

### Порівняльний аналіз змісту навчання інформатики

З метою обґрунтування формування змісту навчального предмету "Інформатика" і навчальних курсів, які можуть бути запропоновані для загальноосвітніх навчальних закладів в контексті профільного навчання галузі "Технології" було проведено аналіз змісту навчальних посібників відповідних навчальних предметів і факультативів, які було видано у Радянському Союзі, починаючи з 1968 року. Аналізувався зміст навчання загальноосвітнього навчального предмету, який сьогодні в Україні і в країнах колишнього Радянського Союзу прийнято називати "Інформатика" і можливий зміст навчання навчальних курсів за вибором, які можуть бути створені і вже існують. Для порівняння долучено аналіз результатів навчання, передбачених чинними на сьогодні вимогами General Certificate of Secondary Education (GCSE, Велика Британія), у розділах GCSE, що відповідають (за вітчизняною термінологією) навчальним предметам: "Information Technology" та "Science".

Перш за все слід зазначити досить істотні відмінності в розумінні цілей і змісту навчання на різних етапах розвитку освіти в колишньому Радянському Союзі, зокрема спрямованості навчання предметів, за цілями навчання та змістом подібних до відповідних складових сьогоднішньої галузі "Технології" в Україні. Зміст та форма подання навчального матеріалу перших навчальних посібників, призначених для забезпечення навчально-виховного процесу в організаційних формах гурткової (позакласної) роботи, факультативних курсів і самоосвіти, був зорієнтований на популяризацію і пропедевтику основних понять кібернетики як науки. На цьому етапі (кінець 60-х – початок 80-х років) найбільш важливим вважалось донести до учня "в достатньо строгій, але доступній формі основні положення кібернетики" [1, с.7], що є наукою, в якій здійснюється "загальний підхід до розгляду процесів управління в системах різної природи", складовою якої є "могутній апарат для кількісного опису процесів для вирішення складних завдань, заснований на методах теорії інформації, теорії динамічних систем, теорії алгоритмів і теорії ймовірності" [1, с.11].

Таким чином, зміст навчання, включаючи змістові лінії, характерні для сьогоднішнього навчального предмету "Інформатика" і супутніх навчальних курсів за вибором в загальноосвітніх навчальних закладах, істотно відрізнявся від сучасного. Основною відмінністю, як стає зрозумілим сьогодні, було існування на початку формування змісту навчання, змістових ліній, безпосередньо пов'язаних з практичним застосуванням складових апаратного забезпечення інформаційної системи, зокрема – застосування поданих у посібниках принципів управління до простих систем автоматичного регулювання. Дія цих систем (праски з терморегулятором, системи підкачки води, відцентрового регулятора тощо) зрозуміла без використання складного математичного апарату або наявності певної операціональної складової знань в учнів (уміння використовувати засоби операційної системи для запуску моделюючого програмного засобу, наприклад), тому досягались результати навчання, які можна було застосовувати безпосередньо у повсякденному житті.

Разом з тим ретроспективний аналіз розвитку змісту навчання інформатики був би неповним без попереднього ретроспективного аналізу власне поняття "наука інформатика".

З термінологічної точки зору, слідом за появою терміну "кібернетика" в світовій науці почали використовувати англomовне "Computer Science", а трохи пізніше, на межі 60-х і 70-х років, у Франції було введено термін, який набув зараз широкого поширення – "Informatique". У російській та українській мовах використання терміну "інформатика" раніше було пов'язане тільки з вивченням структури і загальних властивостей наукових матеріалів, що передаються (зберігаються) за допомогою наукової літератури. Інформаційно-аналітична діяльність, необхідна в бібліотечній справі, книговидаванні, складанні тезаурусів і створенні пошукових систем (які не обов'язково базуються на використанні обчислювальної техніки) тощо, вже давно не відображає сучасних завдань інформатики. Як відзначав ще на початку 80-х років академік А.П. Єршов, термін "інформатика" вводиться в російську мову (і в українську) в новому, значно ширшому значенні – як назва фундаментальної природничої науки, що вивчає процеси опрацювання і передавання даних. При такому тлумаченні інформатика виявляється більш безпосередньо пов'язаною з філософськими і загальнонауковими категоріями, визначається її місце в колі "традиційних академічних наукових дисциплін".

