

2013] URL: <https://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/344/2013> (accessed 05/10/2019).

11. Spirin, O.M., Yatsyshyn, A.V., Ivanova, S.M., Kilchenko, A.V., Luparenko, L.A. (2016) *Vykorystannia elektronnykh system vidkrytoho dostupu dlia informatsiino-analitychnoi pidtrymky pedahohichnykh doslidzhen.* [Use of open access electronic systems for information and analytical support of pedagogical research.]. URL: [http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/1501/10/](http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/1501/10) (accessed 06/10/2019).

12. Yatsyshyn, A.V., Ivanova, S.M., Kilchenko, A.V. (2019) *Napriamy vykorystannia tsyfrovyykh naukovo-osvitnikh system dlia rozvytku informatsiino-doslidnytskoi kompetentnosti naukovykh i naukovo-pedahohichnykh pratsivnykiv.* [Areas of use of digital scientific-educational systems for development of information-research competence of scientific and scientific-pedagogical workers].

13. Pritchard A. (1969) Statistical Bibliography or Bibliometrics. *Journal of Documentation.* Vol. 24 (4), P. 348-349.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

КІЛЬЧЕНКО Алла Віленівна – науковий співробітник відділу мережних технологій і баз даних Інституту інформаційних технологій і засобів навчання Національної академії педагогічних наук України.

Наукові інтереси: інформаційно-комунікаційні технології в освіті, педагогіка, відкриті електронні науково-освітні системи.

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

KILCHENKO Alla Vilenivna – researcher of the Network Technologies and Databases Department of the Institute of Information Technologies and Learning Tools National Academy of Educational Sciences of Ukraine.

Circle of research interests: information and communication technologies in education, pedagogy, open electronic scientific and educational systems.

Стаття надійшла до редакції 18.11.2019 р.

УДК 37.013.2

DOI: 10.36550/2415-7988-2019-1-183-216-219

КОРОЛЬОВ Сергій Васильович –

старший викладач кафедри авіаційної техніки Льотної академії Національного авіаційного університету
ORCID:<https://orcid.org/0000-0003-0206-6794>
e-mail:sergvaskor2@gmail.com

**РОЗВИТОК ПОНЯТЬ МЕХАНІКИ В ЕПОХУ НЬЮТОНА
ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ПРИРОДИ НА ЇЇ БАЗІ**

Постановка та обґрунтування актуальності проблеми. Наш час характеризується значним ростом вимог до рівня кваліфікації випускників вищих навчальних закладів як з боку суспільства, так і з боку роботодавців. Значну роль в одержанні кваліфікаційних знань та вмій у випускників грає вивчення технічної механіки, особливо це актуально для авіаційних закладів як розробників та носіїв передових технологій в цивілізованому світі.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Автору статті невідомі більш ранні публікації, які розглядають навчальний процес по вивченню механіки як єдиний діалектичний комплекс по вивченню природи на базі механіки, що першим в світі спробував зробити Ньютон в своїх працях. До мінімального списку складових з механістичного підходу можна віднести такі:

1. теорія інформації;
2. комп'ютерні технології;
3. метод математичних моделей;
4. стандартна методика викладання механіки;
5. врахування історичного розвитку базових понять механіки.

На думку автора, поєднання цих підходів повинне дати мультиплікативний ефект, тобто загальний ефект буде значно більшим, ніж просто арифметична сума складових.

Над покращенням методики викладання учбових дисциплін працювало багато спеціалістів, окреслимо найбільш значущих, з точки зору автора.

Граніцкая А.С. [1] запропонувала створити

адаптивну систему навчання, в якій треба дорожчий час уроку ділити поміж різними учнями в залежності від їх здібностей.

Д'яченко В.К. [2] створив та впровадив в дію систему керування структурою навчального процесу в залежності від конкретної ситуації.

Тализіна Н.Ф. [3] запропонувала гнучко керувати вчителем процесом засвоєння знань учнями в залежності від здібностей учнів.

Унт І.Е. [4] створила систему диференціації навчання в залежності від здібностей учнів, в якій основна частка роботи припадає на індивідуальну роботу з учнями.

Шадріков В.Д. [5] висунув ідею класів змінного складу учнів по кожній навчальній дисципліні, що приведе до конкуренції між вчителями за учнів.

