

ISSN 1561-6894

**NR 4 (165) 2017**

# **Nauka i Studia**

Przemysł  
Nauka i studia  
2017

**Wydawca:** Sp. z o.o. «Nauka i studia»

---

**Redaktor naczelna:** Prof. dr hab. Koretskiy M.H.

**Redaktor naczelna:**

dr.hab. Andrzej Goralczyk

**Zespyi redakcyjny:**

dr.hab. Aneta Lukaszek-Solek ,  
dr.hab. Adam Lichota ,  
dr.hab. Arkadiusz Klimczyk,  
dr.hab. Agnieszka Malinowska ,  
dr.hab. Grzegorz Seweryn ,  
dr. hab. Lech Adamus ,  
dr. hab. Marcin Apostol  
Prof. dr hab. Inz. Katarzyna Baranowska ,  
Prof. dr hab. Inz. Jan Sobiech ,  
Prof. dr hab. Inz. Katarzyna Dajczak ,  
Prof. dr hab. Inz. Ewa Dlubakowska ,  
Prof. dr hab. Inz. Dariusz Kotarski ,  
dr hab.inz. Danuta Zawadzka , Prof.  
dr hab. Inz. Eugeniusz Michalski ,  
Prof. dr hab. inz.Grzegorz Przekota ,  
Prof. dr hab. inz.Jacek  
Borzyszkowski , Prof. dr hab.  
inz.Jan Kowalczuk

**Redakcja techniczna:**

Irena Olszewska,  
Irina Schaschenko,  
Grażyna Klamut.

**Dział sprzedaży:** Zbigniew Targalski

**Adres wydawcy i redakcji:**

37-700 Przemyśl, ul. Łukasieńskiego 7  
☎(0-16) 678 33 19

**e-mail:** [praha@rusnauka.com](mailto:praha@rusnauka.com)

**Druk i oprawa:**

Sp. z o.o. «Nauka i studia»

**Cena**

54,90 zł (w tym VAT 22%)

---

*Wszelkie prawa zastrzeżone.*

*Żadna część ani całość tej publikacji nie może być bez zgody  
Wydawcy – Wydawnictwa Sp. z o.o. «Nauka i studia» – reprodukowana,  
Użyta do innej publikacji.*

---

© Kolektyw autorów, 2017

© Nauka i studia, 2017

Доценко С.О.

к. пед.наук, доцент, докторантка

Харківський національний педагогічний університет  
імені Г.С.Сквороди, Україна

## ФОРМУВАННЯ ГЕОМЕТРИЧНИХ УЯВЛЕНЬ УЧНІВ ПОЧАТКОВОЇ ШКОЛИ НА ОСНОВІ ПРИНЦИПУ ФУЗІОНІЗМУ

*The article deals with the ideas of the principle fusionism, ways of formation of geometric conceptions in primary school pupils. On the basis of numerous studies analyzed the views of scientists concerning the use of the principle fusionism in the mathematics course of primary school. Determined that fusionism in mathematics is regarded as a joint study of plane and solid geometry, planimetry and stereometry as part. Characterized the factors, influencing the development of geometric representations of students on the basis of the principle fusionism taking into account age peculiarities. Examples of application fusion style approach to the study of the geometrical material of elementary school pupils.*

**Keywords:** primary education, succession, fusionism, generalization, analogy.

*У статті розглянуто ідеї принципу фузіонізму, шляхи формування геометричних уявлень учнів початкових класів. На основі численних досліджень проаналізовано погляди науковців щодо використання принципу фузіонізму в курсі математики початкової школи. Визначено, що фізуонізм в математиці розглядається як спільне вивчення планіметрії та стереометрії, а планіметрія як складової стереометрії. Охарактеризовано фактори, що впливають на розвиток геометричних уявлень учнів на основі принципу фузіонізму з урахуванням вікових особливостей. Наведено приклади застосування фузіоністського підходу під час вивчення геометричного матеріалу учнів початкових класів.*

**Ключові слова:** початкова освіта, фузіонізм, приємність, узагальнення, аналогія.

### І. Вступ.

Однією з основних концепцій модернізації національної освіти в умовах реалізації європейської особистісно-розвивальної освітньої парадигми є створення такої системи навчання математики, яка орієнтувалася б не тільки на спільність математичних теорій і логічну строгість їх викладу, але і на можливість розвитку

наочної інтуїтивної основи математики, її понять, законів, властивостей, тверджень та розв'язання практичних завдань у взаємозв'язку зі сприйняттям дитиною навколишнього світу. Шляхом реалізації зазначених концепцій є впровадження в процес навчання математики принципу фузійонізму, якому за останні роки надається все більше уваги у зв'язку з необхідністю перегляду методологічних, основоположних принципів вивчення геометрії в початковій школі (і як наслідок – у середніх та старших класах).

