

УДК 372.851

Ганна Погромська,
ORCID iD 0000-0002-6779-3995
кандидат педагогічних наук, доцент,
доцент кафедри теорії й методики
природничо-математичної освіти
та інформаційних технологій
Миколаївський обласний інститут
післядипломної педагогічної освіти
вул. Адміральська, 4-а, 54001
м. Миколаїв, Україна
hanna.pohromska@moipro.mk.ua

Наталія Махровська,
ORCID iD 0000-0001-9603-6902
кандидат фізико-математичних наук,
доцент кафедри теорії й методики
природничо-математичної освіти
та інформаційних технологій
Миколаївський обласний інститут
післядипломної педагогічної освіти
вул. Адміральська, 4-а, 54001
м. Миколаїв, Україна
natalya.makhrovska@moipro.mk.ua

Еліна Рогожинська,
ORCID iD 0000-0002-6289-7162
методист кафедри теорії й методики
природничо-математичної освіти
та інформаційних технологій
Миколаївський обласний інститут
післядипломної педагогічної освіти
вул. Адміральська, 4-а, 54001
м. Миколаїв, Україна
elina.rohozhyńska@moipro.mk.ua

ІНТЕГРАЦІЯ БАЗОВИХ ІДЕЙ КОНСТРУКТИВІЗМУ ТА АСПЕКТІВ ВІЛЬНОЇ ТРУДОВОЇ ШКОЛИ Я. ЧЕПІГИ В ІННОВАЦІЙНИЙ РОЗВИТОК ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНОЇ ОСВІТИ

У статті розглянуто витоки ідей конструктивізму до процесу навчання. Виділено загальні аспекти процесу навчання в когнітивно-орієнтованих теоріях, де учень розглядається як активний та усвідомлений перетворювач інформації. Проаналізовано конструктивістські підходи в моделях рефлексивного навчання та когнітивного учнівства. Здійснено поєднання наявних теоретичних уявлень про науково-педагогічну спадщину Я. Чепіги з сучасними векторами розвитку освіти, а також установлено зв'язки між теорією та практикою педагогіки в напрямі інноваційного розвитку природничо-математичної освіти. Отримано висновок, що за умов модернізації сучасної освіти ідеї конструктивізму набувають актуального бачення, оскільки спрямовані на сприйняття учня

як активного суб'єкта діалогу. Ідеї трудової вільної школи Я. Чепіги втілюють практичне застосування набутого досвіду в поєднанні з елементами творчості та є запорукою формування конкурентоспроможного випускника і перегукуються зі STEAM-освітою як однією з основних тенденцій у світовій системі освіти (одним із напрямів інноваційного розвитку природничо-математичної освіти).

Ключові слова: конструктивізм; навчальна діяльність; навчання; НУШ; природничо-математична освіта; трудова вільна школа; Я. Чепіга; STEAM.

© Погромська Г. С., Махровська Н. А., Рогожинська Е. К., 2020

Вступ. Модернізація системи освіти, інформатизація суспільства та розвиток науково-технічного прогресу визначають якісно нові підходи до організації освітнього процесу. Сучасний соціум диктує потребу зміни знаннєвої освітньої парадигми на компетентнісну та діяльнісну. На часі потреба інших знань, компетенцій, більш гнучкого і динамічного реагування на виклики і запити. Головна мета реформи Міністерства освіти і науки України – створити Нову українську школу (НУШ), де буде цікаво навчатись і яка даватиме учням не тільки знання, як це відбувається нині, а й уміння застосовувати їх у житті. Отже для учнів ключовою є зміна підходів до навчання та змісту освіти, адже випускник Нової української школи має бути людиною творчою, із великим потенціалом саморозвитку та самореалізації.

У рамках зазначених найважливіших змін освіти ідеї конструктивізму набувають актуального бачення, оскільки спрямовані на сприйняття учня як активного суб'єкта діалогу. Із цим перегукуються ідеї національної школи Я. Чепіги (Світло, 1911, с. 3–7). Головною метою майбутньої школи, на думку Я. Чепіги, є «складання життєво необхідних умов для всебічного розвитку людської душі у злагоді з психофізичною природою індивідуума і досягнення до шляху широкої творчості і самодіяльності духа» (Чепіга Я., 1920), що поєднується з метою повної загальної середньої освіти: «різнобічний розвиток, виховання і соціалізація особистості, яка усвідомлює себе громадянином України, здатна до життя в суспільстві та цивілізованій взаємодії з природою, має прагнення до самовдоско-

налення і навчання впродовж життя, готова до свідомого життєвого вибору та самореалізації, трудової діяльності та громадянської активності» (Закон України «Про освіту», 2017).

Конструктивістські підходи до процесу навчання висвітлені в роботах Ф. Бунятової (Бунятова Ф., 2008; Бунятова Ф. Д., 2007), Н. П. Шаталової (Шаталова Н. П., 2009, с. 79–83), Ю. Г. Реп'єва (Реп'єв Ю. Г., 2004) тощо. Конструктивізм базується на такому баченні процесу навчання, яке орієнтоване на учня, а не на вчителя. Він підкреслює важливість конструювання учнями власної інформації та знань. Конструктивістські погляди на учня є логічним продовженням таких концепцій розвитку, як теорії Ж. Піаже (Піаже Ж., 2006), Л. С. Виготського, Д. Брунера (Bruner J. S., 1990; Bruner J. S., 1966; Bruner J. S., 1961). Вони часто простежуються в підходах до навчання, в основу яких покладено розв'язання задач і класна робота, орієнтована на відкриття.

Про спрямованість педагогічних наукових ідей Я. Чепіги на розвивальний характер навчання, збудження активності, свідомості, самостійності учнів у процесі засвоєння знань ідеться в працях Л. Березівської, Н. Гупан, І. Козак, А. Лещенко, Л. Ніколенко, З. Палюх, Н. Побірченко, О. Попової, О. Щербакової, С. Яворської та інших дослідників (Березівська Л. Д., 2000, с. 13–16; Гумилев Л. Н., 1993; Ковалева Н. А.; Кузь В. Г., 2003; Ніколенко Л., 1997, с. 167–171; Огієнко І., 1991; Побірченко Н. С., 2000; Юркевич П. Д., 1865; Якименко С. І., Щербакова О. Л., 2014, с. 75).

