

10. Rijksoverheid: Officiële website [Electronic resource] / Electronic text data. – Mode of access: <https://www.rijksoverheid.nl/binaries/rijksoverheid/documenten/rapporten/2016/01/23/eindadvies-platform-onderwijs2032-ons-onderwijs2032/eindadvies-platform-onderwijs2032-ons-onderwijs2032.pdf>.

### **Зарубежный опыт подготовки будущих учителей информатики (на примере Нидерландов)**

*Струтинская О. В.*

**Аннотация:** В статье рассматривается состояние обучения информатике в школах Нидерландов, а также вопросы подготовки будущих учителей информатики на примере данной страны. Анализируются возможности использования опыта Нидерландов для профессиональной подготовки будущих учителей в Украине.

**Ключевые слова:** зарубежный опыт, информатика, подготовка будущих учителей информатики.

### **Foreign experience in training future computer science teachers (on the example of the Netherlands)**

*Strutynska O. V.*

**Resume:** The article is reviewed the state of Computer Science teaching in Dutch schools, as well as issues of training of the future Computer Science teachers on the example of this country. The possibility of using the Netherlands experience is analysed for the training of future teachers in the Ukraine.

**Keywords:** foreign experience, Informatics, Computer Science, training of the future Computer Science teachers.

**УДК 004.75:378.147**

**Біляй Ю. П.**

Національний педагогічний університет мені М.П. Драгоманова

### **Хмарні технології: віртуальні середовища програмування**

**Анотація.** У статті описується використання хмарних технологій в навчальному процесі. Показано, що використання хмарних технологій надає нові можливості для студентів та викладачів в процесі навчання програмування. Обговорюється можливість формування на основі хмарних ресурсів контекстного освітнього середовища, яке може ефективно використовуватися під час виконання творчих завдань.

**Ключові слова:** хмарні технології, контекстний простір знань, навчання програмування.

**Постановка проблеми.** Хмарні обчислення (Cloud computing) представляють собою модель опрацювання даних, коли як апаратні, так і програмні ресурси, задіяні в процесі виконання завдань, надаються користувачам як онлайн-сервіс. Основною перевагою використання хмарних технологій є приховування складної інфраструктури, на основі якої забезпечується доступ до даних та засобів їх опрацювання (програмного забезпечення), від кінцевого користувача. Це дозволяє користувачам зосередитися на виконанні своїх завдань, не замислюючись про нюанси технологій опрацювання даних.

Хмарні ресурси можуть бути ефективно використані в освітніх цілях, що дозволяє раціонально організувати процес навчання як студентів, так і співробітників навчального закладу. Як приклади використання хмарних технологій в освіті можна назвати електронні щоденники і журнали, особисті кабінети для учнів, студентів і викладачів тощо. Використовуючи хмарні технології, можна організувати доступ до різних видів соціального програмного забезпечення, використовуючи всі переваги цього виду інформаційних технологій в навчальному процесі, вони можуть служити платформою для організації мобільного навчання. Таке використання хмарних технологій дозволяє знизити витрати на процес навчання, підвищити якість підготовки за рахунок оперативної зміни навчальних планів, формування та надання спільного доступу до навчальних матеріалів.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Дослідники виокремлюють наступні переваги використання хмарних обчислень в освіті [3]:

- Створення резервних копій (в хмарі дані зберігаються, навіть якщо виходить з ладу комп'ютер);
- Зберігання (використання хмар дозволяє користувачам зберігати дані різних типів);
- Доступність (дані з хмари доступні, в тому числі і з використанням мобільних пристроїв);
- Співпраця (використання хмари дозволяє працювати кільком користувачам одночасно, за допомогою цієї функції можуть створюватися групові проекти і оптимізуватися плани співпраці викладачів і студентів);

- Скорочення часу розробки та використання ресурсів (викладачам немає необхідності витрачати час і ресурси на копіювання навчальних матеріалів, а студенти отримують доступ до навчальних матеріалів в режимі он-лайн);
- Завдання (студенти можуть зберігати свої завдання в хмарі, а викладач має до них доступ в будь-який зручний для нього час).