## II. Постановка задачі.

У перекладі з латинського фузійонізм (*fusio*) означає сплав металів, злиття, з'єднання. У педагогічний тезаурус термін «фузійонізм» вперше увійшов у Західній Європі в XVIII ст. як прийом спільного викладання різних навчальних дисциплін, наприклад фізики та математики, хімії та біології. У методиці навчання математики фузійонізмом називають об'єднання алгебраїчного та геометричного матеріалу, арифметики та алгебри, планіметрії та стереометрії [8].

Аналіз педагогічних досліджень щодо сформованості рівня математичних компетенцій свідчить, що в учнів просторові (тривимірні) уявлення розвиненіші гірше, ніж площинні (двовимірні). Однак можливість «працювати» одночасно і в площині, і в просторі гальмується через те, що учні в початковій школі звикають працювати тільки з двовимірними зображеннями. Їх досвід, накопичений в практиці оперування реальними (об'ємними) предметами, витісняється під час вивчення планіметрії, оскільки за змістом і логікою цього предмета потрібно оперувати тільки площинними зображеннями.

Дидакти та методисти з методики математики наголошують на те, що під час вивчення математики потрібно «постійно звертати увагу на те, що планіметрична фігура є окремим випадком просторової, тому з самого початку вивчення планіметрії після вивчення таких понять як точка, пряма, потрібно знайомитися з більш складними фігурами, що розташовані в просторі або лежать в різних площинах».

Впровадження ідей фузійонізму в систему початкової математичної освіти визначається наступними причинами:

- необхідністю врахування тенденцій розвитку сучасної освіти, пов'язаних з профільною диференціацією навчання та скороченням кількості годин, що відводяться на вивчення математики;
- необхідністю розвитку та формування просторового мислення, сприйняття тривимірного простору у молодших школярів, яке відбувається більш інтенсивно, ніж у старшокласників;
- необхідністю підвищення рівня сформованості математичної компетентності завдяки впровадженню факультативів, індивідуальних занять, гуртків щодо формування математичної грамотності.

Таким чином, необхідність вирішення даних проблем актуалізує реформування традиційної системи освіти, зокрема, в напрямку підвищення рівня сформованості математичної компетентності учнів початкових класів. **Метою статті є вивчення ідей принципу фузіонізму для його ефективного впровадження в курс математики початкової школи.**

### Виклад основного матеріалу.

Фузіонізм як метод викладання геометрії вивчали такі вчені як Авіцен, Фелікс Клейн, Бреншнейдер та інші. У XVIII-XX ст. у Франції, Італії, Німеччині, Данії з'явилися перші наукові розробки щодо введення елементів фузіонізму під час викладання геометрії [8].

На методичну необхідність вивчення одночасно плоских та просторових фігур першим указав М. Лобачевський. Його великою заслугою є те, що він у 1823 році розробив і представив єдиний фузіоністській курс геометрії. Наприклад, у третьому розділі його праці «О перпендикулярах» після ознайомлення зі способом побудови перпендикуляра до площини він наводить спосіб побудови перпендикуляра в просторі до прямої та площини [6]. Досліджуючи праці М. Лобачевського, В. Каган писав: «Фузіонізм Лобачевського пояснюється як його матеріалістичними установками, так і прагненням виокремити усі положення абсолютної геометрії ...».

Фузіонізм ще не був популярний в Росії, але вельми цікавив уми багатьох науковців в Західній Європі, де М. Лобачевський знайшов своїх послідовників, наприклад, французького математика Г. Монжа, а той своїх учнів: Бріансона, Понселе, Шаля, Штаудт та інших. У 1825 р відомий французький математик Ж. Жергонн написав статтю про необхідність спільного викладання планіметрії та стереометрії, в якій вказав на неприродне (з його точки зору) ділення геометрії на плоску та просторову, що погано впливає на розумовий розвиток учнів.

