

М.Г. КОЛЯДА (кан. пед. наук, доц.)
Донецький національний технічний університет

МЕТОДОЛОГІЯ ГАРМОНІЇ І КОНЦЕПЦІЯ «ЗОЛОТОЇ ПРОПОРЦІЇ» У ПЕДАГОГІЧНІЙ ПСИХОЛОГІЇ

У статті розглядається методологія гармонії і концепція «золотої пропорції» у педагогічній психології. Автор наводить докази ефективного використання «золотої пропорції» і чисел Фібоначчі у педагогічній психології.

Ключові слова: гармонія, «золота пропорція», числа Фібоначчі.

Постановка проблеми в загальному вигляді. Інтерес до проблем гармонії систем, що виникає у сучасній науці, є відображенням «природного» ходу розвитку сучасної науки, яка наближається до розкриття законів гармонії, створення нової наукової картини світу, заснованої на ідеях симетрії і «золотої пропорції». Це приводить до відновлення і поглиблення зв'язків між наукою і мистецтвом, між точними та гуманітарними науками – як двох взаємодоповнюючих частин єдиного цілого, одного із методів розкриття і відображення об'єктивної реальності Всесвіту.

Вчення давньогрецької філософії трактувало гармонію усього наявного і виражало ідею організованості Всесвіту (Космосу) за його внутрішніми закономірностями в протилежність до хаосу буття. Порядок (організованість) і хаос протистоять і вічно протидіють одне одному, бо вони протилежні за своєю функціональною сутністю. Організованість підпорядковується числам та їх співвідношенням. Упорядкована частина Всесвіту протилежна хаосу. Пропорції і певні співвідношення чисел створюють гармонію явищ природи, суспільства, його духовного буття. У гармонії, а певною мірою закономірній дисгармонії, зароджуються думки, почуття, духовність. Саме таке розуміння природи спонукало Піфагора, Платона та інших мудреців опрацювати перші математичні способи вираження пропорцій у побудові природних систем.

З давніх-давен людина прагнула оточувати себе красивими речами. Уже предмети побуту мешканців стародавності, що, здавалося б, переслідували суто утилітарну мету – служити сховищем води, зброєю на полюванні і т. ін., демонструють прагнення людини до краси. На визначеному етапі свого розвитку людина почала задаватися питанням: чому той чи інший предмет є красивим і що є основою прекрасного? Вже у Давній Греції вивчення сутності краси, прекрасного, сформувалося у самостійну науку – естетику, яка у античних філософів була невід'ємною частиною космології – науки про Всесвіт у цілому. Тоді ж народилося уявлення про те, що основою прекрасного є гармонія.

Вивчення прекрасного стало частиною вивчення гармонії природи, основних законів її організації, її сутності. Піфагорійці вперше почали трактувати гармонію як єдність протилежностей, дійшли висновку про необхідність числового вираження гармонійного співвідношення частин у складі цілого. Число у піфагорійців виступає як універсальний ключ у поясненні явищ природи й світу.

Дивовижно життєдайними виявилися ідеї піфагорійців. В усіх наступних дослідженнях учені намагалися так чи інакше знайти прості числові відношення у найрізноманітніших явищах і структурах. Вивчення законів гармонії стало важливою частиною вивчення природи.

Відомий італійський теоретик архітектури Леон-Батиста-Альберті, який написав багато книжок у цій галузі, говорив про гармонію так: «Є щось більше за те, що складається зі сполучення й зв'язку трьох речей (числа, обмеження й розміщення), щось, чим чудово осяюється все обличчя краси. Це ми називаємо гармонією, яка, без сумніву, є джерелом усякої принадності й краси. Адже призначення і мета гармонії – упорядкування частин, власне кажучи, різних за походженням, деяким досконалим співвідношенням, щоб вони відповідали

одна одній, створюючи красу. Вона охоплює все людське життя, пронизує всю природу речей, адже все те, що продукує природа, співвимірюється законом гармонії. І немає в природі більшої турботи, ніж та, щоб створене нею було цілком досконалим. Цього ніяк неможливо досягти без гармонії, оскільки без неї руйнується вища згода частин» [1, с. 3-4]. У філософському енциклопедичному словнику дається наступне визначення поняття «гармонія». *Гармонія* (від грецького *`αρμονία* – зв'язок, згода, логічність) – категорія, що віддзеркалює домірність і упорядкованість частин цілого, єдність різноманіття, погодженість форми і змісту об'єкта.

Поняття «гармонія» дуже часто використовується в педагогіці, наприклад, розглядають «гармонійний розвиток особистості» – співрозмірний (збалансований) розвиток розумових, фізичних і духовних сил людини, поєднання різних сторін і функцій її свідомості, поведінки та діяльності. Але ж інші співвідношення, які пов'язані із закономірностями навчання і методології гармонії зовсім не досліджені і потребують подальшого вивчення.

