

Augmented Reality Technology-Mediated Activity Plan Suggestion for Developing Preschoolers' Social Problem-Solving Skills

Bilge Nur Kanbur and Serdar Arcagök

Çanakkale Onsekiz Mart University, Faculty of Education

Abstract

The main purpose of the study is to design augmented reality supported activity plans to improve the social problem-solving skills of preschool children and to have the designed activity plans evaluated by the relevant field experts. The sequential explanatory pattern from the mixed research model was used in the research. For this purpose, the study group of the research consists of lecturers and field experts who have expertise in Preschool Education, Child Development, Social-Emotional Learning, Computer and Instructional Technologies Education, working at various universities in Turkey in the academic year 2021-2022, as well as preschool teachers, psychological counseling and guidance teachers, computer and instructional technology teachers working in institutions affiliated to the Directorate of National Education, primarily master degree preschool teachers who have experience preschool institutions. While the demographic information about the study group was obtained through the "Personal Information Form" applied to the study group, the quantitative data of the research were collected with the "Augmented Reality Supported Activity Plans Evaluation Form for Developing Preschool Children's Social Problem-Solving Skills" and the qualitative data of the research were collected with the "Semi-structured Individual Interview Form". Quantitative data of the study were analyzed with the Multi-Facet Rasch Analysis Model. The qualitative data of the research were interpreted by applying content analysis. In line with the research findings, it was determined that the content validity yardstick of the evaluation form was .29 and the content validity index was .87. In this context, it was determined that the evaluation

provided by the raters (field experts) make a statistically significant difference. It was found that the reliability coefficient of the jury' scoring performance was 0.93, and according to this reliability value, the jury performed their scoring with a high reliability scoring value. It was seen that the reliability coefficient for the criteria in which the activity plans were evaluated was .84, and according to this finding, the evaluation form criteria had a good level of reliability. As a result of the analyses conducted, the raters concluded: "M8 – Children can use augmented reality technology without adult guidance." The easiest yardstick was "Visual stimuli were included through the augmented reality application in M13 - Activity processes." In line with the quantitative data obtained, the three weakest and three strongest criteria of the evaluation form were interpreted by taking into consideration the opinions of 10 most strict and 10 most generous jury members.

Key words: Augmented Reality (AR), Emotional Skills, Preschool Education Program, Social Emotional Learning, Social Problem-Solving Skills

Introduction

Today's preschoolers are referred to as *digital generation* and *Generation Z*. Researchers also noted that today's children have a great level of interaction with technological materials (Kesim & Özarslan, 2012; Küçükoğlu, 2013; Özdamlı et al., 2017). Various technological applications have been developed for children with the technological advances in the information and communication age. Augmented reality (AR) technology is one of the applications that attract great attention as one of the technological elements used in preschool education. AR technology provides users with enriched experiences through adding virtual item or items produced in the digital environment to objects and spaces in the real world (Altınpulluk, 2015).

Considering the studies indicating that AR-mediated activities have a satisfactory effect on preschool education, it is necessary to examine the results of these studies in different developmental areas. Upon examining these results, AR-mediated activities and materials were identified to offer rich stimulus opportunities (Tomi & Rambli, 2013; Yılmaz, 2016a; Zarzuela et al., 2013; Zhu et al., 2017), contribute to technology literacy (Huang et al., 2015; Karagözlü, 2018), increase children's participation and attention in activities (Baykara et al., 2017; Huang et al., 2015; Özdamlı et al., 2017; Rambli et al., 2013), increase permanent learning (Huang et al., 2015; Radu et al., 2016; Rambli et al., 2013; Zhu et al., 2017), improve literacy skills (Huang et al., 2015; Jeffri & Rambli, 2017; Karagözlü, 2018; Rambli et al., 2013) and make education more fun and interactive (Huang et al., 2015; Özdamlı et al., 2017).

As regards the studies examining the effect of technology on children, AR-mediated activities were determined to affect children's cognitive development and their social learning emphatically (Adams, 2011; Fischer & Gillespie, 2003; Greenfield, 2004; Haugland, 2000; Heft & Swaminathan, 2002; Kirkorian, et al., 2008; Linebarger et al., 2009; Rideout et al., 2003). Social-emotional studies analyzing the effect of technology

in the preschool period revealed various practices that support children's social skills, problem-solving skills and their social interactions (Brooker & Siraj-Blatchford, 2002; Heft & Swaminathan, 2002; Lee & O'Rourke, 2006). However, the relevant literature is insufficient in terms of social skills development, so further studies should be conducted on this subject (NAEYC [National Association for the Education of Young Children] and the Fred Rogers Center for Early Learning and Children's Media at Saint Vincent College, 2012). In line with this view, Stern et al. (2021) concluded that there is a dearth of studies on the technology opportunities that can be used for the development of social emotional learning, and that related studies on this subject should be increased in the near future. Since 2008, The Horizon Reports has published an annual report that AR will be applied on a large scale and that it will affect education (Cai et al., 2014).

AR technology holds diverse features such as being impressive, providing rich stimuli and interactive learning opportunities, arousing curiosity, motivating students, providing a safe learning environment, and being a fun application for children. All of them are thought to be a stimulus that may support preschoolers' development of social and emotional skills. In this regard, it is paramount for the field of preschool education to investigate the impact of AR applications on the development of preschool children's skills in recognizing, understanding and expressing emotions as well as solving social problems.

Technology has become an increasing part of children's life and these children are growing up with modern technology (Can-Yaşar et al., 2012; Vorkapić and Milovanović, 2014, Wu et al., 2014). This may lead to the integration of technology into educational environments just as the common use of technology in preschool education. In this context, Heinrich (1970) underlined that the use of technology alone will be insufficient in educational practices, and that technology should be used at the right place and at the right time. It is of utmost importance for the field of preschool education to discuss how, how long and where these processes should be, instead of whether or not there are technology-based activities for preschool children (Heinrich, 1970; cited in Sayan, 2016).

In recent years, the use of technology in the field of education has become widespread. The use of technology is also increasing in social emotional learning programs today, yet these applications are generally available in the international literature. These developments, which are quite new in the field of social emotional learning, improve at a rapid pace. Children who are anxious, especially in social environments, can acquire social and emotional skills more easily in more reliable and controlled environments created through technology (Baker, 2008). When technological applications used in the development of social and emotional skills and traditional applications are compared, it is noteworthy that they possess some advantages such as attracting students' attention more, making it easier to support the social-emotional learning process not only at school but also at home and shortening the duration of the practices (DeRosier et al., 2012).

The technological applications developed in the social emotional learning dimension are mostly grounded on problem-solving skills (Leijdekkers et al., 2013), emotion awareness skills (Matthews & Doherty, 2011), mindfulness practices (Huberty et al., 2019; Sparks, 2017; Vidyarthi et al., 2012; Yu et al., 2012) and children with autism (Bozkurt, 2016; Granich et al., 2016; Turan, 2015; Ying et al., 2016). Some of the applications developed abroad are: 'My Digital Problem Solver (DPS)', an application for recognizing emotions and coping with difficult emotions; 'CaptureMyEmotion', an application for understanding, recognizing, learning and discussing emotions, and 'SocialAdventures', an application for social relations and skills. As for the applications developed in Turkey, 'Listen and Understand', 'Otsimo', 'Treasure in Me', 'Tolkido' were developed for individuals with autism, while '5N1K-Why' and 'Sago Mini Friends' are applications intended for preschool children (Vardarlı, 2020).

The relevant literature on AR includes various studies in the field of education. However, it is notable that a limited number of these studies were carried out in Turkey. Within the context of preschool period and education, studies like these are even more sparse. National and international studies were mostly carried out on augmented reality with pre-service teachers and teachers; however, a limited number was related to preschool period and education. Hence, it is of utmost significance for the field of preschool education to investigate AR applications regarding the dimension of preschool period and education.

This study is an attempt to design AR-mediated activity plans to improve the preschoolers' social problem-solving skills and to evaluate the designed activity plans. In line with this aim, the main research question was determined as "Are the AR-mediated activity plans for developing the preschoolers' social problem-solving skills found valid and appropriate by the jury?". Thus, answers to the following sub-problems were sought:

1. What are the content validity rates and content validity indexes of the criteria related to the Augmented Reality-Mediated Activity Plans Evaluation Form for Developing Preschoolers' Social Problem-Solving Skills?
2. What are the logit values and their distribution in the data calibration map like as a result of the analysis of the Augmented Reality-Mediated Activity Plans Evaluation Form for Developing Preschoolers' Social Problem-Solving Skills via the Multi-Facet Rasch Model?
3. What is the statistical information about the strictness/generosity tendency of the raters who scored the Augmented Reality-Mediated Activity Plans Evaluation Form for Developing Preschoolers' Social Problem-Solving Skills?
4. What is the measurement report regarding the criteria of the Augmented Reality-Mediated Activity Plans Evaluation Form for Developing Preschoolers' Social Problem-Solving Skills?
5. What are the experts' views on augmented reality-mediated activity plans to improve preschoolers' social problem-solving skills?

Methodology

Research model

The mixed research method was preferred to eliminate the disadvantages of quantitative and qualitative research methods and to grasp the research problem with both quantitative and qualitative methods. Creswell (2012) describes the sequential explanatory design research process as the one in which first the quantitative data and then the qualitative data are collected and analyzed, and then all these data are interpreted. The quantitative data create a general framework regarding the research problem, and the qualitative data play a significant role in the interpretation and explanation of the quantitative data.

Study group

This study was conducted with the instructors who have expertise in Preschool Education, Children's Education, Social Emotional Learning, Computer and Instructional Technologies Education, and who work at various universities in Turkey during the academic year 2021-2022; field experts; preschool teachers who have experience in preschool institutions affiliated to the Directorate of National Education and who have a master's degree; psychological counseling and guidance teachers, as well as computer and instructional technology teachers.

Table 1
Frequency and Percentage Distribution related to Experts' Fields of Study (n: 45)

Fields of Study	Frequency (f)	Percentage (%)
Preschool Education	30	67
Psychological Counseling and Guidance	9	20
Computer and Instructional Technologies Education	6	13
Social Emotional Learning	6	13
Child Development	9	20

On analyzing the experts' fields of study in Table 1, they mostly work in the field of Preschool Education (67%), which is followed by Psychological Counseling and Guidance (20%), Child Development (20%), Computer and Instructional Technology Education (13%) and Social Emotional Learning (13%).

