

## **Konstruktywistyczne podejście do kształtowania u nauczycieli umiejętności kodowania<sup>1</sup>**

### A constructivist approach towards shaping coding skills in teachers

**Słowa kluczowe:** konstruktywizm, kodowanie, kształcenie nauczycieli, kompetencje informatyczne.

**Key words:** constructivism, coding, teachers training, information competences.

**Abstract:** Contemporary educational system challenges teachers of kindergarten and primary education to teach children how to code. Adults, to be properly prepared to execute this task, often need some training – students during studies on Pedagogy specialisation while professionally active pedagogues during various forms of vocational courses. It is vitally useful to mainly practise methods of a constructivist approach to training practical skills with the use of educational robots.

**Wprowadzenie.** System oświaty na całym świecie stoi przed wyzwaniem, by sprostać wymogom współczesnej cywilizacji i rozwojowi technologii. W tym celu od blisko 20 lat polskie szkoły są wspierane finansowo, by zapewnić odpowiednią infrastrukturę informatyczną i dydaktyczną<sup>2</sup> oraz przygotować warunki dla nauczycieli<sup>3</sup> do zdobycia kompetencji informacyjnych i medialnych oraz skutecznego ich wykorzystania z wychowankami.

Pomimo tego wsparcia wykorzystanie mediów w toku zajęć wzrasta powoli, niewystarczająco do ducha czasów. Tymczasem kolejne reformy szkolnictwa w ostatnim dziesięcioleciu zakładają wykorzystanie nowoczesnych technologii informacyjnych zarówno w procesie nauczania, jak i uczenia się. Postuluje się, by TIK był obecny na jak najwcześniejszym etapie edukacyjnym, czyli w kształceniu zintegrowanym lub wychowaniu przedszkolnym. Wykorzystanie komputerów, projektorów multimedialnych,

<sup>1</sup> Przedruk W: J. Bojanowicz, K. Ziębakowska-Cecot (red. 2018) *Przygotowanie nauczycieli do nowych wyzwań edukacyjnych. Problemy współczesnej edukacji*. UTH, Radom.

<sup>2</sup> M.in. programy „Pracowania internetowa w każdej gminie”, „Pracownia internetowa w każdym gimnazjum”.

<sup>3</sup> Np. program i platforma internetowa e-Twinning.

tablic interaktywnych, jak i tabletów, smartfonów, a nawet robotów edukacyjnych przynosi wiele korzyści edukacyjnych. Stosowanie tych narzędzi daje nieograniczone możliwości, wymaga jednak ze strony nauczyciela inwencji i wysokiego poziomu zaangażowania<sup>4</sup>.

W świetle zapisów podstawy programowej kształcenia ogólnego na I etapie edukacyjnym (kl. I–III) treści nauczania w obszarze edukacji informatycznej zakładają, że uczeń będzie m.in.: układał polecenia dla określonego planu działania prowadzące do osiągnięcia celu (algorytmy), programował wizualnie z wykorzystaniem komputera lub innych urządzeń cyfrowych. Niezbędnym elementem jest także rozwijanie kompetencji społecznych, by uczniowie współpracując ze sobą wymieniali się pomysłami i doświadczeniami oraz komunikowali z wykorzystaniem TIK<sup>5</sup>. Widać zatem, jak istotne miejsce ma w edukacji młodszych uczniów łączenie praktycznego wymiaru z teorią poprzez np. kodowanie robotów edukacyjnych. Umożliwiają one dzieciom weryfikację zaproponowanych algorytmów oraz kształcenie komunikacji społecznej w celu rozwiązania wybranych problemów. Dla powodzenia tego zamierzenia niezbędne jest wdrożenie idei konstruktywizmu w procesie kształcenia nauczycieli, by przygotować ich do tego rodzaju aktywności poznawczej.

**Konstruktywizm w kształceniu umiejętności informatycznych.** „Rozważania naukowe dotyczące edukacji w epoce cyfrowej prowadzone są zazwyczaj w nawiązaniu do tradycji konstruktywizmu, kognitywizmu, a także konektywizmu”<sup>6</sup>. Konstruktywizm znacząco związany jest z edukacją wspomaganą technologią informacyjną. Dzięki takiemu wykorzystaniu w klasie TIK może przyczynić się do większej efektywności procesu kształcenia i zdobywania nowych doświadczeń przez uczniów<sup>7</sup>, którzy mają stworzone warunki do tworzenia lub konstruowania zarówno w aspekcie materialnym, jak i myślowym. Wdrożenie koncepcji konstruktywistycznej prowadzi do zmiany roli nauczyciela z „mędrca” na rzecz przewodnika i korepetytora, ponadto współdziałanie i współpraca uczniów zyskuje na znaczeniu w procesie uczenia się<sup>8</sup>.