Метою статті є розкриття методології гармонії і концепції «золотої пропорції» у педагогічній психології.

Виклад основного матеріалу. Уже давно в своїх творіннях люди віддають перевагу правильним геометричним формам: квадратові, рівнобедреному трикутнику, колу, кубу, піраміді й т. ін., тому, як бачимо, «формул краси» уже відомо чимало. Симетричні фігури мають перевагу над несиметричними. У пропорціях різноманітних споруд часто застосовують цілочислові співвідношення. Людина взагалі віддає перевагу порядку перед безладдям, простоті, а не складності, впевненості, а не невпевненості. У цьому, мабуть, виявляється сутність самого життя як феномена природи, його впорядкованість, а не хаос.

Із багатьох пропорцій, якими споконвіку користувалася людина у сфері гармонії власних творінь, вирізняється одна, єдина й неповторна пропорція, яка має унікальні властивості. Цю пропорцію називали по-різному: «золотою», «Божественною», «золотим перерізом», «золотою серединою», «золотим числом». Ми її будемо використовувати під усталеною назвою – «золота пропорція».

«Золота пропорція» – це поняття математичне і її вивчення – це насамперед завдання цієї науки. Але вона ж є і критерієм гармонії і краси, а це вже категорія не тільки мистецтва та естетики, але й такої науки як педагогіка. Д.І. Менделєєву належать чудові слова: «Наука починається відтоді, як починають вимірювати»; тобто, збудувати «будинок» педагогічної науки можливо тільки тоді, коли ми почнемо вимірювати чинники, або якісь дидактичні чи виховні характеристики в своїх теоретичних допущеннях, і на їх засадах будемо аналізувати, прогнозувати та одержувати педагогічні закони та закономірності.

У математиці пропорцією (від лат. «proportio») називають рівність двох відношень: $a : b = c : d$. Золотий переріз – це такий пропорційний розподіл відрізка на нерівні частини, при якому весь відрізок так відноситься до більшої частини, як найбільша частина відноситься до меншої; або іншими словами, менший відрізок так відноситься до більшого, як більший до всього цілого: $a : b = b : c$ або $c : b = b : a$ (рис. 1).

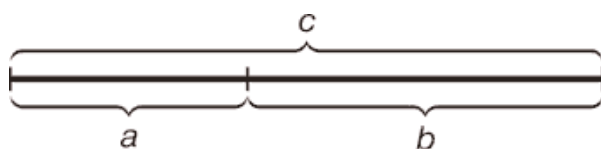


Рис. 1. Геометричне зображення «золотої пропорції»

Розгляд особливостей вияву «золотої пропорції» – від явищ природи до творінь людини – є об'єктом досліджень багатьох учених, які працюють у різних галузях науки і в педагогіці зокрема. З історією золотого перетину пов'язане ім'я італійського математика ченця Леонардо з Пізи, більш відомого під ім'ям Фібоначчі (син Боначчі). Він багато подорожував Сходом, познайомив Європу з індійськими (арабськими) цифрами. У 1202 році вийшла у світ його математична праця «Liber Abaci» («Книга про Абак»), у якій були зібрані усі відомі на той час задачі. Одна із задач ставила питання «Скільки пар кроликів за один рік від однієї пари

народиться?». Міркуючи на цю тему, Фібоначчі придумав такий ряд чисел: 0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144, і т.д. Цей ряд чисел тепер відомий як *ряд Фібоначчі (послідовність, або числа Фібоначчі)*. Особливість цієї послідовності чисел полягає у тому, що кожен її член, починаючи з третього, дорівнює сумі двох попередніх $2 + 3 = 5$; $3 + 5 = 8$; $5 + 8 = 13$, $8 + 13 = 21$; $13 + 21 = 34$ і т.д., а відношення суміжних чисел ряду наближається до відношення «золотого розподілу». Так, $21 : 34 = 0,617$, а $34:55 = 0,618$. Це відношення позначається символом Φ . Тільки це відношення – $0,618 : 0,382$ – дає безупинний розподіл відрізка прямої у золотій пропорції, збільшення його чи зменшення веде до нескінченності, коли менший відрізок так відноситься до більшого, як більший до всього цілого.

У числах Фібоначчі існує одна дуже цікава особливість. При розподілі будь-якого числа з послідовності на число, що стоїть перед ним у ряду, результатом завжди буде величина, що коливається біля ірраціонального значення числа $1,61803398875\dots$ і через раз є то більшою за нього, то не досягає його. Більш того, після 13-го числа в послідовності цей результат розподілу стає постійним до нескінченності ряду. Саме це постійне число розподілу в середні століття було названо «Божественною пропорцією», а у наші дні іменується як «золота пропорція».