Хмарні обчислення реалізуються у вигляді наступних моделей [4]:

*Storage as a Service (StaaS)* – послуга надання дискового простору;

*Software as a Service (SaaS)* – надання доступу до програмного забезпечення, яке розгорнуте на віддалених серверах, налаштування і управління яким здійснюється персоналом провайдера [5];

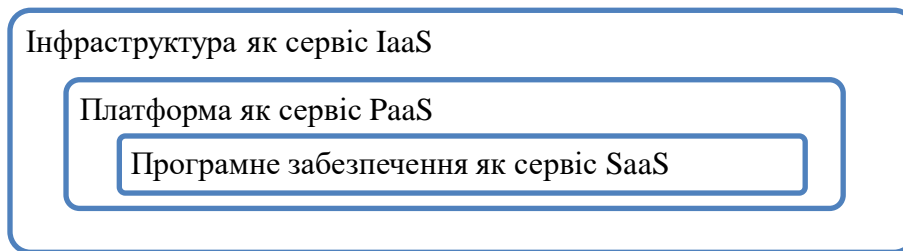


Рис. 1 Архітектура хмарних обчислень

*Platform as a Service (PaaS)* – набір послуг, що реалізуються на призначеному для користувача рівні у вигляді доступу до програмного забезпечення різного призначення;

*Infrastructure as a Service (IaaS)* – набір фізичних пристроїв (сервери, жорсткі диски і т.д.) для опрацювання даних, на базі яких створюється платформа.

Формування мети. Створення освітнього простору на основі хмарних технологій. Використання онлайн-сервісів в освіті призвело до зростання популярності моделі SECI (Socialisation, Externalisation, Combination, Internalisation), розробленої Ikujiro Nonaka із співавторами в процесі досліджень стосовно створення даних в інноваційних компаніях. В рамках моделі можна визначити чотири фази перетворення знань: *Соціалізація (Socialisation)* – обмін неявними знаннями, які можуть бути набуті тільки через обмін досвідом. *Екстерналізація (Externalisation)* – процес актуалізації неявних знань у явні знання, які стають основою для нових знань. *Комбінація (Combination)* – процес перетворення явного знання в більш складні і систематизовані комбінації явного знання. *Інтерналізація (Internalisation)* – процес втілення явного знання в неявні знання. Через інтерналізацію створені явні знання через організацію конвертуються в індивідуальні неявні знання. Умовою розвитку нового знання в рамках моделі SECI є існування простору контекстних знань, який є:

- Платформою для перетворення знань;
- Простором для саморозвитку;
- Мультиконтекстним простором.

Процес перетворення знань містить три ключові елементи: простір контекстних знань, SECI: процес перетворення знань, управління яким повинен здійснювати модератор. Модератор регулює зростання і зміни через процес безперервного перетворення знань і визначає, як простір контекстних знань використовується в якості платформи для SECI. Сучасний кіберпростір може бути використаний для формування простору контекстних знань, як середовища навчання і формування суб'єктивно нового для студентів знання. Викладач може виступити як модератор процесу формування знань. Надані через хмарні обчислення сервіси SaaS можуть використовуватися як прототип простору контекстних знань в рамках навчального процесу. Використання дискового простору хмарних сервісів створює середовище, у якому є властивості, характерні для простору контекстних знань:

- Можливість спільного доступу до матеріалів для учасників навчального процесу: викладача і студентів.
- Можливість спільного редагування текстів дозволяє перетворювати дані в процесі їх накопичення та перетворення.
- Вихід до персональних інформаційних ресурсів студентів і викладача (соціальні мережі, електронна пошта) дозволяє зробити ресурс персонально-орієнтованим для кожного учасника навчального процесу.
- Використовуючи доступ до мережі Інтернет, можна отримати всі потрібні інформаційні ресурси в необхідному контексті.

Таким чином хмарні сервіси можуть стати інструментом для створення контекстного освітнього середовища, яке може бути використане для ефективного формування нових знань. Оскільки створення суб'єктивно нового для студентів знання відбувається в процесі виконання

творчих завдань, доцільно використовували хмарні сервіси в тому числі і для управління виконанням творчих завдань.