Мета статті – привернути увагу педагогів до нових можливостей, які виникають у викладанні механіки внаслідок використання ідеї Ньютона про дослідження природи шляхом створення механістичних моделей складних явищ. Для цього треба додержуватися діалектичного підходу, коли в органічній єдності співпрацюють та підсилюють один одного теорія інформації, комп'ютерні технології, метод математичних моделей та аналіз історичного розвитку базових понять механіки.

Методи дослідження. Застосовується метод послідовних наближень та метод порівняльного аналізу, при яких одержані результати поступово ускладнюються та наближаються до реальності. Використовується метод запозичення понять з

других наук, що дозволяє застосовувати більш розроблені розділи інших наук в менш опрацьованих розділах науки.

Виклад основного матеріалу дослідження.

Ньютон сам писав, що він міг бачити так далеко вперед тому факту, що стояв на плечах гігантів. В попередніх публікаціях автора вже підкреслювалась думка про значні досягнення в розвитку положень механіки, які запропонував Галілей. Причиною успіху вченого можна вважати те, що він зумів об'єднати методи двох наук – механіки і оптики

Свого часу Блез Паскаль запропонував свою форму закону динаміки, яка була схожою на 2-й закон Ньютона, тільки він не вважав силу векторною величиною, тому допустив помилку. Вчений писав, що «вірити, заперечувати та помилятися для людини так же властиво, як для коня бігати».

Сучасник Ньютона Лейбніц Готфрід, в конкуренції з ним, створив математичний аналіз, який широко застосовувався в механіці при розгляді її задач. Розподіл сил в механіці, по Лейбніцу, полягав у поділу на сили живі, що призводять до руху тіл, і на мертві сили, під якими він розумів статичні сили. Вчений не погоджувався з законом гравітації Ньютона, був на позиції пояснення гравітації дією вихрового руху ефіру.

Внесок, який зробив Лейбніц в розвиток механіки:

1. Ввів поняття кінетичної енергії, в сучасних термінах, під живою силою розумілася фактично кінетична енергія.
2. Відкрив закон збереження живих сил, фактично закон збереження енергії;
3. Запропонував поняття перетворення одних видів енергії в інші;
4. Дав формулювання варіаційного принципу найменшої дії.

В епоху Ньютона Леонард Ейлер розробив великий курс механіки, де викладання велося аналітичним методом. За часів Ейлера відмінності між механікою і математикою практично не існувало.

Завдяки Ейлеру в механіці з'явилося поняття «матеріальна точка», яке з тих пір знайшло найширше застосування в усіх точних науках. Це поняття він розумів не як геометричну точку, а як масив матеріальних частинок, на які діють однакові сили.

У розділі «динаміка» Ейлер в цілому підтримував ідеї Ньютона, але були і відмінності в їх поглядах.

Ейлер розрізняв абсолютний і відносний простір, Ейлер абсолютний простір уявляв як великий порожній простір, в якому рухаються матеріальні тіла. У зв'язку з цим він розрізняв поняття «відносний рух» і «абсолютний рух». Поняття «переносний рух» у Ейлера було відсутнє, він не розробив теорії руху твердого тіла.

Він ввів точне визначення швидкості як частки від математичного ділення пройденого шляху на витрачений час. Це було справжньою революцією в механіці за тисячі років її розвитку, хоча зараз це

здається очевидним. Справа в тому, що до Ейлера вважалось можливим ділити одну на одну тільки величини однієї розмірності - час на час, відстань на відстань.

Фактично Ейлер затвердив статус швидкості як повноправної величини, як, наприклад, площа, вага, маса, щільність.

У математиці Ейлер не зовсім погоджувався з Ньютоном з його похідними, а вводить поняття нескінченно малих величин, що ближче до методики Лейбніца.

Він не зовсім чітко розрізняв явище «інерції» і «силу інерції».

Вчений при визначенні поняття «сила» використовує терміни «potentia», який йшов ще від часів Аристотеля, та «vis», який використовував Ньютон, що свідчить про його непослідовність та неповне розуміння суті справи. Він розуміє, що сила має напрямок, але векторний характер сили він не повністю усвідомлює, хоч він розуміє, що сила, яка діє на тіло, може помінати як швидкість тіла, так і напрямок руху тіла. Ейлер поділяв сили на «абсолютні» та «відносні». Абсолютні сили – це такі, які однаково діють як на нерухомі тіла, так і на рухомі, а відносні сили – це такі, які діють по різному на рухомі та нерухомі тіла, по його класифікації. Вчений вважав, що поняття «рівнодіюча сила» виникає тільки в динаміці, а в статиці це поняття не потрібне. Ейлер не використовував в своїх працях 3-й закон Ньютона.

