

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Таврійський державний агротехнологічний університет
імені Дмитра Моторного

MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE
Dmytro Motornyi Tavria State Agrotechnological University

МАТЕРІАЛИ Міжнародної науково-практичної
інтернет-конференції «Розвиток сучасної науки та освіти:
реалії, проблеми якості, інновації»

MATERIALS of the International Scientific and Practical
Internet Conference “The development of modern science and
education: realities, problems of quality, innovations”

27-29 травня 2020
May 27-29, 2020

**Міністерство освіти і науки України
Таврійський державний агротехнологічний університет
імені Дмитра Моторного
Інститут педагогіки Національної академії педагогічних наук України
Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова
Кременчуцький національний університет імені Михайла
Остроградського
Заслужений автономний університет Пуебла (Мексика): факультет
обчислювальних наук
Маріямпольська колегія (Маріямполь, Литва)
Університет прикладних наук FH Joanneum (Капфенберг, Австрія)
Іллінойський університет в Чикаго: центр технічних досліджень
(Сполучені Штати Америки)**

**«РОЗВИТОК СУЧАСНОЇ НАУКИ ТА ОСВІТИ:
РЕАЛІЇ, ПРОБЛЕМИ ЯКОСТІ, ІННОВАЦІЇ»**

**МАТЕРІАЛИ МІЖНАРОДНЮЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ
ІНТЕРНЕТ-КОНФЕРЕНЦІЇ**

27-29 травня 2020 року

Мелітополь - 2020

УДК [001.895÷378.1](043.2)

T13

Розвиток сучасної науки та освіти: реалії, проблеми якості, інновації:
матер. Міжнародної наук.-практ. інтернет-конф. (Мелітополь, 27-29 травня 2020 р.) / ред. кол. : В.М. Кюрчев, В.Т. Надикто, Н.Л. Сосницька, М.І. Шут та ін. – Мелітополь: ТДАТУ, 2020. – 417с.

Рекомендовано до друку вченою радою
Таврійського державного агротехнологічного
університету імені Дмитра Моторного
(протокол № 10 від 28.05.2020 р.)

Збірник матеріалів Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції «Розвиток сучасної науки та освіти: реалії, проблеми якості, інновації» вміщує результати наукових досліджень науковців, наукових співробітників, докторантів, аспірантів, викладачів, студентів з актуальних проблем гуманітарних, природничо-математичних і технічних наук. Напрямки роботи конференції: інновації та закономірності розвитку природничо-математичних та технічних наук; стан, шляхи і перспективи розвитку вищої освіти в умовах викликів та глобалізаційних змін; використання інноваційних технологій в освітньому процесі як складова системи забезпечення якості вищої освіти; формування м'яких навичок (soft skills) майбутнього фахівця: світовий, європейський та національний досвід; впровадження засад STEM-освіти у процес навчання природничо-математичних та інженерно-технічних дисциплін.

Редакційна колегія:

Кюрчев В. М. – доктор технічних наук, професор;

Надикто В. Т. – доктор технічних наук, професор;

Сосницька Н. Л. – доктор педагогічних наук, професор;

Шут М.І. – доктор фізико-математичних наук, професор;

Нікіфоров В. В. – доктор біологічних наук, професор;

Благодаренко Л. Ю. – доктор педагогічних наук, професор;

Касперський А. В. – доктор педагогічних наук, професор;

Головко М. В. – кандидат педагогічних наук, доцент;

Солошич І.О. – кандидат педагогічних наук, доцент.

Відповідальність за грамотність, автентичність цитат, достовірність фактів і посилань несуть автори публікацій. Матеріали видані в авторській редакції.

ЗМІСТ

СЕКЦІЯ 1.

