

Agnieszka Twardowska, dr Wojciech Grajkowski,

Marcin Chrzanowski, dr Barbara Ostrowska,

prof. dr hab. Krzysztof Spalik

Instytut Badań Edukacyjnych

Dlaczego warto zamykać zadania?

W roku szkolnym 2011/2012 egzamin gimnazjalny zostanie po raz pierwszy przeprowadzony według nowej formuły. Część matematyczno-przyrodnicza zostanie rozdzielona na dwie niezależne części – przyrodniczą i matematyczną, a część humanistyczna – na część polonistyczną i historyczną. Kolejną istotną zmianą będzie sposób sprawdzania wiadomości i umiejętności – w zakresie przedmiotów przyrodniczych i historii wyłącznie za pomocą zadań zamkniętych, zamiast – jak do tej pory – zarówno za pomocą zadań zamkniętych, jak i otwartych. Może to budzić obawę, czy za pomocą zadań zamkniętych jesteśmy w stanie sprawdzać nie tylko wiadomości ucznia, ale też jego umiejętności, w szczególności umiejętności złożone. Pytanie to jest o tyle ważne, że nowa podstawa programowa sformułowana jest właśnie w języku umiejętności, stąd kluczową sprawą staje się możliwość ich sprawdzania podczas egzaminu gimnazjalnego.

W prezentowanej pracy przedstawimy przykłady zadań diagnozujących poziom wiedzy ucznia gimnazjum w zakresie wybranych przedmiotów przyrodniczych – biologii, chemii i fizyki.

Dwa podstawowe typy zadań – otwarte i zamknięte – znacząco się od siebie różnią. W zadaniu zamkniętym uczeń dostaje propozycje odpowiedzi, których poprawność powinien ocenić. W zadaniu otwartym propozycji odpowiedzi nie ma – uczeń powinien ją od początku do końca wymyślić i sformułować sam.

Niewątpliwą zaletą zadań zamkniętych jest łatwość ich sprawdzania oraz oceniania. W rozwiązywaniu uczeń ogranicza się jedynie do wskazania, czy dana propozycja odpowiedzi jest poprawna, czy nie. Ocenienie poprawności rozwiązania nie następuje zatem żadnych trudności oraz nie zależy od subiektywnego osądu sprawdzającego. Tego komfortu nie ma w przypadku zadań otwartych, gdzie uczeń może sformułować poprawną odpowiedź na wiele sposobów. Co więcej, może udzielić odpowiedzi niepełnej bądź poprawnej tylko częściowo. Ustalenie klucza, według którego zadanie będzie oceniane – a w przypadku egzaminu gimnazjalnego sprawą niezwykle istotną jest, by dane zadanie we wszystkich przypadkach oceniane było w ten sam sposób – może się okazać zatem bardzo trudne.

Jednak to, co było zaletą zadań zamkniętych w przypadku rozważania kwestii oceniania, staje się ich wadą, gdy popatrzymy na zagadnienie z innej strony. W zadaniu zamkniętym uczeń musi jedynie ocenić poprawność odpowiedzi. Nie wymaga się od niego żadnego własnego uzasadnienia swojej oceny. Może więc – w przypadku gdy nie zna poprawnego rozwiązania – udzielić odpowiedzi w sposób losowy. W przypadku niewielkiej liczby dystraktorów

(najpopularniejsze są obecnie zadania zamknięte o czterech wariantach odpowiedzi, z których tylko jeden jest poprawny) prawdopodobieństwo losowego udzielenia poprawnej odpowiedzi jest całkiem spore. Problem ten nie występuje, gdy sprawdza się wiedzę ucznia za pomocą zadań otwartych. Co więcej, w zadaniu otwartym możemy poprosić ucznia o dłuższą wypowiedź bądź uzasadnienie podanego rozwiązania, upewniając się w ten sposób, że istotnie w pełni rozumie on dane zagadnienie.

Który z tych dwóch typów zadań lepiej nadaje się do sprawdzania umiejętności ucznia? Aby odpowiedzieć na to pytanie, zastanówmy się najpierw, czego w ogóle oczekujemy od takiego zadania.