На думку авторів С. І. Якименко та О. Л. Щербакової (Якименко С. І., Щербакова О. Л., 2014, с. 75), очевидним є поліструктурний, інтегрований характер науково-педагогічної діяльності Я. Чепіги. Вона охоплює широкий спектр окремих галузей педагогічної науки: історію педагогіки, окремі течії та напрями дидактики та методики початкової освіти, соціальне виховання, психолого-педагогічне виховання, школознавство, професійну освіту тощо (Чепіга Я., 1930; Чепіга Я., 1932; Чепіга Я., 1932, Рік 1, 1933, Рік 2).

Постановка завдання. Метою статті є підкреслення в сучасному освітньому процесі з природничих дисциплін ідей конструктивного підходу до навчання в інтеграції з засадами трудової вільної школи Я. Чепіги У рамках статті окреслені завдання: проаналізувати засади конструктивізму, розглянути аспекти когнітивного учнівства; поєднати теоретичні аспекти науково-педагогічної спадщини Я. Чепіги з потребами сучасної освіти; підкреслити практичну значущість дисциплін природничо-математичного циклу як невід'ємної складової загальнонародської культури.

Виклад основного матеріалу. Конструктивістські підходи є прямим результатом когнітивних теорій: теорія Д. Брунера (відстоює підхід до навчання, орієнтований на відкриття), теорія Д. Аусубеля (навчання через рецепцію). Основне положення конструктивізму – знання не надається учням, а створюється ними. Це відображає думку швейцарського психолога Ж. Піаже про те, що дитина завдяки взаємодії з довкіллям створює для себе правила, згідно з якими власне здійснюється подальша взаємодія. Дитина сама впорядковує цю взаємодію (Піаже Ж., 2006). Учителю повинен виступати посередником між знанням та учнем, він повинен направляти учня. Задача вчителя – підтримувати учня в його починаннях.

За моделлю Р. Ганьє, навчання починається з виявлення того, чому необхідно навчати і які навички першорядні, а які другорядні на певному етапі (Gagne R. M., 1985), що в сучасній школі має логічне про-

довження в системі ключових і предметних компетентностей.

Проаналізувавши погляди когнітивізму, виділимо загальні аспекти процесу навчання (Лефрансуа Г., 2003, с. 159):

- *поточне навчання базується на результатах попереднього навчання.* Надається важливе значення попереднім знанням та навичкам учня, тобто тому, що Р. Ганьє (Gagne R. M., 1985) називає раніше набутими здібностями;
- *учіння передбачає оброблення інформації.* Це активний процес, який багато в чому залежить від попередньо накопичених знань;
- *залежність концепту від взаємопов'язаних суджень.* Знання наявні не в вакуумі, а залежать від змістових зв'язків. Е. Ганьє (Gagne E. D., 1985) формулює це так: «Усі декларативні знання людини можна представити як велику мережу взаємопов'язаних суджень». Зміст, витягнутий (сконструйований) із досвіду, відображає зв'язки між попереднім та новим навчанням;
- *навчання й учіння повинні приділяти увагу взаємозв'язкам і стратегіям.* Робиться акцент на розуміння, а не на механічне заучування; мета – допомогти учням навчитись умінню вчитися, на відміну від простого засвоєння ізольованих порцій інформації (Лефрансуа Г., 2003, с. 160).

У зарубіжній психології Д. Брунер є засновником когнітивно-орієнтованої теорії: навчання через відкриття. Характерними рисами цього навчання є (Bruner J. S., 1990):

- навчання та сприйняття розглядаються як дії з оброблення інформації, що містять формування понять (категорій), які є результатом абстрагування загальних властивостей подій і досвіду;
- учнів необхідно підводити до са-

мостійної організації матеріалу, як тільки їм надані можливості для виявлення взаємозв'язків. За Д. Брунером «ми створюємо власні версії реальності; ми відкриваємо власні сенси; і призначенням шкіл повинно бути створення умов, які полегшують це відкриття зв'язків». Навчання через відкриття потребує, щоб учень конструював інформацію, виявляючи взаємозв'язки, які є між поняттями або принципами; при цьому матеріал учням викладається не в завершеній формі, а потребує, щоб вони самостійно його організували;

- зменшення участі вчителя та управління з його боку. При цьому вчитель може надавати рекомендації після постановки задачі: «Посередництво вчителя» потрібне для диференціації процесу навчання (Лефрансуа Г., 2003, с. 163);
- спіральний навчальний план для структурування тем (Bruner J. S., 1961; Bruner J. S., 1966). Це такий навчальний план, у якому спочатку пропонується основна ідея (найзагальніше поняття), а потім до нього систематично повертаються протягом кількох років. Наприклад, вивчення інформатики, починаючи з початкових класів, здійснюється через просте викладання основних ідей і принципів на різних рівнях абстракції.

Узагальнивши теорію Д. Аусубеля (навчіння через рецепцію (сприйняття) (Ausubel D. P., 1963; Ausubel D. P., 1968), можна зазначити:

- учитель структурує матеріал та подає його учневі у відносно завершеній формі, тобто учні замість установлення взаємозв'язків вивчають їх (експозиційне навчання – директивне навчання);
- осмислене вербальне навчіння автор визначає як наявність зв'яз-

ку між новим і старим матеріалом (когнітивною структурою). У моделі навчіння Д. Аусубеля (схожа на модель Д. Брунера) конструювання нового знання повністю залежить від попереднього осмислення навчіння. Усупереч акценту Д. Аусубеля на директивні педагогічні підходи рецептивного навчіння, його ідеї про осмислене навчіння притаманні також конструктивістському погляду на навчання (Лефрансуа Г., 2003, с. 166);

- когнітивна структура складається з системи стійких понять (або ідей) у свідомості учня. Аналогічно ідеям Брунера уявлення Д. Аусубеля про когнітивну структуру припускає, що вона є ієрархічною: найзагальніше поняття міститься на вершині, а більш конкретизовані поняття розташовані ближче до основи. Тобто, за Д. Аусубелем, навчання повинне просуватися від найзагальнішої ідеї до деталей конкретних прикладів;
- експозиційне навчання не є пасивним, не подавляє творчі здібності і не сприяє механічному навчінню. Осмислене вербальне навчіння не механічне, оскільки воно передбачає зв'язок нового матеріалу з наявною структурою. Механічне ж навчіння пропонує засвоєння ізольованих елементів інформації (Ausubel D. P., 1969);
- використання попередніх організаторів – загальних понять, що надаються до початку уроку для актуалізації попередніх знань, які відповідають темі та встановлюють зв'язок між новим і попереднім навчінням.