Французький математик і геометр Ж. Жергонн перший запропонував метод вивчення аналогічних геометричних понять одночасно в площині та в просторі. Наприклад, вивчення кола та кулі одночасно (табл.1)

**Таблиця 1**

Для площини	Для простору
Колом називається множина точок, які рівновіддалені від даної точки, що належить площині.	Кулею називається множина точок простору, що рівновіддалені від даної точки.

Математик С. Богомоллов розробив систематичний фузіоністській курс геометрії, що складається з двох частин: геометрію положення та геометрію вимірювання. У його підручнику майже повністю були відсутні завдання; автор вважав, що для закріплення теоретичного матеріалу можна користуватися існуючими задачками. Разом з тим, як показує практика, саме завдання та вправи є найбільш слабким місцем багатьох систематичних курсів геометрії, що реалізують ідею фузіонізму.

Аналіз методичної літератури з математики свідчить, що питання фузіонізму також висвітлено в працях І. Кавуна, О. Кулішера, П. Некрасова, М. Слугінова, В. Фесенко та інших. У перші роки радянської влади О. Кулишер реалізував фузіоністській підхід в своїх підручниках для початкової школи, де він пропонує спочатку вивчення фігур з геометричних моделей, потім перехід до вивчення плоских фігур. Наприклад, спочатку учні вивчають куб, а потім плоскі фігури – квадрат, прямокутник та інші [4].

Існує низка доробок цього періоду, в яких також висвітлювалась ідея спільного вивчення планіметрії та стереометрії. У період реформи математичної освіти 60-70-х рр. з'явилося ґрунтовне дисертаційне дослідження проблеми фузіонізму, виконане Я. Жовніром, і розроблена на його основі програма фузіоністського курсу геометрії для 7-9-х класів. Активна пропаганда спільного вивчення плоских фігур і їх просторових аналогом проводилась П. Ерднієвим, автором технології укрупнення навчальних одиниць. Однак його роботи не набули масового впровадження в практику навчання.

Нова хвиля інтересу до фузіоністському підходу виникла в 90-і рр. минулого століття. Про фузіонізм в навчанні геометрії в школі писав на сторінках журналу «Математика в школі» Г. Левітас. Він вважав, що основна причина того, що фузіонізм не використовується в школі тому, що він «суперечить основним дидактичним принципам: від простого до складного, послідовності, систематичності. Важливою особливістю в застосуванні фузіоністського підходу є те, що введення в геометрію має носити емпіричний характер. Існуючий в даний час чіткий поділ на планіметрію і стереометрію є однією з причин слабого розвитку в учнів просторової уяви» [5].

Відомий математик та педагог Д. Пойа в своїх працях визначає, що викладач повинен вчити не тільки доводити, але і здогадуватися. Він глибоко переконаний: «Якщо навчання математики в якійсь мірі відображає те, як створюється математика, то в ньому повинно бути місце для припущень та умовиводів» [7]. Провідну роль в індуктивних міркуваннях, що лежать в основі правдоподібних умовиводів, є, на його думку, узагальнення, спеціалізація (конкретизація) та аналогія. Вчений зазначає: «Можливо, не існує відкриттів ні в елементарній, ні у вищій математиці, ні навіть, в будь-якій області, які могли б бути зроблені без цих операцій, особливо без аналогії». Хоча Д. Пойа і не говорить про принцип фузіонізму, але сама ідея цієї концепції червоною ниткою проходить через усю його педагогічна творчість.

Проблема викладання геометрії на основі фузійонізму, як справедливо зазначає І. Смирнова, «була блискуче вирішена в пропедевтичних курсах геометрії для молодших школярів, основна мета яких – підготовка до вивчення систематичного курсу геометрії основної школи. «Особливість геометрії, що виокремлює її не тільки серед інших частин математики, а й серед інших наук взагалі, – пише О. Александров, – « в тому, що в ній найсуворіша логіка з'єднана з наочним уявленням. Геометрія в своїй суті і є таке з'єднання просторової уяви та логіки, в якому вони взаємно організують й направляють один одного. Уява дає безпосереднє бачення геометричного факту і підказує логіці його вираз і доказ, а логіка, в свою чергу, надає точність уяві та направляє його до створення картин, що виявляють потрібні логічні зв'язки» [3]. Психологами давно встановлено, що наші сприйняття, пам'ять та мислення не існують незалежно один від одного, а мислення відбувається не тільки у формі мови, а й у формі образів, що функціонують в ньому в якості носіїв смислового змісту. Оперування образами та логічне оперування знаками переплітаються між собою [10].

