



Artykuł

Alternatywne rozpowszechnianie lokalnej rzeźby Dziedzictwo: Budowa zabawek papierowych i wykorzystanie Gra wideo Minecraft

Cecile Meier 1,*¹, Jose Luis Saorín 2Jorge de la Torre-Cantero 2² I
Manuel Drago Díaz-Alemán 1¹

¹ Wydział Sztuk Pięknych, Universidad de La Laguna, 38200 San Cristóbal de La Laguna, Hiszpania; madradi@ull.edu.es
Obszar grafiki

² inżynierijnej, Universidad de La Laguna, 38200 San Cristóbal de La Laguna, Hiszpania; jlsaorin@ull.edu.es (JLS);
jcantero@ull.edu.es (JdIT-C.)

* Korespondencja: cemeier@ull.edu.es

Otrzymano: 4 października 2018 r.; Zaakceptowano: 15 listopada 2018; Opublikowano: 18 listopada 2018 r



Streszczenie: Obecnie łatwo jest digitalizować dziedzictwo rzeźbiarskie w formacie 3D. Trójwymiarowe modele pozwalają na wizualizację pracy pod każdym kątem. Efekt można zobaczyć w trójwymiarowych wizjerach, w wirtualnej rzeczywistości lub za pomocą replik wydrukowanych w 3D. Jednak odbiorca nadal pozostaje, podobnie jak w przypadku książek i filmów, biernym widzem dziedzictwa kulturowego. Aby promować uczestnictwo i zwiększyć zainteresowanie lokalnym dziedzictwem, opracowano alternatywne metody promocji dziedzictwa cyfrowego. W artykule opisano dwa sposoby aktywnego popularyzowania lokalnego (mniej znanego) dziedzictwa. Z jednej strony przekształcenie modeli 3D w wycinanki (zabawki papierowe), gdzie konieczne jest ręczne wykonanie rzeźb, a z drugiej strony włączenie modeli do gry wideo Minecraft, zanurzonego świata 3D który umożliwia odwiedzanie lub generowanie treści. Aby zweryfikować te alternatywy, stworzono dwa przykłady oparte na rzeźbach z Santa Cruz de Tenerife (Hiszpania), które wykorzystano w badaniach pilotażowych w szkołach, aby uzyskać pierwszą ocenę zadowolenia użytkowników.

Słowa kluczowe: dziedzictwo rzeźbiarskie; wyjawienie; zabawki papierowe; Minecrafta

1. Wstęp

Pojęcie dziedzictwa kulturowego jest stale konstruowane w czasie i definiuje te obiekty, przestrzenie i tradycje, które są uważane za istotną część kultury społeczeństwa i które należy chronić i przekazywać następnemu pokoleniu [1]. Jedną z części materialnego dziedzictwa kulturowego i małej architektury są rzeźby miejskie. W artykule, będącym pilotażową próbą alternatywnego nagłośnienia tego dziedzictwa, omówiona zostanie kolekcja rzeźb z I Międzynarodowej Wystawy w Santa Cruz de Tenerife (Hiszpania).

Nagłośnienie dziedzictwa tradycyjnie odbywa się za pomocą zdjęć, filmów, Internetu lub, w najlepszym przypadku, poprzez bezpośrednią wizytę w dziedzictwie miasta lub w muzeach w celu obejrzenia dzieł [2]. Ponieważ rzeźby są obiektami trójwymiarowymi, ich publikacja w formie płaskiego zasobu, jak w przypadku obrazów, powoduje utratę informacji, co ogranicza zrozumienie dzieł [3,4]. Wraz z pojawieniem się technologii 3D i cyfryzacji pojawiły się nowe możliwości konserwacji i upowszechniania dziedzictwa [5,6]. Obecnie istnieje wiele baz danych zawierających zdigitalizowane dziedzictwo w trzech wymiarach [7]. Pierwszą i najbardziej zaawansowaną stroną w tej branży są duże firmy, organizacje i muzea [8]. Przykładowo Smithsonian Museum [9] udostępnia bezpłatne modele 3D swojego dziedzictwa do trójwymiarowej wizualizacji oraz umożliwia pobieranie i drukowanie w 3D wszystkich swoich modeli na podstawie licencji Creative Commons [10]. Te

Na przykład Uniwersytet w Alicante oferuje studia magisterskie z zakresu dziedzictwa wirtualnego i ma na celu badania nad rozpowszechnianiem trójwymiarowego dziedzictwa, które jest już włączone do szkolnictwa wyższego.

adaptacja nowych technologii do potrzeb obszaru dziedzictwa, koncentrując swoje badania na Na przykład Uniwersytet w Alicante oferuje studia magisterskie w zakresie dziedzictwa wirtualnego i ma na celu badania

generowanie rozwiązań technologicznych i 3D na potrzeby konserwacji i badania dziedzictwa kulturowego. Obejmuje to adaptację pojawiających się technologii do potrzeb obszaru dziedzictwa, na którym skupiają się badania

Modelowanie 3D, rzeczywistość rozszerzona i rzeczywistość wirtualna stosowane w dziedzictwie kulturowym.

generowanie rozwiązań technologicznych i 3D na potrzeby konserwacji i badania dziedzictwa kulturowego. To zawiera

Każdego dnia technologia trójwymiarowa oferuje więcej możliwości; jednakże w większości modeli 3D, rzeczywistość rozszerzonej i rzeczywistości wirtualnej stosowanych w odniesieniu do dziedzictwa kulturowego.

w niektórych przypadkach dostępne zasoby – choć oferują interakcję ze strony widza – w dalszym ciągu zapewniają, że technologia trójwymiarowa oferuje coraz więcej możliwości; jednak w większości

być jedynie materiałem eksponującym, który nie wymaga udziału zewnętrznego. W tym artykule, w dwóch przypadkach cyfrowych, dostępne zasoby – choć oferują interakcję ze strony widza – są nadal dostępne

alternatywy, które umożliwiają rozpowszechnianie lokalnego lub mniej znanego dziedzictwa za pomocą obiektów konstrukcyjnych i stanowią jedynie materiał ekspozycyjny, który nie wymaga udziału zewnętrznego. W tym artykule dwa cyfrowe

gry wideo, które wymagają aktywnego udziału użytkownika i zachęcają do interakcji, są alternatywą pozwalającą na rozpowszechnianie lokalnego lub mniej znanego dziedzictwa za pomocą przedmiotów konstrukcyjnych i wideo

opisane. Aby zweryfikować te alternatywy, opisano oparte na rzeźbach miejskich z Santa Cruz de Games, które wymagają aktywnego udziału użytkownika i zachęcają do interakcji.

Na Teneryfie przeprowadzono w szkołach dwa badania pilotażowe, które zostały zatwierdzone przez użytkowników. Aby zatwierdzić te alternatywy w oparciu o rzeźby miejskie z Santa Cruz de Tenerife,

poprzez ankiety satysfakcji.

w szkołach przeprowadzono dwa badania pilotażowe, które zostały zweryfikowane wśród użytkowników za pośrednictwem

ankiety satysfakcji.