ІННОВАЦІЇ ТА ЗАКОНОМІРНОСТІ РОЗВИТКУ ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНИХ ТА ТЕХНІЧНИХ НАУК

Кідалов В.В., Дяденчук А.Ф. Технологія одержання покриття ZnO на поверхні поруватих напівпровідників.....	10
Karpov Eduard G., Simchenko S.V. Luminescent properties of gan clusters synthesized by radical beam getering epitaxy.....	14
Пророк В.В., Даценко О.І., Розуван С.Г., Поперенко Л.В. Залежність від часу концентрації ¹³⁷ Cs у ґрунтовому розчині у польових умовах у 10-км зоні відчуження чорнобильської АЕС.....	17
Сімченко С.В. Твердотільні конденсатори підвищеної ємності на основі нанотекстурованого SI.....	23
Морозов М.В., Халанчук Л.В. Дифракція світла від непрозорої смуги та відбивної трикутної ґратки.....	27
Федуник-Яремчук О.В., Гембарська С.Б. Оцінки ортопроекційних поперечників класів періодичних функцій багатьох змінних із заданою мажорантою мішаних модулів неперервності.....	31
Яблонський П.М., Леженкін О.М., Чаплінський А.П., Михайленко О.Ю. Розв’язання задач знаходження лінії перетину довільних поверхонь із застосуванням математичних засобів ПЕОМ.....	36
Назарова О.П., Рожкова О.П. Математическое обоснование периодичности для битороидальных образований.....	41
Шишкін Г.О., Ложкін Р.С., Бандуров С.О. Лінійні прискорювачі електронів у харчовій та переробній промисловості.....	45
Данченко О.О., Данченко М.М., Яковійчук О.В., Здоровцева Л.М. Рівень збалансованості функціонування антиоксидантної системи організму гусей як критерій оцінки його стану.....	50
Самойчук К.О. Теорія кавітаційного диспергування жирової фази при гомогенізації молока.....	54
Сімченко С.В., Пейчев П.К. Дослідження електрофізичних властивостей води.....	58
Ищенко О.А. Кінцево-елементне моделювання складних механічних систем.....	62
Дьоміна Н.А., Назарова О.П. Аналіз факторів системи – туризм.....	65

СЕКЦІЯ 2.

СТАН, ШЛЯХИ І ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ВИЩОЇ ОСВІТИ В УМОВАХ ВИКЛИКІВ ТА ГЛОБАЛІЗАЦІЙНИХ ЗМІН

Олексенко Р.І., Єфіменко Л.М. Розвиток національної економічної освіти та її вплив на глобальні перетворення сучасного світу.....	70
Andriukaitiene R. Social responsibility in higher education institutions: theoretical approach.....	74

Головко М.В. Функції та складники системи фізичної освіти.....	78
Ачкан В.В. Інноваційні процеси у математичній освіті в умовах карантинних заходів.....	82
Дроздова І.П. Сучасний стан інформатизації освіти як засада для підготовки компетентного фахівця.....	86
Ткаченко І.А. Місце природничо-наукових знань у еволюційному розвитку фундаментальних дисциплін.....	91
Данченко М.М., Сосницька Н.Л., Рожкова О.П., Онищенко Г.О., Халанчук Л.В. Початковий рівень фізико-математичної підготовки студентів-першокурсників та його відповідність до сучасних вимог вищої школи.....	96
Дяденчук А.Ф., Халанчук Л.В. Міжпредметні зв'язки фізики і математики при вивченні інтегрального числення.....	102
Касперський А.В., Кучменко О.М. Роль закладів освіти України в навчанні школярів з безпеки життєдіяльності.....	108
Невзоров Р.В. Місце наземного навчання бойовим польотам в системі фахової підготовки майбутніх льотчиків тактичної авіації.....	113
Тітова О.А. Перспективи підготовки майбутніх інженерів аграрного профілю до інноваційної професійної діяльності.....	118
Рубцов М.О., Іщенко О.А. Деякі аспекти організації самостійної роботи з вищої математики в системі вищої освіти.....	123
Чорна Т.С., Іщенко О.А. Особливості навчання майбутніх агроінженерів нового рівня з використанням сучасних технологій.....	128
Івженко О.В., Пихтєєва І.В., Коломієць С.М. Інженерна та комп'ютерна графіка як складова загальної інженерної підготовки здобувачів вищої технічної освіти.....	133
Мунтян С.Г. Підготовка здобувачів освітнього ступеня «Бакалавр» до незалежної перевірки іншомовної компетентності у читанні.....	138
Савчук О.Ю. Вища освіта на етапі глобалізаційних змін.....	143
Барканов А.Б. Умови практичної реалізації професійно-орієнтованого навчання фізики студентів агротехнічних коледжів.....	147
Дем'яненко О.І. Сучасні підходи до формування культури безпеки здобувачів освіти при викладанні дисципліни «Безпека життєдіяльності».....	150
Блашко Ю.І. Стресостійкість як складова професійно важливих якостей майбутніх пілотів цивільної авіації.....	155
Дудукалова О.С. Діагностика сформованості когнітивного компонента готовності майбутніх інженерів-педагогів економічного профілю до професійної діяльності.....	159