Отже, учені Д. Брунер і Д. Аусубель дотримуються поглядів, які є здебільшого протилежними, але фактично обидва пропонують когнітивний погляд на учня як на активного й усвідомленого перетворювача

інформації. Дослідження багатьох зарубіжних учених (П. Гриппін, С. Пітерс (Griffin P. S., 1984), Д. Майлз (Miles D. R., 1997, с. 207–217) та ін.) не дають однозначної відповіді щодо ефективності окремого методу та свідчать про те, що ці навчальні моделі сприяють засвоєнню смислових понять, полегшенню проєкції, покращенню запам'ятовування, підвищенню мотивації та зменшенню частки механічного навчіння (Лефрансуа Г., 2003, с. 181).

Конструктивістські підходи наявні також у таких моделях: рефлексивне навчання (Frieberg H. J., 1992), когнітивне учнівство (Collins A., & Brown S., 1989).

За Ф. Корзагеном (Korthagen F., 1993, с. 317–326) стратегії рефлексивного навчання покликані підвести учня до здійснення відкриття та самостійного навчіння, а також спонукати учнів усвідомлювати своє навчіння та мислення; спонукати учнів приймати на себе відповідальність за власне навчіння та мислення. Тобто рефлексивне навчання базується на філософії, яка підкреслює активну роль учня в навчінні та розглядає навчання переважно як процес полегшення навчіння та відкриттів, і тому рефлексивне навчання є за своєю суттю конструктивістським.

Когнітивне учнівство базується на філософії: учень – дослідник, а вчитель – ке-

рівник та наставник, тому вчитель виконує роль майстра, експерта, який показує учневі, як можна розв'язати різні когнітивні задачі. Експерт також допомагає йому прогресувати, підбирає та впорядковує задачі, надає допомогу (формувальну підтримку), а потім непомітно зупиняє її (усунення), коли вона більше не потрібна. На нашу думку, зазначені положення проєктуються на ідеї діяльнісного підходу до навчання в аспекті її технологічної складової.

Модель когнітивного учнівства передбачає вагому організаційну роль сучасного вчителя (Лефрансуа Г., 2003, с. 181): воно визнає велику різноманітність бажаних результатів навчіння (наприклад, процедурні та декларативні знання); застосовує широкий спектр педагогічних підходів (включаючи наслідування (С. Фарнхам-Дигготі) (Farnham-Diggoty S., 1992), тренування, формувальну підтримку (Б. Вуд (Wood B., 1976), Д. С. Брунер і Г. Росс (Bruner J.-S., 1976, с. 89–100)); розділяє деякі важливі принципи (А. Коллінз, Л. Браун і С. Ньюмен (Collins A., 1989) (глобальне перш ніж локальне, від простішого до найбільш важкого та різноманіття умов).

Узагальнюючи описані вище моделі, представимо на рисунку 1 вплив різних моделей навчання на вибір виду діяльності.



Рис. 1. Вплив моделей навчання на вибір виду діяльності (activity)

Джерело: складено автором самостійно

Близькі за ідеєю та спрямуванням до конструктивістських підходів базові ідеї нормальної школи Я. Чепіги. Його вагомим унеском є висвітлення та обґрунтування своєрідних «больових точок національної школи ХХ століття», зорієнтованих на реалізацію загальнолюдських цінностей (Якименко С. І., Щербакова О. Л., 2014, с. 75). Зокрема в узагальненому вигляді (ДАМО, Арк. 2, 4, 18; Зеленкевич Я., 1909; Ніколенко Л., 1998, с. 183–184) Я. Чепіга подає наукову інтерпретацію таких найважливіших проблем реформування національної школи: керований саморозвиток дитини на основі педологічних знань про неї, розвиток розумових здібностей, індивідуальний підхід до учнів, трудове виховання учнів, національне виховання, самовиховання вчителя тощо.

У процесі педагогічних досліджень Я. Чепіга виходив із того, що навчання повинно мати розвивальний характер, забезпечувати єдність і взаємодію емоційних і когнітивних структур, урахувати психологічні, національні та інші особливості учнів. Зміст і методи навчання повинні бути не механічними, а діяльними, і бути не лише підготовкою до життя, а й справжнім реальним життям дитини (Ключевський В. О., 1990).

У своїй роботі (Чепіга Я. Ф., 2006, с. 156–157) педагог розвиває ідею вільної школи («поєднання виховання й освіти з природою дитини») і доводить необхідність «задоволення індивідуальних нахилів інтелекту» для духовного розвитку дитини, бо «дитинство – найпродуктивніший період для здобування конкретних ідей і для складання асиміляцій з даних фактів». На його переконання, у школі мають бути створені умови для реалізації «дитячих нахилів і прагнень», а тому потрібно дозволити школярам «вибирати науки, що їм найбільше подобаються, з тих, котрі їм пропонують педагоги» (Чепіга Я. Ф., 2006, с. 158). Наведений факт свідчить про те, що педагог наполягав на побудові навчального процесу з урахуванням індивідуальних здібностей і нахилів учнів.

Я. Чепіга працював над методичним забезпеченням процесу навчання та виховання здебільшого в початковій школі, розробляв та вдосконалював певні навчальні методи залежно від того, у яких навчальних дисциплінах вони можуть бути застосованими. Нові методи, на думку Я. Чепіги, повинні стимулювати самостійну пізнавальну діяльність учнів, виховувати в них потребу в знаннях, самоосвіті та саморозвитку, збільшувати інтерес до пошуку та відкриттів. Він приділяє багато уваги активізації навчальної діяльності учнів з опорою на їхні власні інтереси, розвитку уяви, творчому мисленню, розумовому та духовному розвитку школярів, розробляє питання індивідуального підходу до учнів (Якименко С. І., Щербакова О. Л., 2014).