Materiality Method

2. Materiały i metody

2.1. Alternatywy dla upowszechniania dziedzictwa cyfrowego

2.1. Alternatywy dla upowszechniania dziedzictwa cyfrowego

2.1. Alternatywy dla upowszechniania dziedzictwa cyfrowego

Aby cyfrowe dziedzictwo 3D nie miało już wyłącznie charakteru ekspozycyjnego i umożliwiało interakcję z użytkownikiem, obecnie istnieją dwie alternatywy [11, 12]. Wśród nich możemy wyróżnić Aby cyfrowe dziedzictwo 3D nie było już jedynie ekspozycja, obecnie istnieją dwie alternatywy [11, 12]. Wśród nich możemy wyróżnić Aby cyfrowe dziedzictwo 3D nie było już jedynie ekspozycja, obecnie istnieją dwie alternatywy [11, 12]. Wśród nich możemy wyróżnić

mineralne wykończenia obudzie, 14 i jedyną wiskaturną wywistę 3D 11, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 229, 230, 231, 232, 233, 234, 235, 236, 237, 238, 239, 240, 241, 242, 243, 244, 245, 246, 247, 248, 249, 250, 251, 252, 253, 254, 255, 256, 257, 258, 259, 260, 261, 262, 263, 264, 265, 266, 267, 268, 269, 270, 271, 272, 273, 274, 275, 276, 277, 278, 279, 280, 281, 282, 283, 284, 285, 286, 287, 288, 289, 290, 291, 292, 293, 294, 295, 296, 297, 298, 299, 300, 301, 302, 303, 304, 305, 306, 307, 308, 309, 310, 311, 312, 313, 314, 315, 316, 317, 318, 319, 320, 321, 322, 323, 324, 325, 326, 327, 328, 329, 330, 331, 332, 333, 334, 335, 336, 337, 338, 339, 340, 341, 342, 343, 344, 345, 346, 347, 348, 349, 350, 351, 352, 353, 354, 355, 356, 357, 358, 359, 360, 361, 362, 363, 364, 365, 366, 367, 368, 369, 370, 371, 372, 373, 374, 375, 376, 377, 378, 379, 380, 381, 382, 383, 384, 385, 386, 387, 388, 389, 390, 391, 392, 393, 394, 395, 396, 397, 398, 399, 400, 401, 402, 403, 404, 405, 406, 407, 408, 409, 410, 411, 412, 413, 414, 415, 416, 417, 418, 419, 420, 421, 422, 423, 424, 425, 426, 427, 428, 429, 430, 431, 432, 433, 434, 435, 436, 437, 438, 439, 440, 441, 442, 443, 444, 445, 446, 447, 448, 449, 450, 451, 452, 453, 454, 455, 456, 457, 458, 459, 460, 461, 462, 463, 464, 465, 466, 467, 468, 469, 470, 471, 472, 473, 474, 475, 476, 477, 478, 479, 480, 481, 482, 483, 484, 485, 486, 487, 488, 489, 490, 491, 492, 493, 494, 495, 496, 497, 498, 499, 500, 501, 502, 503, 504, 505, 506, 507, 508, 509, 510, 511, 512, 513, 514, 515, 516, 517, 518, 519, 520, 521, 522, 523, 524, 525, 526, 527, 528, 529, 530, 531, 532, 533, 534, 535, 536, 537, 538, 539, 540, 541, 542, 543, 544, 545, 546, 547, 548, 549, 550, 551, 552, 553, 554, 555, 556, 557, 558, 559, 560, 561, 562, 563, 564, 565, 566, 567, 568, 569, 570, 571, 572, 573, 574, 575, 576, 577, 578, 579, 580, 581, 582, 583, 584, 585, 586, 587, 588, 589, 590, 591, 592, 593, 594, 595, 596, 597, 598, 599, 600, 601, 602, 603, 604, 605, 606, 607, 608, 609, 610, 611, 612, 613, 614, 615, 616, 617, 618, 619, 620, 621, 622, 623, 624, 625, 626, 627, 628, 629, 630, 631, 632, 633, 634, 635, 636, 637, 638, 639, 640, 641, 642, 643, 644, 645, 646, 647, 648, 649, 650, 651, 652, 653, 654, 655, 656, 657, 658, 659, 660, 661, 662, 663, 664, 665, 666, 667, 668, 669, 670, 671, 672, 673, 674, 675, 676, 677, 678, 679, 680, 681, 682, 683, 684, 685, 686, 687, 688, 689, 690, 691, 692, 693, 694, 695, 696, 697, 698, 699, 700, 701, 702, 703, 704, 705, 706, 707, 708, 709, 710, 711, 712, 713, 714, 715, 716, 717, 718, 719, 720, 721, 722, 723, 724, 725, 726, 727, 728, 729, 730, 731, 732, 733, 734, 735, 736, 737, 738, 739, 740, 741, 742, 743, 744, 745, 746, 747, 748, 749, 750, 751, 752, 753, 754, 755, 756, 757, 758, 759, 760, 761, 762, 763, 764, 765, 766, 767, 768, 769, 770, 771, 772, 773, 774, 775, 776, 777, 778, 779, 780, 781, 782, 783, 784, 785, 786, 787, 788, 789, 790, 791, 792, 793, 794, 795, 796, 797, 798, 799, 800, 801, 802, 803, 804, 805, 806, 807, 808, 809, 81



Rysunek 1. Alternatywy dla upowszechniania diadeczwawa) (a) wycofanie z rynku (b) powstrzymanie diadeczwawy. Afrodyta i M. Mioszarka konstruują modele preferowane.

Z cyfrowych modeli 3D i korzystając z prostego oprogramowania, możesz wykonać wycinanki z papieru. Oprogramowanie pozwala na automatyzację części procesu powstawania wycinanki, którego ostatecznym celem jest wykonanie rzeźby. Technologia ta jest zwykle nazywana inżynierią papieru i nazywana także grą z zabawkami z papieru lub zabawkami papierowymi.

Termin „wycinanki” lub „zabawki papierowe” jest stosownie stosowany w odniesieniu do drukowanych obrazów i papierze lub kartonowych cięć, które są używane do zabawy. Historia wyrobu i historii używania tych zabawek jest starożytna i kultywuje społeczeństwa. Te papierowe zabawki stanowią część dziedziny sztuki i sztuki, stanowiąc niedrogą i łatwą do zrobienia, a także będącym filmem dokumentalnym i społecznym w XVIII wieku. Były one rodzajem przystępną edukacyjną, a także dokumentem i zapisem okresu, w którym zostały wyprodukowane. Zostały wyprodukowane przez Friedricha Frobela (1782-1852) jako pierwsza w tym celu składanka papieru do kontekstu edukacji, przed szkołą, papierem jako rodzinną: uczucie o składanki papieru była wyjątkowo rekreacyjną, dzięki której dzieci rozwijają pewne aspekty [32]. Obecnie twórczenie zabawek papierowych zalicza się do twórczości i technologii papieru i papieru inżynierii papierniczej. Taka technologia odnosi się do gromadzenia wiedzy

Inżynieria. Technologia taka odnosi się do gromadzenia wiedzy i technik projektowania przy użyciu papieru, głównie poprzez możliwość jego składania i cięcia, nadając mu trójwymiarowość [33,34].

W sieci dostępne są zasoby upowszechniające dziedzictwo za pomocą zabawek papierowych. Zwykle na tych stronach można znaleźć najbardziej znane dziedzictwo; na przykład Wieża Eiffla lub Opera w Sydney. Brakuje jednak mniej znanych zasobów. W tej pracy zostaną wyjaśnione wytyczne, według których każda osoba może, korzystając z cyfrowych plików 3D, opracować papierowe zabawki będące dziedzictwem swojego miasta.