**СЕКЦІЯ 3.
ВИКОРИСТАННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ
В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ ЯК СКЛАДОВА СИСТЕМИ
ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ВИЩОЇ ОСВІТИ**

Шут М.І., Благодаренко Л.Ю. Дистанційне навчання фізики під час протиепідемічних заходів: особливості та проблеми.....	165
Сосницька Н.Л. Дистанційне навчання – тренд сучасної освіти.....	170
Мислицька Н.А., Слободянюк І.Ю., Заболотний В.Ф. Дистанційне навчання: з досвіду впровадження в освітній процес.....	175
Грудинін Б.О. Організація астрономічних спостережень у процесі професійної підготовки вчителів природничо-математичних дисциплін....	179
Андрєєв А.М., Назаренко О.С., Тихонська Н.І. Методи розвитку в учнів уміння розв’язувати експериментальні задачі з фізики в умовах дистанційної форми навчання.....	184
Хосе Італо Кортес, Алексєєва Г.М., Дік Ю.В. Із досвіду дистанційного навчання очима студентів.....	189
Шишкін Г.О., Бандуров С.О. Підготовка студентів до інноваційної професійної діяльності.....	194
Mejeryte-Narkeviciene Kristina The importance of innovation in football sport: from the perspective of lithuanian women football players in a and i leagues.....	199
Строкань О.В. Програмний засіб семантичної ідентифікації і документування результатів неформального й інформального навчання..	203
Нестерчук Д.М. Дистанційне навчання на основі системи Moodle для студентів спеціальності 141«Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка».....	208
Морозов М.В., Рожкова О.П., Онищенко Г.О. Застосування моделювання квантових систем у лабораторному практикумі з фізики.....	212
Строкань О.В., Мірошниченко М.Ю. Використання мультимедійних технологій в системі дистанційного навчання.....	217
Бондаренко Л.Ю., Вершков О.О. Використання відкритого програмного забезпечення для навчання здобувачів вищої освіти інженерних спеціальностей.....	220
Мацулевич О.Є., Щербина В.М., Гавриленко Є.А. Застосування навчально-контролюючих програм при викладанні дисциплін професійної та практичної підготовки.....	225
Лубко Д.В. Особливості викладання дисципліни «Комп’ютери та комп’ютерні технології» на основі інтерактивних технологій для студентів спеціальності «Агроінженерія».....	231
Гавриленко Є.А., Дмитрієв Ю.О., Чаплінський А.П. Методика наповнення бібліотеки конструкторсько-технологічних елементів в пакеті програм «Вертикаль-технологія».....	236
Лубко Д.В. Використання інформаційно-комунікаційних технологій в освітньому процесі на прикладі розробки методики вивчення студентами платформи Ардуїно.....	242