Практичне значення. STEAM-освіта як одна з основних тенденцій у світовій системі освіти є одним із напрямів інноваційного розвитку природничо-математичної освіти і яскравим утіленням ідей трудової вільної школи Я. Чепіги: «Діти в праці й в рухові завше веселі й радісні: це їх стихія, це чарівне коло інстинктовних потягів, які вона унаслідувала од попередніх поколінь людськості. Стара школа ... примушувала дітей цілі години нерухомо сидіти, слухати і дивитись, замість того, щоб рухатись і самій творити, діяти» (Чепіга Я., 1920).

STEAM-освіта спрямована на посилення реалізації навчальних програм природничо-наукового компонента за допомогою інноваційних технологій. Метою сучасної системи освіти, починаючи з раннього дитинства, є привчити дитину жити в реальному світі, що швидко змінюється, навчити своєчасно реагувати на ці зміни. Основними складниками STEAM-освіти є багатоскладова інтеграція, синтез знань, дослідницький підхід в опануванні знань, відкритий підхід до навчання, стимуляція високого рівня мислення, досвідченість, проєктування, створення інтерактивних моделей, конструювання, використання міжпредметних зв'язків (Морзе Н., 2016).

У роботі (ЦДАГО України, Арк. 11 об., с. 215) Я. Чепіга відстоює таку систему

навчання, яка втілює єдність педагогічної творчості з ініціативою та саморозвитком учнів. Він упевнений, що вчительська вимогливість повинна базуватися на повазі до прагнень та устремлінь дитини. Учений зауважує: «Учитель повинен ніби відійти в тінь зі своїм менторством, дати волю виявленню в учневі його самодіяльності та його індивідуальним здібностям у здобуванні знань». Так Я. Чепіга збагачує зміст, форми і методи педагогічної антропології П. Каптерева, О. Кошелевої, К. Ушинського та ін. Він постійно здійснює творчий пошук нових шляхів наукового розв'язання цієї проблеми на основі системної наукової інтеграції знань про людину (Якименко С. І., Щербакова О. Л., 2014).

У педагогіці розробляються так звані «активні методи навчання», орієнтовані на активність і самостійність учнів. При цьому учні не просто «контейнери», які не лише пасивно сприймають культурний матеріал, але й сприймають і використовують його по-різному залежно від особистих уподобань. Вони не лише засвоюють створену раніше культуру, а й беруть участь (звичайно, не всі й не однаковою мірою) в її розвитку, збагаченні. Зараз в Україні відбувається пошук шляхів забезпечення якості і конкурентоспроможності шкільної освіти. І саме формування в учнів необхідних компетентностей повинно подолати прірву між освітою і вимогами сучасного життя.

Головне завдання STEAM-орієнтованого навчання – розвиток логічного мислення та технічної грамотності, вирішення поставлених проблем, новаторський підхід до справи, винахідництво. Зокрема в математиці вчителі роблять акцент не на нескінченних прикладах і одноманітних задачах, а на логічних завданнях, які вимагають критичного мислення та розсудливого підходу.

Так, однією з форм STEAM-навчання є уроки, які спрямовані на встановлення міжпредметних зв'язків і сприяють формуванню в учнів цілісного, системного світогляду, актуалізації особистісного ставлення до питань, що розглядаються. Такі уроки

можуть проводитися через об'єднання схожої тематики кількох навчальних предметів або формування інтегрованого заняття з обов'язковим залученням до практичної діяльності.

Останнім часом у математиці як науці відбуваються кардинальні зміни. Математичний апарат став більш різноманітним і гнучким. Математичні моделі явищ природи, технічних і економічних процесів стали більш повноцінними, точніше та глибше відображають природу речей. Математика перетворилася з методу обчислень у метод досліджень, оскільки вона є універсальною мовою науки.

Точна наука математика вивчається за методикою Я. Чепіги досить оригінально. Вона пов'язана з практичними реальностями життя. Учений радить учителям уже з молодшої школи починати вивчення математики з її історії, мотивуючи це тим, що все, що роблять люди, залежить від минулого й нестримно впливає на майбутнє і між усім є закономірний зв'язок. Математика як точна наука дає змогу на конкретних прикладах виявити вловимі форми функцій і досконалий вияв їх може прищепити дітям глибоке переконання в тому, що в нашому світі домінують неодмінні закони, а це переконання надає всій нашій діяльності не тільки певної сили, а ще й сприяє утворенню правильного світогляду. Такий підхід ніколи не зведе вивчення математики до нудного і сухого. Кожна цифра і кожна дія (множення, ділення тощо) здаватимуться незвичайною музикою, у якій народжується математичний світ.

Шкільна математична освіта орієнтується на виховання предметного мислення, що реалізується через здатність створювати математичні моделі, уміння аналізувати їхні властивості, а також інтерпретувати результати аналізу. Реалізація наскрізних змістових ліній ключових компетентностей здійснюється в основному під час розв'язування задач практичного змісту – задач, що виникають за межами математики, але розв'язуються з використанням математичного апарату. У результаті їхнього розв'язу-

вання учень набуває ключових компетентностей, робить ціннісні висновки щодо значущості набутих математичних знань, правильного ставлення до себе, колег, суспільства, довкілля.

Практична реалізація зазначених у статті ідей відбувається в рамках: регіонального проєкту «Упровадження STEAM-освіти в освітній процес із математики» (рішення вченої ради Миколаївського обласного інституту післядипломної педагогічної освіти (протокол від 4 грудня 2019 р. № 5), робота над яким надає можливість учителеві інтегрувати знання учнів із різних дисциплін під час розв'язання реальних проблем, генерувати нові ідеї, формувати у школярів усі необхідні життєві навички; чинного інтернет-проєкту «Реалізація наскрізних змістових ліній на уроках математики» (рішення вченої ради Миколаївського обласного інституту післядипломної педагогічної освіти (протокол від 25 вересня 2019 р. № 4).