Table 2
Frequency and Percentage Distribution related to Experts' Titles (n: 45)

Title	Frequency (f)	Percentage (%)
Professor, PhD	2	4
Associate Professor	1	2
Assistant Professor, PhD	1	2
Instructor	9	20
Research Assistant	7	16
Master Graduate	25	56

As regards the titles of the field experts in Table 2, the participants mostly consist of Masters Graduates (56%), which is followed by Instructors (20%), Research Assistants (16%), Professors, PhD (4%), Associate Professors, PhD (2%) and Assistant Professors, PhD (2%).

Table 3
*Frequency and Percentage Distribution related to the Experts’
Professional Experience Duration (n: 45)*

Duration of Experience (Year)	Frequency (f)	Percentage (%)
1-5 years	16	36
6-10 years	14	31
11-15 years	8	18
16-20 years	3	7
21 years and more	4	9

Table 3 depicts the professional experience the experts have. Accordingly, 16 of them have 1-5 years of experience, 14 have 6-10 years of experience, 8 between 11-15 years, 3 between 16-20 years, and 4 have 21 years and more.

The quantitative data collected through the “Augmented Reality-Mediated Activity Plans Evaluation Form for Developing Preschoolers’ Social Problem-Solving Skills” were evaluated with the Multi-Facet Rasch Model (MFRM). As a result of this evaluation, the participants were identified to administer the “Semi-Structured Individual Interview Form”. In this vein, the participants were chosen by the criterion sampling, one of the purposive sampling methods.

Research tools

Augmented Reality-Mediated Activity Plans Evaluation Form for Developing Preschoolers’ Social Problem-Solving Skills was prepared for the development of preschoolers’ social problem-solving skills within the scope of MoNE 2013 Pre-School Education Program. The form was used to evaluate the AR-mediated activities. The statements were rated on a 5-point Likert-type scale as “Completely Inappropriate”, “Inappropriate”, “Moderately Appropriate”, “Appropriate” and “Completely Appropriate”. The form got its final version after receiving the experts’ views.

The Augmented Reality-Mediated Activity Plans Evaluation Form for Developing Preschoolers’ Social Problem-Solving Skills involves 43 items in total. 6 items represent the dimension of activity processes, 16 items refer to the augmented reality technology dimension, and 21 items signify the augmented reality application scenarios dimension. Multi-Facet Rasch Model (MFRM) was used during data analysis.

The Semi-Structured Individual Interview Form was developed by the researchers in line with the analysis on the quantitative data. Hence, individual interviews were held with 10 participants who showed the most generous tendency and 10 who demonstrated the strictest tendency, based on their scores. The Semi-Structured Individual Interview

Form includes open-ended questions regarding the three criteria that were determined to be the strongest and the other three criteria that were thought to be the weakest, in line with the scores of the participants.

Development of Augmented Reality-Mediated Activity Plans

The researchers developed the “Augmented Reality-Mediated Activity Plans for Preschoolers’ Social Problem-Solving Skills”. The activity plans were prepared within the framework of the 2013 Preschool Education Program. These plans were designed for preschool children aged 48-66 months. The social problem-solving skills that children frequently experience were determined based on Yilmaz’s (2016b) doctoral thesis titled “Development of the Social Problem Solving Skills Scale for 48-72 Months-old Children”. One of these social problem situations is addressed for each week of the plans. These are communication, obeying the rules, sharing, mocking, exclusion, insistence, violence, respectively. Activity plans were designed as an 8-week practice. A daily instruction flow was prepared for 2 days a week, namely 16 days in total. The last week of the implementation of the plans, the 8th week, was designed as the evaluation week including the dimensions of recognizing-understanding-expressing emotions and social problem-solving skills in the first 7 weeks.

Data analysis

The quantitative data were collected through the “Augmented Reality-Mediated Activity Plans Evaluation Form for Developing Preschoolers’ Social Problem-Solving Skills” developed by the researchers. The form includes 43 items (criteria) in total. This measurement tool was evaluated on a voluntary basis with the participation of 45 experts (jury). The Multi-Facet Rasch Analysis was used during quantitative data analysis. The study employed the FACETS software developed by Linacre (1994). The FACETS software can handle three different facets to be evaluated in the Multi-Facet Rasch Analysis. Linacre (1989) developed the Rasch measurement model, which came out as a one-parameter model, and transformed it into a multi-parameter model. Separate parameters and reliability coefficients can be calculated for each variable via the Multi-Facet Rasch Analysis. The Rasch measurement model can transform nonlinear ordinal data into intermittent data and analyze these data on a common linear logit scale (Wright and Mok, 2000). Reliability indexes in two different dimensions can be accessed thanks to this measurement model. These are the person reliability index, which evaluates the raters, and the item reliability index, which evaluates the criteria (Bond & Fox, 2015). This study evaluated AR-mediated activity plans prepared for improving preschoolers’ social problem-solving skills through examining three facets – activity plans, criteria and experts (jury).

As a result of the Multi-Facet Rasch Analysis, a Semi-Structured Individual Interview Form was prepared for the three weakest criteria (I8, I7, I9, respectively) and the three strongest criteria (I13, I17, I12, respectively) of AR-mediated activity plans

developed to improve preschool children’s social problem-solving skills. Interviews were held with 20 experts (jury). These interviews were held face-to-face or through online meeting platforms (Zoom/Microsoft teams) during the spring semester of the 2021/2022 academic year. The interviews lasted approximately 40-45 minutes and the researchers were taking notes during the interviews. Content analysis was used during the qualitative data analysis. Content analysis is defined as the selection and classification of prominent meanings of a large number of texts in order to examine the common aspects of text contents (Gökçe, 2006). In this regard, the elicited qualitative data are divided into categories and the findings are interpreted (Eysenbach & Köhler, 2002). The interview notes taken by the researchers were deciphered during content analysis. Microsoft Excel program was used to save the transcripts. The relevant literature (augmented reality, social emotional learning, and social problem-solving skills) was examined before the transcripts were categorized. Categories were generated within the framework of the related literature. The categories were examined by calculating frequency and percentage ratios.

Results

Results regarding the first subproblem

The first subproblem of the study was determined as “What are the content validity rates and content validity indexes of the criteria related to the Augmented Reality-Mediated Activity Plans Evaluation Form for Developing Preschoolers’ Social Problem-Solving Skills?”. Table 4 depicts the content validity rates and content validity indexes of the criteria in the evaluation form.

Table 4
Scope Validity Rates regarding the Evaluation Form of Augmented Reality-Mediated Activity Plans for Developing Preschoolers’ Social Problem-Solving Skills

Dimensions	Criteria No	NG	KGO	KGI
Activity Process	M1	40	.78	.87
	M2	42	.87	
	M3	42	.87	
	M4	42	.87	
	M5	45	1	
	M6	41	.82	
Augmented Reality Technology	M7	40	.78	.86
	M8	40	.78	
	M9	42	.87	
	M10	43	.91	
	M11	43	.91	
	M12	43	.91	
	M13	43	.91	

	M14	42	.87	
Dimensions	Criteria No	NG	KGO	KGI
Augmented Reality Technology	M15	42	.87	.86
	M16	43	.91	
	M17	43	.91	
	M18	40	.78	
	M19	40	.78	
	M20	42	.87	
	M21	41	.82	
	M22	43	.91	
	M23	43	.91	
Augmented Reality Application Scenarios	M24	42	.87	.87
	M25	43	.91	
	M26	42	.87	
	M27	42	.87	
	M28	40	.78	
	M29	43	.91	
	M30	42	.87	
	M31	41	.82	
	M32	42	.87	
	M33	43	.91	
	M34	43	.91	
	M35	42	.87	
	M36	43	.91	
	M37	43	.91	
	M38	42	.87	
	M39	41	.82	
	M40	42	.87	
	M41	41	.82	
	M42	40	.78	
	M43	42	.87	

Number of Jury Members (n):45, Scope validity criterion: 0.29, Scope validity index: %87,
KGO<KGI

As in Table 4, the AR-mediated activity plans developed for improving the preschoolers' social problem-solving skills were evaluated with 43 criteria. The content validity criterion of the criteria was determined as .29. The Content Validity Index (CVI) was identified as .87. In this regard, a statistically significant difference was noted across the evaluations of the raters (jury).

Results regarding the second subproblem

The second subproblem was determined as "What are the logit values and their distribution in the data calibration map like as a result of the analysis of the Augmented Reality-Mediated Activity Plans Evaluation Form for Developing Preschoolers' Social Problem-Solving Skills via the Multi-Surface Rasch Model?". Figure 1 displays the variable map regarding the criteria and raters in the evaluation form.

experts who evaluate activity plans. “Items” indicate the items (evaluation criteria) of the Augmented Reality-Mediated Activity Plans Evaluation Form for Developing Preschoolers’ Social Problem-Solving Skills.

The 8th item (criterion) of the Augmented Reality-Mediated Activity Plans Evaluation Form for Developing Preschoolers’ Social Problem-Solving Skills was identified as the most difficult item (criterion) according to the data calibration map. This item was mentioned in the evaluation form as follows: “Children can use augmented reality technology without adult guidance.” The results also determined the 13th item (criterion) as the easiest one. This item was expressed in the evaluation form as follows: “Visual stimuli were included in the activity processes through the augmented reality application.” The data calibration map suggested that J12 showed the most generous tendency among the raters (experts). Being Assistant Professor, PhD, this jury member works in the field of preschool education and social emotional learning. On the other, the rater with the strictest tendency was found as J36, who is Professor, PhD, and who carries out studies on preschool education and social emotional learning.

Results regarding the third subproblem

The third subproblem of the study was identified as “What is the statistical information about the strictness/generosity tendency of the raters who scored the Augmented Reality-Mediated Activity Plans Evaluation Form for Developing Preschoolers’ Social Problem-Solving Skills?”. In this sense, Table 5 demonstrates statistical information on the strictness/generosity tendencies of raters who evaluated AR-mediated activity plans developed to improve preschoolers’ social problem-solving skills.