З метою вивчення рівня сформованості геометричних уявлень учнів початкової школи, ми здійснили аналіз чинних програм та підручників з математики для учнів 1-4 класі. Наші результати показали, що за програмою 1 класу з геометричного матеріалу вивчаються такі поняття: точка, пряма, крива, відрізок, промінь, кут, ламана (замкнена, незамкнена), багатокутник (трикутник, чотирикутник, п'ятикутник, шестикутник тощо), круг та окремо куб, куля. Відповідно програмі 2 класу у розділі «Просторові відношення» вивчаються теми: кут, кути багатокутника, прямий кут, ламана, ланки ламаної, довжина ламаної, багатокутник та його елементи: вершини, сторони, кути, прямокутник та його елементи, властивість протилежних сторін прямокутника, квадрат, побудова прямокутників, коло та круг. Об'ємні фігур зовсім не вивчаються. За програмою 3 класу до розділу «Просторові відношення» запропоновано вивчення таких понять: пряма, промінь, відрізок, кути (прямий кут, непрямі кути), багатокутник та його елементи, прямокутник (квадрат), коло і круг, елементи кола й круга (центр, радіус, діаметр, їх позначення), периметр прямокутника (квадрата). Об'ємних фігур також, як і в 2 класі, зовсім не вивчається. Відповідно програми 4 класу у розділі «Просторові відношення» вивчаються теми: кут, види кутів: прямі, гострі, тупі, прямокутник, квадрат, трикутники, геометричні тіла: конус, циліндр, піраміда, куля, прямокутний паралелепіпед (куб). Отже, нами було з'ясовано, що просторові фігури за навчальною програмою учні вивчають лише в 1 та 4 класах.

### III. Результати.

З метою з'ясування стану практики щодо подання геометричного матеріалу (зокрема планіметричного та стереометричного характеру), ми провели аналіз діючих підручників з математики, що має відповідний гриф Міністерства освіти і науки України, для використання у загальноосвітніх навчальних закладах у

2016/2017 навчальному році. Аналіз змісту підручників показав, що лише 5 % завдань геометричного змісту спрямовані на формування просторових уявлень. Але їх кількість зменшується з кожним роком навчання. Зменшення кількості вправ, спрямованих на формування просторових уявлень, в змісті навчання, на наш погляд, нелогічно. Діти стають старше, запас геометричних уявлень накопичується, база для розвитку просторового мислення розширюється, а роботи в даному напрямку стає все менше. Чим ближче учні підходять до вивчення курсу геометрії в середніх класах, тим менше завдань з геометричним змістом пропонується в підручнику. Крім того, лише 2 % завдань на елементи стереометрії.

Зазначимо, що формування просторового мислення дитини є найважливішою частиною його інтелектуального розвитку в цілому. Розвинуте просторове уявлення необхідно і інженеру, і дизайнеру, і програмісту, і економісту, і математику. Нажаль, завдання формувати певний рівень просторового мислення учнів початкових класів до початку вивчення геометрії в старших класах не виконується. Надалі ж, невисокий рівень просторового мислення і просторової уяви учня зазвичай є для нього практично непереборною перешкодою для досягнення курсу стереометрії. Не можна розраховувати на те, що вони зможуть сформувати просторове мислення в старших класах, та, крім того, зробити це швидко.

Дослідження психологів показують, що ефективно формувати елементи просторового мислення можна вже у молодших школярів, тому що молодший шкільний вік є найбільш сприятливим для розвитку просторового мислення, оскільки наочно-образний стиль розумової діяльності в цей період є провідним, а, отже, цей вік найбільш сприятливий для формування як базової, так і операційної сторони просторового мислення.

Практика свідчить, що використання фузіоністського підходу до викладання геометричного матеріалу в межах шкільного курсу математики початкової школи містить досить високий потенціал для формування в учнів пізнавального інтересу та має цілий ряд переваг, зокрема сприяє:

1) усвідомленню учнями того, що планіметрія й стереометрія – це не різні науки, як складається враження у більшості учнів після послідовного вивчення геометричного матеріалу, а одна наука – геометрія і всі властивості та закономірності, які виконуються в планіметрії, стверджуються й в стереометрії.