Мацулевич О.Є., Щербина В.М., Холодняк Ю.В. Використання у навчальному процесі системи КОМПАС – 3D під час комп’ютерного проектування валів.....	247
Солошич І.О. Розробка «Електронно-методичного комплексу» для мобільних технологій навчання на прикладі навчальної дисципліни «Урбоекологія».....	252
Спірінцев В.В., Мацулевич О.Є., Холодняк Ю.В., Чаплінський А.П. Застосування графічного редактора ArchiCAD при вивченні дисципліни «Комп’ютерне проектування простору інженерних споруд».....	257
Спірінцев В.В., Щербина В.М., Мацулевич О.Є., Антонова Г.В. Застосування системи КОМПАС для побудови проекційних креслеників..	262
Дереза О.О., Яблонський П.М., Спірінцев В.В. Конструювання геометричних моделей динамічних поверхонь в системі SOLID WORKS при виконанні лабораторних робіт з дисципліни «Технології формоутворення складних технічних виробів».....	267
Пихтєєва І.В., Дмитрієв Ю.О., Антонова Г.В., Спірінцев В.В. Методика моделювання плоских обводів дугами парабол при виконанні лабораторних робіт здобувачами вищої освіти ТДАТУ.....	271
Мацулевич О.Є., Михайленко О.Ю., Яблонський П.М. Особливості викладання навчальної дисципліни «Моделювання технологічних систем» у Таврійському державному агротехнологічному університеті імені Дмитра Моторного.....	276
Спірінцев В.В., Яблонський П.М., Чаплінський А.П., Михайленко О.Ю. Методика побудови лінії перетину двох поверхонь обертання із використанням системи AUTOCAD.....	281
Івженко О.В., Пихтєєва І.В., Антонова Г.В. Методика вивчення нарисної геометрії із застосуванням нової навчальної технології.....	287
Яблонський П.М., Леженкін О.М., Дмитрієв Ю.О., Михайленко О.Ю. Застосування інформаційних технологій в процесі навчання курсу «Організація, планування та обробка експерименту».....	292
Дмитрієв Ю.О., Антонова Г.В., Чаплінський А.П., Михайленко О.Ю. Про необхідність вивчення дисципліни «Технології комп’ютерного проектування» у циклі загально-інженерної підготовки здобувачів вищої освіти з інженерних спеціальностей.....	297
Саркісова О.М. Стимулювання до професійної самоосвіти та самовдосконалення майбутніх менеджерів авіаційної галузі з використанням новітніх інформаційних технологій.....	303
Петруньок Т.Б. Використання відеороликів для самостійної підготовки майбутніх інженерів-будівельників до виконання лабораторних робіт.....	307
Мозговенко А.А. Програмний модуль з класифікації навчальних текстів дисциплін з використанням нейронних мереж.....	312
Онищенко Г.О. Програмна реалізація алгоритму Флойда-Уоршала в рамках вивчення дискретної математики бакалаврами з комп’ютерних наук.....	316
Савчук О.Ю. Інновація як складова системи забезпечення якості вищої освіти.....	321

Данілова О.А. Використання проектної діяльності в процесі підготовки майбутніх фахівців з рекреаційного туризму.....	327
Зикова К.М. Роль фізичних моделей у формуванні наукового світогляду студентів.....	330
Кулешов С.О. Хмарні обчислення в закладах вищої освіти США.....	334
Омок Г.А. Операціонально-діяльнісний компонент готовності майбутніх фахівців з фізичного виховання до професійної діяльності в умовах професійно-технічної освіти.....	341
Онищенко Г.О. Реалізація творчого потенціалу студентів під час виконання самостійної роботи в режимі дистанційного навчання.....	346
Онищенко Г.О. Активізація пізнавальної діяльності студентів засобами ІКТ при вивченні теоретичного матеріалу з математичних дисциплін.....	351

СЕКЦІЯ 4.

ФОРМУВАННЯ М'ЯКИХ НАВИЧОК (SOFT SKILLS) МАЙБУТНЬОГО ФАХІВЦЯ: СВІТОВИЙ, ЄВРОПЕЙСЬКИЙ ТА НАЦІОНАЛЬНИЙ ДОСВІД

Sosnickaya N.L. Theoretical and methodological features of learning concepts in the context of the development of critical thinking.....	357
Кривильова О.А. Самооцінка академічних та особистісних досягнень майбутніх викладачів закладів професійно-технічної освіти.....	363
Чопоров С.В., Халанчук Л.В. Формування soft skills у здобувачів вищої освіти за допомогою математики.....	368
Дьоміна Н.А., Назарова О.П. Розвиток «SOFT SKILLS» у студентів – конкуренція на ринку праці.....	372
Квітка С.О., Нестерчук Д.М. Soft skills, як передумова успішної кар'єри майбутнього фахівця в галузі електроенергетики.....	376
Івженко О.В., Пихтєєва І.В., Антонова Г.В. Методика складання та розв'язання задач з нарисної геометрії в контексті розвитку творчого мислення.....	380
Курило О.Ю. Креативність як складник готовності майбутніх інженерів-педагогів харчової галузі до творчої професійної діяльності...	386
Олексенко К.Б. Самореалізація творчого потенціалу майбутніх учителів початкової школи.....	391

СЕКЦІЯ 5.