**Подання основного матеріалу.** Для навчальних закладів все більшого значення набуває інформаційне наповнення і функціональність систем управління віртуальним навчальним середовищем (VLE). VLE-системи критикують за слабкі послуги створення і зберігання створюваного користувачами контенту і низький рівень інтеграції з соціальними мережами. Об'єднуючи різні загальнодоступні інтернет-інструменти, викладачі формують більш сучасні умови для співпраці студентів, створення і спільного використання ними власного навчального контенту. У контексті навчання це можливо з маленькими групами студентів, яким допомагають викладачі з високим рівнем підготовки в ІТ-сфері. Виникає також безліч проблем під час створення кожним студентом свого персонального навчального середовища (PLE), особливо, коли до електронного навчального курсу включаються інструменти для спільної роботи і оцінювання її результатів. Як приклад використання хмарних технологій в освіті можна назвати тематичні форуми, де студенти можуть здійснювати обговорення коду програм описаних будь-якою мовою програмування, обмінюватися цікавими алгоритмами розв'язування різноманітних задач і пошуком теоретичних відомостей для самостійної підготовки до занять.

Завдяки сучасному розвитку мобільних технологій, коли компілятора немає під рукою, можна скористатися інтегрованими системами програмування в хмарі для перевірки залишкових знань студентів з програмування за допомогою планшетів або смартфонів. Навіть за наявності ноутбука чи комп'ютера, характеристики яких достатні для встановлення відповідного програмного забезпечення для програмування та компілювання коду будь-якою мовою програмування, можна скористатися відповідними сервісами для збереження результатів своєї роботи. Проте більшість планшетів або смартфонів не пристосовані для такої роботи. Вони функціонують на різних платформах і їх характеристики "слабкі" для встановлення середовищ програмування, редагування і компіляції коду. Однак у всіх цих пристроях передбачено вихід в мережу Інтернет і їх можна використати для доступу до хмарних технологій.



Рис. 2 Вікно інтегрованого середовища ideone.

Наведемо приклад роботи з Web-сервісом, використання якого дозволяє створювати і налагоджувати навчальні програми, описані будь-якою мовою програмування за допомогою хмарного сервісу із сайту <http://ideone.com>. На сьогодні ideone є одним з найбільш популярних спеціалізованих інтегрованих засобів розробки (IDE – Integrated Development Environment). В IDE ideone передбачена послуга підсвічування синтаксису і можливість зберігати і обмінюватися фрагментами коду. Однак, на відміну від багатьох інших IDE, в ideone підтримуються більш ніж 20

різних мов програмування, включаючи C, C ++, C #, Java, JavaScript, Go, Groovy, Objective-C, Perl, Python і Ruby. Ideone розроблено як універсальний засіб для тестування фрагментів коду. На рис. 2 показано вікно інтегрованого середовища ideone в режимі налагодження (редагування) коду програми.

Іншим прикладом інтегрованого середовища розробки програмних засобів є compileonline.com. Compileonline.com – сайт, використовуючи який, користувач може скомпілювати і виконати просту програму. На сайті передбачена підтримка великої кількості різних мов програмування: компільовані (C і подібні, Java, Асм, Erlang, Forth і ін.) та інтерпретовані (Perl, Python, PHP та ін.), а також мов розмітки (CSS, HTML) та інших специфічних мов (таких як мова опису апаратури Verilog). Всього мов більше 80. Для кожної мови є сторінка, на якій в лівій частині можна ввести свій код, а в правій відображаються результати компіляції та виконання. Крім файлів коду також можна задати вміст вхідних та додаткових файлів (рис. 3).