Inną możliwością nagłośnienia dziedzictwa rzeźbiarskiego w aktywny sposób dla konsumenta jest za pośrednictwem wciągającego wirtualnego świata w trzech wymiarach. Immersyjne światy wirtualne to środowiska cyfrowe, w których uczestnik wykorzystuje cyfrowy awatar do interakcji z otoczeniem [35]. Istnieje wiele alternatyw dla tworzenia tych cyfrowych światów. W tym artykule zaproponowano prostą i taną opcję polegającą na stworzeniu świata za pomocą gry wideo Minecraft. Opcja ta daje możliwość interaktywnego podróżowania po cyfrowym dziedzictwie, a także pozwala na budowanie lub niszczenie otoczenia, bez wiązania się z wcześniej ustalonymi zasadami.

Minecraft (Microsoft, Redmond, Washington) został wydany w maju 2009 roku na komputery, a w 2012 roku na systemy iOS i Android firmy Apple [36]. Światy mogą być tworzone i dostosowywane przez samego użytkownika przy użyciu klocków z różnych materiałów, które przypominają klocki LEGO i zapewniają swobodę bez celu i scenariusza tworzenia tego, co jest pożądane [37,38]. Jest to gra, w której gracze nie są jedynie konsumentami, ale także aktywnie uczestniczą w rozwoju gry. Minecraft pozwala na tworzenie świata z klocków, budowanie każdego elementu kawałek po kawałku, ale można też wstawiać prefabrykowane lub spersonalizowane kompletne modele 3D, umożliwiające graczowi poruszanie się po mapie i przestrzeganie zasad zbudowanych przez inną osobę [39].

Minecraft był wykorzystywany jako zasób edukacyjny m.in. w nauczaniu o budynkach historycznych oraz promowaniu kreatywności czy zainteresowania odkryciami [40]. W innych badaniach twierdzi się, że ponieważ jest to gra typu sandbox, bez zasad, gracz może zbudować wszystko, dzięki czemu użytkownik może swobodnie wykorzystywać swoją kreatywność [41]. Jednak, podobnie jak w papierowych zabawkach, brakuje światów Minecrafta, które reprezentują lokalne sceny.

2.2. Digitalizacja 3D

Zarówno wprowadzając rzeźby do świata Minecrafta, jak i tworząc papierowe zabawki, należy zacząć od cyfrowego modelu 3D. Modele te można uzyskać z internetowych baz danych, ale istnieje również możliwość wygenerowania własnego materiału dziedzictwa 3D przy niskim koszcie i przy użyciu coraz prostszych programów.

Na potrzeby tego artykułu przygotowano dwa przykłady na podstawie rzeźb miejskich w Santa Cruz de Tenerife. Cyfrowe modele 3D rzeźb odpowiadają wcześniejszym pracom przeznaczonym do publikacji za pośrednictwem trójwymiarowych modeli w klasie [42,43]. Rzeźby te powstały przy użyciu bezpłatnej wersji programu do modelowania 3D (Sketchup, Trimble Nawigacja, Sunnyvale, Kalifornia, USA), bezpłatnej aplikacji do modelowania zdjęć (Autodesk Recap) i taniego skanera 3D (3DSense firmy 3D Systems). Cyfryzacji poddano rzeźby należące do I Międzynarodowej Wystawy Rzeźby Ulicznej w Santa Cruz de Tenerife (Wyspy Kanaryjskie), która odbywała się w okresie od grudnia 1973 do stycznia 1974. Wystawa była wydarzeniem kulturalnym, którego ideą było stworzenie przestrzeni muzealnej przełamującej tradycyjną rzeźbę pamiątkową. W wystawie wzięło udział łącznie 43 rzeźbiarzy o takiej pozycji, jak Joan Miró, Henry Moore, Óscar Domínguez, Martín Chirino i Eduardo Gregorio. Obecnie 30 dzieł jest rozprowadzanych głównie w parku García Sanabria i na Rambla w Santa Cruz. Obecny dziś w mieście zbiór rzeźb to otwarte muzeum rzeźb miejskich o dużej wartości (ryc. 2).



Rzeźby Rzeźbiarce i Miedzi Miedowni Wosnie W Rzeźby Rzeźby Ulica Santa Cruz de Ryc. 2.

Teneryfa: a) Monumento al Gato z Ó Scar Domínguez; b) Femme Boutielle od Joana Miró; oraz (c) *Homage to Rzeźby* należące do Międzynarodowej Wystawy Rzeźby Ulicznej Santa Cruz de Tenerife od Mami Simón.

[illegible]

Ryc. 3. Katalog rzeźb i pudełka z drukowanymi rzeźbami.

2.3. Rozpoznanie i rozpoznanie niepoprawne przez przesłanie danych. **Ryc. 3. Katalog rzeźb i pudełka z drukowanymi rzeźbami.**

2.3. Rozpoznawanie poprzez zabawkę papierowej tradycynie było zadaniem przeznaczonym dla ekspertów, ponieważ było to konieczne, by wyodrębnić zabawkę papierową z trójwymiarowego obiektu. Obecnie wiele programów, które wyodrębniły dwuwymiarowy szablon z trójwymiarowego obiektu. Obecnie istnieje wiele aplikacji, które na ogół ułatwiają lub umożliwiają bardzo skomplikowany proces. Projektowanie aplikacji 3D w dwuwymiarowej formie umożliwia bardzo skomplikowany proces. Skomplikowane wykonywanie rzecznictwa [44–46].

istnieją zastosowania, które na ogół ułatwiają lub umożliwiają proces, który jest bardzo skomplikowany do przeprowadzenia ręcznie [44–46].

Obecnie istnieje bezpłatna technologia (SketchUp, Pepakura, Foldi itp.), która pozwala na automatyzację

Zrównoważony rozwój 2018, 10, x DO 5 z 12

RECENZJA stworzenie papierowej zabawki z modelu 3D [44]. Aplikacje te umożliwiają transformację obrazu 3D

model cyfrowy w płaską figurę, która można wydrukować na papierze. Wspomniana figura papierowa jest wycinana

Obecnie istnieje bezpłatna technologia (SketchUp, Pepakura, Foldi itp.), która pozwala na użycie nożyczek i

odtworzenie oryginalnej figury 3D.

automatycznie tworzenie papierowej zabawki z modelu 3D [44]. Zastosowania te umożliwiają transformację. Projektowanie

cyfrowego modelu 3D w płaską figurę, która może zostać wydrukowana na papierze. Powyższy artykuł

składa się z trzech etapów. Pierwsza faza polega na uzyskaniu trójwymiarowego modelu cyfrowego;

faza polega na wygenerowaniu bryldy papierowej, czyli precyzyjnie zapiaszczonego płaskiego ze środków w rozłożeniu, którego drugą

składa się z trzech faz. Pierwsza faza polega na przekształceniu trójwymiarowego modelu cyfrowego; dodaj

druga faza polega na wdrożeniu tego modelu 3D w celu utworzenia płaskiego szablonu; wreszcie, postprodukcja jest

stosowana, czego przykładem jest hiszpański artysta Oscar Domínguez. Rzeźba ta była częścią

dodaj szczegóły i kolor. Dla wyjaśnienia każdego z etapów, rzeźba Pomnika Kota znajdująca się na Międzynarodowej

Wystawie Rzeźby Ulicznej w Santa Cruz de Tenerife w latach 1973-1974, będąca

Jako przykład wybrano hiszpańskiego artystę O. Scara Domíngueza. Rzeźba ta była częścią I znajdującej się obecnie

w parku García Sanabria w mieście.

Międzynarodowa Wystawa Rzeźby Ulicznej w Santa Cruz de Tenerife w latach 1973-1974, a na wyświetlaczu cyfrowym

trójwymiarowy model zostaje przekształcony w dwuwymiarowy szablon.

znajduje się obecnie w parku García Sanabria w mieście.