Przede wszystkim musi ono sprawdzać dokładnie to, co chcemy przetestować. Innymi słowy: chcemy mieć pewność, że uczeń, który zadanie rozwiązał poprawnie, posiada sprawdzaną przez to zadanie umiejętność, a ten, który go nie rozwiązał bądź rozwiązał w sposób nieprawidłowy – danej umiejętności nie posiada. Sytuacja, w której uczeń rozwiązuje zadanie przez przypadek (na przykład zgadując rozwiązanie zadania zamkniętego) jest więc niepożądana – udzielenie poprawnej odpowiedzi nie jest wtedy równoznaczne z posiadaniem przez ucznia sprawdzanej umiejętności. To sugerowałoby, że lepiej jest sprawdzać wiadomości i umiejętności ucznia za pomocą zadań otwartych. Jednak i ten wariant ma swoje słabe strony. Uczeń, który udzielił odpowiedzi poprawnej, ale niepełnej (na przykład z powodu niezrozumienia intencji pytającego), nie otrzyma za nią punktów, mimo że sprawdzaną umiejętność może posiadać. Również takiej sytuacji oczywiście chcielibyśmy uniknąć podczas egzaminu gimnazjalnego. Można zatem odnieść wrażenie, że decydując się podczas egzaminu gimnazjalnego wyłącznie na zadania zamknięte, unikamy wprawdzie sytuacji, w której uczeń może udzielić odpowiedzi trudnej do oceny (prawdziwej, choć niepełnej), płacimy jednak za to możliwością losowego udzielenia poprawnej odpowiedzi.

Czy istnieje złoty środek? Chcielibyśmy na kilku przykładach pokazać, że można w taki sposób konstruować zadania zamknięte, żeby wyeliminować ich największą słabość. Co więcej, można też w taki sposób „zamknąć” zadanie otwarte, by – nadal sprawdzając umiejętność złożoną – wyeliminować sytuację, w której uczeń udzielił odpowiedzi trudnej do ocenienia.

Przypatrzmy się najpierw bliżej problemom, jakie mogą wiązać się z zastosowaniem zadań otwartych podczas egzaminu. Podstawową ich słabość dobrze ilustruje poniższy przykład:

Jak zmieni się energia kinetyczna ciała, jeśli jego prędkość wzrośnie dwukrotnie?

Zadanie jest stosunkowo łatwe. Wiedząc, że energia kinetyczna zmienia się proporcjonalnie do kwadratu prędkości, można łatwo wyciągnąć wniosek, że przy dwukrotnym wzroście prędkości energia kinetyczna wzrośnie czterokrotnie. Takiej właśnie odpowiedzi można by oczekiwać od uczniów i taką zapewne umieścilibyśmy w kluczu do zadania. Co, jeśli jednak uczeń odpowie na to pytanie po prostu „energia kinetyczna wzrośnie”? Czy udzielił odpowiedzi poprawnej? Tak. Czy udzielił odpowiedzi *oczekiwanej*? Nie. Czy *forma* zadania w jakikolwiek sposób sugeruje, że nie jest to odpowiedź oczekiwana? Nie. Pytanie jest proste: jak zmieni się energia kinetyczna? Odpowiedź „wzrośnie”

jest poprawną odpowiedzią na to pytanie. Oceniający jest zatem postawiony w trudnej sytuacji. Nie wie, czy uczeń nie potrafi określić, ile razy wzrosnie energia, czy po prostu nie przyszło mu do głowy, że takiej odpowiedzi się od niego oczekuje. Zadanie niniejszym nie spełnia swojej roli – nie sprawdza wiedzy w sposób precyzyjny.

Można oczywiście sformułować to samo zadanie nieco inaczej, tak aby zasugerować uczniowi, że w odpowiedzi oczekujemy czegoś więcej niż tylko stwierdzenia, że energia wzrosnie bądź zmaleje. Zamiast tworzyć mniej lub bardziej karkołomne konstrukcje, lepiej jednak po prostu zadanie zamknąć na przykład w następujący sposób:

Jak zmieni się energia kinetyczna ciała, jeśli jego prędkość wzrosnie dwukrotnie? Wstaw znak X obok odpowiedniej litery i odpowiedniej cyfry.