Zdaniem E. Baron-Polańczyk, zgodnie z teoriami obiektywizmu, pragmatyzmu oraz interpretywizmu „wiedza jest celem (lub stanem), który jest osiągalny albo przez rozumowanie, albo przez doświadczenia”<sup>9</sup>. W świetle koncepcji konstruktywizmu wiedza jest rezultatem dążenia umysłu do asymilacji doświadczenia zdobytego w czasie

<sup>4</sup> E. Marek, E. Sałata, *Pedagogiczna interpretacja zajęć komputerowych w programach kształcenia zintegrowanego*, „Lubelski Rocznik Pedagogiczny”, T. XXXVI, Z. 4, 2017, s. 93.

<sup>5</sup> *Podstawa programowa kształcenia ogólnego dla szkoły podstawowej*, Rozporz. MEN z dn. 14.02.2017, Zał. 2, s. 33–34.

<sup>6</sup> M. Frania, *Nowe media, technologie i trendy w edukacji. W kierunku mobilności i kształcenia hybrydowego*, Impuls, Kraków 2017, s. 22.

<sup>7</sup> Zob. I. Rochovská, *The Issue of the Development of Scientific Literacy in the Field of Pre-school and Elementary School Pedagogy*, „Journal of Preschool and Elementary School Education”, 2/2012 (2), s. 115–155.

<sup>8</sup> S. Juszczak, *Dydaktyka informatyki i technologii informacyjnej*, Wyd. Adam Marszałek, Toruń 2003, s. 111.

<sup>9</sup> E. Baron-Polańczyk, *Wytwory techniki a budowanie wiedzy w środowisku sieciowym*, (w:) „Edukacja – Technika – Informatyka”, Nr 4/22/2017 – 3, s. 304.

aktywnej interakcji osoby uczącej się ze środowiskiem. Ponadto w procesie uczenia się, według J. Piageta, niezwykle istotny jest także kontekst społeczny, dzięki któremu osoba ucząca się tworzy osobiste konstrukty<sup>10</sup>.

W zakresie umiejętności informatycznych obecna podstawa programowa kształcenia ogólnego dla klas młodszych kładzie szczególny nacisk na kodowanie, które najlepiej jest realizować w toku zajęć obejmujących programowanie lub robotykę. W czasie takich zajęć dzieci głównie zajmują się zabawami konstrukcyjnymi i manipulacyjnymi, które, zdaniem K. Kraszewskiego, umożliwiają im zdobywanie elementarnej wiedzy i umiejętności technicznych, np. poznawania stosunków przestrzennych, poznawania funkcji składowych elementów danej konstrukcji, różnicowania materiałów i kształtów elementów konstrukcji, co niesie uczniom wiele radości i satysfakcji<sup>11</sup>. Zabawy konstrukcyjne polegają na budowaniu z różnych klocków miniaturowych modeli zwierząt lub urządzeń technicznych z otoczenia, przez co dzieci przyzwyczajają się do wykonywania czynności, które mogą wykonywać w przyszłości w wybranym zawodzie.

**Nauka kodowania dorosłych jako wyzwanie edukacyjne.** Kodowanie postrzegane jest przez wielu nauczycieli, szczególnie kobiety, jako dziedzina trudna, żmudna, wymagająca dobrej znajomości matematyki i wyobraźni. Z tego powodu nauczanie nauczycieli zarówno tych obecnych, jak i przyszłych, stanowi wyzwanie dla obu stron procesu kształcenia. Pomyślność uczenia się uwarunkowana jest w istotny sposób poziomem zainteresowania i motywacji samego ucznia. Niestety, w przypadku nauczycieli edukacji przedszkolnej i wczesnoszkolnej świadomość wartości i przydatności umiejętności kodowania z wychowankami bywa bardzo niska a poziom zainteresowania tą formą aktywności poznawczej wręcz zerowy.

