**О. А.Ткаченко**

*к. психол. н., доцент*

ORCID 0000-0001-6780-4044

**Н. А.Хараджян**

*к. пед. н., доцент*

ORCID 0000-0001-9193-755X

*Криворізький державний педагогічний університет*

**ВИКОРИСТАННЯ ПРИНЦИПІВ STEM-ОСВІТИ У ПРОЦЕСІ
РОЗВИТКУ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ УМІНЬ ПІДЛІТКІВ**

У педагогів та науковців всього світу завжди стоїть головна задача підготувати учня до повноцінного життя, сформувати гармонійну, творчу особистість, надати їй фундаментальні знання, що є актуальними протягом всього життя. Але в умовах швидкозмінності глобальних соціальних процесів, зокрема інформатизації та роботизації суспільства, виконання цього завдання значно ускладнюється. Зазначені процеси сприяють прискоренню науково-технічного прогресу, інтелектуалізації всіх видів людської діяльності. З’являться нові спеціальності (проектувальник роботів, проектувальник розумних будинків, інженер 3D-друку, тайм-брокер і т.д.), які пов’язані з широким впровадженням інформаційних технологій до повсякденного життя. В умовах нестабільності суспільства, виникає принципово інша, у порівнянні з тією, що вивчалась раніше, соціальна ситуація розвитку підлітків. Водночас, підлітковий вік характеризується підвищеною інтелектуальною активністю. Особливої уваги дослідників потребують проблеми вдосконалення методології відбору змісту, методів і організаційних форм навчання підлітків, методик їх впровадження, що відповідають завданням інтелектуального розвитку учня. В зв’язку із зазначеним вище, **мета** нашої роботи полягала у дослідженні можливостей використання засобів робототехніки у процесі розвитку інтелектуальних умінь учнів підліткового віку.

У підлітковому віці інтелект характеризується переходом до вищих рівнів абстрактного мислення, використанням метакогнітивних навичок. Активно у підлітковому віці починає розвиватися креативне мислення. Фактично, когнітивний розвиток підлітків, а відповідно, і зростання інтелекту включає у себе як накопичення знань, так і розвиток компонентів опрацювання інформації. Підлітки володіють широким діапазоном схем вирішення проблем, вони набувають здатності дивитися на речі під різними кутами зору. Саме тому розвиток інтелектуальних умінь завжди розглядався і буде розглядатись класиками психології як здатність пристосування до нових життєвих умов, як спосіб адаптації живої істоти до реальності і т.д.

Особливості формування інтелектуальних умінь у учнів підліткового віку визначатиметься передусім специфікою організації їхньої навчальної діяльності. У середніх класах школи характер навчальної діяльності якісно змінюється. Навчання ставить найскладніші вимоги до мислення учнів і тим обумовлює подальший розвиток усіх сторін цього процесу. Зміст теоретичних знань ускладнюється, вони стають більш узагальненими, що вимагає від підлітків психічної діяльності більш високого рівня – глибоких узагальнень і доведень, розуміння більш складних і абстрактних зв’язків між об’єктами, формування абстрактних понять, більш високого рівня довільної уваги і запам’ятовування. Оволодіння складними інтелектуальними операціями, збагачення понятійного апарату роблять розумову діяльність підлітків більш стійкою і ефективною, наближеною у цьому відношенні до діяльності дорослого.

Інформатизація освіти як процес інтелектуалізації діяльності підтримує інтеграційні тенденції процесу пізнання закономірностей предметних областей (соціальної, екологічної, інформаційної та ін..) і навколишнього середовища. Підліткам сьогодення – майбутнім фахівцям нових спеціальностей, необхідні знання, що знаходяться на стику певних наукових галузей. Отже, вже сьогодні до навчання необхідно активно залучати та підтримувати міждисциплінарні зв’язки. Науковці, що досліджували питання міжпредметних зв’язків довели, що використання інтегрованого підходу до організації навчально-виховного процесу відкриває цілий ряд можливостей для різнобічного, нетрадиційного, практичного засвоєння набутих знань. Такий підхід можна реалізувати застосовуючи принципи STEM-освіти. STEM-освіта – об’єднання Science (науки), Technology (технології), Engineering (інженерії), Math (математики), передбачає формування різних навичок, пов’язаних з математичними знаннями і науковими поняттями. На даний час існує близько 30 варіацій акроніму STEM. Одним з яких є і STREM=STEM+робототехніка. Тому впровадження STEM-освіти можливе за допомогою робототехніки. Адже, саме в процесі вивчення робототехніки можна отримати необхідні знання та навички.