Table 5
Measurement Report on the Raters’ Scoring Performance

Jury	T. Score	Observation Mean	Adj. Mean	Model		Infit		Outfit	
				Measurement	SE	MnSq	ZStd	MnSq	ZStd
J12	215	5.00	4.99	7.84	1.83	max.			
J35	214	4.98	4.98	6.61	1.01	.85	-.2	.31	-.3
J39	211	4.91	4.92	5.15	.52	.85	-.1	.58	-.6
J15	210	4.88	4.90	4.90	.47	1.13	.4	2.21	1.9
J18	210	4.88	4.90	4.90	.47	1.34	.9	1.43	.9
J22	209	4.86	4.88	4.69	.44	3.09	3.9	1.98	1.08
J10	208	4.84	4.86	4.51	.41	1.00	.1	1.41	1.0
J28	206	4.79	4.82	4.21	.37	.95	.0	1.30	.8
J31	206	4.79	4.82	4.21	.37	.94	-.1	.67	-.9
J32	206	4.79	4.82	4.21	.37	1.90	2.5	2.08	2.4
J41	206	4.79	4.82	4.21	.37	2.06	2.9	1.98	2.2
J30	202	4.70	4.73	3.74	.32	.78	-.8	.72	-1.0
J4	201	4.67	4.70	3.64	.31	1.18	.8	1.13	.5
J27	200	4.65	4.68	3.54	.31	1.12	.5	1.13	.5
J23	198	4.60	4.63	3.36	.29	1.11	.5	.97	.0

Jury	T. Score	Observation Mean	Adj. Mean	Model		Infit		Outfit	
				Measurement	SE	MnSq	ZStd	MnSq	ZStd
J24	195	4.53	4.56	3.12	.28	1.28	1.2	1.20	.9
J33	195	4.53	4.56	3.12	.28	1.21	.9	1.17	.7
J45	195	4.53	4.56	3.12	.28	1.02	.1	1.09	.4
J2	193	4.49	4.52	2.97	.27	1.15	.7	1.07	.3
J17	193	4.49	4.52	2.97	.27	.66	-1.8	.64	-1.8
J6	192	4.47	4.49	2.90	.27	1.19	.9	1.10	.5
J38	192	4.47	4.49	2.90	.27	1.04	.2	.97	.0
J20	188	4.37	4.40	2.62	.26	.99	.0	.94	-.2
J25	187	4.35	4.37	2.56	.25	.88	-.5	.91	-.4
J29	185	4.30	4.32	2.43	.25	.66	-1.8	.62	-2.0
J21	184	4.28	4.30	2.37	.25	1.26	1.2	1.26	1.2
J42	184	4.28	4.30	2.37	.25	1.34	1.5	1.21	1.0
J40	182	4.23	4.25	2.25	.24	.54	-2.6	.55	-2.5
J13	180	4.19	4.21	2.14	.24	.55	-2.5	.60	-2.2
J37	178	4.14	4.16	2.02	.24	.52	-2.6	.54	-2.6
J1	176	4.09	4.11	1.91	.23	.64	-1.9	.62	-2.0
J8	175	4.07	4.09	1.86	.23	.93	-.2	1.01	.1
J26	175	4.07	4.09	1.86	.23	.86	-.6	.86	-.6
J11	173	4.02	4.04	1.75	.23	-.42	-3.4	.43	-3.4
J43	171	3.98	3.99	1.64	.23	.76	-1.1	.73	-1.3
J9	170	3.95	3.97	1.59	.23	1.16	.7	1.12	.6
J14	166	3.86	3.88	1.39	.22	.46	-3.0	.44	-3.2
J7	165	3.84	.85	1.34	.22	1.35	1.5	1.50	2.0
J44	158	3.67	3.69	1.00	.22	.43	-3.2	.44	-3.2
J16	153	3.56	3.58	.77	.21	.62	-1.9	.59	-2.1
J5	150	3.49	.351	.64	.21	1.74	2.8	1.74	2.8
J34	143	3.33	3.35	.34	.20	1.30	1.2	1.22	1.0
J3	140	3.26	2.28	.22	.20	1.30	1.2	1.22	1.0
J36	118	2.74	2.77	-.61	.19	.95	-.1	.97	.0

Model, Sample: RMSE .43 Adj (True) S.D. 1.58 Separation: 3.71 Strata 5.28 Reliability .93. Fixed (all same) chi-squared: 1045.4 d.f.:44 significance (probability):.00

As is seen in Table 5, the standard error value (RMSE) calculated for all the data was found to be .43, except for the extremes of the raters' scoring. The reliability coefficient regarding the scoring performances of the raters was 0.93, meaning that the raters performed their scoring with a high reliability scoring value. When the fixed effect hypothesis "There is no significant difference across the raters in terms of strictness/generosity" was tested through the chi-square test ($X^2(45) = 1045.4, p < .05$) with the raters' discrimination index (3.71), the null hypothesis was rejected. Based on the findings, a statistically significant difference was noted across the raters in terms of strictness/generosity tendency levels, and hence, raters had consistent rater behavior in evaluating their activity plans. "J12" was determined as the rater with the most

generous tendency. This was followed by rater “J35” with the most generous tendency. On the contrary, “J36” was found as the rater with the strictest tendency. The second with the strictest tendency was the rater coded as “J3”.

Results regarding the fourth subproblem

The fourth subproblem of the study was “What is the measurement report regarding the criteria of the Augmented Reality-Mediated Activity Plans Evaluation Form for Developing Preschoolers’ Social Problem-Solving Skills?”. In this regard, Table 6 summarizes the statistical information on the measurement reports regarding the evaluation criteria of the activity plans.

Table 6
Measurement Report on Evaluation Criteria

Criteria	T. Score	Observation Mean	Adj. Mean	Model		Infit		Outfit	
				Measurement	SE	MnSq	ZStd	MnSq	ZStd
I8	171	3.80	3.87	1.99	.23	2.14	3.5	2.29	3.8
I7	176	3.91	3.98	1.12	.23	1.94	3.4	2.20	4.0
I9	176	3.91	3.97	1.12	.23	.90	-.3	.90	-.3
I28	178	3.96	4.03	1.02	.23	.89	-.4	.87	-.5
I20	183	4.07	4.15	.75	.24	.61	-1.9	.59	-1.9
I6	185	4.11	4.19	.64	.24	.91	-.3	.88	-.4
I21	186	4.13	4.22	.58	.24	.58	-2.1	.60	-1.7
I1	187	4.16	4.24	.52	.24	1.87	3.1	2.39	4.0
I19	187	4.16	4.24	.52	.24	.85	-.6	.82	-.6
I25	187	4.16	4.24	.52	.24	1.01	.0	.97	.0
I24	188	4.18	4.26	.46	.24	.86	-.5	.84	-.5
I15	189	4.20	4.29	.40	.25	1.24	1.0	1.33	1.2
I27	189	4.20	4.29	.40	.25	.74	-1.1	.71	-1.1
I30	189	4.20	4.29	.40	.25	.48	-2.8	.45	-2.5
I14	190	4.22	4.31	.34	.25	1.99	3.4	1.83	2.5
I3	191	4.24	4.34	.28	.25	.83	-.7	.83	-.5
I5	191	4.24	4.34	.28	.25	.79	-.9	.77	-.8
I23	192	4.27	4.36	.21	.25	.73	-1.2	.68	-1.2
I26	193	4.29	4.38	.15	.26	.99	.0	.99	.0
I35	193	4.29	4.39	.15	.26	1.14	.6	1.31	1.0
I32	194	4.31	4.41	.08	.26	.50	-2.5	.48	-2.1
I22	195	4.33	4.43	.01	.26	.68	-1.4	.63	-1.2
I37	195	4.33	4.43	.01	.26	.83	-.7	.85	-.4
I42	196	4.36	4.46	-.05	.26	1.50	1.9	1.45	1.4
I31	197	4.38	4.48	-.12	.27	.88	-.4	.72	-.9
I41	197	4.38	4.48	-.12	.27	1.26	1.1	1.19	.6
I4	198	4.40	4.50	-.20	.27	1.03	.1	1.29	.9
I16	198	4.40	4.50	-.20	.27	1.49	1.8	2.30	3.1
I34	198	4.40	4.50	-.20	.27	.55	-2.2	.55	-1.5

Criteria	T. Score	Observation Mean	Adj. Mean	Model		Infit		Outfit	
				Measurement	SE	MnSq	ZStd	MnSq	ZStd
I29	199	4.42	4.53	-.27	.27	.41	-3.1	.40	-2.2
I33	201	4.47	4.58	-.42	.28	.58	-2.9	.78	-.5
I40	201	4.47	4.58	-.42	.28	.72	-1.1	.59	-1.2
I43	201	4.47	4.58	-.42	.28	.78	-.9	.60	-1.2
I2	202	4.49	4.90	-.50	.27	1.46	1.7	1.70	1.7
I36	202	4.49	4.90	-.50	.27	.59	-1.9	.52	-1.5
I38	204	4.53	4.64	-.66	.29	.74	-1.0	.58	-1.1
I11	206	4.58	4.69	-.84	.30	1.09	.4	.91	.0
I18	208	4.62	4.73	-1.03	.31	1.61	2.0	1.32	.7
I10	209	4.64	4.75	-1.13	.32	1.22	.8	.84	-.2
I12	210	4.67	4.77	-1.23	.33	1.15	.6	1.44	.9
I17	210	4.67	4.77	-1.23	.33	1.19	.7	1.74	1.3
I13	213	4.73	4.83	-1.58	.36	1.11	.4	1.70	1.1

Model, Sample: RMSE .27 Adj (True) S.D. .61 Separation 2.27 Strata 3.37 Reliability .84 Model, Fixed (all same) chi-square: 251.4 d.f.: 42 significance (probability): .00

According to Table 6, the standard error value (RMSE) for the evaluation criteria of activity plans was found to be .27. The adjusted standard deviation calculated by considering this error value was determined to be .61. This value is below 1.0, which is welcomed as the reference value. The reliability coefficient regarding the criteria by which the activity plans are evaluated was .84. Hence, it may be wise to mention that the criteria of the Augmented Reality-Mediated Activity Plans Evaluation Form for Developing Preschoolers' Social Problem-Solving Skills had a good level of reliability. Besides, the separation index of the evaluation criteria was also presented and this value was calculated as 2.27. Considering the MeanSq values of the items, item "I8" was higher than the required limits (>2.0) and the other items were at an acceptable and satisfactory level, as the MeanSq (Mean square) compliance statistics showed the amount of deterioration related to the measurement system. When the separation index and reliability coefficient for the criteria were 0.84 and the fixed effect hypothesis "There is no significant difference across the difficulties of the criteria used to determine the quality of the activity plans" was tested with chi-square ($X^2(43) = 251.4, p < .05$), the null hypothesis was rejected. This indicates that the criteria evaluated by the experts can measure the features of the activity plans. In line with these findings, a statistically significant difference was noted across the criteria in terms of weakness/strictness tendency levels.