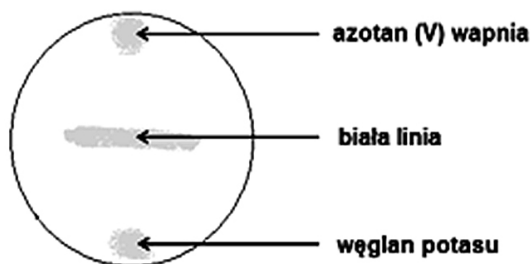
Energia kinetyczna ciała	<input type="checkbox"/> A) wzrosnie	<input type="checkbox"/> 1) dwukrotnie.
	<input type="checkbox"/> B) zmaleje	<input type="checkbox"/> 2) czterokrotnie. <input type="checkbox"/> 3) sześciokrotnie. <input type="checkbox"/> 4) ośmiokrotnie.

W ten sposób uczeń od razu wie, czego od niego oczekujemy. Nie ma niebezpieczeństwa, że nie rozwiąże zadania tylko dlatego, że nie zrozumiał intencji pytającego. Jednocześnie taka forma zadania daje nam osiem możliwości odpowiedzi, czyli prawdopodobieństwo trafienia przypadkowego nie jest wcale duże.

Zamknięcie zadania jest więc jednym ze sposobów na doprecyzowanie go, co jest szczególnie ważne podczas egzaminu gimnazjalnego, gdzie nie ma możliwości, by wyjaśnić ewentualne wątpliwości ucznia. Podane odpowiedzi dają też wskazówkę uczniowi, czego się w danym zadaniu od niego oczekuje, nie zdradzając mu jednocześnie prawidłowej odpowiedzi – przy odpowiednim doborze dystraktorów.

Inny rodzaj problemów, jakie stwarzać może zadanie, jest ilustrowany następującym przykładem:

Uczniowie na szklaną szalkę nalali trochę wody, a następnie na jeden z jej końców wsypali niewielką ilość azotanu (V) wapnia $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$, a na drugą niewielką ilość węgla potasu K_2CO_3 . Po pewnym czasie uczniowie zaobserwowali pojawiającą się białą linię, tak jak pokazano na rysunku.



Jakie zjawiska zachodziły podczas opisanego doświadczenia?

Według autora zadania w poprawnej odpowiedzi powinny zostać wymienione: rozpuszczanie, dysocjacja oraz dyfuzja. W tym przypadku problemem jest nie tylko to, że uczeń może udzielić odpowiedzi niepełnej, choć prawidłowej z punktu widzenia konstrukcji pytania (np. wymieniając tylko dysocjację i dyfuzję). Poważną trudnością jest również określenie, jaka jest ta „pełna odpowiedź”. Wymienione w kluczu odpowiedzi zjawiska nie są jedynymi, które w tym doświadczeniu zachodzą. Można dodać do tej listy na przykład parowanie wody z szalki. Tego typu zjawisk – mało istotnych dla przebiegu doświadczenia – udałoby się z pewnością wymyślić wiele. Jak wobec tego ustalić klucz do tego zadania? Uwzględnić *wszystkie* zjawiska? To byłoby bardzo trudne. Poza tym, czy wtedy takie zadanie na pewno sprawdzałoby wiadomości i umiejętności, o które nam chodzi? Można by zapytać o *kluczowe* dla danego doświadczenia zjawiska. Jednak to określenie jest zbyt mało precyzyjne. Ponadto, nie wiedząc, ile zjawisk ma wymienić, uczeń mógłby bardzo łatwo któreś z nich pominąć, nie dlatego, że go nie zna, lecz dlatego, że prostu o nim nie pomyślał. W tej sytuacji najprostszą metodą naprawienia zadania jest zamknięcie go, na przykład w taki sposób:

Które z poniższych zjawisk zachodzą w doświadczeniu? Wstaw X w odpowiednią rubrykę tabeli.

rozpuszczanie	
sublimacja	
dyfuzja	
topnienie	
dysocjacja	

Dzięki takiej formie uczeń wie, na których zjawiskach ma się skupić, a zadanie rzeczywiście sprawdza znajomość tych właśnie procesów. Istnieją przy tym trzydzieści dwie możliwości odpowiedzi, a więc losowe rozwiązanie zadania jest mało prawdopodobne.