Разом з тим, визначення науки "інформатика" є дещо вужчим, ніж визначення "Computer sciences". Згідно з цим визначенням і було свого часу сформовано зміст навчання інформатики у ЗНЗ, який на сьогодні не охоплює деяких, дуже важливих з точки зору підготовки всебічно освіченої людини, аспектів. Слід зазначити, що навчальний предмет "інформатика" входить до галузі "Технології", цілі й зміст навчання якої однозначно передбачають ознайомлення учнів з виробничими процесами, засобами виробництва, проектуванням суспільно корисних об'єктів тощо.

Перехід до профільного навчання надає можливість певним чином модернізувати зміст навчання інформатики, включити до нього складові, які дозволять сформувати в учнів достатні для майбутнього самовизначення в суспільстві поняття щодо виробничих і побутових застосувань програмно керованих автоматів (комп'ютерів) та інформаційних технологій (ІТ). Такі зміни змісту навчання відповідатимуть не тільки завданням профілізації, вони суттєво наблизять зміст навчання до змісту навчання у розвинених країнах. Підтвердженням висловленого можуть бути результати аналізу вимог до обов'язкових результатів навчання, передбачених у Великій Британії. Зокрема,

"Загальним свідоцтвом про середню освіту" (за змістом навчання і віковими параметрами – приблизний аналог свідоцтва про завершення навчання у вітчизняній основній школі) – GCSE (англ.: General Certificate of Secondary Education), передбачено наявність в учнів знань, які практично не відображено у змісті й цілях навчання інформатики і трудового навчання в Україні.

Відповідні вимоги зафіксовано в розділах GCSE, які відповідають (за прийнятою в Україні термінологією) навчальним предметам: "Information Technology" (укр.: IT) та "Science" (укр: Наука).

3 копії екранної сторінки сайту "The Teacher": Teaching and Revision Notes for GCSE and AS/A2 зрозуміло структуру змісту навчання IT у Великій Британії.

www.theteacher99.btinternet.co.uk/theteacher/gcse/newgcse/gcse\_wjec.htm

Рис. 1. Копія сторінки сайту, призначеного для підготовки до проходження екзамену на відповідність GCSE з предмету "Інформаційні технології"

З нашої точки зору, важливою для забезпечення результатів навчання, адекватних сучасному стану суспільства в галузі "Технології", є позиція 9. Application (укр.: Застосування, рос.: Приложения). Змістом навчання цієї теми є застосування IT у виробничій сфері, побуті, передбаченні погоди тощо.

Уявлення про зміст навчання зазначеної теми предмету "Інформаційні технології" можна отримати з рис.2. Як видно, охоплено застосування IT у: автоматизованому управлінні промисловими процесами, бізнесу й торгівлі, передбаченні погоди, бібліотечній справі, робототехніці та вбудованих системах управління, складській справі, медицині й навіть в управлінні навчальними закладами.

Рис.2. Копія сторінки-заголовку модуля "Застосування"

Виокремлення подібного за змістом навчання у окрему тему (розділ, навчальних предмет, курс за вибором тощо) в навчанні галузі "Технології" вбачається перспективним з огляду ще й на те, що досвід такого навчання існує не тільки в світі, але й безпосередньо в Україні. Практичну значущість навчання прикладного програмного забезпечення заперечити дуже важко, деякі кроки в цьому напрямі було зроблено у навчальних програмах з інформатики, чинних до 2008 року, в яких передбачалося навчання застосування програмних засобів навчального призначення, але застосування засобів обчислювальної техніки далеко не обмежується зазначеними програмними засобами.