As in Table 6, the criterion coded as "I8" was evaluated by the experts as the weakest criterion in the AR-mediated activity plans developed for improving the preschoolers' social problem-solving skills. This criterion was expressed in the evaluation form as follows: "Children can use augmented reality technology without adult guidance." The following weakest criteria were: I7 - "The use of augmented reality technology is appropriate for the developmental characteristics of 48-66 months old children." and I9 - "The support of the augmented reality application prepared to develop social

problem-solving skills in activity processes is sufficient.” In contrast, the criterion coded as “I13” was evaluated as the strongest criterion of AR-mediated activity plans developed to improve the preschoolers’ social problem-solving skills. This criterion was mentioned in the evaluation form as follows: “Visual stimuli were included in the activity processes through the augmented reality application.” The following strongest criteria were: I17 - “The augmented reality application in activity processes is a fun learning tool for children.” and I12 - “Auditory stimuli were included in activity processes through the augmented reality application.”

Results regarding the fifth subproblem

A Semi-structured Individual Interview Form was prepared in agreement with the quantitative findings obtained from the Augmented Reality-Mediated Activity Plans Evaluation Form for Developing Preschoolers’ Social Problem-Solving Skills. In this regard, interview questions were developed for the weakest three criteria (I8, I7, I9, respectively) and the three strongest criteria (I13, I17, I12, respectively) with regard to augmented reality-mediated activity plans developed for improving preschoolers’ social problem-solving skills. Interviews were held with 20 experts (jury). The interview notes taken by the researchers during the interviews were deciphered and categories were generated. The content analysis results of the jury’s views regarding the three weakest criteria (I8, I7, I9) and the three strongest criteria (I13, I17, I12) of the activity plans are displayed in the tables, respectively.

Table 7

Jury Opinions on Children’s Use of Augmented Reality Technology without Adult Guidance

Opinions	f	%
There should be adult guidance.	10	50
They can use it without adult guidance.	7	35
Children should use AR under adult supervision.	4	20
Once AR is introduced to children, they can use it without adult guidance.	3	15
They can use it without adult guidance as it is appropriate for illiterate children.	3	15
They can learn by observing the use of AR.	2	10
Children can learn to use AR.	1	5
They can use it without adult guidance as it is user-friendly.	1	5

Table 7 presents the opinions of the field experts (jury) regarding the children’s ability to use augmented reality technology without adult guidance. The jury members generally stated that children should use augmented reality technology under adult guidance. Some of the views regarding children’s ability to use augmented reality technology without adult guidance are as follows;

“Children will need teacher guidance for this technology if it is to be implemented through a process described in the activity plans...” (J36)

“The application works with a very simple application principle. It is user-friendly since it does not contain text and there is no need to enter and exit from different places. I think preschoolers will use it easily.” (J22)

Table 8

Jury Opinions on the Appropriateness of Augmented Reality Technology for the Developmental Characteristics of Children 48-66 Months Old

Opinions	f	%
It is a technology suitable for the children's developmental characteristics.	11	55
It is unsuitable for the use of children aged 4-5.	8	40
It is not unsuitable for the children's developmental characteristics.	1	5
Children can use this technology depending on their readiness for technology.	1	5

Table 8 presents the opinions of the experts (jury) regarding the appropriateness of augmented reality technology for the developmental characteristics of children 48-66 months old. Accordingly, jury members generally emphasized that it is a technology suitable for the children's developmental characteristics. However, some of the field experts pinpointed that it is unsuitable technology for the use of children aged 4-5. Some of the notable views of the experts (jury) regarding the children's ability to use augmented reality technology without the guidance of an adult are:

"I do not think that children in this age range have undeveloped skills that will prevent them from using this technology in terms of their developmental characteristics..." (J35)

"Children in this month range have cognitive and psychomotor skills that can easily enable them use this app. Especially children who are familiar with technology will use it much more easily. However, I cannot say the same for children who are far from electronic devices..." (J18)

Table 9

Jury Opinions on the Sufficiency of Augmented Reality Applications in the Plans Developed for Children's Social Problem-Solving Skills

Opinions	f	%
Augmented reality application is not enough per se.	9	45
Augmented reality applications are effective together with activity processes.	7	35
Augmented reality app is enough.	6	30
Augmented reality application supports the development of skills.	5	25
It is an effective and engaging application.	4	20
The augmented reality application may be developed as a more interactive application.	1	5

Table 9 summarizes the opinions of the experts (jury) regarding the adequacy of AR applications in the plans for the development of children's social problem-solving skills. The experts mostly underlined that augmented reality application is insufficient per se. Besides, the majority of the experts also reported that augmented reality applications could be effective together with the activity processes. Some of the experts' views regarding the adequacy of the augmented reality applications in the plans for the development of children's social problem-solving skills are as follows:

"More traditional methods and applied social emotional learning programs are necessary to promote social problem-solving skills. Augmented reality alone cannot be enough. It can only be used as a learning tool." (J3)

“I don’t think the application (AR) alone will be enough. For instance, the plans (activity plans) include teacher guidance and a process with this technology. Maybe it would be enough if it was more like an interactive game.” (J12)

Table 10
Jury Opinions on Visual Stimuli of Augmented Reality Application

Opinions	f	%
It is interesting.	9	45
The characters in the animation may be improved.	4	20
Visual stimuli may be developed.	2	10
The classroom environment in animations may be improved.	2	10
The application works properly.	2	10
Synchronization between image and sound may be improved.	2	10
It offers concrete experiences.	1	5
Animation movements may be improved.	1	5
It is intriguing.	1	5

Table 10 depicts the opinions of the experts (jury) regarding the visual stimuli of the augmented reality application. The experts mostly indicated that the augmented reality application was interesting in terms of visual stimuli. Besides, some of the experts noted that the characters in the animations could be developed. Here are some of the remarkable views of the experts (jury) regarding the visual stimuli of the augmented reality application:

“Animations are not a visual stimulus that I use a lot in preschool education, but as I said before, some of my students noticed me while watching these animations and they liked them very much. I might say that they are remarkable and effective for children.” (J31)

“I think the videos were good. The inclusion of a different video and an event in each code makes children curious and excited.” (J14)

Table 11
Jury Opinions on Augmented Reality Application as a Fun Learning Tool

Opinions	f	%
The application is a fun stimulus for children.	18	90
Technology is a fun stimulus for children.	8	40
It is interesting.	5	25
It is an amazing application.	1	5
It is intriguing.	1	5

Table 11 reports on the views of the experts (jury) regarding the augmented reality application as a fun learning tool. Accordingly, the experts mostly pointed out that the augmented reality application was a fun stimulus for children. In addition, some of the experts highlighted that technology is an entertaining stimulus for children. Some of the notable views of the experts (jury) with regard to the augmented reality application as a fun learning tool are presented below.

“We had a lot of fun while using this app with my son. I believe other children will also find this app fun.” (J15)

“The images that came out of the codes were fun and intriguing for me and children.” (J3)

Table 12
Jury Opinions on Auditory Stimuli of Augmented Reality Application

Opinions	f	%
The application includes dialogues similar to the communication between the children themselves.	12	60
Sound level may be improved.	7	35
Conversations in animation are understandable.	7	35
Dubbing sound may be improved.	5	25
Synchronization between image and sound may be improved.	3	15
Auditory expressions of emotion may be developed.	2	10
Appropriate device selection is significant for the application.	2	10

Table 12 suggests the views of the experts (jury) regarding the auditory stimuli of the augmented reality application. The jury members mostly pointed that the augmented reality application includes dialogues similar to the communication between the children. The experts (jury) also indicated that the speeches in the animations are understandable and that the sound level may be improved. Some of the remarkable views of the experts (jury) regarding the auditory stimuli of the augmented reality application are as follows:

“The communication and conversations between the children are so beautifully prepared that they are similar to what I hear from children in my classroom almost every day. The sound quality was satisfactory.” (J44)

“Obviously the volume was low when I was using the app from my own phone. Nevertheless, it was normal on your phone. I think this is due to device difference. The conversations were fluent and good. It is similar to the children’s daily problems and speech.” (J14)

Discussion

This section covers findings related to the research questions. Similar studies and current literature were examined in line with the findings. In this regard, other research findings and scientific information were compared and discussed in relation to the findings of the study.

Participants indicated that the weakest criterion of the activity plan was I8 - “Children can use augmented reality technology without adult guidance.” Considering the participants’ views on this criterion, they emphasized that adult guidance is required, the application should be used under supervision, and that they can use it without adult guidance after children have been informed about AR application.

Sayan (2016) disclosed the tips that would work for the correct use of technology in preschool education as well as the methods and techniques to be applied and avoided. The researcher also stated that one of the most significant roles of educators is to guide children in their use of technological materials. Similar results emerged in the relevant literature (Nikolopoulou & Gialamas, 2009; Stephen & Plowman, 2008). AR technology provides various advantages when used for educational purposes. Therefore, sufficient time should be allocated to each student under the guidance of competent educators who can use AR application in a qualified manner. Otherwise, students may lose their interest, develop negative attitudes towards instructional technologies, and deviate from the educational goal (Georgina & Olson, 2007; Mahadzir & Phung, 2013). Some researchers advocated the opinion that children should be guided in gaining experience in using technological materials, that the guidance process should be reduced for children who gain experience in the future, and that more observers should be observed (Dereobalı, 2009; Sığırmaç et al., 2007). However, in the experimental research conducted by Tomi and Rambli (2013), the preschool children were identified to use AR-mediated applications on their own without adult support.

The participants also underlined that one of the weakest criteria of the activity plans was I7 - "The use of augmented reality technology is appropriate for the developmental characteristics of 48-66 months old children." The analysis of the participants' views regarding this criterion shows their opinions that it is a technology suitable for the developmental characteristics of children, that it is unsuitable for the use of children between the ages of 4-5, that it is unsuitable for the developmental characteristics of children and that they can use this technology in proportion to their readiness for technology. Likewise, the National Association for the Education of Young Children (NAEYC) in the United States reported on the use of technology in early childhood education programs. The report reveals that appropriate use of technological materials and applications depends on the age, developmental level, needs, interests and abilities of each child (NAEYC and the Fred Rogers Center for Early Learning and Children's Media at Saint Vincent College, 2012). Since the activity plans were not prepared for the children in a certain class that the researchers were familiar with, the criterion of harmony with the developmental characteristics of 48-66-month-old children was considered as a weak criterion by the participants. Besides, Sığırmaç et al. (2007) concluded that the instructional technology to be used with children in this age period should be applied individually or in groups of two or three people. In this regard, great attention should be paid to the conditions such as class size, sufficient number of technological materials, and the type of activities (large group, small group, individual) in an activity process appropriate for the developmental characteristics of children who are 48-66 months old. Unlike these views, Redondo et al. (2020) conducted quasi-experimental research with pretest-posttest control group design. This study deployed AR application in three distinct levels with 3-4, 4-5 and 5-6 age groups. Children in all age groups, including the group of children 3-4 years old, were found

to use this application. The results revealed a significant improvement in motivation in the experimental group with all age groups compared to the control group where traditional applications were employed.