W połowie 2017 r. autorka przeprowadziła wśród 55 studentek kierunku *pedagogika*, specjalność *edukacja przedszkolna i wczesnoszkolna* (I i II stopień) na UTH w Radomiu badania ankietowe dotyczące programowania w procesie kształcenia dzieci<sup>12</sup>. 44% badanych nie ma zdania na temat zasadności nauki programowania w edukacji elementarnej lub nie uważa jej za konieczną. Tylko 15% respondentek wyraziło chęć programowania na zajęciach z dziećmi w przyszłej pracy zawodowej. „Z reguły wolą korzystać z gotowych rozwiązań, niż twórczo wdrażać nowe działania edukacyjne”<sup>13</sup>.

<sup>10</sup> H.R. Schaffer, *Psychologia rozwojowa. Podstawowe pojęcia*, Wyd. Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków 2010, s. 35–36.

<sup>11</sup> K. Myśliwiec, *Dziecko konstruktorem robotów – analiza oferty edukacyjnej dla przedszkoli i szkół podstawowych*, (w:) „Edukacja – Technika – Informatyka”, Nr 1/6/2015, s. 77–78.

<sup>12</sup> Zob. B. Kuźmińska-Sołśnia, K. Ziębakowska-Cecot, *Przygotowanie przyszłych nauczycieli do wdrażania nauki programowania w edukacji elementarnej*, (w:) „Edukacja – Technika – Informatyka. Wybrane problemy edukacji technicznej i zawodowej”, Nr 3/21/2017 – 3, s. 145–150.

<sup>13</sup> B. Kuźmińska-Sołśnia, K. Ziębakowska-Cecot, *Wdrożenie nauki programowania w edukacji przedszkolnej i wczesnoszkolnej w Polsce*, (w:) *New Methods and Technologies in Education and Practice. XXXth DidMatTech 2017. Part 1*, Stoffova V., Horvath R. (red.), Grafis Media, Dunajská Streda, Słowacja 2017, s. 104.

Być może jedną z przyczyn takiej postawy może być fakt, że zaledwie 48% studentek oceniło swoje przygotowanie do nauki programowania na poziomie wystarczającym, dobrym lub bardzo dobrym. W toku zajęć ćwiczeniowych z edukacji technicznej i komputerowej zapoznały się głównie z wizualnym środowiskiem programowania Baltye. Dodatkowo mogły poznać zasady wykorzystania robota BeeBot w edukacji dzieci młodszych.

Mimo obojętnej lub negatywnej postawy większej części ankietowanych względem wdrożenia nauki programowania wśród najmłodszych mają one świadomość, że w trakcie takich zajęć dzieci przygotowują się do pracy w zawodach przyszłości (44%), „nabywają kompetencji cyfrowych niezbędnych w społeczeństwie informacyjnym (36%), łączą zabawę z nauką i zagadnieniami praktycznymi z życia codziennego (33%), uczą się kreatywnego rozwiązywania problemów (29%)”<sup>14</sup>.

Świadomość poziomu własnych kompetencji i wiedzy jest kluczowa w zawodzie nauczycielskim, dzięki czemu łatwiej jest określić drogę samorozwoju i doksztalcenia. Nauczyciele w swej pracy muszą mieć świadomość, że ich profesja wymaga w świecie płynnej ponowoczesności ciągłego rozwijania się, podążania za potrzebami społeczeństwa, technologii i rynku pracy. Ponadto wachlarz kompetencji w zawodzie nauczyciela podlega stałym zmianom. W świetle badań U. Ordon, przeprowadzonych na grupie 128 nauczycieli klas I-III z woj. śląskiego i podkarpackiego, ankietowani najslabiej ocenili swoje kompetencje psychologiczno-pedagogiczne (sic), komunikacyjne, informatyczno-medialne i innowacyjne<sup>15</sup>. Zatem kształtowanie kompetencji informatycznych i medialnych jest wyzwaniem nie tylko dla przyszłych nauczycieli – obecnych studentów, ale także dla nauczycieli czynnych zawodowo. W kształceniu umiejętności praktycznych z uwzględnieniem idei konstruktywizmu niezbędne są także rozwinięte kompetencje komunikacyjne, dlatego warto je rozwijać u nauczycieli poprzez trening interpersonalny<sup>16</sup>.