Ponownie widzimy zatem, jak zamknięcie zadania doprecyzowuje je, znacząco ułatwia ułożenie klucza odpowiedzi i pomaga uczniowi skoncentrować się na tych wiadomościach i umiejętnościach, które chcemy sprawdzić. Stosowanie zadań zamkniętych podczas egzaminu gimnazjalnego ma zatem swoje uzasadnienie. Odpowiednio skonstruowane zadanie jest bardziej jednoznaczne – zarówno dla rozwiązującego, jak i dla sprawdzającego.

Co jednak z wadami zadań zamkniętych?

Chcemy pokazać, że te wady, które utrudniają stosowanie zadań zamkniętych do sprawdzania wiadomości i umiejętności ucznia w sposób precyzyjny można z powodzeniem wyeliminować.

Przyjrzyjmy się najpierw podstawowej słabości takich zadań – możliwości „strzelania”. Zasadniczym zarzutem, jaki stawia się zadaniom zamkniętym jest to, że uczeń może odpowiedź zgadnąć. Zarzut ten ma swoje uzasadnienie – najczęściej spotykaną formą zadań zamkniętych są zadania wielokrotnego wyboru

z czterema wariantami odpowiedzi, z których jedną należy wskazać. W takim przypadku prawdopodobieństwo całkowicie losowego trafienia w poprawną odpowiedź wynosi $\frac{1}{4}$, a zatem rzeczywiście jest znaczące. Dodatkowo konstrukcja zadania, na przykład powtarzające się elementy w poszczególnych dystraktorach, często pozwala uczniowi zbyt łatwo wyeliminować niektóre z nich i w ten sposób zwiększyć prawdopodobieństwo przypadkowego trafienia.

Dobrym tego przykładem jest przedstawione poniżej zadanie z egzaminu gimnazjalnego z 2010 roku:

Który z zestawów substancji zawiera tylko metale?

- A. węgiel, siarka, cynk
- B. brom, żelazo, węgiel
- C. lit, magnez, żelazo
- D. żelazo, magnez, fluor

Podano cztery możliwe odpowiedzi, więc przy losowym wyborze uczeń ma 25% szans na dobre trafienie. Jednak jeśli wie na przykład, że węgiel nie jest metalem, dwa z dystraktorów może od razu wyeliminować. W takim przypadku pozostają mu już tylko dwie odpowiedzi do wyboru. Prawdopodobieństwo trafienia wynosi w tym przypadku 50% i jest naprawdę duże.

Należy jednak mieć na uwadze to, że zadania wielokrotnego wyboru nie są jedynymi formami zadań zamkniętych. Prawdopodobieństwo przypadkowego udzielenia poprawnej odpowiedzi można znacznie zmniejszyć, układając na przykład zadanie, w którym każda spośród podanych odpowiedzi może być prawdziwa bądź fałszywa, jak w zadaniach prawda/fałsz, czy tak/nie. Jeszcze inną formą może być zadanie, w którym pełna odpowiedź jest rozdzielona na dwie części – na przykład „stwierdzenie” oraz jego „uzasadnienie”, a każdą z tych części należy wybrać oddzielnie.

W powyższym przykładzie zmniejszenie prawdopodobieństwa można uzyskać w sposób następujący:

Zaznacz te substancje, które są metalami:

węgiel	
cynk	
siarka	
brom	
żelazo	
magnez	
lit	
fluor	

W tym wypadku mamy aż 256 możliwości uzupełnienia tabeli, a więc prawdopodobieństwo losowego trafienia jest praktycznie pomijalne, pod warunkiem, że za rozwiązanie poprawne uznamy jedynie takie, w którym uczeń właściwie zaklasyfikuje wszystkie wymienione pierwiastki. Stanowi to istotną różnicę w porównaniu z pierwotną wersją tego zadania, kiedy to w praktyce wystarczyła wiedza, że węgiel i fluor są niemetalami. Ponadto oceniając tego typu zadania

metodą „wszystko albo nic”, bardziej precyzyjnie sprawdzamy, czy rzeczywiście uczeń opanował daną umiejętność. W języku nowej podstawy programowej umiejętność tę należałoby opisać: „uczeń klasyfikuje pierwiastki na metale i niemetale”. Uznajemy wobec tego, że uczeń istotnie opanował tę umiejętność jedynie wtedy, gdy poprawnie zaklasyfikuje wszystkie osiem pierwiastków.