The present study suggested one of the weakest criteria of the activity plans was I9 - “The support of the augmented reality application prepared to improve the social problem-solving skills in the activity processes is sufficient.” Based on this criterion, the participants pointed out that AR application alone is insufficient, that AR applications may be effective together with effectiveness processes, that AR application is an adequate application, and that AR technology is effective and interesting. Similar results emerged in the studies conducted by Chen and Chan (2019) and Pan et al. (2021). Chen and Chan (2019) aimed to explore the AR technology’s value in preschool education compared to traditional methods. The results suggested that both AR and traditional methods used in pre-school education positively improve children’s learning, yet no significant difference was noted in the effectiveness between these two educational materials. Pan et al. (2021) investigated the impact of AR-aided practices on children’s motivation in early childhood education and the development of early literacy skills. This study introduced the 3D AR application to the experimental group and the 2D computer program version of the similar application to the control group. Although there was an increase in the learning motivation in both groups, no difference emerged in the learning motivation between the experimental and control groups. However, learning environments should be differentiated and the teaching methods and materials preferred by children should be used in order to attract their attention while supporting their social-emotional learning skills (Gözen & Cırık, 2017).

Participants often signified that the strongest criterion of their activity plans was I13 - “The augmented reality application includes visual stimuli in the activity processes.” In this sense, they stated that it is interesting, it offers concrete stimuli, and it has intriguing features. These findings are aligned with those determined by Başaran et al. (2022), indicating that AR technology can facilitate the process of presenting concrete stimuli to children and increase educational efficiency. Similarly, Tanriverdi (2022) concluded that the visual effects in AR application attract children’s attention. Rasalingam et al. (2014) used 3D animal images consisting of 26 information cards as AR application. The results showed that AR technology increases children’s motivation to learn, attracts their attention, supports their participation in the activity and boosts the effectiveness of the activity practices. Besides, Kuzgun (2019) noted that AR technology attracts the preschoolers’ attention, facilitates the concretization process, gives a sense of reality, improves peer relations in a positive way, makes the learning process fun and increases the children’s desire to engage in activities.

The present study also highlighted that one of the strongest criteria of the activity plans was I17 - “The augmented reality application is a fun learning tool for children in the activity processes.” The participants’ views on this criterion demonstrated that children find technology fun and interesting. Similarly, Huang et al. (2015) identified

that the AR application designed for art education in early childhood education is an entertaining teaching material for children. Özdamlı et al. (2017) investigated the preschool teachers' views on educational materials and AR in preschool education. Accordingly, they stated that AR applications are fun for children. Gecü-Parmaksız (2017) conducted the quasi-experimental study with the pretest-posttest control group and found that the children in the experimental group where AR was employed had more fun than the control group in which traditional methods were used. Likewise, various studies in the literature showed that AR technology is an entertaining educational material for children (Kuzgun, 2019; Rasalingam et al., 2014; Taşkıran et al., 2015; Tomi & Rambli, 2013; Yoon et al., 2012).

The findings of this study also determined one of the strongest criteria of the activity plans as I12 - "The augmented reality application includes auditory stimuli in the activity processes." The participants mentioned that there are dialogues similar to communication among themselves, that the sound level should be improved, and that the speeches in the animations are intelligible. In this context, Tanrıverdi (2022) aims to examine the effect of AR book reading practices on pre-school children's listening and speaking skills and their views on this technology. In service of this aim, AR-aided story books were used. The results suggested that the sound effects attracted the children's attention. Similar findings were found by Kahriman-Pamuk et al. (2020) on the improvement of the sound level. Kahriman-Pamuk et al. (2020) analyzed the views of preschool teachers and pre-service teachers on AR supported science activities. Hence, preschool teachers emphasized that there are some technical difficulties related to AR application. The researchers suggested that appropriate training and technical support be provided for the teachers before the application.

Conclusions

This study is an attempt to evaluate AR-mediated activity plans to improve preschool children's social problem-solving skills within the scope of "Augmented Reality-Mediated Activity Plans Evaluation Form for Developing Preschoolers' Social Problem-Solving Skills". The strictness and generosity tendencies towards the evaluations of the participants were examined through the Multi-Facet Rasch Analysis. The dimensions and predetermined criteria for the activity plans were evaluated with Multi-Surface Rasch Analysis in terms of weakness and strictness tendencies. As regards the quantitative findings, a "Semi-Structured Individual Interview Form" was developed and 20 participants were interviewed. Content analysis was used during qualitative data analysis.

The results suggested that adult guidance is required for preschool children to use AR technology. In this regard, adult guidance is significant when children meet AR technology. However, children should be allowed to observe and explore AR applications during the guidance process. It is recommended that the adult guidance process be reduced and the observation process be started as children discover this technology.

AR applications are recommended as an applicable technology in terms of the preschoolers' developmental characteristics. However, the children's technological readiness should also be taken into consideration along with the technical and hardware features of the application. Therefore, it is suggested that AR applications be designed according to a specific child group by considering these features, and the activity processes be arranged with appropriate instructions.

It is confirmed that AR technology may be effective in improving the preschoolers' social problem-solving skills, yet environmental stimuli such as AR alone may be insufficient. In this context, technological or traditional environmental stimuli such as AR technology should be supported by planned activity processes in order to develop children's social problem-solving skills.

The results also showed that AR applications may have interesting features for preschool children in terms of visual stimuli. Hence, AR is recommended as a technological material that can be used in preschool education so that preschoolers may develop various skills and learn different concepts. However, there should be synchronization between visual stimuli and auditory stimuli and visual stimuli should attract children's attention in AR applications developed for preschool children.

AR technology is regarded as a technological material that can be used in preschool education in terms of having features such as being interesting, fun, surprising and intriguing for children. However, these features of AR technology should not prevent the effectiveness process. In this sense, it is recommended that great attention be paid to the progress of AR applications designed as a whole with the efficiency processes.

The synchronization of auditory stimuli with visual content should be compatible while AR applications are being developed. Besides, the level of the sound in the application should be adjusted according to a preschool classroom environment. Hence, the auditory stimuli are suggested to be at a level that can easily be heard by children while using the application.

Results on the first subproblem

The first subproblem of the study was specified as "What are the content validity rates and content validity indexes of the criteria related to the Augmented Reality-Mediated Activity Plans Evaluation Form for Developing Preschoolers' Social Problem-Solving Skills?" The content validity criterion of the criteria was .29. The Content Validity Index (CVI) was determined as .87. In this regard, a statistically significant difference was noted across the evaluations of the raters (jury).

Considering the dimensions of the Augmented Reality-Mediated Activity Plans Evaluation Form for Developing Preschoolers' Social Problem-Solving Skills in terms of CGI, the dimensions 'activity processes' and 'augmented reality application scenarios' had the highest content validity index of .87, while that of 'augmented reality technology' had the lowest content validity index, .86. With regard to the evaluation form in terms of content validity rates, item 5 had the highest content validity rate. On the contrary, items 1, 7, 8, 18, 19, 28 and 42 were found to have the lowest content validity.

As for the content validity rates regarding the 'activity processes' dimension of the Augmented Reality-Mediated Activity Plans Evaluation Form for Developing Preschoolers' Social Problem-Solving Skills, item 5 had the highest content validity rate, while item 1 had the lowest. On analyzing the content validity rates in the dimension of 'augmented reality technology', items 10, 11, 12, 13, 16, 17, 22, and 23 were determined to have the highest content validity rates, whereas items 7, 8, 18 and 19 had the lowest. With regard to the content validity rates of the dimension 'augmented reality application scenarios', items 25, 29, 33, 34, 36 and 37 had the highest content validity rates, while items 28 and 42 had the lowest. Based on these results, the following considerations are provided regarding AR-mediated activity plans to develop preschoolers' social problem-solving skills:

- The designed activity processes may support and develop children's ability to express emotions,
- Children's attention can be drawn through the augmented reality application in the activity processes,
- A child (learner) centered approach may be adopted through the augmented reality application in the activity processes,
- Auditory stimuli are included in the activity processes through the augmented reality application,
- Visual stimuli are included in the activity processes through the augmented reality application,
- A safe learning environment may be offered to children thanks to the augmented reality application in the activity processes,
- The augmented reality application may be a fun learning tool for children in the activity processes,
- The augmented reality application may support and improve children's ability to recognize emotions in the activity processes,
- The augmented reality application may support and improve children's ability to understand emotions in the activity processes.

Results on the second subproblem

The second subproblem of the study was characterized as "What are the logit values and their distribution in the data calibration map like as a result of the analysis of the Augmented Reality-Mediated Activity Plans Evaluation Form for Developing Preschoolers' Social Problem-Solving Skills via the Multi-Facet Rasch Model?" The results suggested that the number of raters with a tendency towards generosity were higher than those with a tendency towards strictness. Besides, the reliability among the raters was high. The data calibration map demonstrated that the field expert coded J12 had the most generous tendency. Being Assistant Professor, PhD, this jury member works in the field of preschool education and social emotional learning. The rater with the strictest tendency was jury member coded J36, who is Professor Doctor,

and who carries out studies on preschool education and social emotional learning. With regard to the criteria evaluated through examining the data calibration map, the criterion determined as the most difficult was as I8 - "Children can use augmented reality technology without adult guidance.", while the easiest criterion was I13 - "Visual stimuli were included in activity processes through the augmented reality application."

Results on the third subproblem

The third subproblem of the study was "What is the statistical information about the strictness/generosity tendency of the raters who scored the Augmented Reality-Mediated Activity Plans Evaluation Form for Developing Preschoolers' Social Problem-Solving Skills?" In this context, the reliability coefficient regarding the scoring performances of the raters was 0.93, meaning that the raters performed their scoring with a high reliability scoring value. Based on the findings, a statistically significant difference was noted across the raters in terms of strictness/generosity tendency levels, and hence, raters had consistent rater behavior in evaluating their activity plans.