2) Вивченню геометричного матеріалу у взаємозв'язку елементів площини та простору та дає змогу запобігти труднощам та помилкам учнів під час вивчення геометрії в старших класах. Зазначимо, що однією з причин нездатності учня прочитати креслення, знайти на ньому потрібну інформацію для вирішення завдання або відповісти на поставлене запитання – це несформованість геометричних уявлень щодо форми об'ємної фігури, особливостей розташування її елементів на кресленні.

Крім того, світ, що оточує дитину сповнений предметів, що мають геометричну форму куба, паралелепіпеда, конуса, циліндра, кулі, але не як не відрізків, променів і прямих. Тому в змісті геометричного матеріалу доцільно включати як



елементи площини так і елементи простору, здійснювати моделювання об'ємних фігур з їх розгортки.

3) Впровадженню вивчення геометричного матеріалу від загального до часткового. Відповідно того, що пізнання світу здійснюється у взаємозв'язку аналізу та синтезу як методів мислення та з огляду на психологічні особливості учнів початкових класів. Тому вивчати геометричний матеріал необхідно з об'ємних фігур, а плоскі вводити як їх елементи.

Під час викладання математики та еврики для учнів експериментальних класів, що працюють в рамках проекту «Інтелект України», ми пропонуємо методу пропедевтики геометрії на основі фузіоністської концепції. Метою всеукраїнського науково-педагогічного проекту «Інтелект України» є впровадження у національній освітній простір системи ідентифікації, навчання та виховання здібних і обдарованих дітей та учнівської молоді. У межах проекту учні навчаються в проектних класах за спеціально розробленими навчальним планом, навчальними методичними комплектами, у складі яких зошити на друкованій основі, методичні рекомендації для вчителя, наочність (плакати, картки, роздавальний матеріал для учнів, матеріали для проведення дослідів тощо), а також диски з інформаційно-комунікаційним супроводженням кожного уроку (навчальні презентації, аудіофайли із записом науково-популярних та художніх текстів, що вивчаються; відеофайли з алгоритмами написання букв і цифр, таблицями додавання, віднімання, множення й ділення, правилами з української мови, уривками мультфільмів, художніх і науково-популярних фільмів, фізкультхвилинок, дібраних відповідно до теми уроків тощо) [1].

В рамках проекту передбачено значне збільшення активних форм навчання, що спрямовані на залучення учнів до математичної діяльності, на забезпечення розвитку математичного мислення, набуття практичних навичок, вмінь проводити дослідження та здійснювати докази. Акцентовано увагу на продуктивні форми навчальної діяльності, що передбачають актуалізацію та формування математичної компетентності учнів, яка визначається як особистісне утворення, що характеризує здатність учня створювати математичні моделі процесів навколишнього світу, застосовувати досвід математичної діяльності під час розв'язування навчально-пізнавальних та практико-зорієнтованих завдань. Фузіоністські засоби та методи навчання разом з диференційованим навчанням забезпечують досягнення державного освітнього стандарту, зокрема істотно розвивають тривимірне просторове мислення учнів, підвищують інтерес до математики.

Практика свідчить, що систематичні заняття на основі принципу фузіонізму, що включають спільне вивчення плоских фігур і їх просторових аналогів, не тільки сприяють розвитку просторового мислення й дають чудовий будівельний матеріал дитячій уяві, а й можуть зробити істотний вплив на формування у молодших підлітків таких навчально-пізнавальних дій, як порівняння, узагальнення, конкретизація, аналіз, синтез, аналогія. Вивчення геометричного матері-

алу здійснюється на основі безпосереднього сприйняття учнями конкретних предметів, матеріальних моделей геометричних тіл, креслень геометричних фігур. Зміна видів роботи, різноманітність прийомів діяльності допомагають утримувати увагу учнів на предмет вивчення, не втомлюючи їх одноманітністю.

Відповідно принципу фузіонізму, навчальні одиниці з геометрії ми об'єднали в певні блоки: 1) квадрат – куб; 2) прямокутник – прямокутний паралелепіпед; 3) трикутник – піраміда; 4) коло – куля. Вивчення поданих пар геометричних фігур здійснюється за певним алгоритмом, зразок одного з них наведено в таблиці 2.

