

Дослідження 11. Як умова може зупинити алгоритм? Методичний коментар до уроку 15 “Повторення за умовою”

На уроці — Цикли: повторення за умовою. Чому в кожному циклі має бути умова його завершення? Принцип конвеєра та його використання.

Нюанси роботи в середовищі програмування для виконавця “Кенгуру”

Вже пройшло три уроки в розділі “Алгоритми і програми”, діти мають почуватися впевнено в середовищі програмування для виконавця “Кенгуру”, адже зміст команд виконавця інтуїтивно зрозумілий та й команд для виконавця небагато. Тому ставимо дітям мету — навчитися складати програми для виконавця так, щоб “Кенгуру” діяв оптимально, не метушився, щоб його дії були логічними та зрозумілими, тоді й помилки в програмі легше буде виправити.

У дітей вже чималий досвід роботи в середовищі, тому можна давати домашнє завдання — написати певну програму для виконавця “Кенгуру” та перевірити вручну. Як це можна зробити? Діти можуть олівцем на папері в клітинку змоделювати дії виконавця “Кенгуру” чи ходити кімнатою (а можна й на прогулянці по піску), ретельно виконуючи команди виконавця “Кенгуру”, тобто поставивши себе на місце виконавця. Звісно, так вони не позбудуться всіх помилок, але в дітей зросте відповідальність за виконання завдань, їх програми точно стануть більш продуманими та й помилок буде значно менше, особливо тих, які легко знайти.

Не всім дітям легко шукати помилки у своїх програмах, тому радимо працювати в парах — кожна дитина складає і тестує свою програму, а помилки в разі потреби можна виправляти не у своїй програмі, а у програмі однокласника / однокласниці, запитуючи, як працює програма. Така діяльність допомагає дітям навчитися розуміти алгоритми інших, точно й чітко розповідати про те, як складена програма, ставати на позицію іншого і не переписувати, а саме виправляти помилки, спілкуватися, доводити свою думку, не ображаючи іншого / іншу, бережно ставитися до іншої думки.

Опитувальник та акценти уроку

Складання алгоритмів з повтореннями та написання відповідних програм може виявитися складним для дітей, тому радимо провести [опитування про алгоритми з повтореннями](#) (до уроку) як невелику самостійну роботу, щоб швидше зрозуміти, як дається вивчення теми різним учням, у кого виникають труднощі і які саме, а також зрозуміти, як самі учні та учениці оцінюють цю складність. Це допоможе за потреби скоригувати освітню траєкторію та зрозуміти, кому з дітей варто приділити більшу увагу, що саме їм треба індивідуально пояснити. На уроці розмова з дітьми може вибудовуватися з опорою на відповіді опитувальника.

Наголошуємо, що опитування до уроку не має на меті оцінювання, тому просимо дітей відрекомендуватися, щоб мати можливість з’ясувати труднощі, які виникають у дітей, і мати можливість допомогти дітям індивідуально. Бали в опитувальнику ставляться з метою швидко з’ясувати, наскільки добре діти засвоїли матеріал попередніх уроків і під час виконання яких саме завдань виникли труднощі в більшості дітей і відповідно до цього вибудовування уроку.

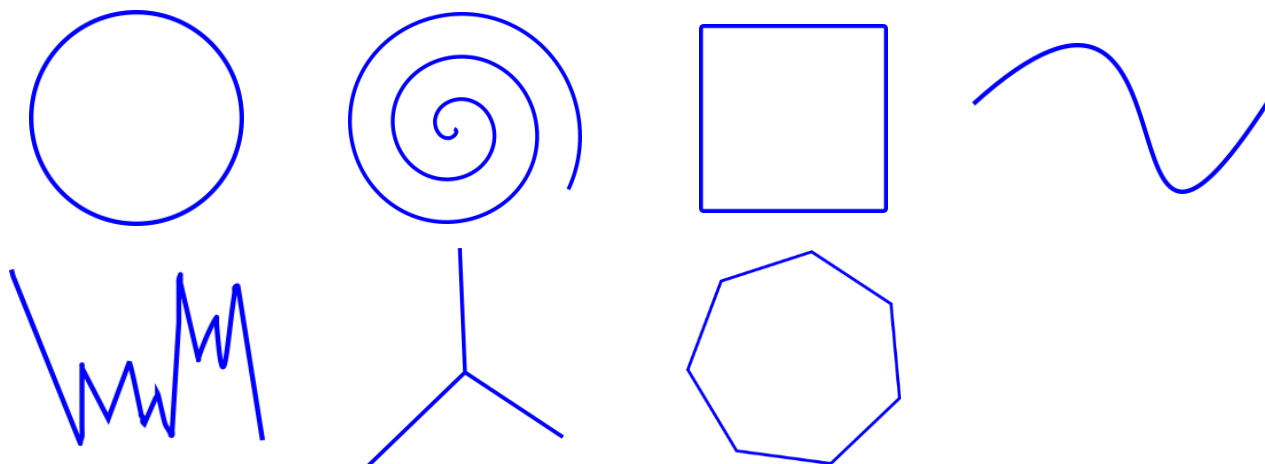
На уроках теми “Алгоритми і програми” акцент варто ставити на практичній роботі — розв’язуванні задач, — а не на бесідах. Тому даємо якомога більше завдань зі складання алгоритмів і програмування різного рівня складності та для дітей з різними характерами, здібностями, особливостями сприйняття. Скарбничку завдань підручника доповнюють завдання [зошита з інформатики](#) (автори — О. Андрусич, І. Стеценко).