► Some electrical symbols you should know:

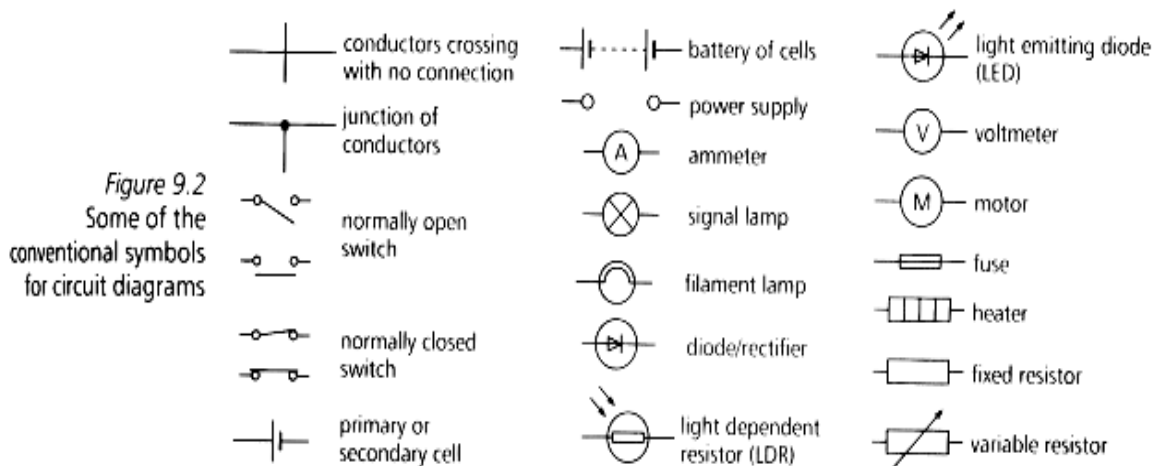
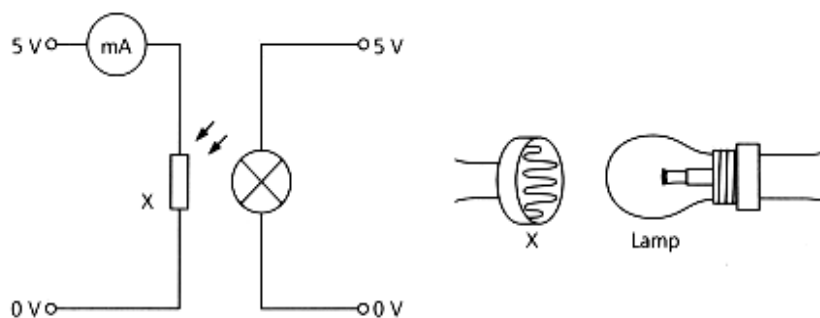


Рис.3. Деякі обов'язкові (за вимогами, викладеними у документах GCSE), для засвоєння позначення елементів електричних кіл (наявні елементи, що використовуються у схемах автоматичного управління) [2]

**Question 5**

Mark has designed a circuit for measuring the thickness of paper. Diagram 1 shows his circuit, and diagram 2 shows the arrangement of component X and the lamp.



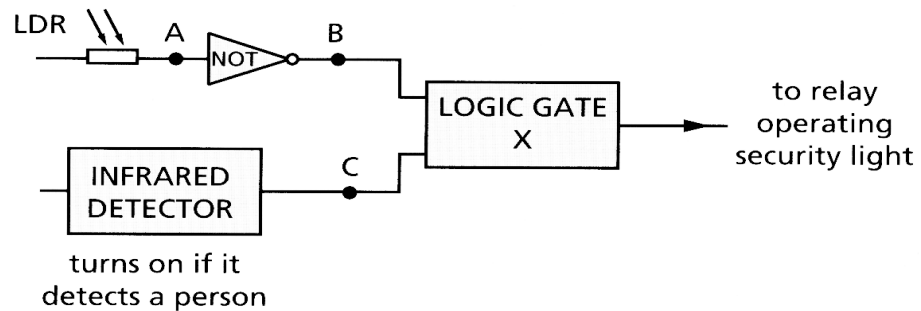
(a) What is component X, shown in the diagrams?

