

РОЗДІЛ 3

МЕТОДИКА ВИКЛАДАННЯ ПРИРОДНИЧИХ ДИСЦИПЛІН

УДК 378.147

Алексєєв О. М.

КОМП'ЮТЕРНО-ОПОСЕРЕДКОВАНІ КОМУНІКАЦІЇ ПІД ЧАС ЗМІШАНОГО НАВЧАННЯ СТУДЕНТІВ ІНЖЕНЕРНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ

Розглянуто основні канали комп'ютерно-опосередкованих комунікацій у змішаному навчанні дисциплін професійної підготовки студентів інженерних спеціальностей. Відзначено, що суміщення дистанційних і традиційних технологій навчання змінює канали комунікацій. Для успішного формування професійних компетенцій майбутнього інженера необхідно забезпечити ефективну взаємодію учасників навчального процесу в новому комунікаційному середовищі змішаного навчання.

Ключові слова: комп'ютерно-опосередковані комунікації, змішане навчання, дистанційні технології, інженерна освіта.

Інженерна освіта має забезпечити досягнення всіх поставлених перед нею цілей навчання незалежно від прийнятої форми навчання. Проте досвід підготовки інженерних працівників, набутий у вищій школі, не завжди застосовний під час дистанційного навчання, для якого характерне широке використання педагогічних та інформаційно-телекомунікаційних технологій, спрямованих на забезпечення віддаленого участі студента в навчальному процесі. За сучасного рівня їх розвитку дистанційно сформувати весь обсяг професійних компетенцій, необхідних майбутньому інженерові, не є можливим.

Дані, наведені у працях [4-6] та інші, показують, що технічні вузи, які є провідними у галузі використання дистанційних технологій, як правило, поєднують різні форми навчання і планують проводити очно заняття, на яких формуються професійні вміння та навички роботи з виробничим обладнанням. Особливості застосування нових педагогічних та інформаційно-телекомунікаційних технологій під час навчання студентів інженерних спеціальностей дисциплін професійної підготовки вимагають виділення для окремого розгляду моделі змішаного навчання (blending learning), що поєднує традиційні підходи та можливості дистанційного навчання.

Мета статті – проаналізувати можливі канали комп'ютерно-опосередкованих комунікацій і визначити сферу раціонального застосування дистанційних технологій під час змішаного навчання студентів інженерних спеціальностей.

Під час змішаного навчання студентів інженерних спеціальностей дистанційні технології вносять певну специфіку в комп'ютерно-опосередковані комунікації. Перебування студентів у навчальній аудиторії може змінити характер здійснюваних комунікацій, оскільки і комунікант і реципієнт часто знаходяться в безпосередній близькості один з одним. Крім того, якщо зараз текстові повідомлення в середньому становлять більше 90 % загального обсягу комунікацій у комп'ютерному середовищі [1], то в інженерній освіті не виключене домінування інших каналів комунікацій, здійснення яких повинне забезпечити можливість керування фізичними об'єктами або дозволити проведення проектних робіт, де переважають графічні дані.

Для реалізації всіх необхідних комп'ютерно-опосередкованих комунікацій повинні бути вирішені завдання керування комп'ютерним середовищем через користувальницький інтерфейс і супровід взаємодії в термінах предметної сфери досліджуваної навчальної дисципліни. При цьому можливість формування у студентів компетенції, обов'язкової для висококваліфікованого фахівця інженерного профілю, багато в чому визначатиметься тим, наскільки успішно під час вирішення цих завдань ураховані особливості змішаного навчання.

Організація інтерфейсу користувача відображає зовнішній бік діалогу студент – комп'ютер, яка багато в чому визначається характеристиками операційної системи, що використовується у процесі створення комп'ютеризованих робочих місць. Під час змішаного навчання дисциплін професійної підготовки робочі місця студентів інженерних спеціальностей, як правило, будуються на основі комп'ютерів з операційною системою Windows. Тому прийнятними тут є інструменти, аналогічні апаратно-програмним засобам, що використовуються студентами для виконання на комп'ютерах більшості інших навчальних завдань, відтак у процесі змішаного навчання не вимагають спеціальних рішень для організації каналів комп'ютерно-опосередкованих комунікацій.

Комп'ютерно-опосередковані комунікації у предметній сфері навчальної дисципліни професійної інженерної підготовки під час змішаного навчання можуть здійснюватися на рівні «люди – люди» і «люди – документи». У першому випадку вони повинні забезпечити можливість комунікацій між учасниками навчального процесу таким чином, щоб доповнити пряме спілкування викладача зі студентами і студентів один з одним. У другому випадку за допомогою комп'ютерно-опосередкованих комунікацій реалізується взаємодія із цифровими освітніми ресурсами, через які здійснюється виконання навчальних завдань.