ВПРОВАДЖЕННЯ ЗАСАД STEM-ОСВІТИ У ПРОЦЕС НАВЧАННЯ ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНИХ ТА ІНЖЕНЕРНО-ТЕХНІЧНИХ ДИСЦИПЛІН

Плачинда Т.С., Ковальов Ю.Г., Ковальова О.С. Використання Stem-технологій у процесі професійної підготовки майбутніх авіаційних фахівців.....	394
--	-----

Мартинюк О.С. Особистісно-діяльнісний підхід у підготовці майбутнього вчителя фізики в контексті розвитку Stem-освіти.....	399
Заболотний В.Ф., Демкова В.О. Компоненти експериментаторської складової фахової компетентності з фізики.....	404
Пшенична Н.С., Дяденчук А.Ф. Міжпредметні задачі як один зі способів реалізації Stem –освіти.....	408
Кравець В.І., Назарова О.П. Метод сведения равенств к тождеству для природных явлений.....	412

СЕКЦІЯ 4.

ФОРМУВАННЯ М'ЯКИХ НАВИЧОК (SOFT SKILLS) МАЙБУТНЬОГО ФАХІВЦЯ: СВІТОВИЙ, ЄВРОПЕЙСЬКИЙ ТА НАЦІОНАЛЬНИЙ ДОСВІД

UDC 37.025.7

N.L. Sosnickaya, doctor of pedagogical sciences,
professor,
Head of the Department of Higher Mathematics
and Physics,
Dmytro Motorny Tavria State Agrotechnological
University,
Melitopol, Ukraine

THEORETICAL AND METHODOLOGICAL FEATURES OF LEARNING CONCEPTS IN THE CONTEXT OF THE DEVELOPMENT OF CRITICAL THINKING

Анотація. Розкрито сутність концепцій навчання (проблемне навчання, розвивальне навчання, комп'ютерне навчання, особистісно зорієнтоване навчання, активізація пізнавальної діяльності, STEM-навчання) у контексті розвитку критичного мислення. Подано методичний апарат реалізації визначених концепцій при організації освітнього процесу вищої школи.

Ключові слова: м'які навички, критичне мислення, концепції навчання, методичний апарат.

Abstract. The essence of learning concepts (problem-based learning, developmental learning, computer learning, personality-oriented learning, activation of cognitive activity, STEM- learning) in the context of the development of critical thinking is described in this article. The methodical apparatus of realization of certain concepts at the organization of educational process of higher school is given.

Keywords: soft skills, critical thinking, learning concepts, methodical apparatus.

The development of higher education in the face of challenges and globalization changes is focused on training future professionals who are ilisny, comprehensively

developed, capable of critical thinking personality. That is, it is about the formation of soft skills of the future specialist (creative and critical thinking; information management, emotional intelligence, the ability to form their own opinions and decisions; presentation skills (presentation itself, the ability to negotiate), etc.), socially adapted in society. It is the formed soft skills; in particular the ability to think critically, is a sign of the degree of novelty and originality, which indicates a productive and creative educational process, which always opens something new.

Analysis of the results of scientific achievements in this direction (A. Bayramov, V. Bondar, A. Brushlinsky, M. Mahmutov, O. Marchenko, O. Pometun, S. Rubinstein, S. Terno, O. Tyaglo, D. Halpern, T. Khachumyan etc.) allows us to conclude that the formation of critical thinking skills is possible through the creation of conditions that encourage students to acquire new knowledge, comprehension of problem situations, independent search for ways to solve the problem [1, 2, 4, 12- 15]. Researchers note that the manifestations of critical thinking of the individual in educational and cognitive activities are the ability to: highlight the main thing; make a comparison; determine the necessary information; ask adequate questions; formulate a problem; distinguish between facts and subjective opinions; recognize biased judgments; separate erroneous information from correct; establish causal relationships; find and present arguments; draw conclusions and test them in practice; put forward solutions; anticipate the consequences of solving the problem; demonstrate logically sound judgments [5, 14].