Висновки та перспективи подальших досліджень. Зазначене вище дозволило дійти висновку про поєднання положень конструктивізму та ідей трудової вільної школи Я. Чепіги з практичним утіленням у сучасний процес навчання природничо-математичних дисциплін.

Ідеї конструктивізму сприяють особистісному розвитку учнів, визнають їхню індивідуальність та унікальність думок, які вони продукують і вибудовують. Конструктивізм робить акцент на автономію та самостійну орієнтацію учнів у навчанні та сприяє активній участі останніх у процесі навчання.

Головна ідея Я. Чепіги: «Через влас-

ний досвід і творчість до національної трудової вільної школи!» є актуальною за умов модернізації сучасної освіти. Можна впевнено сказати, що через експериментальні методики та практичне втілення набутих знань у пропонованій ним трудовій вільній школі педагог стояв біля витоків концептуальних ідей Нової української школи, у якій головне місце посідає дитина: «Не правила і закони, а маленька розумна істота, яка є суб'єктом формування винятково важливого духовного світу, насамперед формування національного світосприйняття, етичної культури, загальнолюдського усвідомлення правди і добра».

Шлях до оволодіння тією чи іншою професією відбувається через розвиток в учнів інтересу до навчальних предметів. Зацікавленість природничо-математичними дисциплінами зумовлюється насамперед їхньою практичною значущістю. Останнє підвищує мотивацію, інтерес до вивчення дисциплін природничо-математичного циклу, стимулює потяг до наукової творчості, пробуджує критичне ставлення до фактів, дає учням уявлення про науку як невід'ємну складову загальнолюдської культури. Саме уроки з використанням STEAM-технологій дозволяють не тільки вивчати теоретичний матеріал, але і закріплювати знання за допомогою практичного застосування їх у реальному житті.

Зазначені положення є актуальними та перспективними в рамках основних тенденцій у системі розвитку сучасної освіти, зокрема STEAM-освіти – одного із напрямів інноваційного розвитку дисциплін природничо-математичного циклу.

ЛІТЕРАТУРА

1. Березівська Л. Д. Внесок Я. Чепіги в розвиток українського підручникотворення / Л. Д. Березівська // Проблеми сучасного підручника: зб. наук. праць. – Київ : Педагогічна думка, 2000. – С. 13–16.
2. Бунятова Ф. Конструктивное обучение: сущность, принцип, цели и образцы уроков / Ф. Бунятова. – Баку, 2008. – 218 с.
3. Бунятова Ф. Д. Педагогическая технология конструктивного обучения / Ф. Д. Бунятова [Електронний ресурс] // Інтернет-журнал «Эйдос». – 2007. – 1 марта. – 2007. –

Режим доступу: <http://www.eidos.ru/journal/2007/0301-5.htm>

4. Гумилев Л. Н. Энтогенез и биосфера Земли / Л. Н. Гумилев. – М. : ДИ-ДИК, 1993. – 544 с.
5. ДАМО. – Ф. 137. – Оп. 1. – Спр. 434. – Арк. 2, 4, 18.
6. Закон України «Про освіту» [Електронний ресурс] // Відомості Верховної Ради (ВВР). – 2017. – № 38–39. – Ст. 380. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19>
7. Зеленкевич Я. Пасынки школы (Отсталые и талантливые дети) : очерк / Я. Зеленкевич. – Мариуполь, 1909. – 33 с.
8. Ключевский В. О. Сочинения. В 9-ти томах / В. О. Ключевский. – М. : Мысль, 1990. – Том IX. Материалы разных лет. – 525 с.
9. Ковалева Н. А. Из истории отечественной букваристики / Н. А. Ковалева [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.prophan.com/content/view/25/53>
10. Кузь В. Г. Основи національного виховання / В. Г. Кузь, Ю. Д. Руденко, З. О. Сергійчук. – Київ : ІСДО, 2003. – 152 с.
11. Лефрансуа Г. Прикладная педагогическая психология / Г. Лефрансуа. – СПб. : Прайм-Еврознак, 2003. – 416 с.
12. Морзе Н. STEM: проблеми та перспективи [текст]. Презентація / Н. Морзе. – Київський університет імені Б. Грінченка, 19.08.2016.
13. Ніколенко Л. Дидактичні принципи початкового навчання в спадщині Якова Чепіги / Л. Ніколенко // Освіта і управління. – 1998. – № 4. – С. 183–184.
14. Ніколенко Л. Ідея національної освіти в педагогічній спадщині Якова Чепіги / Л. Ніколенко // Освіта і управління. – 1997. – № 3. – Т. 1. – С. 167–171.
15. Огієнко І. Українська культура / І. Огієнко. – Київ : МП Абрис, 1991. – 272 с.
16. Пиаже Ж. Моральное суждение у ребенка / Ж. Пиаже. – М. : Академический проект, 2006. – 480 с.
17. Побірченко Н. С. Педагогічна і просвітницька діяльність українських громад у другій половині XIX – на початку XX століття (у двох книгах) / Н. С. Побірченко. – Кн. І. Київська громада. – Київ : Науковий світ, 2000. – 307 с.
18. Репьев Ю. Г. Интерактивное самообучение: монография / Ю. Г. Репьев. – М. : Логос, 2004. – 248 с.
19. Світло. – 1911. – Кн. 1. – С. 3–7.
20. ЦДАГО України. – Ф. 147. – Оп. 1. – Спр. 24. – Арк. 11 об. – С. 215.
21. Чепіга Я. Використання наочного приладдя при операціях з числами / Я. Чепіга. – 1932.
22. Чепіга Я. Методика роботи з підручником математики / Я. Чепіга. – Рік 1, 1932; Рік 2. – 1933.
23. Чепіга Я. Методика усної лічби та вправи у перших групах семирічки / Я. Чепіга. – 1930.
24. Чепіга Я. На шляху до трудової школи: Методичні і дидактичні поради щодо зміни в освіті й вихованні / Я. Чепіга. – Київ : Час, 1920. – 24 с.
25. Чепіга Я. Ф. Методичні уваги до «робочої книжки» з математики: для 1-го та 2-го року навчання в школі / Я. Ф. Чепіга. – Харків : Рад. школа, 1931. – 53 с.
26. Чепіга Я. Ф. Вільна школа, її ідеї й здійснення їх у практиці. Вибр. пед. тв. : навч. посібник / Упоряд., наук. ред. Л. Д. Березівська ; Ін-т педагогіки АПН України. – Харків : ОВС, 2006. – 328 с.
27. Шаталова Н. П. Конструктивное обучение: пути становления. / Н. П. Шаталова

// Гуманитарная картина мира в системе современного знания : Материалы I Международной научной интернет-конференции. Центр гуманитарных исследований. Республика Казахстан / Под ред. С. С. Каурова, 2009. – С. 79–83.