Перебування студента в навчальній аудиторії у складі групи студентів із різними здібностями і неоднаковою мотивацією до навчання є однією з основних особливостей змішаного навчання, яку необхідно враховувати під час проектування каналів комп'ютерно-опосередкованих комунікацій. Очна присутність студента в аудиторії дозволяє здійснювати його діалог із викладачем та іншими студентами. Незважаючи на це, для виконання навчальних завдань у ході проведення лабораторно-практичних занять, студентові необхідно надати можливість комунікацій як із викладачем, який контролює виконання завдання, так і з групою студентів, які беруть участь у виконанні спільного завдання. І під час виконання персоналізованих завдань, коли комп'ютерно-опосередковані комунікації здійснюються на рівні «студент – комп'ютер – викладач», і під час роботи над спільним завданням, що вимагає, до того ж, комунікацій студентів усередині групи, як бачимо, кращою є асинхронна схема організації комунікацій. Це дозволяє поєднати індивідуальну роботу в навчальній аудиторії з можливістю для студента зробити запит на участь у діалозі в той час, коли він його потребує, або прийняти аналогічний запит від інших студентів, якщо спілкування не завадить виконанню завдання. Крім того, правильний вибір каналів комунікацій дає можливість організувати спільну роботу всередині групи студентів таким чином, щоб вона не перешкоджала нормальному ходу проведення занять в умовах, коли учасники навчального процесу знаходяться в одній аудиторії.

Вибір каналів обміну інформацією на рівні «люди – документи» значною мірою залежить від форми подання навчального матеріалу дисципліни, а також тих органів чуття, за допомогою яких студент зможе сприйняти його для кращого засвоєння. Для роботи з традиційними навчально-методичними матеріалами, як правило, достатньо лише зорового каналу сприйняття. Порівняно з такими навчальними матеріалами цифрові освітні ресурси можуть бути додатково орієнтовані на роботу з об'єктами, вивчення яких вимагає залучення каналів слухового сприйняття, нюху, дотику, сприйняття гравітації, магнітної орієнтації та ін. За використання таких ресурсів повинна бути реалізована можливість комунікацій зі зверненням до відповідних каналів сприйняття.

Водночас завдання здійснення комп'ютерно-опосередкованих комунікацій на рівні полісенсорної взаємодії із цифровими моделями процесів та об'єктів інженерії для сучасного технічного вузу швидше варто розглядати як перспективну, ніж поточну проблему. Обмеженням є висока вартість робіт зі створення цифрових моделей, що вимагають полісенсорного сприйняття для достовірного уявлення про реальні виробничі об'єкти. Високоякісні периферійні пристрої, необхідні для повноцінної взаємодії студентів із такими моделями, також вирізняються високою вартістю. Тому в змішаному навчанні студентів інженерних спеціальностей для здійснення комунікацій, зазвичай, задіюються лише канали зорового і, рідше, звукового сприйняття.

Більшість студентів сприймає навчальні матеріали на слух гірше, ніж за допомогою зору, час переробки та засвоєння аудіоматеріалів триваліший, технічно утруднений пошук потрібних звукових фрагментів і багаторазові звернення до них. Якщо засвоєння навичок роботи з аудіоданими не є метою заняття, звукове сприйняття для здійснення комунікацій використовується рідше зорового і, як правило, лише як його доповнення. Крім того, акт мовного звернення небажаний, тому що може перешкодити спільній роботі студентів у навчальній аудиторії. Як наслідок, для комунікацій у предметній сфері дисциплін професійної підготовки у змішаному навчанні здебільшого достатня орієнтація на візуальний канал сприйняття, через який студентами сприймаються різного роду тексти, малюнки, графіки, плоскі креслення та об'ємні моделі виробничих об'єктів тощо.

Текстові та графічні навчальні матеріали, вбудовані в цифрові освітні ресурси, хоча й сприймаються тим самим зоровим каналом, що й матеріали традиційних навчальних видань, проте дають викладачеві значно більше виразних засобів. Текстовий матеріал у надрукованих виданнях зазвичай є монохромним, і щоб виділити в ньому смисловий зміст, в розпорядженні у розробника лише кілька варіантів накреслення шрифту і самі шрифти, які за всієї різноманітності мають у своїй основі схожі виразні можливості, непорівнянні з колірним форматкуванням. Зазначене значною мірою стосується і графічних ілюстрацій, що виконуються у друкованих виданнях переважно у відтінках сірого кольору.

