

Anna GAŁUSZKA¹, Tomasz KOPCZYŃSKI²

Opiekun naukowy: Szymon WĄSOWICZ³

OPRACOWANIE PROJEKTU I ZBADANIE OPINII NT. KORZYSTANIA Z INNOWACYJNEJ POMOCY DYDAKTYCZNEJ „SPRYTNA MATEMATYKA”

Streszczenie: Opracowana została pomoc dydaktyczna mająca na celu ułatwienie przyswajania wiadomości z dziedziny matematyki oraz rozwój umiejętności interdyscyplinarnych, którą testowano przez okres 10 tygodni w pięciu szkołach z województw małopolskiego i śląskiego. Przeprowadzono badanie ankietowe wśród trzech grup środowiska szkolnego. Wyniki eksperymentu potwierdziły skuteczność narzędzia dydaktycznego w procesie nauczania matematyki przyszłych inżynierów.

Słowa kluczowe: edukacja, matematyka, innowacja

PROJECT DEVELOPMENT AND OPINION STUDY ON THE USE OF THE INNOVATIVE TEACHING GAME "SMART MATHEMATICS"

Summary: The didactic game was developed to facilitate the acquisition of knowledge in mathematics and interdisciplinary skills, which was tested for a period of 10 weeks in five schools. A survey was conducted among three groups of the school environment. The results of the experiment confirmed the effectiveness of the didactic tool in the process of teaching mathematics to future engineers.

Keywords: education, mathematics, innovation

1. Wstęp

Matematyka, choć uważana za królową nauk, najczęściej nie znajduje się w czołówce ulubionych przedmiotów uczniów zarówno szkół podstawowych, jak i dalszych etapów edukacji. Nadzieją na lepszą reputację tej dziedziny nauki staje się grywalizacja. Wykorzystanie mechanizmów znanych uczniom z gier ma pozwolić

¹ Akademia Techniczno-Humanistyczna w Bielsku-Białej, Wydział Budowy Maszyn i Informatyki, Zarządzanie i Inżynieria Produkcji, annamaria.galuszka@gmail.com

² dr, Uniwersytet Śląski w Katowicach, Wydział Sztuki i Nauk o Edukacji, us.edu.tk@gmail.com

³ dr hab., prof. ATH, Akademia Techniczno-Humanistyczna w Bielsku-Białej, Wydział Budowy Maszyn i Informatyki, swasowicz@ath.bielsko.pl

na ułatwienie przyswajania wiedzy oraz wzrost motywacji do zdobywania matematycznych umiejętności.

1.1. Cel i zakres badań

Celem pracy jest zbadanie opinii zarówno aktywnych, jak i biernych uczestników projektu „Opracowanie projektu i realizacja matematycznej gry edukacyjnej dla uczniów klas piątych Szkół Podstawowych z obszarów wiejskich województwa małopolskiego oraz śląskiego”, w ramach którego została stworzona innowacyjna gra dydaktyczna „Sprytna Matematyka”. Opracowanie to może posłużyć jako źródło inspiracji dla pedagogów oraz osób zainteresowanych nowatorskimi metodami edukacyjnymi opartymi na grywalizacji. Zakres badań obejmuje analizę procesu tworzenia gry planszowej „Sprytna Matematyka” zarówno pod kątem genezy, inspiracji, aspektów technologicznych (projektowanie, materiały), jak i prezentację produktu końcowego. Ponadto praca zawiera pełny opis eksperymentu badawczego w formie badania ankietowego przeprowadzonego na grupie 173 ankietowanych w zróżnicowanym wieku i roli w programie.

1.2. Metody badawcze

Metodą badawczą wybraną do przeprowadzenia eksperymentu jest badanie ankietowe. Decyzja ta została podjęta ze względu na przystępność formy przeprowadzenia badania wśród ankietowanych zarówno dzieci (uczniowie klas 5) jak i osób dorosłych (ich rodziców i nauczycieli), także w przypadku braku bezpośredniego kontaktu osoby prowadzącej badania z ankietowanymi. Możliwość indywidualnego wyrażenia opinii poprzez pytania zamknięte, jak również otwarte pozwoliła spojrzeć na problem z różnych perspektyw.