Обговорюйте з дітьми або пропонуйте їм обговорити в групах, як краще розв’язувати різні завдання, які є варіанти розв’язування, як знаходити і виправляти помилки у програмах.

Повторення за умовою

Повторення вивченого

Завдання опитувальника 1-2 на асоціації (Як ви вважаєте, яка лінія найкраще передає особливості розгалужень і циклів?) — привід поговорити з дітьми про особливості розгалужень (вибір одного шляху з кількох відповідно до певної умови) та циклу (повторення кілька разів послідовності дій). Тому важливо розпитати дітей про те, чому вони обрали саме таку відповідь, і звернути їхню увагу на пояснення вибору, також можна запропонувати їм намалювати свою лінію чи фігуру.



Завдання 4 опитувальника (Які висловлювання істинні, а які — хибні?) допомагає ще раз звернути увагу дітей на особливості циклів — зміст поняття “цикл”, повторення виконання послідовності команд у циклі.

Зверніть увагу дітей на те, що не варто рахувати, скільки разів повторюється в певному завданні виконання послідовності команд: як тільки ми це помітили, варто робити цикл. З циклом програму легше змінювати (виконувати послідовність дій більше разів) та виправляти помилки (якщо ми помилилися в діях і циклі, то помилку ми виправляємо лише один раз, а от якщо ми просто повторили двічі в програмі одну й ту саму послідовність команд, то помилку вже виправляти треба двічі).

Умова обмежує кількість повторень

Запропонуйте дітям роздивитися світлину канапок (підручник с. 40), уявити, як їх треба робити, і уважно роздивитися алгоритм. Обговоріть з учнями, чим цикл у цьому алгоритмі відрізняється від циклу в алгоритмі створення 10 піржків, чому діти вирішили не робити певну кількість канапок, чому припинити цикл має саме така умова, що відбудеться, якщо

умову написати неправильно або обійтися без неї, як змінити умову, якщо кількість канапок обмежує банан.

Можна змодельовати схожу ситуацію: створити з дітьми канапки із сиру та ковбаси та написати дві блок схеми — створення 5 канапок із сиром і ковбасою та створення канапок, доки вистачить ковбаси (сиру) чи доки є всі складники (доки є і булочка, і сир, і ковбаса) — та порівняти їх і результати виконання.

Отже, різні ситуації в нашому житті — різні алгоритми, різні цикли, різні умови їх завершення. Запропонуйте дітям навести приклади з життя, коли в алгоритмах будуть різні цикли.

Завдання 5-6 опитувальника до уроку та в роздруківці “[Порівняй алгоритми](#)” схожі результатами виконання алгоритмів, тому варто обговорювати їх разом.

Завдання 5-6 опитувальника спрямовані на те, щоб швидко повторити, що таке цикл — побачити його в послідовності та порахувати кількість повторень команд. Такі практичні завдання допомагають перевірити не знання визначень, а вміння на практиці використати знання, активне використання вивчених понять.