Ten krok jest niezbędny i najbardziej charakterystyczny w projektowaniu zabawek papierowych. W tym celu

różne bezpłatne aplikacje, jak na przykład 123D Make, Pepakura Designer czy wtyczki do

szablonów. Ten krok jest niezbędny i najbardziej charakterystyczny w projektowaniu zabawek papierowych. Do tego SketchUp

(wśród nich znajdują się różne bezpłatne aplikacje, jak na przykład 123D Make, Pepakura Designer, czy

projekt 3D i składek, które powstają z modelu 3D i znajdują się w plikach i plikach. W tym celu należy użyć

jego możliwości. Wśród nich znajdziemy Unwrap i Flatten Faces, które pozwalają na lokalizację wybranych elementów

cechy. Wśród nich znajdziemy Unwrap i Flatten Faces, które pozwalają na lokalizację wybranych elementów

rozłożenie połączonych boków, aby uzyskać ostateczny szablon. Ponadto konieczne jest narysowanie późniejszego

powoli rozkładaj połączone boki, aby uzyskać ostateczny szablon. Ponadto konieczne jest narysowanie późniejszego

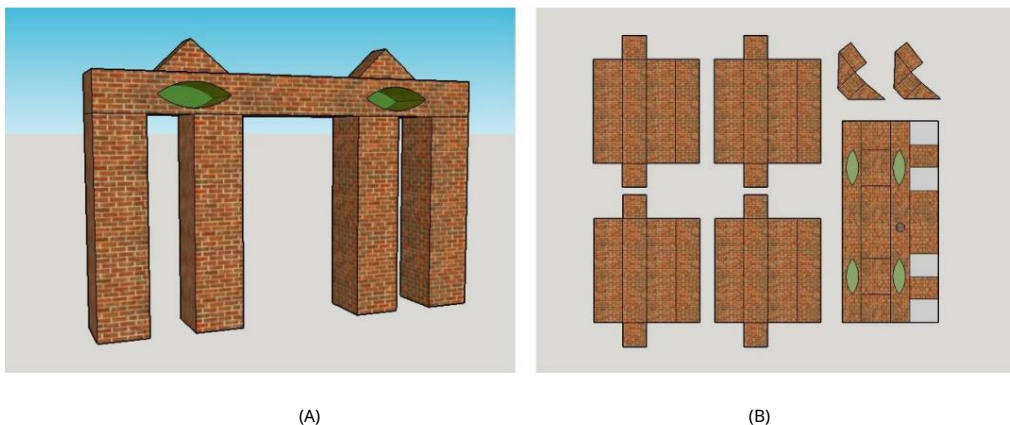
zbudowanego modelu na papierze. Mimo to jest to bardzo ciekawa opcja, ponieważ nam na to pozwala

zakładki umożliwiające późniejsze zbudowanie modelu na papierze. Mimo to jest to bardzo ciekawa opcja, gdyż pozwala na

stworzenie spersonalizowanego modelu i rozłożenie go według własnego uznania. Poziom trudności użytkownika można uznać za średni,

pozwala nam stworzyć spersonalizowany model i rozłożyć go według własnego uznania. Może powodować

trudności w obsłudze, jest odpowiedni dla użytkowników znających Sketchup (rysunek 4).



Rysunek 4. Rzeźba Pomnika Kota i geometria 3D (a) i widok z góry na rozpakowaną i spłaszczoną

twarzycę (b).

graficzne. Na etapie postprodukcji modelarka jest spersonalizowana za pomocą dowolnego programu

(Photoshop, Illustrator, Gimp, Inkscape itp.). Na tym etapie dodawane są końcowe elementy graficzne (Photoshop, Illustrator,

jak kolor lub obrazy symulujące tekstury itp. Szablon można również wykonać bez koloru, np. kolor lub

obrazy symulujące tekstury itp. Szablon można również wykonać bez koloru, np. kolor lub

oferujące możliwość kolorowania modeli.

Uzyskanie wstępnej oceny możliwości upowszechnienia dziedzictwa za pomocą zaprojektowanego Uzyskanie wstępnej

oceny możliwości rozpowszechnienia dziedzictwa za pomocą zaprojektowanego

papierowa książeczka z zabawkami, przeprowadzono pilotaż z udziałem 27 uczniów (podzielonych na 13 dwu- i trzysobowych

grup) oraz nauczycieli ze Szkoły Technicznej (CTEP) na Tenerife, w której uczestnicy musieli wycinać ludzi ze Szkoły Technicznej (CTEP)

na Tenerife i z papierowej rzeźby. Na zakończenie działania wypełniono kwestionariusz dotyczący budowy

rzeźby w papieru. Na zakończenie działań, składających się z ankiet i pytań, został oceniony zgodnie ze

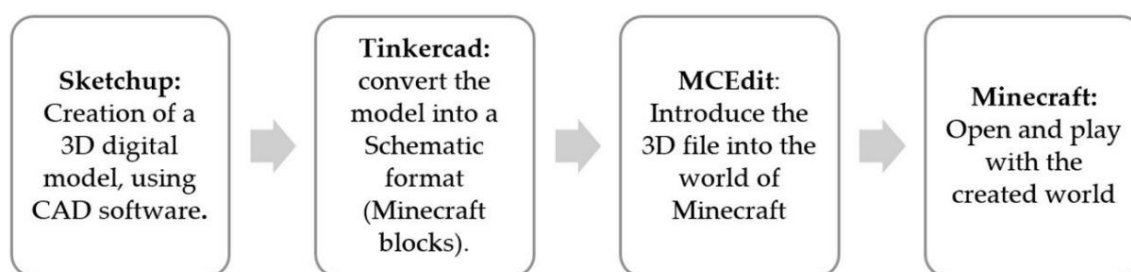
Kwestionariusz składa się z czterech części: z sekcji dotyczącej oceny, z sekcji dotyczącej oceny, z sekcji dotyczącej oceny, z sekcji dotyczącej oceny.

oznaczając swoją zgodę z zapisami i z sekcji dotyczącej oceny, z sekcji dotyczącej oceny, z sekcji dotyczącej oceny, z sekcji dotyczącej oceny.

użyteczności dla rozumnienia trójwymiarowości rzeźb. Czas potrzebny na zbudowanie każdego materiału

zrozumienie trójwymiarowości rzeźb. Czas potrzebny na zbudowanie każdego artykułu

mierzone także zabawki.

[illegible][illegible]

W celu uzyskania pierwszej oceny możliwości rozpowszechniania dziedzictwa z wykorzystaniem projektowanych świąt Minicrafta przeprowadzono pilotażowy test z udziałem 16 uczniów (podzielonych na pięć grup) z pierwszego roku matury w MM Szkoła Racurica w Místekella de Santa Cruz de Tenerife, w tym teście uczniowie musieli przemierzać świąt Minicrafta i przemierzać świąt Minicrafta i odwiedzać wszystkie rzeźby. Na zakończenie powyższego działania uczestnicy otrzymali ankietę satysfakcji. Ten kwestionariusz składał się z sześciu pytań, zostało ocenione zgodnie ze skalą Likerta od 1 do 5, gdzie zgodność, a 5 oznacza całkowitą zgodność. Znacząca większość uczniów uważała Minicrafta za taki sposób zdobywania wiedzy o dziedzictwie, a 5 osób uważało go za użyteczny sposób zdobywania wiedzy o dziedzictwie. W wyżej wymienionym działaniu mierzono także czas potrzebny na jego ukończenie. W wyżej wymienionym działaniu mierzono także czas potrzebny na jego ukończenie.