1.3. Grywalizacja - kontekst teoretyczny

W Polsce prekursorem rozwoju zjawiska grywalizacji w kontekście edukacji i marketingu w Polsce był Paweł Tkaczyk. Kompleksowe wyjaśnienie tematu zawarł w swej publikacji z 2011 roku „Grywalizacja. Jak zastosować mechanizmy gier w działaniach marketingowych.”. Wskazał na szanse, jakie w kontekście edukacji tworzy wykorzystanie zasad grywalizacji w planach rozwojowych zarówno naukowych, jak i intelektualnych. W bestsellerze przeczytać można „[...] istnieje alternatywny do tradycyjnej szkoły system edukacji — edukacji przyjemnej, opartej na grach, stymulowanej dopaminą” [1]. Podążając za ogólnodostępną definicją „Grywalizacja, gryfikacja lub gamifikacja (ang. gamification) – wykorzystanie mechaniki znanej np. z fabularnych gier komputerowych, do modyfikowania zachowań ludzi w sytuacjach niebędących grami, w celu zwiększenia zaangażowania ludzi. Technika bazuje na przyjemności, jaka płynie z pokonywania kolejnych osiągalnych wyzwań, rywalizacji, współpracy itp. Grywalizacja pozwala zaangażować ludzi do zajęć, które są zgodne z oczekiwaniami autora projektu, nawet jeśli są one uważane za nudne lub rutynowe” [2].

2. Opracowanie projektu pomocy dydaktycznej

Innowacja edukacyjna „Sprytna Matematyka” została opracowana w ramach konkursu grantowego w ramach programu „mPotęga” - V edycja (nr wniosku 550). Adresatami działań byli uczniowie klas piątych szkół

podstawowych. Oficjalny tytuł projektu to „Opracowanie projektu i realizacja matematycznej gry edukacyjnej dla uczniów klas piątych Szkół Podstawowych z obszarów wiejskich województwa małopolskiego oraz śląskiego”. Beneficjentem grantu była Akademia Techniczno-Humanistyczna w Bielsku-Białej, a bezpośrednim koordynatorem działań Anna Gałuszka, wówczas studentka IV roku Informatyki (studia I stopnia). Czas realizacji projektu określono na 01.09.2018 - 30.12.2018 r. Opierano się na głównych filarach innowacyjności pomocy dydaktycznej

tj.: wykorzystaniu zasad projektowania zgodnych z trendami User Experience, wykonaniem z drewna, przyjaznego dla zdrowia dzieci, wykorzystania zasad grywalności w kontekście motywacji uczniów do nauki, współpracy Szkół Podstawowych z Uczelnią Wyższą, organizacji turnieju dla uczniów, odbywającego się na Uczelni Wyższej, który pozwoliłby na rozwój horyzontów uczniów oraz możliwość rywalizacji pod okiem studentów podniesienie kompetencji warsztatu badawczego osoby odpowiedzialnej za projekt i kadry nauczycielskiej zaangażowanej w prowadzenie zajęć.

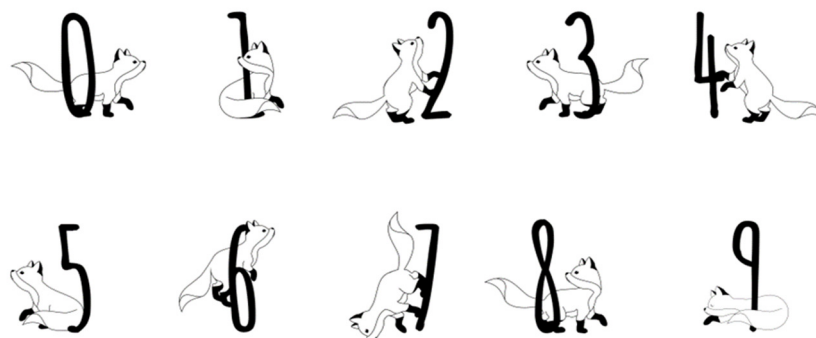
Potencjalne korzyści dla poszczególnych grup to:

- dla uczniów: bezpłatny udział w innowacyjnym projekcie badawczym, udział w evencie matematycznych organizowanym na Akademii Techniczno-Humanistycznej w Bielsku-Białej, w którego czasie odbył się turniej, a także wykłady i warsztaty matematyczne organizowane przez kadrę dydaktyczną Uczelni, szansa na zdobycie cennych nagród podczas turnieju oraz nagrody specjalnej dla ucznia, który w trakcie badania uzyska największą liczbę punktów, każdy uczeń otrzymał papierową wersję gry Sprytna Matematyka do nauki w domu wraz z rodzicami, otrzymanie certyfikatu potwierdzającego udział w projekcie;
- dla rodziców: szansa na bezpośredni wpływ na edukację dziecka poprzez wspólne korzystanie z gry edukacyjnej, pretekst do wspólnego spędzania czasu, wzmocnienie więzi rodzinnych;
- dla nauczycieli: zdobycie doświadczenia w prowadzeniu badań naukowych, otrzymanie certyfikatu potwierdzającego udział w projekcie badawczym, wymiana wiedzy z innymi pedagogami;
- dla szkoły: otrzymanie na własność sześciu bezpłatnych egzemplarzy innowacyjnej gry edukacyjnej Sprytna Matematyka, promocja placówki w mediach, udział w badaniu naukowym, certyfikaty poświadczające udział w projekcie;
- dla studentów uczelni: sprawdzenie się w roli pedagogów i opiekunów grupy uczniów, otrzymanie certyfikaty potwierdzającego udział w organizacji eventu promującego Uczelnię;
- dla koordynatora projektu: zdobycie doświadczenia w koordynowaniu projektem badawczym, przeprowadzeniu badań eksperymentalnych, opracowaniu graficznym.

2.1. Prace koncepcyjne

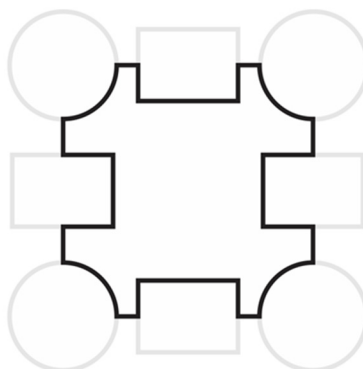
Pierwszym krokiem prac koncepcyjnych był wybór graficznego motywu przewodniego. Stał się nim lis — symbol sprytu — stąd geneza nazwy „Sprytna Matematyka”. Przyjazna postać miała za zadanie zwrócić uwagę dzieci. Podjęto także decyzję o maksymalnym ograniczeniu ilości kolorów projektu. Wybrane zostały: czarny (do nadruków), biały, naturalny karton (eco, naturalne drewno (brzozowe)). Podczas projektowania głównego motywu graficznego gry inspirowano

się grafikami znalezionymi w sieci internetowej, a także budową ciała prawdziwego lisa (rys. 1).



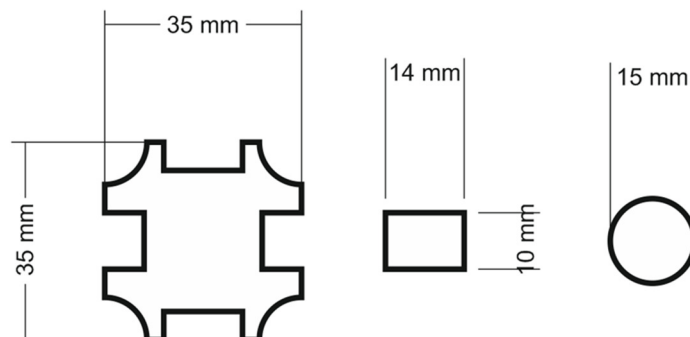
Rysunek 1. Warianty postaci lisa. Opracowanie własne