Рис.4. Запитання, метою якого є перевірка засвоєння позначення і призначення (як приклад – вимірювання товщини паперу) оптоелектронної пари [2]

Починаючи з 90-х років, зміст навчання всіх навчальних предметів середньої школи більшості розвинених країн світу було модифіковано таким чином, щоб передбачити як обов'язкові результати навчання, наявність у суб'єктів навчання початкових знань фізичних і логічних основ роботи ЕОМ і пристроїв автоматичного регулювання. Знання основних принципів функціонування таких пристроїв вважається необхідним для людини індустріального, надто – інформаційного, суспільства.

Підтвердженням висловленої думки можуть бути рис. 3 – 6., на яких подано запитання, що були складовими екзамену на відповідність знань особи вимогам GCSE у Великій Британії з навчальних предметів "Фізика" та "Наука" наприкінці 90-х років минулого століття. Додатково слід зазначити, що ці вимоги за десять років практично не змінились.

The diagram below shows an electronic system used to switch on a security light outside a house.



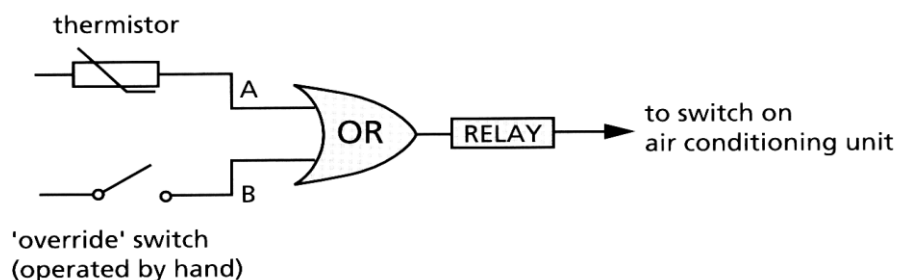
- a) Fill in the gaps below to say whether the inputs will be **on** or **off**:

If it is dark, input A will be \_\_\_\_\_, and so input B will be \_\_\_\_\_.

If a person is detected input C will be \_\_\_\_\_.

Рис.5. Спрощена схема управління сигнальним світлом охоронної системи та запитання, за допомогою яких з'ясується наявність в особи, що проходить тестування, базових знань щодо принципів функціонування систем побутової автоматики та її складових (фоторезистора, детектора інфрачервоного випромінювання, логічних елементів) [3]

The diagram shows a simple electronic system:



- a) On the diagram label
- 1) the input sensors
  - 2) the electronic processor
  - 3) the output device.
- b) Under what conditions will input A be switched on?
- c) Under what conditions will input B be switched on?
- d) Explain why this system is useful for controlling an air conditioning system.

Рис.6. Спрощена схема управління системою кондиціонування повітря [3]

Запитання, які подано під рисунком, дають можливість визначити рівень обізнаності особи, що виконує тестові завдання, з технічними застосуваннями та складовими пристроїв автоматичного управління.

Слід зазначити, що в Радянському Союзі, до введення у 1985 році навчального предмету "інформатика", навчання основам кібернетики як факультативного навчального курсу спиралося на змістові складові, що мали політехнічне, технологічне, виробниче спрямування. З метою визначення основних змістових ліній (за спрямованістю навчання і галузями застосування його результатів) інформатики перших (за часом) навчальних посібників, виданих у Радянському Союзі, проведено порівняння змісту цих посібників зі змістом сучасного навчання інформатики в Україні.

У переліку змістових ліній, сформованому виходячи з результатів аналізу, використані позначення: "а" – змістова лінія продовжується; "б" – змістова лінія в змісті сучасного навчання практично відсутня; "в" – змістова лінія в сучасній системі освіти простежується і/або може бути відновлена в закладах інформаційно-технологічного профілю.