Results on the fourth subproblem

The fourth subproblem of the study was identified as "What is the measurement report regarding the criteria of the Augmented Reality-Mediated Activity Plans Evaluation Form for Developing Preschoolers' Social Problem-Solving Skills?". The reliability coefficient regarding the criteria by which the activity plans were evaluated was .84. Hence, it may be wise to mention that the criteria of the Augmented Reality-Mediated Activity Plans Evaluation Form for Developing Preschoolers' Social Problem-Solving Skills had a good level of reliability. The analysis results suggested that the criteria evaluated by the field experts could measure the features of the activity plans. In line with these findings, a statistically significant difference was noted across the criteria in terms of weakness/strictness tendency levels.

Experts indicated that the weakest criteria of AR-mediated activity plans to develop preschoolers' social problem-solving skills were I8, I7 and I9, respectively. These criteria were explained in the evaluation form as follows: I8 - "Children can use augmented reality technology without adult guidance."; I7 - "The use of augmented reality technology is appropriate for the developmental characteristics of 48-66 months old children.", and I9 - "The support of augmented reality application prepared to develop social problem-solving skills in the activity processes is sufficient." In addition, the strongest criteria of AR aided activity plans to develop preschool children's social problem-solving skills were identified as I8, I7 and I9, respectively. These criteria were explained in the evaluation form as follows: I13 - "Visual stimuli were included in activity processes through the augmented reality application."; I17 - "Augmented reality application is a fun learning tool for children."; and I12 - "The augmented reality application includes auditory stimuli activity processes."

Results on the fifth subproblem

The fifth subproblem of the study was noted as “What are the experts’ views on augmented reality-mediated activity plans to improve preschoolers’ social problem-solving skills?” The results of individual interviews outlined that children should use augmented reality technology under adult guidance; that it is a type of technology appropriate for the children’s developmental characteristics, yet it is unsuitable for children between the ages 4 and 5: AR application alone is not enough for the development and support of children’s social problem solving skills; AR application does not require visual stimuli; the AR application is an entertaining stimulus for children, and the AR application includes dialogues similar to the communication between the children themselves.

Future research

The experts evaluated the AR-mediated activity plans designed, planned and developed to improve the preschoolers’ social problem-solving skills. Experimental studies should be conducted in order to evaluate the applicability of activity plans in preschool classroom environments and their effectiveness on preschool children. In this context, it is suggested that the activity plans be revised within the scope of the experts’ evaluations and suggestions, and the effectiveness be investigated through an experimental study.

Acknowledgments

This article was produced from the master’s thesis titled “Developing Social Problem Solving Skills in Preschool Children: Recommended Educational Activity with Augmented Reality Support” conducted by Bilge Nur KANBUR under the supervision of Serdar ARCAGÖK. This study was supported by Çanakkale Onsekiz Mart University Scientific Research Projects Coordination Unit. Project Number: 3402.

References

- Adams, M. J. (2011). Technology for developing children’s language and literacy: Bringing speech recognition to the classroom. *The Joan Ganz Cooney Center at Sesame Workshop*. <http://joanganzcooneycenter.org/Reports-30.html>
- Altınpulluk, H. (2015). Artırılmış gerçekliği anlamak: Kavramlar ve uygulamalar [Understanding augmented reality: Concepts and applications]. *Açıköğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi*, 1(4), 123-131.
- Baker, J. B. (2008). *Using computer-based MUVES to develop social skills in elementary children: An exploratory study* (Unpublished master’s thesis). Regent University, London.
- Başaran, M., Nacar, E., Aksay, G., Tüfekci, H., & Vural, Ö. F. (2022). Artırılmış Gerçeklik (AG) uygulamalarının okul öncesi dönemde uygulanabilirliğine ilişkin öğretmen görüşleri

- [Teacher opinions on the applicability of Augmented Reality (AR) applications in the preschool period]. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 62, 135-157. <https://doi.org/10.21764/maeuefd.917745>
- Baykara, M., Gürtürk, U., Atasoy, B. ve Perçin, İ. (2017). Okul öncesi eğitimde artırılmış gerçeklik tabanlı mobil öğrenme sistemi tasarımı [Augmented reality based mobile learning system design in preschool education]. 2. Uluslararası Bilgisayar Bilimleri ve Mühendisliği Konferansı Bildiri Kitapçığı, 72-77. <https://doi.org/10.1109/UBMK.2017.8093560>
- Bond, T. G., & Fox, C. M. (2015). *Applying the Rasch Model: Fundamental measurement in the human sciences*. Routledge.
- Bozkurt, S. S. (2016). Otizm spektrum bozukluğu olan çocuklara sosyal beceri öğretiminde teknoloji destekli etkileşimli ortam tasarımı ve etkililiği [Technology-supported interactive environment design and effectiveness in teaching social skills to children with autism spectrum disorder] (Unpublished master's thesis). Anadolu University, Eskişehir.
- Brooker, L., & Siraj-Blatchford, J. (2002). 'Click on Miaow!': How children of three and four years experience the nursery computer. *Contemporary Issues in Early Childhood*, 3(2), 251-273. <https://doi.org/10.2304/ciec.2002.3.2.7>
- Can-Yaşar, M., İnal, G., Uyanık, Ö. ve Kandır, A. (2012). Using technology in pre-school education. *US-China Education Review*, 4, 375-383.
- Cai, S., Wang, X., & Chiang, F. K. (2014). A case study of augmented reality simulation system application in a chemistry course. *Computers in Human Behavior*, 37, 31-40. <http://doi.org/10.1016/j.chb.2014.04.018/>
- Chen, R. W., & Chan, K. K. (2019). Using augmented reality flashcards to learn vocabulary in early childhood education. *Journal of Educational Computing Research*, 57(7), 1812-1831. <https://doi.org/10.1177/0735633119854028>
- Creswell, J. W. (2012). *Educational research: Planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research*. Pearson Education Inc.
- Creswell, J. W., & Plano Clark, V. L. (2015). *Designing and conducting mixed methods research*. Sage Publications Ltd.
- Denham, S. (1998). *Emotional development of young children*. Guilford.
- Dereobalı, N. (2009). Okul öncesi eğitim ve kitle iletişim araçları [Preschool education and mass media]. G. Haktanır (Ed.), *Okul Öncesi Eğitime Giriş* (pp. 253-278). Anı Publishing.
- DeRosier, M. E., Craig, A. B., & Sanchez, R. P. (2012). ZooU: A stealth approach to social skills assessment in schools. *Advances in Human-ComputerInteraction*, 25, 1-7. <https://doi.org/10.1155/2012/654791>
- Eysenbach, G., & Köhler, C. (2002). How do consumers search for and appraise health information on the world wide web? *Qualitative study using focus groups, usability tests, and in-depth interviews*, 324(7337), 573-577. <https://doi.org/10.1136/bmj.324.7337.573>
- Fischer, M. A., & Gillespie, C. W. (2003). Computers and young children's development: One head start classroom's experience. *Young Children*, 58(4), 85-91.
- Gecü-Parmaksız, Z. (2017). *Augmented reality activities for children: a comparative analysis on understanding geometric shapes and improving spatial skills* (Unpublished master's thesis). Ortadoğu Teknik University, Ankara.

- Georgina, D. A., & Olson, M. R. (2008). Integration of technology in higher education: A review of faculty self perceptions. *The Internet and Higher Education*, 11(1), 1-8. <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2007.11.002>
- Gökçe, O. (2006). *İçerik analizi: Kuramsal ve pratik bilgiler [Content analysis: Theoretical and practical information]*. Siyasal Publishing.
- Gözen, G., & Cırık, İ. (2017). Dijital öykülemenin okul öncesi çocukların sosyal-duygusal davranışlarına etkisi [The effect of digital storytelling on the social-emotional behavior of preschool children]. *İlköğretim Online*, 16(4), 1882-1896. <https://doi.org/10.17051/ilkonline.2017.358215>
- Granich, J., Dass, A., Busacca, M., Moore, D., Anderson, A., Venkatesh, S., Duong, T., Vellanki, P., Richdale, A., Trembath, D., Cairns, D., Marshall, W., Rodwell, T., Rayner1, M., & Whitehouse, A. J. O. (2016). Randomised controlled trial of an iPad based early intervention for autism: TOBY playpad study protocol. *BMC Pediatrics*, 16(1), 1-12. <https://doi.org/10.1186/s12887-016-0704>
- Greenfield, P. M. (2004). Developmental considerations for determining appropriate Internet use guidelines for children and adolescents. *Applied Developmental Psychology*, 25, 751-762. <https://doi.org/10.1016/j.appdev.2004.09.008>
- Haugland, S. W. (2000). What role should technology play in young children's learning? Part 2. *Young Children*, 55(1), 12-18.
- Haugland, S. W., & Shade, D. D. (1988). Developmentally appropriate software for young children. *Young Children*, 43(4), 37-43.
- Heft, T. M., & Swaminathan, S. (2002). The effects of computers on the social behavior of preschoolers. *Journal of Research in Childhood Education*, 16(2), 162-174. <https://doi.org/10.1080/02568540209594982>
- Heinich, R. (1970). Technology and management of instruction. Association for Educational Communications and Technology.
- Huang, Y., Li, H., & Fong, R. (2015). Using augmented reality in early art education: A case study in Hong Kong kindergarten. *Early Child Development and Care*, 186(6), 879-894. <http://dx.doi.org/10.1080/03004430.2015.1067888>
- Huberty, J., Green, J., Glissman, C., Larkey, L., Puzian, M., & Lee, C. (2019). Efficacy of the mindfulness meditation mobile app "Calm" to reduce stres among college students. *Randomized controlled trial. Journal of Mental Health*, 7(6), 42-73. <https://doi.org/10.2196/14273>
- Jeffri, N. F. S., & Rambli, D. R. A. (2017). Design and development of an augmented reality book and mobile application to enhance the handwriting-instruction for pre-school children. *Open Journal of Social Sciences*, 5(10), 361-371. <https://doi.org/10.4236/jss.2017.510030>
- Kahrıman-Pamuk, D., Elmas, R., & Pamuk, S. (2020). Artırılmış gerçeklik ve fen etkinlikleri: Okul öncesi öğretmen ve öğretmen adaylarının görüşleri [Augmented reality and science activities: Opinions of preschool teachers and teacher candidates]. *Van Yüzyüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(1), 671-699.
- Karagözlü, D. (2018). Artırılmış gerçeklik uygulamasının etkisinin belirlenmesi öğrencilerin başarı ve problem çözme becerileri üzerine [Determining the effect of augmented reality application on students' success and problem-solving skills]. *Kalite ve Miktar*, 52(5), 2393-2402.