Kolejnym krokiem było zaprojektowanie poszczególnych klocków. Najistotniejszy był aspekt ergonomii i wygody użytkowania. Po kilkunastu próbach zdecydowano się na wielokątny kształt możliwy do łączenia mniejszymi elementami (znakami działania), a także umożliwiający rozszerzenie gry o trudniejsze tematy (potęgi i pierwiastki) (rys. 2):

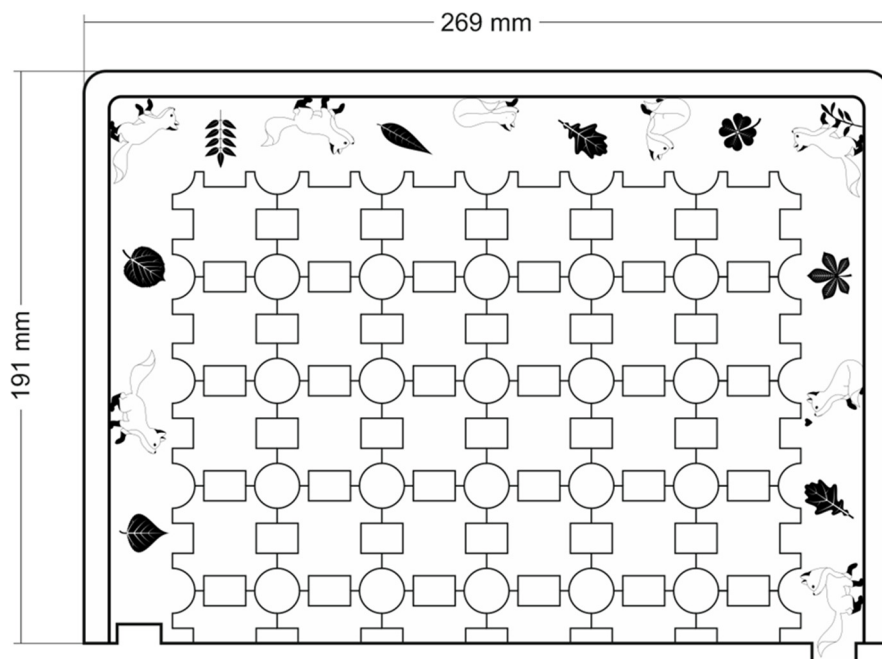


Rysunek 2. Projektowanie kształtu pojedynczego elementu. Opracowanie własne

Zestaw składa się z trzech typów klocków (rys. 3): o nieregularnym kształcie o wymiarach 35x35 mm, okrągłych o średnicy 15 mm, prostokątnych o wymiarach 15x10 mm oraz planszy o wymiarach 269x382 mm, składającej się z dwóch identycznych elementów (rys. 4).