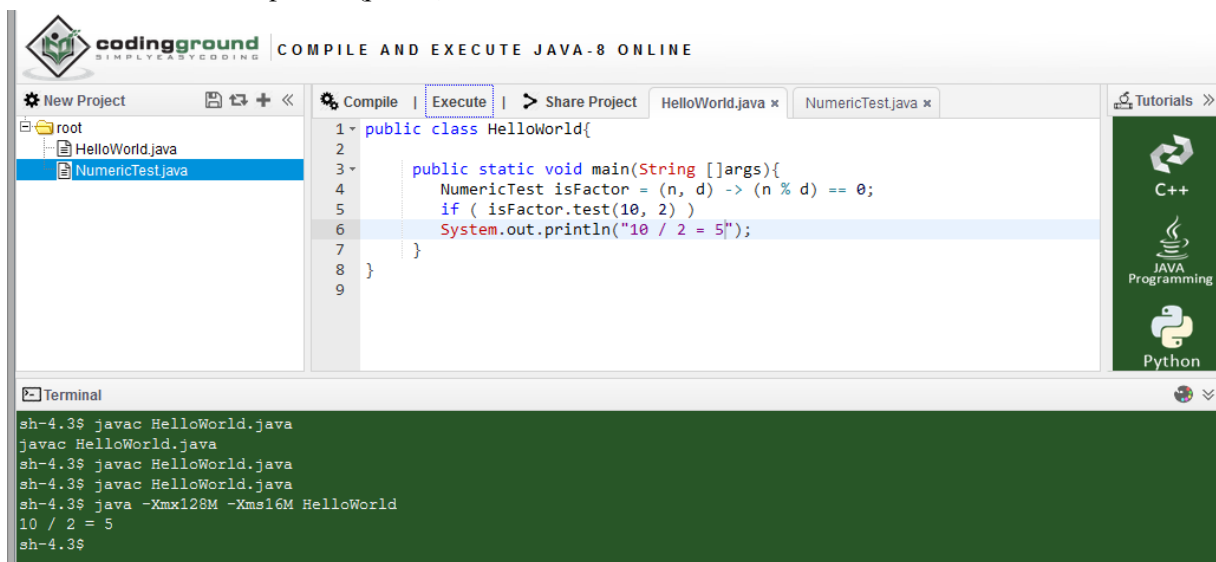


Рис. 3 Вікно інтегрованого середовища compileonline.com

Користувач може зареєструвати в інтегрованих системах програмування або скористатися своїм обліковим записом на Facebook або Google. Дана можливість дуже корисна під час організації навчального процесу. Завдяки використанню соціальної мережі Facebook і можливості колективної роботи з системою Google викладач зможе зробити процес роботи колективним, є можливість переслати студентам посилання для ознайомлення з результатом роботи демонстраційної програми, або самі студенти можуть вислати подібне посилання викладачеві як звіт про виконану роботу.

Зареєстровані студенти можуть здійснювати обговорення коду програм, обмінюватися цікавими алгоритмами виконання завдань. Таким чином, створюється можливість спільної розробки і налагодження програми в режимі, зручному для всіх учасників навчального процесу. В процесі використання інтегрованих середовищ опрацювання інформаційних матеріалів під час навчання програмування:

- створюються додаткові можливості взаємодії для всіх учасників освітнього процесу;
- студенти вчать спільно працювати з хмарними додатками, не тільки зберігати дані, але і створювати нові продукти в хмарі, освоюючи нові технології;
- викладачі можуть використовувати різні форми навчальної діяльності в рамках аудиторних занять;
- можна більш ефективно організувати самостійну роботу студентів, використовуючи переваги дистанційного навчання.

У великій кількості курсів використовується дистанційна підтримка у системі дистанційного навчання Moodle. Використовуючи сучасні технології можна надавати студентам можливість завантажувати, налагоджувати та перевіряти фрагменти коду за допомогою нової віртуальної лабораторії програмування, створений ULPGC (Університет Лас-Пальмас-де-Гран-Канарія, Іспанія). Відомості про дану віртуальну лабораторію опубліковані на офіційному форумі moodle.org. Розробник системи Хуан Карлос Родрігес-дель-Піно, розробив модуль для управління діяльністю в процесі виконання завдань з програмування, що передбачає послуги, такі як завантаження, перегляд завдання, резервного копіювання даних і відновлення, класифікації, груп, контроль доступу на основі ролей, журналів доступу і т.д.

Використання модуля дозволяє користувачам редагувати код в середовищі Moodle, аналізувати тестові вхідні дані з автоматичним оцінюванням. Основна спрямованість модуля на розширення можливостей навчання на основі системи дистанційного навчання Moodle.

Завдання з програмування на перших етапах вивчення можуть становити особливі труднощі для студента і вимагають частого контролю з боку викладача. Часто, поки робота не оцінюється, студенти не знають, за програмою завдання виконується правильно та коректно, чи ні. В такому режимі роботи неможливо надати студентам можливість вчитися на своїх помилках одразу. Більш того, перевірка може зайняти значний час і зусиль з боку викладача в зв'язку з великою кількістю студентів.