З метоюперевірки можливостей використання засобів робототехніки для вирішення завдань вдосконалення інтелектуального розвитку учнів підліткового віку нами було розроблено та впроваджено пілотажне дослідження. В експерименті взяли участь 25 підлітків – 14 учнів 4-6 класів, та 11 учнів 7-8 класів. На констатувальному етапі експерименту рівень інтелектуального розвитку підлітків було визначено за допомогою прогресивних матриць Равена (табл. 1). На формувальному етапі експерименту було реалізовано програму з вивчення робототехніки з використанням спеціальних навчальних конструкторів, які в наш час набирають все більшої популярності серед юних інженерів і їх батьків. Були застосовані комплекти, розраховані на дітей різного віку, з різними інтересами і різним рівнем підготовки. При чому мета таких конструкторів не лише ігрова. Адже, в доступній формі відбувається вивчення механізмів, фізичних законів та явищ і т.ін. Значна кількість конструкторів для будь-яких вікових категорій передбачає можливість збирання декількох моделей з базового набору, не враховуючи тих що придумає сама дитина. При чому можна пропонувати дітям різні види конструювання – за зразком, – за схемою, – за задумом, – в колективі із двох-трьох людей, – за усним, письмовим або графічним описом виробу і т.д. Всі вищеназвані види конструювання було впроваджено в навчальній процес. Після закінчення формувального експерименту були отримані контрольні показники інтелекту підлітків ( табл. 1).

**Таблиця 1**

**Результати дослідження рівня інтелекту підлітків**

**за допомогою прогресивних матриць Равена**

|  |
| --- |
| Показник рівня інтелектуального розвитку(середнє арифм. по групі) |
| Учні 4-6 класів | Учні 7-8 классів | Разом |
| Констат. | Контр. | Констат. | Контр. | Констат. | Контр. |
| 38,9 | 50,4 | 44,9 | 49,5 | 41,5 | 51,5 |

Аналіз отриманих даних дозволяє констатувати, що відбулися позитивні зрушення показників інтелектуального розвитку досліджуваних. Зазначений факт дає можливість говорити про покращення у досліджуваних під час формувального експерименту наступних психічних функцій: рівня уважності, рівня статичної уяви і рівня візуального розрізнення; здібності лінійної диференціації і судження (умовиводу) на основі лінійних взаємозв'язків; здібності до динамічної (швидкої) спостережливості і дослідження безперервних змін, динамічної уважності і уяви, здатність уявляти; здібності схоплювати кількісні і якісні зміни у впорядкуванні (складанні) фігур згідно закономірності використовуваних змін; здібності спостерігати складний кількісний і якісний розвиток кінетичних, динамічних рядів, вищої форми абстракції і динамічного синтезу. Отже, можна говорити про те, що використання засобів робототехніки в навчальній діяльності підлітків формують зазначені вище уміння і навички, які репрезентують інтелект.

**Анотація. Ткаченко О. А., Хараджян Н. А. Використання принципів STEM-освіти у процесі розвитку інтелектуальних умінь підлітків.** *Підлітковий вік характеризується значними змінами як у фізіологічному так і у психологічному розвитку. Оволодіння складними інтелектуальними операціями, збагачення понятійного апарату роблять розумову діяльність підлітків більш стійкою і ефективною, наближеною у цьому відношенні до діяльності дорослого. В сучасних умовах стрімкого розвитку інформаційних технологій, загальної автоматизації та роботизації підліткам сьогодення необхідні знання, що знаходяться на стику певних наукових галузей. Такий підхід можна реалізувати застосовуючи принципи STEM-освіти за допомогою робототехніки.*

*Ключові слова:* *інтелектуальні уміння підлітків, STEM-освіта, робототехніка.*

**Summary. E.A.Tkachenko, N.A. Kharadzjan. Use of the principles of STEM-education in the development of intellectual skills of adolescents.** *Adolescence is characterized by significant changes in both physiological and psychological development. The mastering of difficult intellectual operations, the enrichment of the conceptual apparatus, make mental activity of adolescents more of a stable and effective, more of approximate in this respect to the activity of an adult. In today's conditions of the rapid development of information technologies, the general automation and robotics, teens today need knowledge that is at the at the junction of certain branchs of knowledge. This approach can be realized using the principles of STEM-education through robotics.*

*Key words:* *intellectual skills of teens, STEM-education, robotics..*

**Аннотация. Е.А. Ткаченко, Н.А. Хараджян. Использование принципов STEM-образования в процессе развития интеллектуальных умений подростков.** Подростковый возраст характеризуется значительными изменениями как в физиологическом, так и в психологическом развитии. Овладения сложными интеллектуальными операциями, обогащение понятийного аппарата делают умственную деятельность подростков более устойчивой и эффективной, приближенной в этом отношении к деятельности взрослого. В современных условиях стремительного развития информационных технологий, общей автоматизации и роботизации современным подросткам необходимы знания, которые находятся на стыке определенных научных отраслей. Такой подход можно реализовать применяя принципы STEM-образования через робототехнику.

**Ключевые слова:** интеллектуальные умения подростков, STEM-образование, робототехника.