Завдання роздруківки “Порівняй алгоритми” — наочно показати дітям необхідність умови завершення циклу та чим відрізняються повторення в алгоритмах — визначену кількість разів та за умовою — за результатами виконання алгоритмів. Діти виконують чотири алгоритми малювання схожої послідовності символів, порівнюють результати, обговорюють, чому вони різні, чому кількість повторень елементів у послідовності така різна. Якщо у вас немає часу для виконання такого завдання, варто виконати завдання 3 (с. 27) [зошита з інформатики](#) (автори — О. Андрусич, І. Стеценко), де діти можуть порівняти виконання алгоритмів з різними умовами завершення циклів.

- Що в цих алгоритмів спільного? Чим вони відрізняються?
- Чи можна створити цикл без умови його завершення? Чому?

Після цього хибність чи істинність висловлювання “Умова в кінці циклу має бути обов’язково” (завдання 4 опитувальника) стане дітям зрозумілішою.

Закріпити на практиці знання про цикли та алгоритми з повтореннями учням допоможуть завдання 1, 2, 4 (с. 26-27) [зошита з інформатики](#) (автори — О. Андрусич, І. Стеценко). Діти можуть їх виконати, не витрачаючи багато часу, адже в робочих зошитах подано шаблони, які допомагають уникнути роботи, яка потребує багато часу: креслення блок-схем, таблиць, схематичних малюнків тощо.

Конвеєр

У курсі ми намагаємося поєднати теми з повсякденним життям дітей, з тим, що відбувається в довкіллі. Тому, вивчаючи алгоритми з повтореннями, варто роздивитися, як у різних ситуаціях люди використовують конвеєр.

Завдання 1 (підручник с. 41). Подивіться, як команда дітей готує вареники. Як діти розподілили роботу?



Діти послідовно виконують кожен свою дію, передаючи заготовки одне одному. Через деякий час каструля заповниться варениками. Такий тип співпраці називають **конвеєром**.

- Чи помітили ви цикли? Які дії діти повторюють?
- Яка умова має припинити роботу вареничного конвеєра?
- Як гадаєш, чому вони створили вареничний конвеєр?
- А як усе відбувалося б, якби все робив хтось один?

Велика перевага таких завдань у тому, що в них описана життєва ситуація, яка могла відбуватися в дітей на очах та напевно вже хтось удома брав участь у такому конвеєрі (наприклад, бабуся доручила розкачувати тісто, робити кружечки-заготовки та накладати начинку). Тож варто поцікавитися, чи є вже в когось досвід участі в роботі за принципом конвеєра, як розподілялася робота, чому саме так, скільки операцій робив кожен учасник, чим ваш конвеєр відрізняється від того, що зображений у підручнику.

Завдання 2 (підручник с. 41). Поміркуйте, у яких випадках варто використовувати конвеєри. Що на них виготовляють?

Щоб дітям було легше розв'язувати це завдання, здійсніть з ними дві віртуальні екскурсії на виробництва (на кондитерську фабрику "[Конвеєр: виготовлення тортів](#)" та на машинобудівний завод з [виготовлення автомобілів SKODA](#)) та обговоріть побачене.

- Що ви побачили цікавого? Неочікуваного? Незрозумілого?
- Чи можна назвати таке виробництво сучасним?
- Скільки операцій виконує техніка, а скільки — люди? Ручних чи механізованих операцій більше?
- Яка умова має припинити роботу конвеєрів?
- Чи можуть такі конвеєри працювати без втручання людей? Чому?

Запропонуйте дітям разом створити декілька паперових іграшок, працюючи за принципом конвеєра. Подарувати їх тим, кого вони потішать.

Онлайн-вправа "[Творча майстерня: виготовляємо яскраві поробки](#)" допоможе організувати роботу, адже там вже показані операції, які можна доручити виконувати одному учаснику.

Важливо дати дітям можливість створити іграшку власноруч, "примірявши" на себе ролі різних фахівців. Варто дати можливість кожній дитині виготовити одну іграшку від початку і до кінця самостійно. Для створення другої об'єднайте учнів у команди та запропонуйте

їм розподілити обов'язки і попрацювати “у конвеєрі”. Потім усі разом обговоріть два способи створення іграшки, порівняйте їх, визначте переваги й недоліки кожного.

Така діяльність не тільки допоможе малюкам ближче ознайомитися з деякими сучасними професіями, дасть можливість втілити власні творчі задуми, а ще й вчитиме їх співпрацювати, домовлятися, бути відповідальними. До речі, таку роботу можна провести і на уроках курсів “Я досліджую світ”, “Мистецтво”.

- У чому сила конвеєра?