Jeśli chodzi o rozpowszechnianie dziedzictwa kulturowego za pośrednictwem zabawek papierowych, wyniki były następujące:
 Jeśli chodzi o rozpowszechnianie dziedzictwa kulturowego za pośrednictwem zabawek papierowych, wyniki były następujące:
 W sumie stworzono 12 papierowych zabawek przedstawiających lokalne rzeźby znajdujące się w mieście Santa Cruz de Tenerife.
 W sumie powstało 12 papierowych zabawek przedstawiających lokalne rzeźby zlokalizowane w mieście Santa Cruz de Tenerife.
 Szablony tych wycinków zostały pogrupowane w formacie książkowym w celu publikacji. Wybrane rzeźby
 Szablony tych wyników zostały pogrupowane w formacie książkowym w celu publikacji. Wybrane rzeźby chętnie nadają się do
 tworzenia zabawek papierowych, gdyż większość z nich ma prostą geometrię.
 chętnie nadają się do tworzenia zabawek papierowych, gdyż geometria większości z nich jest prosta.

Książka (rysunek 6) jest dostępna do pobrania (patrz Materiały dodatkowe).



(A)

(B)

(C)

Rysunek 6. Papierowa książeczka z zabawkami (a); egzamin pilotażowy w klasie (b); wynik testu pilotażowego (c).

W tabeli 1 możemy zobaczyć średni czas, jaki grupy uczniów potrzebowały na wykonanie rzeźb. Część rzeźb nie została zbudowana, gdyż uczniowie mieli swobodę wyboru szablonów i nie zostali wybrani. Z drugiej strony niektóre nie zostały wybrane na kilka dni przed premierą, konstruowane kilkakrotnie przez różnych twórców. Logiczne jest, że grupy podzieliły każdą rzeźbę i ją ukończyły z własną rzeźbą i jej wykończenie zależało od umiejętności uczniów. Każdą grupę uczniów.

Tabela 1: Wyniki dotyczące czasu budowy zabawek papierowych.

Rzeźba	Skończona	Całość zakończona	Sredni czas
Famers-Boutelle (Jean Miró)	nie, nie	0	-
Introwersja (Josep Maria Subirachs)	tak	2	30 minut
Marla (Eduardo Gregorio)	tak	3	38 minut
Pomnik kota (Óscar Domínguez)	tak	3	37 minut
Pomnik kota (Óscar Domínguez)	tak	12	37 minut
Hombre (María Simón)	tak	01	40 minut
Bez tytułu (Perejaume Sureda)	NIE	0	-
Bez tytułu (Feliciano Sobrino)	nie	0	-
Homenaje a Millares (Claude Viseux)	tak	0	35 minut
Hold dla Wyp Kanaryjskich (Pablo Serrano)	tak	1	50 minut
Homenaje a Millares (Claude Viseux)	tak	2	35 minut
Dado para 13 (Remigio Mendiburu)	tak	1	87 minut
Hold dla Wyp Kanaryjskich (Pablo Serrano)	tak	1	50 minut

Dado para 13 (Remigio Mendiburu) tak 2 87 minut

Wyniki ankiety dotyczącej satysfakcji z zabawek papierowych w badaniu pilotażowym przeprowadzonym w woj

Szkoła Echeyde została przedstawiona w Tabeli 2.

Wyniki ankiety dotyczącej satysfakcji z zabawek papierowych w badaniu pilotażowym przeprowadzonym w szkole w

Echeyde przedstawiono w tabeli 2.

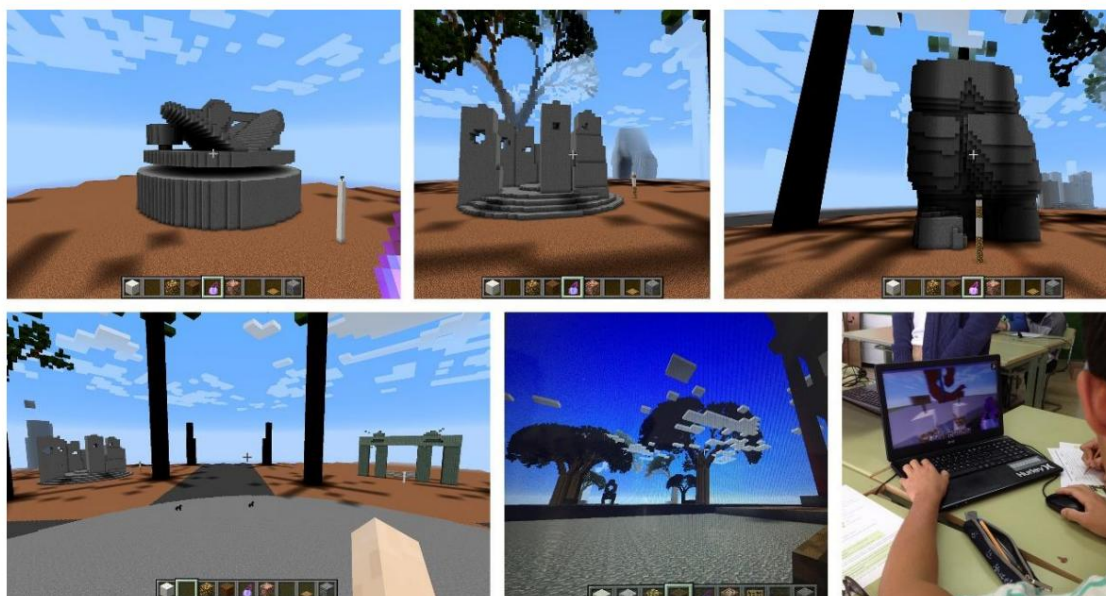
Tabela 2. Wyniki ankiety dotyczącej satysfakcji z zabawek papierowych.

pytania		Wyniki N = 27
1	Ciekawym źródłem informacji jest budowa papierowych zabawek składających się z rzeźb	Wyniki N = 27 3,78 (1,01)
1	Budowanie papierowych ozdób i rzeźb jest ciekawym i interesującym źródłem informacji.	3,78 (1,01)
2	Budowanie papierowych zabawek to ciekawe ćwiczenie, które pomaga zrozumieć	4,41 (0,84)
	poznanie dziedzictwa rzeźbiarskiego.	4,41 (0,84)
3	Budowanie papierowych zabawek jest ciekawym źródłem informacji, które	4,41 (0,86)
2	może pomóc. Chętnie wykonam więcej takich zajęć w tym temacie. lepiej	4,41 (0,86)
3	zrozumieć trójwymiarowość rzeźb.	3,48 (1,09)
4	Zbudowanie papierowej zabawki było łatwe.	4,74 (0,66)
3	Chciałbym przeprowadzić więcej tego typu zajęć w tym temacie.	3,48 (1,09)
	Zbudowanie papierowej zabawki było łatwe.	3,48 (1,09)

Jeśli chodzi o rozpowszechnianie dziedzictwa poprzez świat Minecraft, wyniki były następujące:

Świat Minecrafta został stworzony irusunek 7) przy użyciu taniej lub bezpłatnej technologii. W takim przypadku byłoby konieczne Euro), aby ze świata miało oficjalną wersję oparty (rysunek 7) przy użyciu taniej lub bezpłatnej technologii. W takim przypadku koszt ten byłby zaropień w istnym świecie (rz, 95 euro). Byłaby zastraszająca pod względem wartości jest komputer. Folder może być udostępniany innym użytkownikom świata. Świat jest dostępny dla każdego. Aby uratować ten świat, pobierz wersję (patrz Materiały dodatkowe).