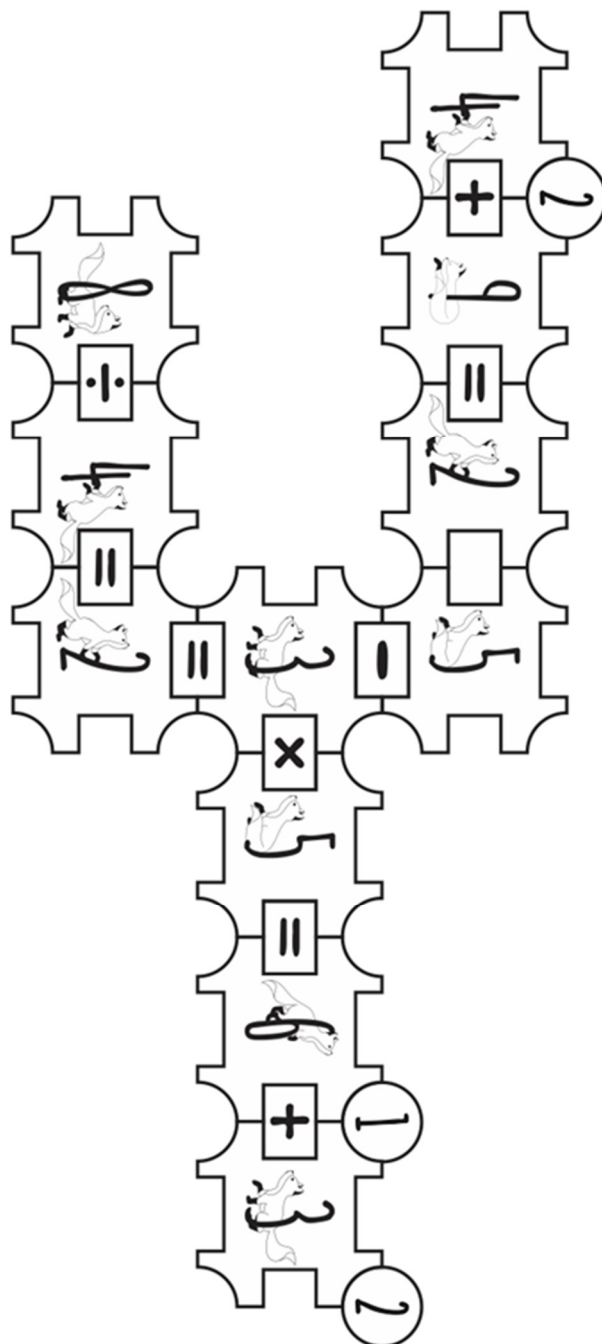


Rysunek 3. Wymiary poszczególnych klocków. Opracowanie własne



Rysunek 4. Jedna z dwóch części planszy. Opracowanie własne

Po naniesieniu na wybrane kształty grafik z cyframi i znakami działania prezentowały się one następująco (rys. 5):



Rysunek 5. Elementy z naniesionymi grafikami. Opracowanie własne

2.2. Wybór materiałów

Zgodnie z założeniami projektu i jego innowacyjności głównym materiałem, z którego składać będzie się gra miało być drewno. Po wykonaniu wycen i ich porównaniu, a także konsultacjach praktycznych na temat obróbki drewna, ostatecznym wyborem została się sklejka brzoza o grubości 3 mm posiadająca atest zgodności na wykorzystanie jej w elementach mających styczność z dziećmi. W celu zachowania „surowego” wykończenia nie zdecydowano się na pokrycie gry dodatkową warstwą lakieru czy farby. Dodatkami uzupełniającymi minimalistyczny design kojarzący się z naturą wykorzystano lniany materiał, sznurek jutowy oraz pudełko eco. Sklejka drewniana została obrobiona z wykorzystaniem lasera CO₂ pozwalającego na uzyskanie wysokiej jakości szczegółów (graweru) na poszczególnych elementach, a także uzyskanie klocków małej wielkości.

2.3. Kompletowanie gry

Elementem wyróżniającym grę „Sprytna matematyka” wśród innych gier tego typu stał się innowacyjny kształt klocka (rys. 2). Dzięki takiej budowie możliwe jest układanie działań nie tylko o niskim poziomie skomplikowania, ale także użycie potęg czy pierwiastków. Dzięki temu gra zyskuje swój ponadczasowy status i niejako „rośnie” wraz z dzieckiem — im większa wiedza dziecka, tym trudniejsze działania jest w stanie układać. Finalnie zestaw składa się z: drewnianej planszy pokrytej grawerowanym dekokrem (dwie części), 65 drewnianych klocków z cyframi, 54 drewnianych klocków ze znakami równości znakami działania, potęgami, pierwiastkami, lnianego woreczka z nadrukiem na klocki z cyframi, pudełko na klocki ze znakami równości znakami działania, potęgami, pierwiastkami, personalizowanego notesu do zapisywania wyników, ołówka z grawerem, instrukcji. Zasady gry zostały opisane w instrukcji dołączonej do każdego zestawu. Układanie działań umożliwi zdobywanie punktów. Użycie klocka z cyfrą liczone było każdorazowo jako 1 pkt, kocka ze znakiem działania jako 2 pkt, okrągłego klocka z potęgą lub pierwiastkiem jako 3 pkt. Punktacja zapisywania była w tabeli.