Зверніть увагу дітей на те, що якщо одна людина виконує весь час одну операцію, то навчається робити її дуже добре і не помиляється, виконання доходить до автоматизму і стає дуже якісним. Тому в конвеєрі кожна людина робить те, що їй вдається найкраще і результат роботи конвеєра стає теж якіснішим.

Робота з комп'ютером. Досліджуємо програми з циклами

Діти вже створювали програми з циклами на попередньому уроці, вже не вперше працюють у середовищі програмування для виконавця “Кенгуру”, тому нова команда “Повтори ... поки не край поля” має бути інтуїтивно зрозумілою для них. Запропонуйте дітям самостійно розібратися як працює ця команда. Якщо в дітей все-таки виникли труднощі, то все докладно покроково розписано у пам'ятці “[Цикл: повторення до виконання умови](#)”. Намагайтеся пояснювати дітям, як працюють нові команди, не одразу, а спочатку надавати можливість розібратися самостійно, а вже потім, за потреби, допомагайте їм.

Додаткові онлайн-завдання “[Повторення за умовою: рівень 1 \(2, 3-4\)](#)” можна запропонувати дітям для закріплення матеріалу уроку чи як приклад, де показано відповідність “блок-схема алгоритму — результат виконання команд — програма”. Невпевненим у своїх силах дітям легше розпочинати створювати програму не з “чистого аркуша”, а маючи шаблон і варіанти для вибору команд. Тому ці онлайн-завдання можна використовувати для таких дітей на початку роботи з комп'ютером: виконати вправу — створити таку саму програму в середовищі програмування — перевірити виконання онлайн-завдання, працюючи в реальному середовищі. А вже потім переходити до самостійного створення програм “з нуля”.

Для практичної роботи можна скористатися завданнями підручника чи картками (роздруковка “[Картки: програми з циклами \(повторення за умовою\)](#)”). Запропонуйте дітям виконати завдання 1-2 або 3-4 підручника (с. 42) — порівняти конструкції циклів, спробувати змінити програму тощо, а потім самостійно вибрати одне із завдань з карток — 5 рівнів складності (п'ятий рівень завдання записує сам учень) — по дві картки аналогічних завдань на кожний рівень складності. За бажання діти можуть виконати додаткове завдання: удосконалити вже створену програму, виконавши бонусне завдання. Це не ще одне завдання, а таке, де потрібно змінити вже написану програму — змінити кількість повторень у циклі, змінити команди в циклі тощо. І від того, наскільки оптимально діти написали першу програму, залежить, наскільки швидко і без помилок їм вдасться змінити її і виконати бонусне завдання.

У дітей вже є досвід вибору завдань, тому їм вже час об'єктивно оцінювати власні сили та не вибирати ні надто простих для себе завдань, ні надто складних. Стимулюйте дітей не вибирати прості для себе завдання додатковими бонусними балами за складність, ставте їм більше бонусів за виконання додаткових завдань вищих рівнів складності тощо.

Дітям важливо мати об'єктивне уявлення про рівень власних знань і вмінь, правильно оцінювати свої сили, бути впевненими в тому, що можна розв'язати навіть те завдання, яке спершу здається непростим, прагнути до цього, а не брати надто легкі для себе завдання тому, що страшно не виконати складніші. Самостійно вибрати завдання для дітей дуже важливо ще й тому, що так знімається страх, що завдання буде заскладним. Діти також можуть вибрати інше завдання, якщо не зможуть виконати перше.

Спостереження за вибором завдань та їх розв'язуванням, зіставлення вибору учнів та їхніх успіхів — потужний інструмент формувального оцінювання. Адже вибір дітей покаже і невпевненість у власних силах, і невміння їх розраховувати, і брак чесної інформації про власні знання, і незнання себе, і ще багато іншого.

Опитування про алгоритми з повтореннями (після уроку) можна запропонувати дітям виконати як домашнє завдання. Результати дадуть вам уявлення про те, як діти засвоюють матеріал теми. Ми навмисне не ставили запитань з цього уроку, щоб у дітей було більше часу на ретельне засвоєння нового матеріалу, щоб вони мали час на привласнення знань.

Щоб зрозуміти, наскільки ефективними були ваші уроки, чи змогли ви вселити в дітей впевненість, що програмування зрозуміле, цікаве і захопливе, а не складне, порівняйте відповіді дітей на останні два запитання в опитувальниках до і після уроку.