**Przygotowanie obecnych i przyszłych nauczycieli do wyzwań współczesnej oświaty.** Celem pracy każdego nauczyciela edukacji przedszkolnej lub wczesnoszkolnej winno być, obok rozwoju i dobra wychowanków, wyzwalanie potencjału dzieci i przygotowanie ich do samodzielnego funkcjonowania w obecnej rzeczywistości<sup>17</sup>. Analogiczny cel przyświeca kształceniu studentów na kierunkach nauczycielskich wyższych uczelni.

Wychodząc naprzeciw oczekiwaniom rynku i studentów, przyszłych nauczycieli, w roku akademickim 2017/2018 na specjalności *pedagogika przedszkolna i edukacja wczesnoszkolna*, II stopnia, wprowadzono do treści kształcenia z przedmiotu

<sup>14</sup> B. Kuźmińska-Sołśnia, K. Ziębakowska-Cecot, *Przygotowanie ...*, op. cit., s. 147.

<sup>15</sup> U. Ordon, *Nauczyciel edukacji wczesnoszkolnej wobec współczesnych przemian oświatowych*, (w:) „Edukacja – Technika – Informatyka”, Nr 4/22/2017 – 3, s. 122.

<sup>16</sup> J. Bojanowicz, *Trening interpersonalny w kształceniu akademickim*, „Edukacja – Technika – Informatyka”, Nr 1/23/2018, s. 307–313.

<sup>17</sup> U. Ordon, *Nauczyciel ...*, op. cit., s. 119.

*projektowanie i ewaluacja zajęć w edukacji technicznej i komputerowej* zapoznanie z językiem kodowania Scratch, przedstawiono zasady pracy z robotem sensorycznym OzoBot oraz przygotowano warsztaty z robotyki LEGO we współpracy ze Specjalnym Ośrodkiem Szkolno-Wychowawczym im. J. Korczaka w Radomiu.

Ostatnie zajęcia spotkały się ze szczególnie pozytywnym odbiorem. Studenci zostali zachęcani do podzielenia się opiniami i wrażeniami z zajęć z klockami LEGO WeDo 2.0 oraz LEGO MoreToMath poprzez platformę Padlet.com. Spośród 35 osób biorących udział w warsztatach niemal 1/3 zamieściła swój komentarz do zajęć<sup>18</sup>, m.in.:

- *Udział w warsztatach był niezwykle ciekawym doświadczeniem! Konstruowanie pojazdu z klocków LEGO, programowanie go i wreszcie uruchomienie było dla nas dorosłych świetną zabawą. Podobną radość odczuwają dzieci widząc, jak dzięki ich pracy niepozorne elementy zamieniają się w robota, który świeci, wydaje dźwięki, a nawet porusza się. Klocki LEGO to doskonały sposób na rozwijanie u podopiecznych sprawności manualnej oraz kreatywnego myślenia;*
- *Warsztaty LEGO uświadomiły mi, jak mało wiem na temat nowoczesnych technologii. Zajęcia zostały przeprowadzone w bardzo profesjonalny sposób, dzięki uczestnictwu uczennic szkoły [SOSW w Radomiu, przyp. autora] zobaczyliśmy, że budowanie z LEGO cieszy, ale i uczy;*
- *Budowanie wybranego robota krok po kroku powoduje konieczność skupienia uwagi, komunikacji z partnerem oraz dużą satysfakcję po ujrzeniu efektu końcowego;*
- *Nauka poprzez zabawę w praktyczny sposób rozwija kreatywność dziecka, jego zdolności manualne, a poprzez prace w parach lub grupach poprawia kontakty interpersonalne. Tworzenie robotów, którymi sterujemy, „wciągnęło” nawet studentki :);*
- *Programując robota, podszkoliłam swoje umiejętności kodowania, które na pewno przydadzą się w mojej przyszłej pracy.*

W większości wypowiedzi studentki zwracały uwagę na formę zabawową zajęć, konstruowanie i uruchamianie robota, rozwijanie motoryki małej i kreatywnego myślenia. Kilka osób celnie zauważyło, że zajęcia robotyki LEGO w grupach wpłynęły na komunikację między partnerami a przez to lepszą pracę zespołów. Zmieniły też swoje nastawienie do zajęć z kodowania – wbrew ich przekonaniom, że są trudne, nieprzyjemne, oceniły je jako atrakcyjne, interesujące, pełne zabawy.