Thus, with the orientation of the educational process on the development of critical thinking, various aspects of the student's mental structure change: there is an accumulation of knowledge and ideas, improvement and change of his ways and abilities to perform various actions, new attitudes and goals, motives and interests, general personality traits are formed. That is, holistic personal development is carried out simultaneously along the following lines: personal sphere (development of social behaviour, orientation, self-awareness), psychological structure and content of activity (origin and development of goals, motives), cognitive sphere (formation of intelligence, development of cognitive mechanisms) [1, 3, 6].

Given the above, we have identified the concepts of problem-based learning, developmental learning, computer learning, personality-oriented learning, activation

of cognitive activity, STEM-learning that provide for the formation of critical and creative (productive) thinking as priority areas of intellectual development of students [7-11].

Let's outline the theoretical and methodological features of learning concepts in the context of the development of critical thinking.

Problem-based learning. In the process of setting and solving a learning problem there are such stages: identifying contradictions, creating a problem situation, its awareness of the subject; selection of the problem, its formulation based on the analysis of the situation; hypotheses, search for solutions; analysis of hypotheses, establishing ways to solve the problem; checking the correctness of the decision; independent operation of acquired knowledge.

Methodical apparatus includes methods of problem-based learning: problem-based presentation of knowledge (material); partial search (or heuristic); search; research.

Developmental learning. The organization of educational activities of students is aimed at the formation of their mental abilities, cognitive activity, independence, cognitive interests; individual development; development of intellectual and emotional-volitional qualities (attraction to mental intellectual activity, formation of beliefs, ability to express personal judgments, ability to long, intensive activity, critical thinking, etc.); ability to self-control, reflection; formation of a sense of community with the team, etc.

Methodical apparatus teaching involves the formation of knowledge and actions through such a didactic tool as a guide to action, methods and techniques such as problematic questions, dialogue, the right to make mistakes, correct answers, pauses, etc., frontal, individual, group and team forms of learning.

Computer learning. Students are freed from stereotyped, routine mental activity by switching it to a computer. The level of independence increases. A favourable psychological climate for learning is created; students get the opportunity to see the results of their actions, which encourages reflection.

There is an opportunity to involve students in active research, to develop a creative attitude to knowledge of nature, society and the world. Building learning in

the mode of dialogue, in the process of which there is the assimilation of certain information, discussion of the correctness of specific independent actions, strategies for finding solutions to educational problems, action planning, methods of self-control and more.

Ensuring the individualization of learning, this allows you to manage independent cognitive activity.

Methodical apparatus includes teaching methods that provide a visual representation of the content of the material, dialogue of the educational process, independent access to the necessary information; use different types of games, heuristics in determining the strategy of solving problems, integration of subjects, self-control, etc.

Personally oriented learning. Formation of positive motivation of those who study to cognitive activity, the need for self-knowledge, self-realization and self-improvement in the modern environment; equipping with mechanisms of adaptation, self-regulation, self-defense, self-education, necessary for the formation of an original modern man, able to conduct a constructive dialogue with other people, nature, culture and civilization in general.

Methodical apparatus provides teaching based on creative methods, focus on collective and individual activities in groups in order to develop communication skills.

Activation of cognitive activity. Activation of educational activity provides ways of organizing active, independent and creative (critical) types of thinking; focus on the development of active research activities, focus on systematic independent work, ensuring the regularity and effectiveness of monitoring and evaluation of student performance.

Methodical apparatus includes methods (listening, comprehension; studying textbooks, textbooks, primary sources, scientific literature and other materials; exercises; research; modelling; observation; experiment, etc.) and forms of active learning.

STEM- learning. Fundamentally new goal-setting in the pedagogical process, it is shifting the emphasis in educational activities from narrow to general didactic. Provides for the introduction of end-to-end STEM-learning: natural sciences (Science),

technology (Technology), technical creativity (Engineering) and mathematics (Mathematics), which encourages the renewal of the structure and content of education on the basis of project-oriented, problem-oriented and practice-oriented approaches; creation of integrative courses (interdisciplinary, transdisciplinary) with the use of mathematical knowledge and scientific concepts; formation of competencies of a qualitatively new level - STEM-competencies; identification and evaluation of learning outcomes through key and subject competencies.

Methodical apparatus includes competency-oriented technologies, methods (techniques) and forms of learning respectively end-to-end integration: game learning technologies, case-study technologies, interactive methods of group learning, problem-based methods for the development of critical and systems thinking, etc .; adjustment of the content of individual educational topics with an emphasis on personal developmental teaching methods, value attitude to the researched issue, gaining effective individual experience of project activity and development of start-ups.