28. Юркевич П. Д. Чтения о воспитании / П. Д. Юркевич. – М., 1865. – 272 с.
29. Якименко С. І., Щербакова О. Л. Педагогічні погляди та просвітницька діяльність Я. Чепіги (кінець XIX – початок XX ст.) : монографія / С. І. Якименко, О. Л. Щербакова. – Київ : Видавничий Дім «Слово», 2014. – 200 с.
30. Ausubel D. P. Education psychology: A cognitive view / D. P. Ausubel. – New York: Holt, Rinehart & Winston, 1968.
31. Ausubel D. P. The psychology of meaningful verbal learning / D. P. Ausubel. – New York: Grune & Stratton, 1963.
32. Ausubel D. P. School learning: An introduction to education psychology / D. P. Ausubel, F. G. Robinson. – New York: Holt, Rinehart & Winston, 1969.
33. Bruner J. S. Acts of meaning / J. S. Bruner. – Cambridge, MA: Harvard University Press, 1990.
34. Bruner J. S. The process of education / J. S. Bruner. – Cambridge, MA: Harvard University Press, 1961.
35. Bruner J. S. Toward a theory of education / J. S. Bruner. – Cambridge, MA: Harvard University Press, 1966.
36. Bruner J. S. The role of tutoring in problem solving / J. S. Bruner // Journal of Child Psychology and Psychiatry. – 1976. – Volume 17. – Issue 2. – P. 89–100.
37. Collins A. Cognitive apprenticeship: Teaching the craft or reading, writing and mathematics / A. Collins, S. Brown / In L. B. Resnick (Ed.), Knowing, learning, and instructions: Essays in honor of Robert Glaser. – NJ: Erlbaum, 1989.
38. Farnham-Diggoty S. Cognitive processes in education / S. Farnham-Diggoty. – New York: HarperCollins, 1992.
39. Frieberg H. J. Universal Teaching Strategies / H. J. Frieberg, A. Driscoll. – Boston: Allyn & Bacon, 1992.
40. Gagne E. D. The cognitive psychology of school learning / E. D. Gagne. – Boston: Little, Brown, 1985.
41. Gagne R. M. The conditions of learning / E. D. Gagne. – New York: Holt, Rinehart & Winston, 1985.
42. Grippin P. C. Learning theories and learning outcomes: The connection / P. C. Grippin, S. C. Peters. – Lanham, MD: University Press of America, 1984.
43. Korthagen F. Two Modes of Reflection / Korthagen F. // Teaching and Teacher Education. – 1993. – № 9. – P. 317–326 ([https://doi.org/10.1016/0742-051X\(93\)90046-J](https://doi.org/10.1016/0742-051X(93)90046-J)).
44. Miles D. R. Genetic and environmental architecture of human aggression / D. R. Miles, G. Carey. // Journal of Personality and Social Psychology. – 1997. – № 72. – P. 207–217.
45. Wood B. Children and communication: Verbal and nonverbal language development / B. Wood. – Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, 1976.

ИНТЕГРАЦИЯ БАЗОВЫХ ИДЕЙ КОНСТРУКТИВИЗМА И АСПЕКТОВ СВОБОДНОЙ ТРУДОВОЙ ШКОЛЫ Я. ЧЕПИГИ В ИННОВАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ ЕСТЕСТВЕННО-МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

*Погромская Анна,
кандидат педагогических наук,*

*доцент, доцент кафедры теории и методики
естественно-математического образования
и информационных технологий
Николаевский областной институт
последипломного педагогического образования
ул. Адмиральская, 4-а, г. Николаев, Украина, 54001
hanna.pohromska@moippro.mk.ua*

Махровская Наталья,
*кандидат физико-математических наук,
доцент кафедры теории и методики
естественно-математического образования
и информационных технологий
Николаевский областной институт
последипломного педагогического образования
ул. Адмиральская, 4-а, г. Николаев, Украина, 54001
natalya.makhrovska@moippro.mk.ua*

Рогожинская Элина,
*методист кафедры теории и методики
естественно-математического образования
и информационных технологий
Николаевский областной институт
последипломного педагогического образования
ул. Адмиральская, 4-а, г. Николаев, Украина, 54001
elina.rohozhyńska@moippro.mk.ua*

В статье рассмотрены истоки идей конструктивизма и их использование в процессе обучения. Выделяются общие тезисы процесса обучения в когнитивно-ориентированных теориях. В таких теориях ученик рассматривается как активный и осознанный субъект, который использует, перерабатывает и преобразует информацию. Идеи конструктивизма способствуют личностному развитию учащихся, признают их индивидуальность и уникальность мыслей, которые они продуцируют и внедряют. Конструктивизм делает акцент на автономию и самостоятельную ориентацию учащихся в обучении и способствует активному участию последних в процессе научения. Такие подходы полностью совпадают с инновационным развитием естественно-математического обучения и продолжаются в STEAM-идеях. Проанализированы конструктивистские подходы в моделях рефлексивного обучения и когнитивного ученичества. Рефлексивное обучение базируется на философии, которая подчеркивает активную роль ученика в научении и рассматривает обучение главным образом как процесс научения и открытий. Когнитивная модель основана на философии: ученик – исследователь, а учитель – руководитель и наставник. Поэтому эти модели также можно отнести к истокам современной педагогики. Сделано объединение имеющихся теоретических представлений о научно-педагогическом наследии Я. Чепиги с современными направлениями развития образования. Установлены связи между теорией и практикой педагогики Я. Чепиги в

русле инновационного развития естественно-математического образования. Получено заключение, что в условиях модернизации современного образования идеи конструктивизма приобретают актуальное видение. Такие идеи направлены на восприятие ученика как активного субъекта диалога. Идеи трудовой свободной школы Я. Чепиги воплощают практическое применение приобретенного опыта в сочетании с элементами творчества. Это, в свою очередь, является залогом формирования конкурентоспособного выпускника и перекликается со STEAM-образованием. STEAM является одной из основных тенденций в мировой системе образования, а также одним из главных направлений инновационного развития естественно-математического образования.