Przekonaliśmy się zatem, że dzięki odpowiedniej konstrukcji zadania prawdopodobieństwo losowego udzielenia poprawnej odpowiedzi możemy zminimalizować do tego stopnia, że zarzut niemierności w przypadku zadań zamkniętych okaże się bezzasadny.

Drugi problem związany z zadaniami zamkniętymi wydaje się być poważniejszy. Zadania takie, w opinii wielu osób, nadają się wyłącznie do testowania wiadomości, nie zaś do sprawdzania umiejętności. Można się spotkać z opinią, że zadania zamknięte są schematyczne, że ich obecność na egzaminach skutkuje „uczeniem pod testy” i że premiuje się w ten sposób uczniów, którzy opanowali duży zasób faktów, a niekoniecznie potrafią wskazać pomiędzy tymi faktami powiązania, czy wyciągnąć na ich podstawie wnioski. Jest to oczywiście poważny zarzut, jednak należy go stawiać nie samym zadaniami zamkniętym, lecz tym, którzy je układają. Można bowiem skonstruować zadanie, które będzie testować jedynie wiadomości, można jednak stworzyć i takie, które pozwoli sprawdzić umiejętności. Można tak dobrać dystraktory, by uczeń posiadający mierną wiedzę na dany temat, lecz obyty z technikami rozwiązywania zadań testowych poradził sobie łatwo, a można też stworzyć zadanie bardziej „odporne” na takie metody. Można wreszcie układać zadania schematyczne, które rozwiązuje się w typowy sposób, a można ułożyć i takie, które będą wymagać od ucznia sporego wysiłku intelektualnego.

Należy też zaznaczyć, że o ile w przypadku omawianego wcześniej problemu losowego trafiania w poprawną odpowiedź można podać kilka dość prostych pomysłów na jego rozwiązanie, o tyle „algorytmu” na konstruowanie nieschematycznych zadań zamkniętych, które będą sprawdzać umiejętności ucznia, oczywiście nie ma. Pomocna może być tu jednak analiza różnych zadań: zarówno „dobrych”, nieschematycznych, ciekawych, jak i tych mniej udanych.

Przypatrzmy się wobec tego zadaniu, które pojawiło się na egzaminie gimnazjalnym w 2009 roku. Jest to właśnie przykład zadania sprawdzającego umiejętności ucznia:

Ślina człowieka ma odczyn obojętny i zawiera amylazę – enzym, który trawi skrobię. Wykonano doświadczenie z użyciem amylazy. W tym celu przygotowano cztery próbówki z jednakową ilością skrobi. Zawartość próbek przedstawiono w tabeli. Wszystkie próbówki na 15 minut umieszczono w temperaturze 37°C.

Numer próbówki	zawartość
1	woda, skrobia
2	woda, stężony roztwór HCl, amylaza, skrobia
3	woda, stężony roztwór NaOH, amylaza, skrobia
4	woda, amylaza, skrobia

Wybierz zdanie, w którym poprawnie zapisano problem badawczy do przeprowadzonego doświadczenia:

1. *Wpływ temperatury na trawienie skrobi.*
2. *Wpływ odczynu roztworu na działanie amylazy.*
3. *Wpływ temperatury na działanie amylazy.,*
4. *Wpływ czasu na rozkład skrobi.*

Zadanie sprawdza, czy uczeń potrafi określić problem badawczy danego doświadczenia. Nie pada tu pytanie o wiadomości (definicję problemu badawczego), lecz przedstawione jest doświadczenie, które uczeń musi przeanalizować i poprawnie zinterpretować, a zatem – wykazać się opanowaniem konkretnej umiejętności.

Umiejętności związane z przeprowadzaniem i analizą eksperymentów są silnie zaakcentowane w nowej podstawie programowej, a jednocześnie mogłoby się wydawać, że ich sprawdzenie podczas egzaminu złożonego z samych tylko pytań zamkniętych może sprawić sporo trudności. Tymczasem przytoczony przykład pokazuje, że można skonstruować takie zadanie dotyczące właśnie eksperymentu, które będzie sprawdzać kluczową w nauczaniu biologii umiejętność, a jednocześnie będzie zadaniem zamkniętym.