Analyzing the concepts of learning that focus on the development of critical thinking, we concluded that all concepts emphasize the independence of students in cognitive activity, their own activity, the reflexive component of their learning activities, as well as various types and forms of dialogue. Therefore, the educational process focused on the development of critical thinking, it is possible to organize in the context of formation at future experts of such skills, as: to allocate in the available information the essential, main points necessary for the decision of a problem; act unconventionally, make quick decisions in changing circumstances, see several possible ways to solve the problem and think, choose the most effective of them, consider the problem from several different points of view; have independent and autonomous judgments; to draw conclusions from contradictory information, to conduct a reasoned critical analysis of events, phenomena, actions; take responsibility for decisions and actions; correctly evaluate the people around, identify their strengths and weaknesses.

References:

1. Bondar V.I. Critical thinking in psychology and pedagogy: essence, development, formation: a manual. K .: Published by M.P. Dragomanov NPU, 2015. 106 p.

2. Brushlinsky A.V. Psychology of thinking and problem-based learning. М .: Pedagogika, 1983. 96 p.
3. Vlasova O.I. Pedagogical psychology: textbook. Manual. К .: Lybid, 2005. 400 p.
4. Marchenko O.G. Critical thinking as a corrective factor in educating young people in terms of freedom of choice. Scientific Bulletin of Kharkiv National Pedagogical University. Kharkiv: G.S. Skovoroda Kharkiv National Pedagogical University, 2006. Iss. 20. pp. 71–75.
5. Pometun O., Pylypchatina L., Sushchenko I., Baranova I. Fundamentals of critical thinking. Т .: Textbook, 2010. 216 p.
6. Psychology: Textbook / Y. L. Trofimov, V.V. Rybalka, P.A. Goncharuk, etc.; For order. Y. L. Trofimov. К .: Lybid, 2005. 560 p.
7. Sosnickaya N.L. STEM education and vocational schools. STEM-EDUCATION - PROBLEMS AND PROSPECTS: collection of materials of the I International scientific-practical seminar, Kropyvnytskyi, October 28-29, 2016 / for general. ed .. O.S. Kuzmenko and V.V. Fomenko. Kropyvnytskyi: KLA NAU, 2016. P. 44–47.
8. Sosnickaya N.L. Formation of research competence in teaching physics on the basis of STEM-education. Scientific Bulletin of the Flight Academy. Series: Pedagogical sciences. Collection of scientific works / Ch. ed. T.S. Plachinda. Kropyvnytskyi: LA NAU, 2019. Issue. 5 pp. 422–428.
9. Sosnickaya N.L., Glikman S.V. Student-centered approach to vocational education in the context of sustainable development of societies. Scientific Bulletin of the Flight Academy. Series: Pedagogical sciences: comp. of scientific works / [editor: T.S. Plachinda (editor in chief), etc.]. Kropyvnytskyi: KLA NAU, 2017. Issue. 1. S. 377–381.
10. Sosnickaya N.L, Morozov M.V., Onishchenko G.O. Implementation of interdisciplinary links between physics and electrical engineering based on mathematical computer modelling. Podolsk Scientific Bulletin. Sciences: economics, pedagogy. 2019. № 2 (10). 113–120.
11. Sosnickaya N.L, Onishchenko G.O. Use of information and communication technologies in discrete mathematics classes. The latest computer technology. - Kryvyi Rih: Publishing Center of the Kryvyi Rih National University, 2017. Volume XV. Pp. 206-210.
12. Terno S.O. Methods of developing critical thinking of students in the process of teaching history: a guide for teachers. Zaporozhye: Zaporozhye National University, 2012. 70 p.
13. Tyaglo A.V., Voropay T.S. Critical thinking: The problem of world education of the XXI century. H .: Un-t vnutr. del, 1999. 285 p.
14. Halpern D. Psychology of critical thinking. St. Petersburg: Peter, 2000. 495p.
15. Khachumyan T.I. Formation of critical thinking of students of higher educational institutions by means of information technologies: dis. cand. ped. science: 13.00.09. H., 2005. 221 p.