D.* Freimovyi pidkhdid do zasvoiennia znan ta pidhotovka maibutnikh uchyteliv fizyky do yoho zastosuvannia v navchal'nomu protsesi / V. D. Sharko // Pedahohichni nauky. Zbirnyk naukovykh prats. Vypusk LXXI. – Kherson : KhDU, 2016. – S. 83-89.
  7. *Stelzer-Rothe T.* Kompetenzen in der Hochschullehre. Rustzeug fur gutes Lehren und Lernen an Hochschulen / T. Stelzer-Rothe. – Rintelln : Merkur Verlag, 2005. – 400 p.
  8. *Litvinova M. B.* Dosvid diahnostuvannia klipovoho myslennia / M. B. Litvinova // Zbirnyk naukovykh prats "Pedahohichni nauky". – 2017. – Vypusk LXXVI. – S. 112-119.
  9. *Sidorenko Ye. V.* Matematicheskie metody obrabotki v psikhologii / Ye. V. Sidorenko. – SPb. : Rech, 2003. – 347 s.

***Литвинова М. Б. Влияние формы представления учебного материала по физике на успешность его освоения студентами с разными стилями мышления.***

*Стиль мышления современных студентов является иным, чем у предыдущих поколений. За последние двадцать лет рядом с когнитивными стилями в психолого-педагогической практике рассматривается такое понятие как "клиповое мышление", которое стало доминирующим стилем обработки информации современной молодежи.*

*В работе исследовано влияние формы представления лекционного материала по физике на успешность его освоения студентами с выраженными и невыраженными признаками клипового мышления. Приведены основные принципы построения лекции в клиповом формате. Проведено диагностирование студентов с использованием теста для выявления клипового мышления. Выделено экспериментальную группу с выраженными признаками клипового мышления из 89 человек. Контрольная группа без клипового мышления составляла 64 человека.*

*Разработаны и проведены два типа лекций, которые выстраивались по классическому и клиповому принципам представления материала. Через неделю после проведения каждой из лекций осуществлялся контроль по её материалу и выставлялись оценочные баллы. Был проведен корреляционный анализ полученных студентами баллов с результатам тестирования на наявность клипового мышления.*

*В результате проведения педагогического эксперимента установлено следующее. Изменение формата представления лекционного материала по физике из классического на клиповый не влияет на успешность обучения студентов без клипового мышления. У студентов с клиповым мышлением произошло увеличение на 23% количества оценок категорий "очень хорошо" и "отлично", и снижение на 19,5% количества оценок категории "удовлетворительно". То есть клиповый формат улучшает общую успешность освоения материала и его использование позволяет повысить качество обучения.*

***Ключевые слова:*** клиповое мышление, формы обучения, педагогический эксперимент, лекция, физика, высшая школа.

***Litvinova M. B. Influence of the form educational material in physics on learning rate of students with different thinking styles.***

*The thinking style of students nowadays is different from one of the previous generations. During the past twenty years, in psychological and pedagogical practice, along with cognitive styles, a concept of "mosaic thinking" has being studied while becoming a dominant style of information processing for modern youth.*

*In the present work, we investigate the influence of the form of lecture material in physics on the learning rate of students with the explicit and implicit attributes of mosaic thinking. We propose the main principles of lectures structure using mosaic format. We distinguish an experimental group with the implicit attributes of the mosaic thinking consisting of 89 individuals. The control group without mosaic thinking consisted of 64 individuals.*

*Two types of lectures were developed and conducted based on the classical- and mosaic-based principles of material provision. The correlation analysis on mosaic thinking presence was performed using the students' grades for a test. As a result of the pedagogical experiment, the following is established. Changing the format of teaching materials in physics from the classical to the mosaic does not affect the success rate of students without mosaic thinking. For students with mosaic thinking, there was an increase of 23% in total in the grade categories "very good" and "excellen", and a decrease of 19.5% in the grade category "satisfactory". Therefore, the mosaic format improves the overall student success rate can be used to increase the productivity of learning.*

***Keywords:*** mosaic thinking, forms of teaching, pedagogical experiment, lecture, physics, high school.