1. Моделі і моделювання (а).
2. Кібернетична система. Рух і стани системи. (б, в).
3. Динаміка системи. Фазовий простір (б, в).
4. Сигнал (а). Кодування (а). Інформація (б). Пам'ять (а).
5. Управління (в). Принципи побудови і функціонування систем автоматизованого управління (б, в). Автомати (в т.ч. автомат Тюрінга) (б).
6. Електронна обчислювальна машина (комп'ютер) як програмно керований автомат (в). Електронна обчислювальна машина – принципи роботи і можливі застосування (а).
7. Навчання кібернетичних систем з пам'яттю (б, в). "Навчання поведінки" (б). Розпізнавання образів (б, в).
8. Управління діяльністю в широкому розумінні. Планування діяльності (а, в).
9. Ігри, стратегії (б, в).
10. Великі системи. Статистичні закономірності (б).
11. Нейрон. Перцептрон. Мозок. Нервова система. (б, в).
12. Людина і автомат (а, в).

Для порівняння нижче подано основні змістові лінії сучасних навчальних посібників, зміст яких регламентовано навчальними програмами, що діють в Україні. Дані отримано для більше десяти підручників і навчальних посібників. У дужках вказані номери позицій ліній ретроспективного аналізу, які частково реалізуються (або можуть бути реалізовані) в межах сучасного розподілу змісту навчання.

1. Інформація і інформаційні процеси (4,5,10,12).
2. Моделювання (7,8,9).
3. Інформаційні технології (5,6,7,8,9).
4. Інформаційна система (5,6,12).
5. Технологія виконання навчальних завдань з використанням засобів нових інформаційних технологій.
6. Алгоритмізація і програмування (6,9).

Таким чином, проведеним дослідженням показано, що сучасний стан змісту навчання інформатики і можливих суміжних навчальних предметів галузі "Технології" далекі від досконалості і зазначені складові галузі мають перспективи розвитку.

Відмічена також відносно мала кількість навчальних посібників, які б містили достатню кількість науково обґрунтованих і педагогічно доцільних навчальних завдань. Особливо значна нерівномірність розподілу навчальних завдань за темами – розділ "Алгоритмізація і програмування", підкріплений достатньою кількістю навчальних завдань предметної галузі "Інформатика", орієнтованих на актуалізацію теоретичних знань, решта ж розділів підкріплена тільки навчальними завданнями, орієнтованими на формування результатів навчання у формі вмінь і навичок. Більше того – виконання певної частини навчальних завдань (їх змістова складова) спрямоване на формування умінь і навчок використання конкретних програмних продуктів, завдання не завжди містять складові, які дозволили б у майбутньому переходити (без додаткового навчання) до використання новіших програмних продуктів, або ж до використання програмних розробок інших (не фірми Microsoft) виробників.

Таким чином, виходячи з результатів проведеного дослідження, вважаємо можливим істотне поліпшення соціальної значимості навчання в галузі "Технології" шляхом перенесення акцентів на поглиблене вивчення практично значущих складових в профільне навчання з одночасним істотним посиленням науково-теоретичної складової навчання інформатики у межах інваріантної частини навчального плану. Вказана модернізація змісту повинна відбуватися тільки за умови комплексного аналізу і узгодження процесу навчання всіх навчальних предметів і курсів за вибором, гармонізації їх змісту і синхронізації навчального процесу.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Лернер А. Начала кибернетики. - М.: Наука, 1967. - 400с.
2. Walters C. Revise GCSE in a Week: Physics. - London: Letts Educational, 1998, 94p.
3. Barton D. Longman GCSE Study Guide: Science. - Addison Wesley Longman Ltd., 1997. – 148p.
4. <http://www.theteacher99.btinternet.co.uk/theteacher/gcse/index.htm> (головна сторінка, станом на листопад 2008 року)