Ейлер не зміг сформулювати закон про знаходження рівнодіючої сили сил за методом паралелограма. Він складав не сили, а кількість руху, які ці сили спричиняють, що не одне і теж.

Він виводив масу тіла з його ваги, а кількість матерії приймав пропорційно вазі тіла. Вчений розуміє різницю між силою та масою тіла але методи їх вимірювання пропонує фактично однакові.

Мислитель вивчав рух тіла по прямій при умові, що на тіло діє опір середовища, в якому рухається тіло, а сила опору залежить від величини швидкості руху. Також він вивчав рух тіла по кривій лінії без врахування сили опору середовища та з врахуванням опору.

З вище сказаного видно, що багато правильних ідей в галузі механіки мислитель не повністю розумів правильно, а допускав помилки. Внесок Ейлера в розвиток механіки в цілому такий:

- 1) Запропонував аналітичний підхід до задач статики;
- 2) Дав визначення поняттю «матеріальна точка»;
- 3) Дав визначення поняттю «швидкість»;
- 4) Ввів поняття «відносного руху» та «абсолютного руху»;
- 5) Заклав основи динаміки твердого тіла;
- 6) Ввів поняття «осі інерції твердого тіла»;
- 7) Заклав основи теорії машин та механізмів.

Видно також, що Галілей, Декарт, Гюйгенс, Ейлер дуже близько підійшли до відкриття законів механіки, які зараз всім нам відомі як закони Ньютона. Їм треба було зробити менше півкроку до

їх відкриття, але цей крок зробив Ньютон, девізом якого було «Hypotheses non fingo».

Ньютон – автор книги «Математичні початки натуральної філософії». Ця праця завершила етап зародження та довготривалого процесу пізнання природи. У цій книзі викладається струнка теорія будови Всесвіту, його закони були відкриті саме ним. У книзі знайшли вирішення ті проблеми, над якими сотні років працювали кращі вчені людства.

Лагранж стосовно цього писав, що закони природи можна відкрити лише один раз за історію, на жаль для Лагранжа, це вже зробив Ньютон. Механіку його можна визначити як початок всієї науки нового часу. Можна також по іншому зрозуміти слова Лагранжа – лише раз за всю історію людства можна створити таку теорію, яка буде початком точної науки.

Лише механіка, з усіх наук, має такий величезний масив фактів, які підтверджують її правильність.

Формулювання вченим базових законів механіки завершило початковий період розвитку механіки, який тривав сотні років. На цьому етапі уява про структуру природи часто була мало конкретна, по багатьом положенням не визначена, окремі закони були мало систематизовані.

Стараннями Ньютона було винайдено аналітичний підхід, який показав вирішальне значення математики для формулювання фундаментальних законів природи. Після цього саме розвиток математики став двигуном розвитку механіки. Не випадково Ньютон фактично створив основи математичного аналізу, а Лагранж згодом створив варіаційний аналіз, який був використаний для розробки аналітичної механіки.

До відкриття законів гравітації Ньютона привела проблема з розумінням будови всесвіту. Вчений зрозумів, що сила, яка спричиняє тяжіння матеріальних тіл до Землі, має ту ж саму природу з силою, яка керує рухом планет Сонячної системи.

Сучасник Ньютона Гук свого часу запропонував для пояснення сил гравітації такі принципи:

1. Всі тіла мають властивість притягувати інше тіло до свого центра, також інші тіла можуть взаємно притягувати це тіло в межах свого радіуса дії;

2. Всі тіла, які рухаються по прямій лінії, будуть зберігати рух по прямій до тих пір, поки якась зовнішня сила не відхилить рух від прямої та не заставить рухатися тіло по складній кривій лінії;

3. Сила тяжіння тим більша, чим ближче знаходиться тіло, яке притягує. Ці формулювання є дуже близькими до формулювань Ньютона [5; 6].

Ньютон відкрив закон всесвітнього тяжіння, бо мав матеріалістичні філософські погляди на природу матерії. Закон всесвітнього тяжіння був першим в світі, але на диво точним математичним описом сил гравітації. Він дає кількісну інтерпретацію гравітації, що згодом привело до відкриття гравітаційної маси.