Folder ten może być udostępniany innym użytkownikom. Świat jest dostępny do bezpłatnego pobrania (patrz Materiały uzupełniające).



Rysunek 7. Widoki wirtualnego świata stworzonego w Minecraftie.

Kontrolę czasu działania przeprowadzono poprzez zarezerwowanie czasu rozprawy i zakończenia (Tabela 3, Tabela 3). Trasę zaplanowano na 30 min; należy zauważyć, że większość użytkowników potrzebowała więcej czasu, niż oczekiwano.

Tabela 3. Wyniki ankiety dotyczącej satysfakcji z zabawek papierowych.

Grupa	Czas rozpoczęcia grupy	Czas rozpoczęcia	Czas zakończenia	Łączna liczba minut	Łączna liczba minut
Grupa 1	9:00	9:45	9:45	45	45
Grupa 2	9:00	9:45	9:45	45	45
Grupa 3	9:15	9:45	9:45	30	30
Grupa 4	9:45	9:00	9:45	45	45
Grupa 5	9:00	9:45	9:45	45	45
Grupa 5	9:00	9:45	9:45	45	45

Uzyskane wyniki potwierdzają, że trasę przez świat Minecrafta można przebyć w: Uzyskane wyniki potwierdzają, że trasę po świecie Minecrafta można pokonać w określonym czasie, a uczniowie pozytywnie ocenili tę aktywność. Wyniki dla Minecrafta w określonym czasie, a uczniowie pozytywnie ocenili zajęcia. Wyniki ankiety satysfakcji Minecrafta w badaniu pilotażowym przeprowadzonym w MM. Dominicas Vistabella w Santa Cruz de Teneryfe przedstawiono w tabeli 4.

Tabela 4. Wyniki ankiety satysfakcji dla Minecrafta.

Pytanie	Wyniki N = 16
Chciałbym wykonywać więcej aktywności w oparciu o Minecraft 1	Wyniki N = 16 4,29 (0,73)
Wierzę, że korzystanie z Minecrafta zwiększa moją motywację do nauki i uczenia się w klasie 3	3,75 (0,73)
Wierzę, że korzystanie z Minecrafta zwiększa moją motywację do nauki i uczenia się w zajęciach	3,75 (0,73)
Porozumienie się w świecie Minecrafta było dla mnie łatwe	3,93 (0,97)
Nauka z Minecraftem jest dobrą i uzupełniającą w porównaniu z tradycyjnymi materiałami	3,93 (0,97)
Korzystanie ze świata Minecrafta jest przydatne w nauczaniu i uczeniu się miejskiego dziedzictwa rzeźbiarskiego	4,14 (0,66)
Przeprowadzenie działania uświadomiło mi istnienie rzeźb miejskich Santa Cruz	4,14 (0,77)
Wykorzystanie świata Minecrafta jest przydatne w nauczaniu i uczeniu się miejskiego dziedzictwa rzeźbiarskiego	4,14 (0,66)
Przeprowadzenie działania uświadomiło mi istnienie rzeźb miejskich Santa Cruz	4,14 (0,77)
4. Konkluzje	

4. Konkluzje

Zostało to potwierdzone w odniesieniu do rozpowszechniania dziedzictwa kulturowego poprzez zabawki papierowe ze tworzonego spersonalizowanych zabawek papierowych, badanych własnością każdego miasta jest możliwe za darmo i w odniesieniu do rozpowszechniania dziedzictwa kulturowego poprzez zabawki papierowe, potwierdzono, że są to programy proste w obsłudze, odpowiednie dla każdej osoby nieposiadającej zaawansowanej wiedzy informatycznej i tworzenie spersonalizowanych zabawek papierowych, badanych dziedzictwem każdego miasta jest możliwe za darmo, a ćwiczenie przeprowadzone z zabawkami papierowymi w klasie szkoły średniej pozwoliło nam na wykonanie rzeźb w trzech wymiarach bez konieczności korzystania z technologii ani konieczności wychodzenia z klasy. W ten sposób udaje im się także lepiej docenić trójwymiarowość dzieła

klasa. W ten sposób udaje im się także lepiej docenić trójwymiarowość dzieła, niż wtedy, gdy dostępny jest jedynie płaski obraz. Średni czas potrzebny uczniom na zbudowanie różnych modeli wahał się od pół godziny do półtorej godziny. Czas spędzony nad każdą rzeźbą i jej ukończenie zależały od umiejętności każdej grupy uczniów, ponieważ ostatecznie do budowania papierowych zabawek potrzebne są doskonałe zdolności psychomotoryczne.

Zgodnie z wynikami ankiety, budowanie zabawek papierowych zostało uznane przez uczestników za interesujące źródło wiedzy o lokalnym dziedzictwie rzeźbiarskim (3,78/5).

Uznali także, że budowanie zabawek papierowych jest ciekawym zajęciem pozwalającym poznać trójwymiarowość rzeźb (4,41/5).

Natomiast uczestnicy pozytywnie ocenili doświadczenia edukacyjne z wykorzystaniem zabawek papierowych jako środka dydaktycznego i wykazali duże zainteresowanie realizacją podobnych zajęć z przedmiotu Edukacja plastyczna i wizualna (4,74/5); uznali również, że zbudowanie papierowej zabawki było łatwe (3,48/5).

W odniesieniu do rozpowszechniania dziedzictwa kulturowego za pomocą gry Minecraft można stwierdzić, że w celu zastąpienia lub uzupełnienia wizyt w rzeźbach miasta możliwe jest zbudowanie wciągającego wirtualnego świata bez zaawansowanej znajomości obsługi komputera za pomocą gry wideo Minecraft. Dodatkowo stworzenie świata w Minecraftie wraz z niezbędnymi programami uzupełniającymi jest bezpłatne, dzięki czemu każdy może stworzyć własne, lokalne środowisko cyfrowe. Jedynym kosztem byłby zakup licencji Minecraft (23,95 euro), aby umożliwić innym użytkownikom dostęp do stworzonego świata.

Wirtualną trasę Minecrafta uczestnicy pokonali bez problemu w niecałą godzinę (średnio 45 min). Wirtualną trasę opisaną w tym artykule można przeprowadzić w dowolnym pomieszczeniu wyposażonym w komputery. Znajomość Minecrafta nie jest konieczna, gdyż prawie wszyscy młodzi ludzie wiedzą, jak z niego korzystać i radzić sobie w środowisku wirtualnym, a ci, którzy nie, mogą nauczyć się tego w kilka minut.

Należy podkreślić, że perspektywa większej aktywności w Minecraftie została pozytywnie oceniona (4,25/5), a zdobyte doświadczenie zmotywowało ich do nauki (3,71/5). Uczestnicy uznali, że poruszanie się w świecie Minecrafta jest stosunkowo łatwe (3,92/5). Dodatkowo działanie służy nie tylko celom edukacyjnym, ale także uświadamia użytkownikom istnienie lokalnych rzeźb w Santa Cruz (4,14/5).

Na zakończenie tej pracy wskazujemy, że można stworzyć alternatywy, zaczynając od modeli 3D mniej znanego dziedzictwa, które pozwolą użytkownikowi na interakcję z rzeźbami w nowy sposób. Użytkownicy dobrze rozważają te alternatywy nie tylko jako sposób rozpowszechniania, ale także jako materiał do nauki. Ponadto istnieją proste programy i narzędzia cyfrowe, które pozwalają każdemu na stworzenie tych alternatyw przy bardzo niskich kosztach lub nawet za darmo. Często podobne rezultaty osiąga się dzięki drogim narzędziom. Dla dwóch propozycji przedstawionych w tej pracy uzyskane wyniki są podobne. W przyszłych badaniach interesujące byłoby także rozważenie skierowania reklam do szerszego grona użytkowników (np. osób starszych).