3. Badania własne

3.1. Cel i metoda badawcza

Celem badań było sprawdzenie opinii trzech grup badawczych nt. korzystania z pomocy dydaktycznej „Sprytna Matematyka”. Zebranie ich pozwoliłoby na udoskonalenie tej metody edukacyjnej.

Jako metodę badań wybrano eksperyment zakończony badaniem ankietowym. W badaniu wzięło udział pięć szkół podstawowych z województw małopolskiego i śląskiego: Szkoła Podstawowa im. Henryka Sienkiewicza w Czańcu, Niepubliczna Szkoła Podstawowa im. Kardynała Karola Wojtyły w Kozach, Szkoła Podstawowa nr 1 im. Królowej Jadwigi w Łodygowicach, Zespół Szkolno-Przedszkolny nr 1 w Osieku, Zespół Szkolno-Przedszkolny w Witkowicach. Po 10 tygodniowym okresie wykorzystywania pomocy dydaktycznej „Sprytna Matematyka” przeprowadzono badania ankietowe wśród trzech grup środowiska szkolnego:

uczniów (96 osób), nauczycieli (7 osób), rodziców (69 osób). Pozwoliło to na szerszy obraz wyników eksperymentu i poznanie opinii z kilku perspektyw.

3.2. Przebieg badań

Dla każdej z grup przygotowano oddzielną wersję ankiety w tradycyjnej (papierowej) formie. Ankiety skierowane do uczniów i nauczycieli zostały wypełnione w dniu 13.12.2018 r. podczas eventu podsumowującego zorganizowanego na Akademii Techniczno-Humanistycznej w Bielsku-Białej, natomiast badanie ankietowe wśród rodziców było przeprowadzane przez nauczycieli poszczególnych szkół w okresie 01.12.-12.12.2018 r. Następnie wszystkie ankiety zostały dostarczone do głównego koordynatora projektu, który przetworzył dane i podsumował opinie.

3.3. Treść ankiety skierowanej do uczniów

1. Czy podobało Ci się, że korzystaliście z gry Sprytna Matematyka na lekcjach matematyki?
2. Czy łatwo było Ci zrozumieć zasady gry?
3. Czy uważasz, że granie w Sprytną Matematykę pozwoliło Ci lepiej zrozumieć matematykę?
4. Czego Twoim zdaniem nauczyłeś się dzięki graniu w Sprytną Matematykę? (Można zaznaczyć kilka odpowiedzi)
5. Czy cieszysz się, że brałeś/brałaś w projekcie grantowym Sprytna Matematyka?
6. Co najbardziej podobało Ci się w grze i całym projekcie?
7. Co najbardziej Ci się NIE podobało w grze i całym projekcie?

3.4. Treść ankiety skierowanej do nauczycieli

1. Czy uczniowie chętnie korzystali z gry na lekcjach matematyki?
2. Czy uczniowie z łatwością pojęli zasady gry?
3. Czy uważa Pani, że korzystanie z gry Sprytna Matematyka wpłynęło pozytywnie na umiejętności uczniów? Jeśli tak, na jakie?
4. Czy uważa Pani, że gra Sprytna Matematyka jest dobrym narzędziem dydaktycznym?
5. Jaką ocenę wystawiłaby Pani grze w kontekście jej wykonania i estetyki (wersja drewniana) w skali 1-5?
6. Które czynniki są dla Pani ważne przy wyborze pomocy edukacyjnej? (Można zaznaczyć kilka odpowiedzi)
7. Czy jest Pani zadowolona z udziału w projekcie grantowym Sprytna Matematyka?
8. Czy projekt spełnił Pani oczekiwania wobec niego?