На основному сайті <http://vpl.dis.ulpgc.es/> містяться відомості, подані іспанською та англійською мовами, з детальним переліком послуг, доданих до модуля, а також з інструкціями для завантаження, встановлення та налаштування модуля у використовуваній системі. Для цього потрібно мати права адміністратора системи Moodle.

Приклад роботи з додатком показано на рис. 4.

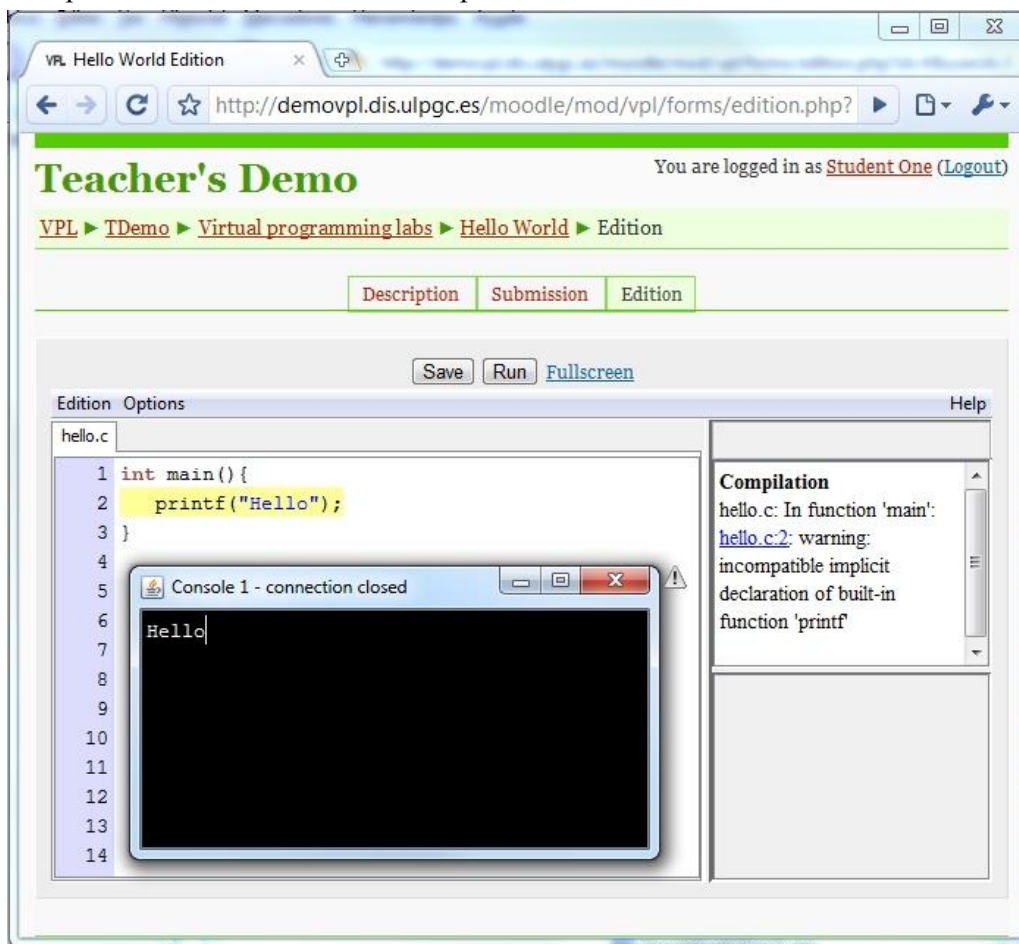


Рис. 4 Виконання програмного коду в системі Moodle.

**Висновки.** Ефективність використання хмарних сервісів в освітньому процесі залежить від двох складових: технічної і організаційно-педагогічної. Технічна складова пов'язана з перевагами і недоліками самих хмарних технологій, які перераховані в табл.1.