Скрізь, де людина відчуває гармонію – у звуках, у кольорі, у розмірах, – усюди є присутнім «золоте» число. Величезною є його роль в архітектурі й у живописі. Виявилось, що «золоте» число тісно пов'язане із живою природою. Справа в тому, що воно присутнє в тілах, що мають п'ять осей симетрії, тобто «пентасистемах». У неживій природі, у кристалографії спостерігаються всілякі кристали з будь-яким числом осей симетрії, крім п'яти. Жива матерія – уся побудована за принципом пентасистеми. Вона немов би доповнює світ каменів і кристалів.

Із «золотою пропорцією» дуже тісно пов'язані принципи самоорганізації у навчальному процесі (самодостатність, саморегулювання, самовідтворення, саморозвиток і самонормування). Розглядаючи принципи самоорганізації і принцип природодоцільності, ми дійшли висновку, що поняття «самодостатність» визначає частку внеску власних цільових функцій у загальну цільову функцію того чи іншого об'єкта не тільки в дидактичному процесі, але й у будь-якому процесі навколишнього світу. Якщо власна частка внеску у загальну цільову функцію об'єкта буде не нижче $2/3$, то такий об'єкт буде мати так званий «контрольний пакет акцій» цільової функції об'єкта і, отже, буде самодостатнім, а не «маріонетковим» об'єктом. Згадаємо, що в усіх правилах чи нормах голосування, результат приймається лише тоді, коли за нього проголосувало не менше двох третин від усіх присутніх.

Але $2/3 = 0,666\dots$, а золота пропорція дорівнює $0,618\dots$ Дуже близький збіг? Тому більш точною кількісною оцінкою самодостатності можна вважати пропорцію «золотого перерізу». Отже, для практичного використання мірою самодостатності, що визначає якісний стан об'єкта, який живе у гармонії з навколишнім світом, треба вважати число $0,618$.

Загальні закони природи, загальні критерії гармонії систем, що відображають найвищі форми їхньої організації (самоорганізації), природно, виявляються в розумовій діяльності людини, зокрема в її навчальній (творчій) діяльності. Оцінювання краси, естетичності й гармонійності належить людині, замикається в неї; зрештою, в людині знаходимо «мірило» всіх оцінок. Тому й наслідки «вимірів гармонійності» повинні бути аналогічними, якщо не однаковими.

Особливий інтерес представляють психофізіологічні дослідження професора В.Б. Слезіна [2] і відкритий ним четвертий функціональний стан мозку людини, що характеризується найповільнішим «дельта-ритмом» біострумів мозку (2-3 Гц) – такий стан одержав назву «повільне пильнування». Дотепер були відомі три стани свідомості (пильнування, швидкий і повільний сон) і два види ритму, а саме – *альфа* – (8–12 Гц) і *бета-ритм* (13–30 Гц). Для нас інтерес полягає скоріше не в тому, що дельта-ритм буває у дорослої людини тільки під час «повільного» сну, або виникає при читанні ритмічно організованих молитовних проповідей, або так званого психологічного «занурення», і не тільки в тому, що такий ритм приводить до руйнування в організмі людини патологічних зв'язків, тобто лікує в

буквальному, а не в переносному значенні цього слова, але найбільш у тому, що читання ритмічно організованих текстів впливає на психофізіологічний стан організму того, кого навчають, і що цей ритмічний вплив може бути реально обміряний за допомогою фізичних приладів. Звідси випливає, що така характеристика доповіді викладача, як легкість, плавність ритмічного руху, є величина не тільки якісна, що відчувається і є суб'єктивною, але і вимірювана, об'єктивна, яка відбиває реальні психофізіологічні процеси людської діяльності.

У психолого-педагогічному плані навчання розглядається у якості взаємодії у системі «викладач-студент», що є опосередкованим навчальним змістом. Дослідник Г.С. Костюк висунув тезу, що психічний розвиток і навчання є різними процесами, які мають свої закономірності, а ефективність кожного залежить від особливостей їх взаємодії [3]. С.Д. Максименко в роботах [294; 295] на цій підставі сформулював теорію опосередкування психічного розвитку через процеси навчання та успішності навчання через рівень психічного та соціального розвитку особистості. Тому, пов'язуючи психічний стан того, кого навчають, із організаційною стороною навчання, розглянемо темп (точніше, ритм) подачі нового матеріалу, як чинник успішності його засвоєння.

О.Н. Гринбаум так визначає засади цієї дефініції: «Гармонія є субстанцією думки естетичного об'єкта (почуттєвих знань), а міра – його матеріальна субстанція. Тоді міра є формою гармонії, а гармонія – це зміст чи естетично усвідомлена міра» [5]. Якщо розглядати ритм викладання нового матеріалу на лекції, то це поняття відносять до загально-педагогічного, бо ритм пов'язаний із самою сутністю творчості і сприйняттям навчального матеріалу; він є естетично-значущим рухом вимовлених (представлених) думок викладача, який організований за законами гармонії; ритм робить відчутною гармонію і він є «естетично усвідомлена норма» (Б.В. Томашевський [6, с. 273]).