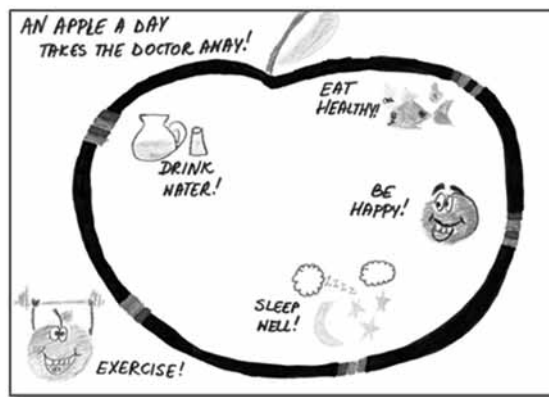
Podobne przekonania prezentują również słuchacze studiów podyplomowych o specjalności *edukacja przedszkolna i wczesnoszkolna*, gdzie autorka miała okazję prowadzić ćwiczenia z zakresu wykorzystania TIK w edukacji. W przypadku osób dorosłych, szczególnie nauczycieli, początkowo widać duże napięcie, obawę przed pokazaniem, że czegoś się nie wie, nie potrafi obsługiwać. Roboty edukacyjne przeznaczone dla dzieci przedszkolnych i wczesnoszkolnych (np. BeeBot, Ozobot) z reguły są proste w obsłudze, dzięki czemu początkowa niechęć słuchaczy szybko mija. Ponadto stosowanie komputerów i cyfrowych pomocy dydaktycznych ma tę zaletę, że tak jak uczniowie, tak i dorośli chętniej ćwiczą, analizują i poprawiają swoje błędne decyzje.

Niejednokrotnie w czasie zajęć prowadzonych „na dywanie” (tak jak z dziećmi młodszymi) był śmiech, zakłopotanie, ale i wyrozumiałość, gdy ktoś błędnie sterował Beebotem. Mimo tego nikt nie czuł się onieśmielony, nie zważając na początkowy opór i błędy dorośli chętnie poznawali tajniki sterowania robotami, dokonywali

<sup>18</sup> Zob. <https://padlet.com/ziebakowskacecot/90tm2tpy4fnu>.

samorefleksji<sup>19</sup>. Widać jednak, że nauczycielom brakuje pewnej umiejętności ich wychowanków – dzieci intuicyjnie posługują się nowinkami technicznymi, nie zrażają się w sytuacji porażki, tylko wytrwale dążą do celu. Dla ułatwienia zadania dorosłym słuchaczom studiów warto w czasie zajęć stosować metody typowe dla pedagogiki zabawy oraz wybierać formę pracy zespołowej, sprzyjającej interakcji uczestników (Constructive Interaction) przy rozwiązywaniu praktycznych problemów<sup>20</sup>.

W przeciwieństwie do zajęć z robotyki LEGO Ozoboty to gotowe urządzenia, którymi można sterować. W tym przypadku warto z dziećmi młodszymi zacząć jego poznawanie od umiejętności sensorycznego rozpoznawania kolorów. Dzięki kodom złożonym z 2–4 kolorowych elementów można robotowi zlecić wykonanie komend takich jak np. *jeźdź bardzo wolno, skręć w prawo*. Ozoboty z reguły poruszają się po liniach czarnych z wprowadzonymi kolorowymi kodami komend, do których rysowania warto wykorzystać zestaw mazaków. To zadanie wydaje się łatwe, wyzwanie stanowi bowiem przygotowanie przez zespoły planszy tematycznej, na której Ozobot będzie mógł zachęcać i motywować dzieci do wypowiedzi lub wykonania pewnych zadań. Zagadnienia na planszy mogą dotyczyć różnych obszarów edukacyjnych z zakresu wychowania przedszkolnego lub kształcenia zintegrowanego. Mimo że nauczyciele znajdujący się w zespołach reprezentują często rozbieżne specjalizacje, muszą komunikować się skutecznie, by wybrać dany temat i „fabułę” dla robota (rys. 1).



Rys. 1. Plansza dla robota Ozobot – edukacja zdrowotna i językowa (język obcy nowożytny)

**Zakończenie.** Podsumowując powyższe rozważania w kształceniu nauczycieli edukacji przedszkolnej i wczesnoszkolnej, warto zadać pytanie, jakie warunki powinny być spełnione, by zapewnić skuteczną i efektywną naukę kodowania dla dzieci?