**Таблиця 2.**

Назва	Квадрат	Куб
Визначення	Прямокутник, у якого всі сторони рівні.	Прямокутний паралелепіпед, у якого всі сторони рівні.
Елементи	4 вершини, 4 сторони, 2 діагоналі.	8 вершин, 6 граней, 12 ребер, 4 діагоналі
Властивості	Усі кути прямі	Усі кути прямі
	Діагоналі рівні, взаємно перпендикулярні, точкою перетину діляться навпіл.	Діагоналі рівні і точкою перетину діляться навпіл, але не перпендикулярні один до одного.
Величини	$S=a^2$	$V=a^3$

Запропонований дидактичний блок є по суті моделлю вивчення геометричного матеріалу в початковій школі. На пропедевтичному рівні показано етапи формування просторових уявлень учнів на уроках математики під час вивчення геометричного матеріалу [1].

Використовуючи фузіоністський підхід під час формування геометричних уявлень ми отримали наступні результати:

1. Високий рівень сформованості в учнів уміння бачити в навколишньому середовищі різні геометричні форми. Учні початкових класів вже добре розрізняють в навколишньому середовищі різні геометричні форми, тому завданням вчителя є підтримувати і розвивати ці вміння, розширювати уявлення про геометричні тіла та їх властивості.

2. Достатній рівень сформованості в учнів графічних навичок, вміння працювати з креслярським інструментом. Як свідчать наші спостереження і дослідження, графічні навички формуються в молодших школярів на недостатньому рівні, що стає серйозною перешкодою у засвоєнні геометрії, креслення, трудового навчання в наступних класах. Тому важливо з перших класів правильно організувати формування у молодших школярів графічних навичок та вмінь. Щоб

діти свідомо засвоювали і запам'ятовували способи елементарних побудов, потрібні інструкції, де розкривався б зміст і послідовність операцій, які становлять дію з певним інструментом і визначаються його особливостями. Це допоможе учням правильно і повно уявити, як така дія виконується.

3. Достатній рівень сформованості в учнів моделювати геометричні фігури і їх комбінації. Учні 2-4 класів вміють виготовляти моделі різних фігур з запропонованої розгортки та навчилися самостійно будувати розгортки не тільки найпростіших геометричних фігур, а й більш складних. Учні повинні навчитися моделювати за допомогою паличок різні геометричні ситуації (прямі перетинаються; пряма паралельна площині та ін.).

4. Підвищення рівня розвитку технічного мислення. Серед учнів початкових класів велика частина володіє достатнім та високим рівнем розвитку технічного мислення. Тобто учні чітко уявляють куди і що буде рухатися, обертатися в системі зубчастих передач, коліщаток, важелів в тій чи іншій ситуації. Нашим завданням було збільшення кількості учнів з високим рівнем розвитку технічного мислення.

#### IV. Висновки.

Таким чином, спільне вивчення плоских і просторових фігур – ефективний засіб розвитку не тільки просторового, а й логічного та технічного мислення, систематизації знань учнів, їх інтеграції, формування уявлень про способи розвитку пізнавальної діяльності в області математики. Його впровадження в навчальний процес буде ефективним лише тоді, коли воно буде здійснюватися в потрібний час та в потрібному місці з урахуванням вікових особливостей учнів. Своєчасне включення в шкільний курс математики елементів фузіонізму може стати ефективним засобом забезпечення його наступності, розвитку учня як суб'єкта навчально-геометричної діяльності, формування у нього готовності до подальшої безперервної самоосвіти.

#### Література:

1. Гавриш І., Доценко С. Математика Зошит на друкованій основі / І. Гавриш, С. Доценко // 1 клас. Ч. 1-9. – Х. : ТОВ ВБ «Інтелект України», 2016. – 56 с.
2. Гавриш І. В. «Чотири кити» дидактичної моделі навчання учнів початкової школи всеукраїнського науково-педагогічного проекту «Інтелект України». / І. В. Гавриш // Рідна школа. – 2013 (жовтень). – С. 42-46.
3. Доценко С. Хайруліна В. Дидактичний потенціал компетентнісної моделі освіти у розвитку творчих здібностей учнів проектних класів «Інтелект України» / С. Доценко, В. Хайруліна // Рідна школа, № 4 (1036), квітень, 2016, С. 32-39.