Крім розширених можливостей колірного оформлення навчальних матеріалів, що в принципі допустимо і в друкованих публікаціях, застосування цифрових освітніх ресурсів дозволяє використовувати анімовану графіку, що для друкованих видань повністю виключено. Для викладача це означає, що під час вивчення навчального матеріалу, що містить опис складних динамічних процесів, він може спиратися на відеоілюстрації і наочно продемонструвати швидкоплинні або, навпаки, надмірно тривалі зміни в часі та просторі, приховані або абстрактні явища, за інших умов відтворені лише в уявних експериментах.

Існуючі технології дають можливість на досить високому рівні створювати канали комп'ютерно-опосередкованих комунікацій, якщо обробляються текстові матеріали. При цьому можлива організація комунікації за синхронною схемою між двома (чати, XMPP, ICQ) і великою кількістю учасників (групові текстові чати, відеоконференції), або за асинхронною схемою – з одним (електронна пошта) і багатьма учасниками (форуми, списки розсилок, телеконференції). Однак завдання ускладнюється, якщо у змісті навчальної дисципліни переважають графічні дані. У більшості випадків повноцінна робота з графікою не забезпечується і здійснюється лише на рівні передачі графічних файлів, що потім обробляються на комп'ютері реципієнта за допомогою відповідних спеціалізованих програмних засобів.

Перспективним для створення каналів комунікацій під час роботи з текстовою і, частково, графічною інформацією є технологія Wiki, в якій у рамках асинхронної схеми може бути реалізована модель колективного гіпертексту з можливістю створення і редагування записів будь-ким із учасників навчального процесу. Змістом Wiki-сайта є сторінки, що містять текст або текст із вставками графічних ілюстрацій. Такі сторінки можуть бути частиною загального цифрового освітнього ресурсу, і на будь-які зі сторінок Wiki-сайта можливе розміщення

посилань на цю саму або інші сторінки сайта чи інших сайтів і на них можна посилатися з будь-яких інших сторінок. Скориставшись відповідними інструментами Wiki-сайта, студенти можуть відредагувати і зберегти змінений варіант тексту існуючої сторінки або створити нову, здійснюючи, таким чином, спільну роботу з виконання загального навчального завдання. Для форматування сторінок допускається використовувати теги HTML або зручнішу для таких сайтів спеціальну розмітку, що дозволяє створювати якісні освітні ресурси, що мають велику наочність.

Обов'язковою вимогою до професійної підготовки студентів більшості інженерних спеціальностей є формування у них умінь конструювати деталі, вузли машин і самі машини у складі загальної групи проектувальників. Тому в дисциплінах професійної підготовки навчальним завданням часто передбачається колективна робота над проектом, у якому переважають графічні дані. Для виконання таких завдань, як правило, використовують спеціальні креслярсько-орієнтовані комп'ютерні системи, які є професійними інструментами проектувальників, що створюють тривимірні моделі виробів машинобудування та їх плоско-проекційні креслення.

На ринку комп'ютерних програмних продуктів професійного призначення представлена велика група креслярсько-орієнтованих систем, використання яких здатне забезпечити ефективну спільну роботу групи проектувальників. Одним із найбільш вдалих рішень є програмний продукт SolidWorks [7], що широко використовується в технічних вузах України і багато в чому відповідає вимогам змішаного навчання студентів інженерних спеціальностей. Електронний технічний і розпорядчий документообіг та підтримка в SolidWorks роботи з єдиною цифровою моделлю виробу дають можливість студентам брати участь у виконанні спільних навчальних проектів.

У Сумському державному університеті для створення каналів комп'ютерно-опосередкованих комунікацій використовується елемент керування EModelViewControl від SolidWorks, який вбудовувався в цифрові освітні ресурси за підтримки технології Wiki. Завдяки цьому після входу на Wiki-сайт кожен зі студентів може побачити сценарій загальної роботи, в якій він бере участь. При цьому весь протокол обговорення зберігається як структурований набір заміток, кожна з яких студент може у зручний для себе час переглянути і на неї відповісти. Студент має можливість безпосередньо на зображенні динамічно змінюваної в процесі спільного проектування моделі виробу розмістити письмові пояснення до виконаних змін у навчальному проекті, а викладач дистанційно прорецензувати результати роботи студента. Свої зауваження та рекомендації викладач може конкретизувати, розміщуючи їх текст безпосередньо на зображенні тієї моделі або її частини, яких вони стосуються.