- Kesim, M., & Özarslan, Y. (2012). Augmented reality in education: Current technologies and the potential for education. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 47, 297-302. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.06.654>
- Kirkorian, H. L., Wartella, E. A., & Anderson, D. R. (2008). Media and young children's learning. *The Future of Children*, 18(1), 39-61. <https://doi.org/10.1353/foc.0.0002>
- Kuzgun, H. (2019). *Artırılmış gerçeklik teknolojisinin okul öncesi dönemde kullanımı: Durum çalışması [Use of augmented reality technology in preschool: Case study]* (Unpublished master's thesis). Afyon Kocatepe University, Afyonkarahisar.
- Küçüköğlu, B. (2013). *Okul öncesi eğitime yönelik bilgisayar destekli öğretim tasarımı [Computer-aided instructional design for preschool education]* (Unpublished master's thesis). Bahçeşehir University, İstanbul.
- Lee, L., & O'Rourke, M. (2006). Information and communication technologies: Transforming views of literacies in early childhood settings. *Early Years*, 26(1), 49-62. <https://doi.org/10.1080/09575140500507835>
- Leijdekkers, P., Gay, V., & Wong, F. (2013). CaptureMyEmotion: A mobile app to improve emotion learning for autistic children using sensors. *Proceedings of the 26th IEEE International Symposium on Computer-Based Medical Systems*, Porto, Portugal. <https://doi.org/10.1109/cbms.2013.6627821>
- Linacre, J. M. (1989). *Many-facet Rasch measurement*. MESA Press.
- Linacre, J. M. (1994). Sample size and item calibrations stability. *Rasch Measurement Transactions*, 7, 328.
- Linebarger, D. L., Piotrowski, J. T., & Lapierre, M. (2009). The Relationship between Media Use and the Language and Literacy Skills of Young Children: Results from a National Parent Survey, Washington, DC.
- Mahadzir, N. N., & Phung, L. F. (2013). The use of augmented reality pop-up book to increase motivation in english language learning for national primary school. *IOSR-Journal of Research & Method in Education*, 1(1), 26-38. <https://doi.org/10.9790/7388-0112638>
- Matthews, M., & Doherty, G. (2011). Inthemood: engaging teenagers in psychotherapy using mobile phones. *Annual conference on Human factors in computing systems-CHI'11.*, New York, USA: ACM Press. <https://doi.org/10.1145/1978942.1979379>
- National Association for the Education of Young Children (NAEYC), & the Fred Rogers Center for Early Learning and Children's Media at Saint Vincent College. (2012). *Technology and interactive media as tools in early childhood programs serving children from birth through age 8*. NAEYC.
- Nikolopoulou, K., & Gialamas, V. (2009). Investigating pre-service early childhood teachers' views and intentions about integrating and using computers in early childhood settings: Compilation of an instrument. *Technology, Pedagogy and Education*, 18(2), 201-219. <https://doi.org/10.1080/14759390903003837>
- Özdamlı, F., Bal, E., & Karagözlü, D. (2017). Pre-school teachers' views about educational materials and augmented reality in preschool education. *International Journal of Sciences and Research*, 73(8), 49-59. <https://doi.org/10.21506/j.ponte.2017.8.35>
- Pan, Z., López, M., Li, C., & Liu, M. (2021). Introducing augmented reality in early childhood literacy learning. *Research in Learning Technology*, 29. <https://doi.org/10.25304/rlt.v29.2539>

- Radu, I., MacIntyre, B., & Lourenco, S. (2016). Comparing children's crosshair and finger interactions in handheld augmented reality relationships between usability and child development. *The 15th International Conference on Interaction Design and Children*, 288-298. <https://doi.org/10.1145/2930674.2930726>
- Ramblı, D. R. A., Matcha, W., & Sulaiman, S. (2013). Fun learning with AR alphabet book for preschool children. *Procedia Computer Science*, 25, 211-219. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2013.11.026>
- Rasalingam, R. R., Muniandy, B., & Rass, R. (2014). Exploring the application of Augmented Reality technology in early childhood classroom in Malaysia. *Journal of Research & Method in Education (IOSR-JRME)*, 4(5), 33-40. <https://doi.org/10.9790/7388-04543340>
- Redondo, B., C  zar-Gutiérrez, R., González-Calero, J. A., & Ruiz, R. S. (2020). Integration of augmented reality in the teaching of English as a foreign language in early childhood education. *Early Childhood Education Journal*, 48(2), 147-155. <https://doi.org/10.1007/s10643-019-00999-5>
- Rideout, V. J., Vandewater, E. A., & Wartella, E. A. (2003). Zero to six: electronic media in the lives of infants, toddlers, and preschoolers. The Henry J. Kaiser Family Foundation.
- Sayan, H. (2016). Okul   ncesi eęitimde teknoloji kullanımı [Use of technology in preschool education]. 21. Yüzyılda Eęitim ve Toplum Eęitim Bilimleri ve Sosyal Arařtırmalar Dergisi, 5(13), 67-83.
- Sıęırtmaç A., Yılmaz Bolat, E., & Solak, N. (2007). Okulöncesi eęitim kurumlarına devam eden öęrencilere kurum dıřında verilen bilgisayar destekli eęitimin genel durumu ve ebeveynlerin görüřleri [General status of computer-aided education provided outside the institution to students attending preschool education institutions and parents' opinions]. 16. Ulusal Eęitim Bilimleri Kongresi, Tokat.
- Sparks, S. (2017). *Mindfulness: Taking the step from student's tests*. Education Week Webinar.
- Stephen, C., & Plowman, L. (2008). Enhancing learning with information and communication technologies in pre-school. *Early Child Development and Care*, 178(6), 637-54. <https://doi.org/10.1080/03004430600869571>
- Stern, R. S., Harding, T. B., Holzer, A. A., & Elbertson, N. A. (2021). SD  'y   geliřtirmek için teknolojinin mevcut ve potansiyel kullanımları [Current and potential uses of technology to enhance Social Emotional Learning]. J. A. Durlak, C. E. Domitrovich, R. P. Weissberg ve T. P. Gullota (Eds.), *Sosyal ve Duygusal   ęrenme El Kitabı: Arařtırma ve Uygulama*. (pp. 515-530). Tuncay Publishing.
- Tanrıverdi, B. (2022). *Artırılmış gerçeklik teknolojisi ile desteklenmiř kitap okumanın okul öncesi dönemdeki çocukların dil geliřimine etkisi (durum   alıřması)* [The effect of reading books supported by augmented reality technology on the language development of preschool children (case study)] (Unpublished master's thesis). Pamukkale University, Denizli.
- Tařkıran, A., Koral, E., & Bozkurt, A. (2015). *Artırılmış gerçeklik uygulamasının yabancı dil   ęretiminde kullanılması* [Using augmented reality application in foreign language teaching]. Akademik Biliřim'15-XVII. Akademik Biliřim Konferansı Bildirileri, Anadolu University, Eskiřehir.
- Tomi, A. B., & Ramblı, D. R. A. (2013). An interactive mobile augmented reality magical playbook: Learning number with the thirsty crow. *Procedia Computer Science*, 25, 123-130. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2013.11.015>

- Turan, C. (2015). *Otizm spektrum bozukluğu gösteren çocuklara sosyal beceri öğretiminde sosyal öykü ve video model uygulamalarının etkililik ve verimlilikleri* [The effectiveness and efficiency of social story and video model applications in teaching social skills to children with autism spectrum disorder] (Unpublished master's thesis). Anadolu University, Eskişehir.
- Vardarlı, B. (2020). *Çocuklar için sanal gerçeklik sosyal duygusal öğrenme becerileri eğitimi programının tasarlanması ve etkililiğinin incelenmesi: bir karma yöntem çalışması* [Designing and examining the effectiveness of a virtual reality social emotional learning skills training program for children: a mixed methods study] (Unpublished master's thesis). Ege University, İzmir.
- Vidyarthi, J., Riecke, B. E., & Gromala, D. (2012). SonicCradle: Designing for an immersive experience of meditation by connecting respiration to music. In *Proceedings of the Designing Interactive Systems Conference (DIS '12)*. USA: ACM Press.
- Vorkapić, S. T., & Milovanović, S. (2014). Computer use in pre-school education: The attitudes of the future pre-school teachers in Croatia. *Education*, 42(2), 217-229. <https://doi.org/10.1080/03004279.2012.673003>
- Wright, B. D., & Mok, M. (2000). Understanding Rasch measurement: Rasch models overview. *Journal of Applied Measurement*, 1(1), 83-106.
- Wu, C. S. T., Fowler, C., Lam, W. Y. Y., Wong, H. T., Wong, C. H. M., & Loke, A. Y. (2014). Parenting approaches and digital technology use of preschool age children in a Chinese community. *Italian Journal of Pediatrics*, 40, 1-8. <https://doi.org/10.1186/1824-7288-40-44>
- Yılmaz, M. R. (2016a). Educational magic toys developed with augmented reality technology for early childhood education. *Computers in Human Behavior*, 54, 240-248. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2015.07.040>
- Yılmaz, E. (2016b). *48-72 aylık çocuklara yönelik Sosyal Problem Çözme Becerileri Ölçeği'nin geliştirilmesi* [Development of the Social Problem Solving Skills Scale for children aged 48-72 months] (Unpublished master's thesis). Marmara University, İstanbul.
- Ying, K. T., Sah, S. B., & Abdullah, M. L. (2016). Personalised avatar on social stories and digital storytelling: Fostering positive behavioural skills for children with autism spectrum disorder. In *2016 4th International Conference on User Science and Engineering (i-USER)*. Melaka. <https://doi.org/10.1109/IUSER.2016.7857970>
- Yoon, S. A., Elinich, K., Wang, J., Steinmeier, C., & Tucker, S. (2012). Using augmented reality and knowledge-building scaffolds to improve learning in a science museum. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning*, 7(4), 519-541.
- Yu, M. C., Wu, H., Lee, M. S., & Hung, Y. P., (2012). Multimedia-assisted breath walk-aware system. *IEEE Transactions on Biomedical Engineering*, 59, 3276-3282. <https://doi.org/10.1109/TBME.2012.2208747>
- Zarzuela, M. M., Pernas, F. J. D., Martínez, L. B., Ortega, D. G., & Rodríguez, M. A. (2013). Mobile serious game using augmented reality for supporting children's learning about animals. *Procedia Computer Science*, 25, 375-381.
- Zhu, Y., Yang, X., & Wang, S. J. (2017). Augmented reality meets tangibility a new approach for early childhood education. *EAI Endorsed Transactions on Creative Technologies*, 4(11), 1-8. <https://doi.org/10.4108/eai.5-9-2017.153059>