W następstwie prac opisanych w tym artykule tworzony jest interaktywny wirtualny świat 3D przy użyciu silnika gier wideo Unity. W ten sposób rozwiązano problem kosztu licencji Minecrafta i umożliwiono generowanie materiałów w różnych formatach i na różne platformy, takie jak rzeczywistość wirtualna, WebGL, urządzenia mobilne itp.

Materiały dodatkowe: Katalog rzeźb jest dostępny pod adresem <http://goo.gl/wD3EwS>; Książkę Papierowe Zabawki można pobrać pod linkiem: <https://bit.ly/2L9luuT>; Świat Minecrafta jest dostępny pod adresem <https://goo.gl/g4icfz>.

Wkład autorów: JLS i JdIT-C. opracował koncepcję eksperymentów CM i MDD-A. zaprojektował metodologię i walidację eksperymentu. CM i JLS przeprowadziły analizę formalną i napisanie manuskryptu.

Finansowanie: Badanie to nie otrzymało finansowania zewnętrznego.

Konflikt interesów: Autorzy nie zgłaszają konfliktu interesów.

Bibliografia

1. DeCarli, G. *Un Museo Sostenible: Museo y Comunidad en la Preservación Activa de su Patrimonio*; Edycja wstępna Universidad Nacional (EUNA): Cuarto piso Bogota DC, Kolumbia, 2008.
2. Martín-Cáceres, MJ; Cuenca-López, JM Zarządzanie i kuratorstwo muzeów Komunikowanie dziedzictwa w muzeach: perspektywy, strategie i wyzwania poprzez analizę SWOT. *Mus. Zarządzaj. Kuratorstwo* 2016, 31, 299–316. [\[Odniesienie\]](#)
3. Guerrero, JA Una tipología de los modelos para la enseñanza de las ciencias. *Wielebny Eureka sobre Enseñanza y Ujawnianie. las Ciencias* 2010, 7, 26–41.
4. Klemens, JJ; Rea-Ramirez, MA (red.) *Uczenie się i nauczanie w oparciu o model w nauce*; Springer: Dordrecht, Holandia, 2008.
5. Mile, Kalifornia; Wilsona, Atlanta; Wilsona, Atlanta; Wilsona, Atlanta; Wilsona, Atlanta; Wilsona, Atlanta; Ritsos, PD; Mearman, JW; Möller, K.; Karol, R.; i in. *Alternatywne reprezentacje danych dziedzictwa zrekonstruowanego 3D*. *J. Oblicz. Kult. Dziedzictwo*. 2015, 9, 1–18. [\[Odniesienie\]](#)
6. Greenop, K.; Landorf, C. cyfrowe dziedzictwo kulturowe: WIZJE PRZYSZŁOŚCI. 2018. Dostępne online : <https://www.ucl.ac.uk/bartlett/real-estate/events/2017/nov/digital-cultural-heritage-future-visions-2017-london-symposium> (dostęp 11 listopada 2018).
7. Koller, D.; Frischer, B.; Humphreys, G. Wyzwania badawcze dla archiwów cyfrowych modeli 3D dziedzictwa kulturowego. *J. Oblicz. Kult. Dziedzictwo*. 2009, 2, 1–17. [\[Odniesienie\]](#)
8. Foglino, F.; Melazzi, R.; Nogueira, A. *Archivo Nacional del Patrimonio 3D*. 2018. Dostępne w Internecie: <http://www.patrimonio3d.uy/> (dostęp 21 września 2018).
9. Hollinger, RE; John, E.; Jacobs, H.; Moran-Collins, L.; Thome, C.; Zastrow, J.; Metallo, A.; Waibel, G.; Rossi, V. Współpraca Tlingit-Smithsonian przy digitalizacji 3D obiektów kultury. *Muzeum Anthropol. Rev.* 2013, 7, 201–253.
10. Instytut Smithsona. „3d.si.edu”, 2018. Dostępne w Internecie: <https://3d.si.edu/> (dostęp na 16 września 2018 r.).
11. Stanco, F.; Battiato, S.; Gallo, G. *Obrazowanie cyfrowe w celu ochrony dziedzictwa kulturowego: analiza, restauracja i rekonstrukcja starożytnych dzieł sztuki*; CRC Press: Boca Raton, Floryda, USA, 2011.
12. Addison, AC Pojawiające się trendy w dziedzictwie wirtualnym. *IEEE Multimed.* 2000, 7, 22–25. [\[Odniesienie\]](#)
13. Wessels, S.; Ruther, H.; Bhurtha, R.; Schroeder, R. Projekt i stworzenie wirtualnej wycieczki 3D po miejscu światowego dziedzictwa kulturowego Petra w Jordanii. Dostępne w Internecie: http://africageoproceedings.org.za/wp-content/uploads/2014/06/97_Wessels_Ruther_Bhurta_Schroeder.pdf (dostęp 17 listopada 2018).
14. González-Delgado, JA; Martínez-Graña, AM; Civis, J.; Sierro, FJ; Goy, JL; Dabrio, CJ; Ruiz, F.; González-Regalado, ML; Abad, M. Wirtualna wycieczka 3D po neogeńskim dziedzictwie paleontologicznym Huelvy (Dorzecze Gwadalkiwiru, Hiszpania). *Otaczać. Nauka o Ziemi*. 2015, 73, 4609–4618. [\[Odniesienie\]](#)
15. Zamora-Musa, R.; Vélez, J.; Paez-Logreira, H. Ocena możliwości uczenia się podczas wycieczki po dziedzictwie 3D. *Obecność Teleoperatorów Wirtualne Środowisko*. 2018, 26, 366–377. [\[Odniesienie\]](#)
16. Bruno, F.; Bruno, S.; de Sensi, G.; Luchi, M.-L.; Mancuso, S.; Muzzupappa, M. Od rekonstrukcji 3D do rzeczywistości wirtualnej: kompletna metodologia cyfrowej wystawy archeologicznej. *J. Kult. Dziedzictwo*. 2010, 11, 42–49. [\[Odniesienie\]](#)
17. Kiourt, C.; Koutsoudis, A.; Pavlidis, G. DynaMus: W pełni dynamiczny szkielet wirtualnego muzeum 3D. *J. Kult. Dziedzictwo*. 2016, 22, 984–991. [\[Odniesienie\]](#)
18. Barbieri, L.; Bruno, F.; Muzzupappa, M. Ocena systemu muzeum wirtualnego na podstawie badań użytkowników. *J. Kult. Dziedzictwo*. 2017, 26, 101–108. [\[Odniesienie\]](#)
19. Kersten, TP Modele 3D i wirtualne wycieczki po wystawie muzealnej zawierającej eksponaty wietnamskiego dziedzictwa kulturowego i Witryny; Springer: Cham, Szwajcaria, 2018; s. 528–538.
20. Harrison, R. Odkopywanie drugiego życia. *J. Mater. Kult.* 2009, 14, 75–106. [\[Odniesienie\]](#)
21. Dickey, MD Trójwymiarowe wirtualne światy i kształcenie na odległość: dwa studia przypadków Aktywnych Światów jako medium do nauczania na odległość. *br. J. Eduk. Techn.* 2005, 36, 439–451. [\[Odniesienie\]](#)
22. Varinioglu, G.; Aslankan, A.; Alankus, G.; Mura, G. Podnoszenie świadomości na temat dziedzictwa cyfrowego poprzez poważną grę Teos Dionizosa. 2017. Dostępne w internecie: https://www.academia.edu/37686584/Raising_Awareness_for_Digital_Heritage_through_Serious_Game (dostęp 17 listopada 2018).