Гармонію виміряти не можна, але можна знайти і вивчати конструктивний принцип, який буде лежати в основі естетичного об'єкту і той параметр, яким буде обумовлене саме існування естетично-значущої міри. Таким принципом є закон «золотої» чи «Божественної пропорції». Інакше кажучи, рух представленої думки того, хто навчає, реалізується у ритмі, а сам ритм робить відчутною гармонію й організує розвиток думки того, хто її засвоює за законом «золотої пропорції». Тому для ефективного навчання можна розрахувати ритм подачі матеріалу, використовуючи для цього математичні засади «золотої пропорції», і тим самим науково керувати навчальним процесом для досягнення гармонії між викладачем і студентами з позиції найбільш оптимального засвоєння навчального матеріалу.

Цю ж думку підтверджують так звані «психологічні дослідження Фехнера», одного з авторів «основного психофізичного закону». Вони були спрямовані на виявлення у дорослих людей почуття прекрасного, тобто – гармонії. Всім учасникам експерименту (228 чоловіків і 119 жінок) пропонувалося оцінити естетичні якості десяти білих прямокутників з відношенням сторін від 1:1 (квадрат) до 2:5. Одним з них був «золотий» прямокутник з відношенням сторін 21:34 (де, 21 і 34 – числа Фібоначчі). Всім пропонувалося за допомогою порівняння упорядкувати прямокутники за ступенем привабливості для сприйняття, відібравши один із прямокутників, найбільш задовольняючий «естетичному критерію». Висновки виявилися надзвичайно сприятливими саме для «золотого» прямокутника.

У 1958 р. «дослідження Фехнера» були повторені англійськими вченими. Ці експерименти знову виявилися дуже сприятливими для «золотого перерезу». Більшість випробуваних (35%) без зволікання вказали на «золотий» прямокутник 21:34. Сусідні до нього фігури (з відношенням сторін 2:3 і 13:23) також були оцінені дуже високо (20% – верхня фігура і 19% – нижня). Всі інші прямокутники одержали не більш 10%. Хоча треба указати, що відчуття прекрасного в його найбільш тонких і глибинних проявах притаманні лише для людини дорослої, до якої саме і належить «середньостатистичний» студент ВНЗ.

Висновки. Методологія гармонії і концепція «золотої пропорції» з позиції педагогічної психології розглядає умови, що забезпечують розвивальний ефект навчання, можливості врахування не тільки індивідуальних психологічних особливостей майбутніх фахівців, але й

загальний, «універсальний закон» природи, закон числа і ритму, який виражає його структурну і функціональну сторони.

Література:

1. Васютинский Н.А. Золотая пропорция. – М.: Молодая гвардия, 1990. – 238 с.
2. Слезин В.Б., Музалевская Н.И., Урицкий В.М., Рыбина И.Я. Изменение функционального состояния мозга при христианской молитве / Парапсихология и психология. – 2000. – С. 132–136.
3. Костюк Г.С. Навчально-виховний процес і психічний розвиток особистості. – К.: Радянська школа, 1989. – 608 с.
4. Максименко С. Д. Развитие психики в онтогенезі: У 2 т. – Т. 1: Теоретико-методологічні проблеми генетичної психології. – К.: Форум, 2002. – 319 с.
5. Гринбаум О.Н. Гармония строфического ритма в эстетико-формальном измерении (на материале «Онегинской строфы» и русского сонета) / Олег Натанович Гринбаум. – СПб.: Изд-во СПбГУ, 2000. – 160 с.
6. Томашевский Б.В. Пушкин: работы разных лет / Н.Б. Томашевский – М.: Книга, 1990. – 672 с.– (Пушкинская библиотека).

Надійшла до редколегії 20.09.2010

Коляда М.Г. Методология гармонии и концепция «золотой пропорции» в педагогической психологии

В статье рассматривается методология гармонии и концепция «золотой пропорции» в педагогической психологии. Автор приводит доказательства эффективного использования «золотой пропорции» и чисел Фибоначчи в педагогической психологии.

Ключевые слова: гармония, «золотая пропорция», числа Фибоначчи.

Kolyada M. Methodology of harmony and the concept of «gold proportion» in pedagogical psychology

In articles the methodology of harmony and the concept of «gold proportion» in pedagogical psychology is considered. The author furnishes proofs of an effective utilization of «gold proportion» and numbers Фибоначчи in pedagogical psychology.

Key words: harmony, «gold proportion», numbers Fibonacci.