Jedyną słabością tego zadania wydaje się być zbyt mała liczba możliwych rozwiązań, co sprawia, że prawdopodobieństwo losowego trafienia wynosi 25%. Ten problem jednak można stosunkowo łatwo rozwiązać, wskazując uczniowi, że ma wybrać nie tylko odpowiedni problem badawczy, ale także uzasadnienie dokonanego wyboru. Propozycje odpowiedzi można wtedy sformułować na przykład następująco:

Problemem badawczym w doświadczeniu jest:

- A. *wpływ temperatury na trawienie skrobi,*
- B. *wpływ odczynu roztworu na działanie amylazy,*
- C. *wpływ temperatury na działanie amylazy,*
- D. *wpływ czasu na rozkład skrobi,*

ponieważ:

1. *ten właśnie czynnik jest taki sam dla każdej próbówki.*
2. *ten właśnie czynnik jest inny dla każdej próbówki.*
3. *w każdej próbówce znajduje się skrobia.*

W ten sposób dajemy uczniowi do wyboru cztery możliwe problemy badawcze i trzy uzasadnienia, co daje razem dwanaście możliwych odpowiedzi. Prawdopodobieństwo, że losowy wybór da poprawną odpowiedź jest więc dużo mniejsze. Raz jeszcze warto tu podkreślić konieczność przyznawania punktu jedynie za pełną odpowiedź, co w tym wypadku oznacza właściwe wskazanie zarówno problemu badawczego, jak i uzasadnienia. Jedynie wówczas możemy bowiem stwierdzić, że uczeń opanował daną umiejętność. O uczniu, który zaznaczył np. odpowiedzi „b” i „3” nie możemy przecież tego powiedzieć. Wykazał się on bowiem niezrozumieniem problemu i choć jego odpowiedź jest „w połowie poprawna”, to nieopanowanie sprawdzanej umiejętności jest tu niewątpliwie całkowite.

Zaprezentowane zadanie jest tylko przykładem, który trudno nawet nazwać „klasycznym”, zadania zamkniętego sprawdzającego umiejętności, niemniej jednak pokazuje, że wbrew obawom wielu osób, można takie zadanie ułożyć. Wymaga to oczywiście większego wysiłku niż układanie „typowych” zadań testowych, sprawdzających wyłącznie wiadomości, wydaje się jednak, że jest to kierunek, w którym warto podążać. Włożony wysiłek owocuje otrzymaniem zadania, które nie budzi kontrowersji z powodu nieścisłości w pytaniu, pozwala na łatwe ułożenie klucza, a jednocześnie pozwala sprawdzać umiejętności ucznia niejednokrotnie w sposób bardziej precyzyjny niż w przypadku zadań otwartych.

Często można spotkać się z zarzutem, że nowa formuła egzaminu gimnazjalnego czy maturalnego sprawi, że uczniowie będą przygotowywać się „pod testy”. Zważywszy, jak ważnym sprawdzianem zarówno dla ucznia, jak i nauczyciela są egzaminy zewnętrzne, należy rzeczywiście, przynajmniej w pewnym stopniu, tego oczekiwać. Czy jednak istotnie jest to zjawisko negatywne? To zależy przede wszystkim od osób układających pytania. Jeśli testy będą w precyzyjny i obiektywny sposób sprawdzały nie tylko wiadomości, ale też zdolność rozumowania, analizy i wyciągania wniosków oraz inne kluczowe dla przedmiotów przyrodniczych umiejętności, wówczas uczenie się „pod nie” będzie zjawiskiem ze wszech miar pożądanym.

Nasze badania są współfinansowane przez Unię Europejską ze Środków Europejskiego Funduszu Społecznego w ramach projektu: Badanie jakości i efektywności edukacji oraz instytucjonalizacja zaplecza badawczego.

Bibliografia:

1. *Umiejętności polskich gimnazjalistów. Pomiar, wyniki, zadania z komentarzami*, praca zbiorowa pod red. M. Federowicza, IFiS PAN, Warszawa 2007.
2. *Umiejętności złożone w nauczaniu historii i przedmiotów przyrodniczych. Pomiar, zadania testowe z komentarzami*, praca zbiorowa pod red. B. Ostrowskiej i K. Spalika, IFiS PAN, Warszawa 2010.
3. Louis Trudel, Abdeljalil Métioui, *Identification of the misunderstandings of students revealed by their choice of answers to test of understanding of concepts of motion in: Research in Didactics of the Sciences*, Pedagogical University of Kraków, Kraków 2010, pp. 371-376.