23. Bellotti, F.; Berta, R.; de Gloria, A.; D'ursi, A.; Fiore, V. Poważny model gry dla dziedzictwa kulturowego. *J. Oblicz. Kult. Dziedzictwo*. 2012, 5, 1–27. [Odniesienie]
24. Gîrbacia, F.; Butnariu, S.; Petre, O.A.; Postelnicu, C.C. Wirtualna renowacja zniszczonych obiektów dziedzictwa sakralnego z wykorzystaniem technologii rzeczywistości rozszerzonej system diagnostyki i terapii chorób kręgosłupa-widok kręgosłupa projekt systemu robotyki medycznej zobacz projekt gîrbacia florin wirtualna renowacja uszkodzenia. *EUR. J.Sci. Teol.* 2013, 9, 223–231.
25. Guimaraes, F.; Figueiredo, M.; Rodrigues, J. Rzeczywistość rozszerzona i opowiadanie historii w zastosowaniach związanych z dziedzictwem w ogrodach publicznych: Ogród Fundacji Calousta Gulbenkiana. W 2015 r. *Dziedzictwo cyfrowe*; IEEE: Walencja, Hiszpania, 2015; s. 317–320.
26. Caruso, G.; Carulli, M.; Bordegoni, M. System rzeczywistości rozszerzonej do wizualizacji i interakcji Cyfrowe modele 3D w szerokim środowisku. *Oblicz. Wspomagany. Des. Aplikacja* 2015, 12, 86–95. [Odniesienie]
27. Edukacja. Puzzle 3D z rzeźbą Wenus z Milo - Educa Borrás. 2018. Dostępne w Internecie: <http://www.educaborras.com/ficha-producto/16504/> (dostęp 21 września 2018).
28. Ravensburger. Budowanie puzzli 3D. 2018. Dostępne w Internecie: <https://www.ravensburger.org/es/productos/puzzle-3d/budowa-puzzli-3d/kategoria.html> (dostęp 20 września 2018).
29. Lego. Architektura LEGO®. 2018. Dostępne w Internecie: <https://www.lego.com/es-es/themes/architecture/> produkty/statua-wolności-21042 (dostęp 20 września 2018). 30. 1001 makiet. Edificios en miniatura, todas las maquetas. 2018. Dostępne w internecie: <https://www.1001maquetas.es/2009-edificios> (dostęp 20 września 2018).
31. Redetynator. Recortables: sueños de papel. 2018. Dostępne online: <https://docplayer.es/31950008-Recortables-suenos-de-papel-hojas-didacticas.html> (dostęp 20 września 2018).
32. Froebel, F. Edukacja człowieka; A. Lovell & Company: Nowy Jork, NY, USA, 1885.
33. Katayose, S.; Usami, R. Arkusz papierowy do wykonania zabawki. Patent USA nr 6,136,400, 2000.
34. Whitney, J.P.; Sreetharan, P.S.; Mam, K.Y.; Wood, R.J. Książka wyskakująca MEMS. *J. Mikromech. Mikroeng.* 2011, 21, 115021. [Odn.Krzyż]
35. Dawley, L.; Dede, C. Uczenie się w wirtualnych światach i wciągających symulacjach. W *Podręczniku badań w sprawie komunikacji i technologii edukacyjnej*; Springer: Nowy Jork, NY, USA, 2014; s. 723–734.
36. Krótkie, D. Nauczanie pojęć naukowych przy użyciu świata wirtualnego — Minecraft. *Praktyczne nauczanie pojęć naukowych korzystając z wirtualnego świata-Minecraft. Uczyć. Nauka*. 2012, 58, 55–58.
37. Duncan, C. *Dobrze zagrane*; ETC Press: Halifax, NS, Kanada, 2011; Tom 1.
38. Canossa, A.; Martinez, J.B.; Togelius, J. Daj mi powód do kopania Minecrafta i psychologii motywacji. W materiałach z konferencji IEEE 2013 na temat inteligencji obliczeniowej w grach (CIG), Niagara Falls, ON, Kanada, 11–13 sierpnia 2013 r.
39. Overby, A.; Jones, B.L. Wirtualne LEGO: Włączanie gry Minecraft do programu nauczania edukacji artystycznej. *Edukacja artystyczna*. 2015, 68, 21–27. [Odniesienie]
40. Saez-Lopez, J.-M.; Dominguez-Garrido, M.-C. Integración Pedagógica De La Aplicación Minecraft Edu En Educación Primaria: Un Estudio De Caso (Integracja pedagogiczna aplikacji Minecraft Edu w szkole podstawowej: studium przypadku). 2014. Dostępne w Internecie: <https://idus.us.es/xmlui/handle/11441/45794> (dostęp 17 listopada 2018).
41. Pérez, J.L.S.; de la Torre Cantero, J.; Dorta, Nowy Meksyk; Carrera, C.C.; Díaz, D.M.; Meier, C. Tworzenie i wprowadzanie modeli 3D w Minecraft dla mejora de la competencia espacial i creativa en Ingeniería. 2017. Dostępne online: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6123821> (dostęp 17 listopada 2018).
42. Saorín-Pérez, J.L.; Carbonell-Carrera, C.; de la Torre-Cantero, J.; Meier, C.; Alemán, D.D. Trójwymiarowa interpretacja dziedzictwa rzeźbiarskiego za pomocą cyfrowych i materialnych replik drukowanych w 3D Carlos CARBONELL-CARRERA. *TOJET Turecki Online J. Educ. Techn.* 2017, 16, 161–169.
43. De la Torre-Cantero, J.; Saorín, J.L.; Meier, C.; Melián-Díaz, D.; Alemán, D.D. Creación de réplicas de patrimonio escultórico mediante reconstrucción 3D i impresoras 3D de bajo coste dla użytkowników entornos educativos. *Arte, Individuo y Soc.* 2015, 27, 429–446. [Odniesienie]
44. Mitani, J.; Suzuki, H. Wykonywanie zabawek papierowych z siatek metodą przybliżonego rozkładania na podstawie pasków. *ACM Trans. Grafika* 2004, 23, 259–263. [Odniesienie]

45. Shatz, I.; Tal, A.; Leifman, G. Papierowe modele rzemieślnicze z siatek. *Wisz. Oblicz.* 2006, 22, 825–834. [\[Odniesienie\]](#)
46. Massarwi, F.; Gotsman, C.; Elber, G. Modele Papercraft wykorzystujące uogólnione cylindry. W materiałach z 15. Konferencji Pacyfiku na temat grafiki komputerowej i zastosowań (PG'07), Maui, Hawaje, USA, 29 października – 2 listopada 2007; s. 148–157.
47. Mahedero, LS Tinkercad, una forma aprender a través de la Fabricación digital. *Komun. i Pedagog. Nuevas Tecnol. Powtarzam. didácticos*, ISSN 1136-7733, nr 281-282, 2015 (Ejemplar Dedic. a Gamificación), pág. 37, nie. 281–282. 2015. Dostępne online: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5121837> (dostęp 17 listopada 2018).



© 2018 przez autorów. Licencjobiorca MDPI, Bazylea, Szwajcaria. Ten artykuł jest artykułem o otwartym dostępie, rozpowszechnianym na warunkach Creative Commons Uznanie autorstwa (CC BY) (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).