З аналізу шляхів розвитку історичного механіки

можна зробити припущення, що вивчення курсу механіки студентами ЗВО буде максимально ефективним при максимально повному наслідуванні логіки Ньютона.

Висновки та перспективи подальших розвідок напряму. Історичний досвід розвитку механіки та інших наук показує, що оточуючий нас світ можливо розглядати як велику «чорну скриньку», яку цивілізоване людство поступово досліджує. В процесі дослідження ми створюємо різні математичні моделі внутрішньої будови цієї скриньки, моделі спочатку прості, потім ускладнюються. Ці моделі поступово наближуються до істинної будови світу, внаслідок поступового збільшення інформації у дослідників, яку вони згодом опрацьовують. Є вагомими підстави вважати, що при вивченні понять механіки студентами такий шлях забезпечить в цілому мінімум труднощів, тобто має місце мінімум затраченої на навчання енергії, якби це було не так, то тоді еволюція механіки в цілому пішла б іншим шляхом.

СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Границкая А. С. Научиться думать и действовать: Адаптивная система обучения в школе : книга для учителя / А.С. Границкая – Москва Просвещение, 1991. – 175 с.
2. Дьяченко В. К. Организационная структура учебного процесса и ее развитие / В.К. Дьяченко – Москва: Педагогика, 1989. – 160 с.
3. Талызина Н. Ф. Управление процессом усвоения знаний / Н.Ф. Талызина – Москва: Издательство Московского Университета, 1975. – 342 с.
4. Унт И.Э. Индивидуализация и дифференциация обучения / И.Э. Унт – Москва: Педагогика, 1990. – 192 с.
5. Шадриков В. Д. Мысль и ее познание / Шадриков В.Д. – Москва: Логос, 2014. – 240 с.
6. Гераклит Ефесский Фрагменты / пер. с древнегреч. В. Ниландера. – Москва: Мусагетъ: Тип. Г. Лисснера и Д. Собко, 1910. – 88 с.
7. Платон Творения Платона: сборник научных трудов / пер. с греческого Владимира Соловьева. Издание К. Т. Солдатенкова. – Москва: Типо-лит. В. Рихтеръ. – Т. 1. Сократические диалоги. 1899. - 375, [1] с.
8. Готт В. С. Философские вопросы современной физики : учеб. пособие для вузов / В.С. Готт – Москва: Высш. шк., 1988. – 343 с.
9. Аристотель. Сочинения : в 4 т. // Философское наследие. – Москва: Мысль, 1975-1983.
10. История механики с конца XVIII века до середины XX века / ред.: Ашот Григорян и Б. Погребынский. – Москва: Наука, 1972. – 414 с.
11. Садовий М. І. Історія фізики з перших етапів становлення до початку XXI століття: навч. посібн. для студ. ф.-м. фак. вищ. пед. навч. закл. / М.І. Садовий, О.М. Трифонова – Кіровоград: ПП «Центр оперативної поліграфії «Авангард», 2013. – Вид. 2-ге переробл. та доп. – 436 с.
12. Веселовский И. Н. Очерки по истории теоретической механики / И.Н. Веселовский – Москва: Высш. школа, 1974. – 287 с.
13. История механики в России / А. Н. Боголюбов, И. З. Штокало, Э. Г. Цыганкова и др. – Киев: Наукова Думка, 1987. – 389 с.
14. Декарт Рене Сочинения : в 2-х т. / сост., ред., вступ. ст. В. В. Соколова // Философское наследие – М.: Мысль, 1989. с. 3-76

REFERENCES

1. Granitskaia, A.S. (1991). *Nauchitsia dumat i deistvovat: Adaptivnaia sistema obucheniia v shkole: kniga dlia uchitelia* [Study How to Think and Act: Adaptational Training System in the Secondary School: Teachers'Book]. Moscow.

2. Diachenko, V.K. (1989). *Organizatsionnaia struktura uchebnogo protsessa i yeie razvitiie* [Organizational Structure of Studying Process and its Development]. Moscow.

3. Talyzina, N.F. (1975). *Upravleniie protsessom usvoeniia znaniia* [Managing the Process of Knowledge Perception]. Moscow.

4. Unt, I.E. (1990). *Individualizatsiia i differentsiatsiia obucheniia* [Individualization and Differentiation of Education]. Moscow.