Певні складнощі виникають під час використання дистанційних технологій для навчання студентів роботи на промисловому обладнанні – на фізичних об'єктах, керування якими з використанням телекомунікаційних технологій не завжди можливе. З відомих рішень, які можуть бути застосовані в дистанційному навчанні, потрібно зазначити розроблені компанією Intelitek (Манчестер, США [3]) багаторівневі навчальні системи на базі технічних комплексів зі спеціально розроблених повнофункціональних моделей навчальних металообробних верстатів і промислових роботів. Відпрацювання керуючих програм проводиться в режимі реального часу, а за їх виконанням студенти спостерігають на своїх віддалених комп'ютерах за допомогою мультимедійних онлайн-мережових технологій. Однак це технічно складні і дорогі рішення, які не завжди застосовні в умовах вітчизняної інженерної освіти (наприклад, у Росії, відоме поодиноким подібне рішення, яке реалізоване в Уфимському державному авіаційному технічному університеті в кооперації з ВАТ «Уфимське моторобудівне виробниче об'єднання» [2]).

Обмежені можливості застосування подібних рішень у технічних вузах України і досить вузьке коло завдань, що вирішуються за їх допомогою в частині формування професійної

компетенції студентів інженерних спеціальностей, свідчать про неможливість повного заміщення традиційних підходів у навчанні дистанційними технологіями. У зв'язку з цим під час змішаного навчання частина навчальних занять і раніше проводиться з використанням традиційних методик, що передбачають безпосередню роботу з обладнанням у навчальній лабораторії або на підприємстві, де воно встановлене. Можна припустити, що в міру розвитку дистанційних технологій та вдосконалення комп'ютерного моделювання об'єктів машинобудівного виробництва канали комп'ютерно-опосередкованих комунікацій удосконалюватимуться і тоді частка занять, що проводяться з використанням нових технологій, стане більш значущою.

Аналіз каналів комп'ютерно-опосередкованих комунікацій, можливих під час навчання студентів інженерних спеціальностей, свідчить про досить представницькі сфери навчальних завдань, де виправдане застосування дистанційних технологій. Проте ними не вичерпується проблема формування професійних компетенцій фахівців інженерного профілю. За сучасного рівня розвитку дистанційних технологій частина занять повинна проводитися в навчальних аудиторіях під час суміщеного використання традиційних підходів та технологій дистанційного навчання. Проведення робіт з розвитку педагогічних та інформаційно-телекомунікаційних технологій має сприяти розширенню каналів комп'ютерно-опосередкованих технологій і підвищенню якості підготовки інженерів за умов змішаного навчання в технічному ВНЗ.

Список використаних джерел

1. Рязанцева Т. И. Некоторые особенности реализации коммуникативных принципов и стратегий в условиях компьютерно-опосредованного общения / Т. И. Рязанцева // Вестник Московского университета. Сер. 19, Лингвистика и межкультурная коммуникация. – 2007. – № 1. – С. 202-211.
2. Технопарк АТ. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.technopark-at.ru/index.php/tsentr-podgotovki-i-perepodgotovki-spetsialistov/tsentr-ministankov>. – Назва з титул. екрану.
3. Intelitek. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.intelitek.com>. – Назва з титул. екрану.
4. Michigan Engineering. Degrees in Manufacturing Engineering. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://mfgeng.engin.umich.edu/howitworks.html>. – Назва з титул. екрану.
5. Purdue University. Engineering professional education. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://engineering.purdue.edu/ProEd/credit/msme>. – Назва з титул. екрану.
6. Rochester Institute of Technology. Online Study [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.rit.edu/emcs/ptgrad/online/>. – Назва з титул. екрану.
7. Volkov N. I. Review of modern software packages for designing in mechanical engineering and their application in teaching progress / N. I. Volkov, A. N. Alexeyev, A. N. Kochevsky // Symposium «Education Technologies on Electronic Platforms in Engineering Higher Education». – Bucharest, 2005. – P. 309–312.

The paper examines the main channels of computer-mediated communications in blended teaching of disciplines for professional preparation of students at engineering departments. Combination of distance learning and traditional methods of education changes the channels of communications. In order to successfully form professional competencies of future engineers it is necessary to make possible effective interaction of the participants of educational process in a new communicational environment of blended teaching.

Key words: *computer-mediated communications, blended teaching, distance learning technologies, engineering education.*