<sup>19</sup> Por. S. Papadima-Sophocleous, Ch. Yerou, *Using Wikis in an English for Specific Academic Purposes (ESAP) Context. University Students' Perceptions and Reflections*, „Teaching English with Technology”, 13(2), 2013, s. 23–54.

<sup>20</sup> S. Tohyama et al., *Constructive Interaction on Collaborative Programming: Case Study for Grade 6 Students Group*, (w:) Tatnall A., Webb M. (red.), WCCE 2017: Tomorrow's Learning: Involving Everyone. Learning with and about Technologies and Computing, Springer, Cham, s. 589–598.

Z pewnością pierwszym kluczowym elementem powinien być dobrze przygotowany i zmotywowany nauczyciel, który swoją postawą, wiedzą i kompetencjami ma zachęcać dzieci do poznawania nowych tajników techniki, informatyki. Nie powinien przekazywać wiedzy, ale jako facylitator ma stwarzać odpowiednie warunki, przestrzeń, pomoce, by dzieci mogły z jego wsparciem odkrywać nowe zależności otaczającego je świata techniki. Cyfrowa rewolucja wraz z konstruktywistycznym podejściem mogą sprawić, że odejdziemy od przemysłowych modeli szkolnych na rzecz tych bardziej spersonalizowanych, zindywidualizowanych<sup>21</sup>.

Drugim kluczowym determinantem poznawania kodowania przez dzieci jest infrastruktura technologiczna. W tym zakresie nauczyciele mogą wybierać z szerokiej oferty, która musi uwzględniać możliwości finansowe placówki i etap rozwoju wychowanków. Naukę kodowania wspierają platformy – środowiska wizualne do programowania takiej jak: Scratch, Baitie, Google Blockly, Ozoblockly, Kodable, Tynker, Foos. Szeroki wybór pomocy do prowadzenia zajęć z kodowania dla dzieci obejmuje gotowe roboty, np.: Ozobot, BeeBot, Photon, Dash & Dot<sup>22</sup>, jak również przeróżne roboty wykonane z klocków LEGO WeDo lub LEGO Mindstorms oraz inne zabawki własnej konstrukcji przygotowane przez osoby prowadzące zajęcia robotyki. W 2016 r. w szkołach Wielkiej Brytanii wdrożono do edukacji 7-latków kieszonkowe komputery programowalne wyglądające jak układ scalony<sup>23</sup>.

Wiele przykładów wykorzystania robotów edukacyjnych w edukacji elementarnej przedstawiają także nauczyciele na swoich stronach internetowych, blogach, profilach w mediach społecznościowych<sup>24</sup>. Są źródłem inspiracji, ponieważ ukazują nie tylko możliwości dydaktyczne stosowania robotyki w toku zajęć, ale wiążą umiejętności informatyczne z innymi kluczowymi i niezbędnymi na tym wczesnym etapie edukacyjnym (np. umiejętności matematyczne, komunikacyjne, przyrodnicze).

Powyższe pomoce dydaktyczne pomagają wdrażać w praktyce ideę edukacji STEM, czyli nauki przyrodnicze, technikę, inżynierię i matematykę, których znajomość będzie wyznacznikiem sukcesu na przyszłym rynku pracy. Dzięki szerokiemu doborowi tematów można naukami ścisłymi i przyrodniczymi zainteresować dzieci w różnym wieku. Aby tak się stało, odpowiednie metody powinny być wdrożone podczas procesu kształcenia lub dokształcania nauczycieli. Przyniosą one korzyść nie tylko im samym, ale przede wszystkim mogą stanowić o przyszłych sukcesie ich wychowanków.

## Bibliografia

1. Baron-Polańczyk E. (2017), *Wytwory techniki a budowanie wiedzy w środowisku sieciowym*, (w:) „Edukacja – Technika – Informatyka”, Nr 4/22 – 3, s. 303–308.

<sup>21</sup> M. Poore, *Using Social Media in the Classroom. A Best Practical Guide*, Sage, London 2016, s. 55.

<sup>22</sup> Zob. B. Kuźmińska-Sołśnia, K. Ziębakowska-Cecot, *Wdrożenie ...*, op. cit., s. 97–106.