5. Shadrikov, V.D. (2014). *Mysl i poznaniiie* [Thought and cognition]. Moscow.

6. Geraklit Efesskii. (1910). *Fragmenty* [Text] [Abstracts [Text]]. Moscow.

7. Platon (1899). *Tvoreniia Platona* [Text] / *Sbornik nauchnyh trudov* [Works by Plato [Text] Moscow.

8. Gott, V.S. (1988). *Filosofskie voprosy sovremennoi fiziki : ucheb. posobie dlja vuzov* [Philosophical Issues of Modern Physics: a textbook for higher educational establishments]. Moscow.

9. Aristotel. (1975, 1983). *Sochineniia* [Text] : v 4 t. [The Works [Text] : in 4 volumes.]. Moscow.

10. *Istoriia mehaniki s konca XVIII veka do serediny XX veka.* (1972) [The History of Mechanics beginning from the end of XVIII century to the middle of XX century] Moscow.

11. Sadovyi, M. I., Tryfonova, O. M. (2013) *Istoriia fizyky z pershykh etapiv stanovlennya do pochatku XXI stolittya* [History of physics from the first stages of formation to the beginning of the XXI century]. Kirovohrad.

12. Veselovskii, I.N. (1974). *Ocherki po istorii teoreticheskoi mehaniki* [Essays on the History of Theoretical Mechanics]. Moscow.

13. Bogoljubov, A.N., Shtokalo, I.Z., Cygankova, Je.G. I dr. (1987). *Istoriia mehaniki v Rossii* [The History of Mechanics in Russia]. Kyiv.

14. Dekart Rene. [1989]. *Sochineniia* [Text] [The Works [Text]]. Moscow.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

КОРОЛЬОВ Сергій Васильович – старший викладач кафедри авіаційної техніки Львівської академії Національного авіаційного університету

Наукові інтереси: пошук шляхів і способів оптимізації методики викладання дисциплін технічного профілю в авіаційних навчальних закладах.

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

KOROLOV Serhii Vasylovych – senior lecture of aviation technical devices department, Flight Academy of National Aviation University.

Circle of research interests: finding the methods improvement teaching of theoretical mechanic.

Стаття надійшла до редакції 12.11.2019 р.

УДК 37.015.31:7

DOI: 10.36550/2415-7988-2019-1-183-219-224

КРАМАРЕНКО Наталія Миколаївна –

пошукувач кафедри теорії і методики технологічної підготовки, охорони праці та безпеки життєдіяльності Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6233-3834>
e-mail: kramarenko.natali1996@gmail.com

ФОРМУВАННЯ ЕСТЕТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ СТАРШОКЛАСНИКІВ В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ З ТРУДОВОГО НАВЧАННЯ І ТЕХНОЛОГІЙ

Постановка та обґрунтування актуальності проблеми. Згідно Закону України «Про освіту» метою освіти є всебічний розвиток людини, а саме її інтелектуальний, духовний, фізичний і культурний розвиток як особистості. Невід’ємною складовою культури особистості, як вказують автори педагогічних досліджень [5; 18; 19; 22] є її естетичний розвиток.

У старшій школі під час навчання технології [15] поряд з іншими передбачено і формування в учнів такої ключової компетентності як усвідомлення та вираження культури. На наш погляд, найбільш повно це може реалізуватись у процесі засвоєння матеріалу з навчального модуля «Техніки декоративно-ужиткового мистецтва». Саме тут учні, при знайомленні з техніками декоративно-ужиткового мистецтва, опановуючи виготовлення виробів, мають можливість реалізувати власне самовираження через цінності та трудові традиції свого народу, як відображення спадщини української культури, і таким чином,

формуватись як естетично розвинута особистість.

Виходячи з аналізу праць дослідників О. Березюк, Г. Гегеля, Н. Колесник, В. Сухомлинського [11], щодо формування естетичної компетентності та власного досвіду ми вважаємо за доцільне приділити особливу увагу дослідженню саме цієї компетентності під час навчання традиційного та народного одягу. Актуальність вищезазначеного пов’язана з тим, що народні традиції найдовше і виразніше зберігаються в одязі того чи іншого етносу. Оскільки відомо [20]: традиційний костюм є продуктом багатовікового колективного досвіду народу і, як такий, включає верству різних історичних епох – як у своєму конкретному матеріальному виразі, так і в тих чисельних функціях, що нагромаджувалося протягом усього періоду його існування.

Мета статті – дослідити формування естетичної компетентності старшокласників під час вивчення українського народного костюма в його історичному аспекті.