Ключевые слова: *естественно-математическое образование; конструктивизм; научение; НУШ; трудовая свободная школа; учебная деятельность; Я. Чепига; STEAM.*

INTEGRATION OF CONSTRUCTIVISM AND IDEAS OF CHEPIGA'S FREE LABOR SCHOOL INTO SCIENCE EDUCATION

Pohromska Hanna,

PhD, Docent, Associate Professor

Department of Theory and Methods of Sciences,

Mathematics and Information Technologies

Mykolaiv In-Service Teachers Training Institute

4-a Admiralska Street, 54001, Mykolaiv, Ukraine

hanna.pohromska@moippo.mk.ua

Makhrovska Natalia,

Department of Theory and Methods of Sciences,

Mathematics and Information Technologies

Mykolaiv In-Service Teachers Training Institute

4-a Admiralska Street, 54001, Mykolaiv, Ukraine

natalya.makhrovska@moippo.mk.ua

Elina Rohozhynska,

teacher educator

Department of Theory and Methods of Sciences,

Mathematics and Information Technologies

Mykolaiv In-Service Teachers Training Institute

4-a Admiralska Street, 54001, Mykolaiv, Ukraine

elina.rohozynska@moippo.mk.ua

The article discusses the constructivism ideas and their use in learning. The general concepts of the learning theories are highlighted. In these theories, the student is seen as an active and conscious figure who accepts, processes and transforms information. The ideas of constructivism contribute to personal development, a student is recognized as a unique individuality. Constructivism emphasizes the students' learning autonomy and it fully involves them in the learning process. Such approaches fully coincide with the latest ideas of teaching

science and Mathematics and have their continuation in STEAM education. Authors have analyzed the constructivism approach for developing reflective learning and cognitive models. Reflective learning is based on the student's active participation and considers learning primarily as a discovery process. The cognitive model implies that the student is a researcher, and the teacher is a mentor. Therefore, these models can also be attributed to the origins of modern pedagogy. The authors combined the ideas about the pedagogical heritage of Yakiv Chepiga with the modern education development. There are established links between the theory and practice of pedagogy of Yakiv Chepiga in the context of learning sciences and Mathematics. It is concluded that under the conditions of education reforms, the ideas of constructivism can acquire a relevant vision. The Chepiga's ideas about the free labor school embody the application of experience and creativity. This is the core in preparing a competent graduate and it is close to the STEAM education. STEAM is one of the main trends in global education and it is very important in teaching science and Mathematics.

Keywords: *constructivism, educational activity, free labor school, science education, NUS, STEAM, teaching, Yakiv Chepiga.*

REFERENCES

1. Berezivska, L. D. (2000). Vnesok Ya. Chepihy v rozvytok ukrainskoho pidruchnykotvorennia [Y. Chepiga's contribution to the development of Ukrainian textbook creation]. *Problemy suchasnoho pidruchnyka: Zb. nauk. prats.* Kyiv: Pedahohichna dumka, 13–16 (ukr).
2. Bunjatova, F. (2008). *Konstruktivnoe obuchenie: sushhnost', princip, celi i obrazcy urokov* [Constructive education: essence, principle, goals and lesson examples]. Baku (rus).
3. Bunjatova, F. D. (2007). Pedagogicheskaja tehnologija konstruktivnogo obuchenija [Pedagogical technology of constructive education] *Internet-zhurnal «Jeidos», 1 marta.* Retrieved from: <http://www.eidos.ru/journal/2007/0301-5.htm> (rus).
4. Chepiha, Ya. F. & Berezivska, L. D. (Ed.) (2006). *Vilna shkola, yii idei y zdiisnennia yikh u praktytsi* [Free school, its ideas and their implementation in practice]. *Vybr. ped. tv.* [Selected Pedagogical Works]. In-t pedahohiky APN Ukrainy. Kharkiv: OVS (ukr).
5. Chepiha, Ya. F. (1931). *Metodychni uvahy do «robochoi knyzhky» z matematyky: dlia 1-ho ta 2-ho roku navchannia v shkoli* [Methodical attention to the «workbook» in mathematics: for the 1st and 2nd year of schooling]. Kharkiv: Rad. shkola (ukr).
6. Chepiha, Ya. (1932, 1933). *Metodyka roboty z pidruchnykom matematyky* [Methods of work with the mathematics textbook]. Rik 1, 1932; Rik 2, 1933 (ukr).
7. Chepiha, Ya. (1930). *Metodyka usnoi lichby ta vpravy u pershykh hrupakh semyrichky* [Oral numbers and exercises in the first groups of seven years] (ukr).
8. Chepiha, Ya. (1920). *Na shliakhu do trudovoi shkoly: Metodychni i dydaktychni porady shchodo zminy v osvity y vykhovanni* [Towards Work School: Methodical and Didactic Tips for Changing Education and Upbringing]. Kyiv: Chas (ukr).
9. Chepiha, Ya. (1932). *Vykorystannia naochnoho pryladdia pry operatsiiakh z chyslamy* [Use of visual accessories in operations with numbers] (ukr).
10. DAMO. F. 137. Op. 1. Spr. 434. Ark. 2, 4, 18 (ukr).
11. Gumilev, L. N. (1993). *Jentogenez i biosfera Zemli* [Entogenesis and biosphere of the

Earth]. M.: DI-DIK (rus).

12. Jurkevich, P. D. (1865). *Chtenija o vospitanii* [Parenting readings]. M. (rus).

13. Kljuchevs'kij, V. O. (1990). *Sochinenija. V 9-ti tomah*. Tom IX: Materialy raznyh let [Compositions. In 9 volumes. Volume IX: Materials of different years]. M.: Mysl' (rus).