<sup>23</sup> *The BBC micro:bit*, [http://www.bbc.co.uk/programmes/articles/4hVG2Br1W1LKCmw8n\\_Sm9WnQ/the-bbc-micro-bit](http://www.bbc.co.uk/programmes/articles/4hVG2Br1W1LKCmw8n_Sm9WnQ/the-bbc-micro-bit).

<sup>24</sup> Zob. blog J. Okuniewskiej „Tableszyt w okładce w motyle”, blog Anny Świąć „Kodowanie na dywanie”.

2. Bojanowicz J. (2018), *Trening interpersonalny w kształceniu akademickim*, „Edukacja – Technika – Informatyka”, Nr 1/23, s. 307–313.
3. Frania M. (2017), *Nowe media, technologie i trendy w edukacji. W kierunku mobilności i kształcenia hybrydowego*, Impuls, Kraków.
4. Juszczak S. (2003), *Dydaktyka informatyki i technologii informacyjnej*, Wyd. Adam Marszałek, Toruń.
5. Kuźmińska-Sołśnia B., Ziębakowska-Cecot K. (2017), *Przygotowanie przyszłych nauczycieli do wdrażania nauki programowania w edukacji elementarnej*, (w:) „Edukacja – Technika – Informatyka. Wybrane problemy edukacji technicznej i zawodowej”, Nr 3/21 – 3, s. 145–150.
6. Kuźmińska-Sołśnia B., Ziębakowska-Cecot K. (2017), *Wdrożenie nauki programowania w edukacji przedszkolnej i wczesnoszkolnej w Polsce*, (w:) *New Methods and Technologies in Education and Practice. XXXth DidMatTech 2017. Part 1*, Stoffova V., Horvath R. (red.), Grafis Media, Dunajska Streda, Słowacja, s. 97–106.
7. Marek E., Sałata E. (2017), *Pedagogiczna interpretacja zajęć komputerowych w programach kształcenia zintegrowanego*, „Lubelski Rocznik Pedagogiczny”, T. XXXVI, Z. 4, s. 91–107. DOI: 10.17951/lrp.2017.36.4.91.
8. Myśliwiec K. (2015), *Dziecko konstruktorem robotów – analiza oferty edukacyjnej dla przedszkoli i szkół podstawowych*, (w:) „Edukacja – Technika – Informatyka”, Nr 1/6, s. 77–81.
9. Ordon U. (2017), *Nauczyciel edukacji wczesnoszkolnej wobec współczesnych przemian oświatowych*, (w:) „Edukacja – Technika – Informatyka”, Nr 4/22 – 3, s. 117–124.
10. Papadima-Sophocleous S., Yerou Ch. (2013), *Using Wikis in an English for Specific Academic Purposes (ESAP) Context. University Students' Perceptions and Reflections*, „Teaching English with Technology”, 13(2), s. 23–54.
11. *Podstawa programowa kształcenia ogólnego dla szkoły podstawowej*, Rozporz. MEN z dn. 14.02.2017, Zał. 2.
12. Poore M., *Using Social Media in the Classroom. A Best Practical Guide*, Sage, London 2016.
13. Rochovská I., *The Issue of the Development of Scientific Literacy in the Field of Pre-school and Elementary School Pedagogy*, “Journal of Preschool and Elementary School Education”, 2/2012 (2), s. 115–155.
14. Schaffer H.R. (2010), *Psychologia rozwojowa. Podstawowe pojęcia*, Wyd. Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków.
15. *The BBC micro:bit*, <http://www.bbc.co.uk/programmes/articles/4hVG2Br1W1LKCmw8nSm9WnQ/the-bbc-micro-bit> [10.03.2018].
16. Tohyama S., Matsuzawa Y., Yokoyama S., Koguchi T., Takeuchi Y. (2017), *Constructive Interaction on Collaborative Programming: Case Study for Grade 6 Students Group*, (in:) Tatnall A., Webb M. (red.), *WCCE 2017: Tomorrow's Learning: Involving Everyone. Learning with and about Technologies and Computing*, Springer, Cham, pp. 589–598. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-74310-3\\_59](https://doi.org/10.1007/978-3-319-74310-3_59)

**dr Katarzyna ZIEBAKOWSKA-CECOT** – Uniwersytet Technologiczno-Humanistyczny w Radomiu, e-mail: [k.ziebakowska-cecot@uthrad.pl](mailto:k.ziebakowska-cecot@uthrad.pl)