Таблиця. 1

**Переваги та недоліки хмарних обчислень**

<i>Переваги</i>	<i>Недоліки</i>
Доступ до даних з будь-якого комп'ютера під'єданого до мережі Інтернет	Необхідність постійного з'єднання з мережею Інтернет
Можливість роботи з даними із різних пристроїв (в тому числі мобільних)	Обмеження на програмне забезпечення, яке може бути встановлене на серверах
Можливість роботи під управлінням будь-якої операційної системи	Складність в процесі забезпечення конфіденційності даних
Спільне використання даних користувачами, які знаходяться на великій відстані один від одного	Залежність клієнтів від цінової та маркетингової політики провайдерів хмарних обчислень

Зменшення витрат на придбання та оновлення програмного забезпечення	
Більш високий рівень актуальних даних	

Організаційно-педагогічна складова ефективності використання хмарних обчислень на сучасному рівні розвитку комп'ютерно-орієнтованих методичних систем навчання визначається, перш за все, зацікавленістю і бажанням викладачів. Використання хмарних технологій надає навчальним закладам нові можливості для створення і розробки динамічних і актуальних, заснованих на інтернет-технологіях, додатків для дистанційної освіти. Використовуючи такі технології можна змінити архітектуру, сервіси і логістику впровадження навчальних курсів. Використання сучасних хмарних технологій передбачає роботу абсолютно з усіма пристроями з різною архітектурою та операційними системами. Основна вимога – наявність інтернет-з'єднання. Хмарні обчислення можуть бути використані в різних формах і на різних рівнях освітнього процесу, в тому числі за допомогою хмарних ресурсів можна сформувані контекстне освітнє середовище, яке може ефективно використовуватися під час виконання творчих завдань, забезпечувати основу для організації різних форм освітньої діяльності.

### Список використаних джерел

1. Основні засади розвитку вищої освіти України в контексті Болонського процесу. Ч. 2: Документи і матеріали / [упоряд. : Степко М.Ф., Болюбаш Я.Я., Шинкарук В. Д., Грубінко В. В., Бабин І. І.] – Тернопіль: Вид-во ТНПУ ім. В. Гнатюка, 2004. – 202 с.2.
2. Khmelevsky Y. Cloud computing infrastructure prototype for university education and research / Youry Khmelevsky, Volodymyr Voytenko // WCCCE'10 Proceedings of the 15th Western Canadian Conference on Computing Education. Article # 8. – ACM New York, NY, USA, 2010. – 5 p.3.
3. Lohr S. Google and I.B.M. Join in 'Cloud Computing' Research [Електронний ресурс] / Steve Lohr // New York Times (02.03.2016). – Режим доступу: <http://www.nytimes.com/2016/03/02/technology/08cloud.html>4.
4. Mell P., Grance T. Effectively and Securely Using the Cloud Computing Paradigm [Електронний ресурс] / National Institute of Standards and Technology, Information Technology Laboratory, 2009. – Режим доступу: <http://csrc.nist.gov/groups/SNS/cloud-computing/cloud-computing-v26.ppt>
5. Сейтвелиева С.Н. Облачные решения в бизнесе / С.Н. Сейтвелиева // Развитие национальной экономической системы в условиях глобализации: материалы всеукр. конф., 11 марта 2011 г. – Симферополь: ОАО «Симферопольская городская типография», 2011. – С. 355–356.
6. Сейдаметова З.С. Облачные технологии в образовании / З.С. Сейдаметова, Э.И. Абляимова, Л.М. Меджитова, С.Н. Сейтвелиева, В.А. Темненко. – Симферополь : «ДИАИПИ», 2012. – 204 с.

### Облачные технологии: виртуальные среды программирования

**Беляй Ю. П.**

**Аннотация.** В статье описывается использование облачных вычислений в учебном процессе. Показано, что использование облачных вычислений открывает дополнительные возможности обучения программированию. Обсуждается возможность формирования на основе облачных ресурсов контекстной образовательной среды, которая может продуктивно использоваться в процессе выполнения творческих заданий.

**Ключевые слова:** облачные вычисления, контекстное пространство знаний, обучение программированию.

### Cloud computing: virtual programming labs

**Biliai Y. P.**

**Resume.** The experience of using of cloud computing in the educational process is described. It is shown, that cloud computing provides the additional features for the teaching of programming. We discuss the possibility of forming of the cloud-based context-knowledge place, which can be used effectively in the creative tasks implementation.

**Keywords:** cloud computing, model SECI, context-knowledge place, Integrated Development Environment, the teaching of programming.