14. Kovaleva, N. A. Iz istorii otechestvennoj bukvaristiki [From the History of Russian Literature]. Retrieved from: <http://www.prophan.com/content/view/25/53> (rus).

15. Kuz, V. H., Rudenko, Yu. D. & Serhiichuk, Z. O. (2003). *Osnovy natsionalnoho vykhovannia* [Fundamentals of National Education]. Kyiv: ISDO (ukr).

16. Law of Ukraine «On Education» (2017). Vidomosti Verkhovnoi Rady (VVR), 38-39, 380. Retrieved from: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19> (ukr).

17. Lefransua, G. (2003). *Prikladnaja pedagogicheskaja psihologija* [Applied pedagogical psychology]. SPb.: Prajm-Evroznak (rus).

18. Morze, N. (2016). *STEM: problemy ta perspektyvy* [STEM: Problems and Prospects] [tekst]. Prezentatsiia: Kyivskiy Universytet imeni B. Hrinchenka (ukr).

19. Nikolenko, L. (1998). Dydaktychni pryntsyipy pochatkovoho navchannia v spadshchyni Yakova Chepihy [Didactic Principles of Primary Education in Jacob Chepiga's Legacy]. *Osvita i upravlinnia*, 4, 183–184 (ukr).

20. Nikolenko, L. (1997). Ideia natsionalnoi osvity v pedahohichnii spadshchyni Yakova Chepihy [The idea of national education in the pedagogical heritage of Jacob Chepiga]. *Osvita i upravlinnia*, 3, T. 1, 167–171 (ukr).

21. Ohienko, I. (1991). *Ukrainska kultura* [Ukrainian culture]. Kyiv: MP Abrys (ukr).

22. Piazhe, Zh. (2006). *Moral'noe suzhenie u rebenka* [Moral judgment in a child]. M.: Akademicheskij proekt (rus).

23. Pobirchenko, N. S. (2000). Pedahohichna i prosvitnytska diialnist ukrainskykh hromad u druhii polovyni XIX – na pochatku XX stolittia (u dvokh knykhakh) [Pedagogical and educational activities of Ukrainian communities in the second half of the nineteenth – early twentieth century (in two books)]. In Kn. I. *Kyivska hromada* [Kyiv community]. Kyiv: Naukovyi svit (ukr).

24. Rep'ev, Ju.G. (2004). *Interaktivnoe samoobuchenie* [Interactive learning]. M.: Logos (rus).

25. Shatalova, N. P. (2009). *Konstruktivnoe obuchenie: puti stanovlenija* [Constructive Learning: Pathways]. *Gumanitarnaja kartina mira v sisteme sovremennogo znaniya: I Mezhdunarodnaja nauchnoj internet-konferencii*. Centr gumanitarnyh issledovanij. Respublika Kazahstan / pod red. S. S. Kaurova, 79–83 (rus).

26. *Svitlo*, (1911), 1, 3–7 (ukr).

27. TsDAHO Ukrainy. F. 147. Op. 1. Spr. 24. Ark. 11 ob. S. 215 (ukr).

28. Yakymenko, S. I., & Shcherbakova, O. L. (2014). *Pedahohichni pohliady ta prosvitnytska diialnist Ya. Chepihy (kinets XIX – pochatok XX st.)* [Pedagogical views and educational activity of Y. Chepiga (end of XIX – beginning of XX century)]. Kyiv: Vydavnychiy dim «Slovo» (ukr).

29. Zelenkevich, Ja. (1909). *Pasyunki shkoly (Otstalye i talantlivye deti)* [Stepchildren of the school (Retarded and talented children)]. Mariupol' (rus).

30. Ausubel, D. P. (1968). *Education psychology: A cognitive view*. New York : Holt, Rinehart & Winston (eng).

31. Ausubel, D. P. (1963). *The psychology of meaningful verbal learning*. New York: Grune & Stratton (eng).
32. Ausubel, D. P., & Robinson, F. G. (1969). *School learning: An introduction to education psychology*. New York: Holt, Rinehart & Winston (eng).
33. Bruner, J. S. (1990). *Acts of meaning*. Cambridge, MA: Harvard University Press (eng).
34. Bruner, J. S. (1961). *The process of education*. Cambridge, MA: Harvard University Press (eng).
35. Bruner, J. S. (1966). *Toward a theory of education*. Cambridge, MA: Harvard University Press (eng).
36. Bruner, J. S. (1976). The role of tutoring in problem solving. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 17, Issue 2, 89–100 (eng).
37. Collins, A., & Brown, S. (1989). Cognitive apprenticeship: Teaching the craft or reading, writing and mathematics. In L. B. Resnick (Ed.), *Knowing, learning, and instructions: Essays in honor of Robert glaser*. NJ: Erlbaum (eng).
38. Farnham-Diggoty, S. (1992). *Cognitive processes in education*. New York: HarperCollins (eng).
39. Frieberg, H. J., & Driscoll, A. (1992). *Universal Teaching Strategies*. Boston: Allyn & Bacon (eng).
40. Gagne, E. D. (1985). *The cognitive psychology of school learning*. Boston: Little, Brown (eng).
41. Gagne, R. M. (1985). *The conditions of learning*. New York: Holt, Rinehart & Winston (eng).
42. Grippin, P. C., & Peters, S. C. (1984). *Learning theories and learning outcomes: The connection*. Lanham, MD: University Press of America (eng).
43. Korthagen, F. (1993). Two Modes of Reflection. *Teaching and Teacher Education*, 9, 317–326 ([https://doi.org/10.1016/0742-051X\(93\)90046-J](https://doi.org/10.1016/0742-051X(93)90046-J)) (eng).
44. Miles, D. R., & Carey, G. (1997). Genetic and environmental architecture of human aggression. *Journal of Personality and Social Psychology*, 72, 207–217 (eng).
45. Wood, B. (1976). *Children and communication: Verbal and nonverbal language development*. Englewood Cliffs, NJ : Prentice-Hall (eng).