3.5. Treść ankiety skierowanej do rodziców

1. Czy Państwa syn/córka chętnie korzystała z gry Sprytna Matematyka w domu?
2. Czy Państwa syn/córka z łatwością pojął/pojęła zasady gry?
3. Czy uważają Państwo, że korzystanie z gry Sprytna Matematyka wpłynęło pozytywnie na umiejętności Państwa dziecka? Jeśli tak, na jakie? (Można zaznaczyć kilka odpowiedzi)

4. Które czynniki są dla Pani ważne przy wyborze pomocy edukacyjnej? (Można zaznaczyć kilka odpowiedzi)
5. Jaką kwotę byliby Państwo skłonni wydać na grę edukacyjną dla dziecka?
6. Czy są Państwo zadowoleni z udziału Państwa syna/córki w projekcie grantowym Sprytna Matematyka?

4. Wnioski i podsumowanie

Z przeprowadzonych badań można wyciągnąć następujące wnioski:

1. Założenie projektu mające na celu zachęcenie uczniów do nauki matematyki zostało spełnione. Aż 100% nauczycieli potwierdziło, że uczniowie chętnie korzystali z gry na lekcjach matematyki.
2. Zasady gry planszowej były jasne. Odpowiedzi są jednomyślne w przypadku zrozumienia zasad gry. Wg nauczycieli (100% odpowiedzi) uczniowie z łatwością pojęli zasady gry, zdaniem rodziców ich dzieciom udało się to w 91,3% przypadków, natomiast pozytywna opinia samych uczniów to 92,7% odpowiedzi.
3. Uczestnicy byli zadowoleni z możliwości wzięcia udziału w projekcie. Uczniowie w 99% przypadków, opinia rodziców jest taka w 98,6%, a nauczycieli w 100%.
4. Korzystanie z gry Sprytna Matematyka wpłynęło pozytywnie na umiejętności uczniów. Zdaniem uczniów głównie na: logiczne myślenie (71,9%), praca w grupie (65,6%), kreatywność (58,3%). Zdaniem nauczycieli przede wszystkim na: znajomość kolejności wykonywania działań (85,7%), praca w grupie (85,7%), kreatywność (71,4%), logiczne myślenie (71,4%), sprawne wykonywanie działań arytmetycznych (71,4%). Zdaniem rodziców na: logiczne myślenie (85,5%), praca w grupie (69,6%), spostrzegawczość (55,1%) Można zauważyć więc, że dzieci zauważyły u siebie największe zmiany w obszarach umiejętności miękkich (np. kreatywność, praca zespołowa), a osoby dorosłe skupiły się na umiejętnościach technicznych związanych z samą matematyką.
5. Zdaniem rodziców aż 3/4 uczniów chętnie korzystało z gry Sprytna Matematyka w domu. Możemy wysunąć więc wniosek, że spełniony został cel integracji rodziny poprzez wspólne spędzanie czasu i „oswojenie” matematyki.
6. 83,3% uczniów uważa, że granie w Sprytną Matematykę pozwoliło im lepiej zrozumieć matematykę.
7. 100% nauczycieli uważa, że gra Sprytna Matematyka jest dobrym narzędziem dydaktycznym.
8. Wykonanie i estetyka drewnianej wersji gry została bardzo wysoko oceniona przez pedagogów (średnio 4,3/5).
9. Kluczowym parametrem przy wyborze gry dydaktycznej jest jej uniwersalność (83,3% nauczycieli, 64,7% rodzice), solidność wykonania (50% nauczycieli, 66,2% rodziców). Wśród nauczycieli wskazywana była także niska cena (66,7%). Kwota, która najchętniej rodzice wydaliby na pomoc dydaktyczną wynosi poniżej 50 zł (49,3%).

LITERATURA

1. TKACZYK P.: GRYWALIZACJA. Jak zastosować mechanizmy gier w działaniach marketingowych. Helion, Polska 2013.
2. GAŁUSZKA A.: Narzędzia do nauczania programowania przegląd technologii. Marzec 2019.
3. Serwis internetowy Wikipedia: <https://pl.wikipedia.org/wiki/Grywalizacja>, 18.10.2019.