Bilge Nur Kanbur

Çanakkale Onsekiz Mart University

Faculty of Education

Inönü Street, 17000 Çanakkale, Turkey

bilgenurkanbur@gmail.com

Serdar Arcagök

Çanakkale Onsekiz Mart University

Faculty of Education

Inönü Street, 17000 Çanakkale, Turkey

serdar_arcagok21@comu.edu.tr

Prijedlog plana aktivnosti temeljenih na tehnologiji proširene stvarnosti s ciljem razvoja socijalnih vještina i vještina djece predškolske dobi u rješavanju problema

Sažetak

Glavni je cilj ovoga rada osmisлити plan aktivnosti temeljen na tehnologiji proširene stvarnosti kako bi se unaprijedile socijalne vještine i vještine rješavanja problema djece predškolske dobi te dobiti evaluaciju tih planova koju su dali renomirani stručnjaci u tom području. U istraživanju je korišten eksplanatorni sekvencijalni dizajn za mješoviti model istraživanja. Zbog toga se skupina ispitanika sastoji od predavača i stručnjaka u relevantnom području koji imaju iskustva u predškolskom obrazovanju i znanje o razvojnim fazama djece, socijalnom i emocionalnom učenju te računalnim i nastavnim tehnologijama. Ti su stručnjaci radili na raznim sveučilištima u Turskoj u akademskoj godini 2021./2022. Skupinu ispitanika također tvore i odgojitelji u predškolskim ustanovama, nastavnici koji se bave psihološkim savjetovanjem učenika, nastavnici koji su vješti u korištenju računalne tehnologije i koji su zaposleni u institucijama koje surađuju s Nacionalnim uredom za obrazovanje te odgojitelji koji u pravilu imaju titulu magistra struke i iskustvo u radu u predškolskim ustanovama. Demografski podaci o ispitanicima dobiveni su pomoću Obrasca o osobnim podacima koji su ispitanici popunili, kvantitativni podaci prikupljeni su pomoću Evaluacijskoga obrasca plana aktivnosti temeljenih na proširenoj stvarnosti s ciljem razvoja socijalnih vještina i vještina djece predškolske dobi u rješavanju problema, dok su kvalitativni podaci dobiveni pomoću Obrasca za polustrukturirani pojedinačni intervju. Kvantitativni podaci istraživanja analizirani su pomoću višeslojne Rasch analize. Kvalitativni podaci dobiveni u istraživanju analizirani su primjenom analize sadržaja. U skladu s dobivenim rezultatima, utvrđena je vrijednost valjanosti sadržaja evaluacijskog obrasca od 0,29, dok je utvrđeni indeks valjanosti sadržaja bio 0,87. U tom kontekstu, utvrđeno je da se evaluacije koje su ocjenjivači (stručnjaci) dali statistički značajno razlikuju. Koeficijent pouzdanosti rezultata povjerenstva iznosio je 0,93 što upućuje na činjenicu da je povjerenstvo odradilo evaluaciju s visokom

vrijednošću pouzdanosti. Utvrđen je koeficijent pouzdanosti za kriterije evaluacije plana aktivnosti od 0,84 te prema tome rezultatu, kriteriji korišteni u evaluacijskom obrascu imaju dobru razinu pouzdanosti. Prema rezultatima, ocjenjivači se slažu s kriterijem br. 8: „Djeca mogu koristiti tehnologiju proširene stvarnosti bez pomoći odraslih.“ Najjednostavniji uočeni kriterij je kriterij br. 13: „Vizualni podražaji uključeni su u tijek aktivnosti u aplikaciji proširene stvarnosti.“ U skladu s dobivenim kvantitativnim podacima, tri najslabija i tri najjača kriterija u evaluacijskom obrascu bila su protumačena tako što su se u obzir uzela mišljenja 10 najstrožih i 10 najblažih članova povjerenstva.

Ključne riječi: proširena stvarnost, emocionalne vještine, program predškolskoga odgoja, socijalno i emocionalno učenje, socijalne vještine i vještine rješavanja problema

Uvod

U današnje vrijeme djeca predškolske dobi smatraju se digitalnom generacijom ili generacijom Z. Znanstvenici su također primijetili da djeca imaju intenzivnu interakciju s digitalnim materijalima (Kesim i Özarlan, 2012; Küçüköğlu, 2013; Özdamli i sur., 2017). Kako u današnje vrijeme informacijska i komunikacijska tehnologija sve više napreduje, za djecu se razvijaju i raznovrsne digitalne aplikacije. Tehnologija proširene stvarnosti jedna je od njih, a privlači veliku pažnju jer se upotrebljava u predškolskom obrazovanju. Tehnologija proširene stvarnosti pruža korisnicima obogaćena iskustva tako što stvarnim predmetima dodaje virtualne predmete nastale u digitalnom okružju (Altınpulluk, 2015).

Uzimajući u obzir studije koje pokazuju da aktivnosti koje se provode pomoću tehnologije proširene stvarnosti imaju dobar utjecaj na predškolsko obrazovanje, potrebno je ispitati rezultate tih studija u različitim razvojnim područjima. Nakon analize rezultata pokazalo se da aktivnosti koje se provode i materijali koji su osmišljeni pomoću proširene stvarnosti nude brojna poticajna iskustva (Tomi i Rambli, 2013; Yilmaz, 2016a; Zarzuela i sur., 2013; Zhu i sur., 2017), doprinose tehnološkoj pismenosti (Huang i sur., 2015; Karagözlü, 2018), potiču djecu na sudjelovanje u aktivnostima i podižu razinu njihove pažnje (Baykara i sur., 2017; Huang i sur., 2015; Özdamli i sur., 2017; Rambli i sur., 2013), povećavaju razinu permanentnoga učenja (Huang i sur., 2015; Radu i sur., 2016; Rambli i sur., 2013; Zhu i sur., 2017), razvijaju pismenost (Huang i sur., 2015; Jeffri i Rambli, 2017; Karagözlü, 2018; Rambli i sur., 2013) te čine obrazovni proces zabavnijim i interaktivnim (Huang i sur., 2015; Özdamli i sur., 2017).

U studijama u kojima se analizira utjecaj tehnologije na djecu uočeno je da aktivnosti koje se provode pomoću tehnologije proširene stvarnosti uvelike utječu na kognitivni razvoj djece i njihovo socijalno učenje (Adams, 2011; Fischer i Gillespie, 2003; Greenfield, 2004; Haugland, 2000; Heft i Swaminathan, 2002; Kirkorian, i sur., 2008; Linebarger i sur., 2009; Rideout i sur., 2003). Studije o socioemocionalnim aspektima bavile su se analizom utjecaja tehnologije u predškolskoj dobi te su pokazale da postoje razne prakse koje potiču razvoj socijalnih vještina djece, njihovih vještina

rješavanja problema te njihovu društvenu interakciju (Brooker i Siraj-Blatchford, 2002; Heft i Swaminathan, 2002; Lee i O'Rourke, 2006). Međutim, relevantna literatura ne pruža dovoljno informacija o razvoju socijalnih vještina te bi se trebala provesti nova istraživanja o toj temi (NAEYC [Nacionalno udruženje za obrazovanje djece mlađe dobi] i Fred Rogers Centar za rano učenje i dječje medije na Saint Vincent koledžu, 2012). U skladu s time, Stern i sur. (2021) došli su do zaključka da ne postoji dovoljno studija o tehnološkim mogućnostima koje mogu doprinijeti razvoju socijalnoga i emocionalnoga učenja te da bi se u budućnosti trebao provesti veći broj istraživanja o toj i povezanim temama. Svake godine *The Horizon Reports* objavljuje izvješća o tome da će se proširena stvarnost sve više primjenjivati, a njezin se utjecaj na obrazovanje bilježi još od 2008. godine (Cai i sur., 2014).

Tehnologija proširene stvarnosti ima različite karakteristike – impresivna je, pruža raznovrsne poticaje i prilike za interaktivno učenje, potiče radoznalost, motivira učenike, pruža sigurno okruženje za učenje te je djeci vrlo zabavna kao aplikacija. Sve su te karakteristike poticaji koji pozitivno utječu na razvoj socijalnih i emocionalnih vještina kod djece predškolske dobi. U tom je smislu od velike važnosti za predškolsko obrazovanje ispitati utjecaj aplikacija koje koriste proširenu stvarnost na razvoj raznih vještina djece predškolske dobi, poput prepoznavanja, razumijevanja i izražavanja emocija te rješavanja problema s drugom djecom.

Tehnologija postaje sve veći dio života djece i ona odrastaju uz modernu tehnologiju (Can-Yaşar i sur., 2012; Vorkapić i Milovanović, 2014; Wu i sur., 2014). To može dovesti do integracije tehnologije u obrazovno okruženje, kao što je slučaj s čestom upotrebom tehnologije u predškolskom obrazovanju. U tom je kontekstu Heinrich (1970) naglasio da će sama upotreba tehnologije u obrazovnoj praksi biti nedostatna te da bi se tehnologija trebala koristiti u pravo vrijeme i na pravom mjestu. U predškolskom obrazovanju jako je bitno razgovarati o tome kako, koliko i gdje bi se ti procesi trebali odvijati, umjesto da se razgovora o tome postoje li ili ne aktivnosti koje se s djecom predškolske dobi provode pomoću tehnologije (Heinrich, 1970; prema: Sayan, 2016).

U posljednje vrijeme korištenje tehnologije u području obrazovanja postalo je jako često. Upotreba tehnologije danas je također sve zastupljenija u programima za socijalno i emocionalno učenje, no o tome se uglavnom piše u međunarodnoj literaturi. Ovakve promjene, koje su relativno nove u području socijalnoga i emocionalnoga učenja, događaju se velikom brzinom. Djeca koja su anksiozna, pogotovo u društvenom okruženju, mogu razviti socijalne i emocionalne vještine puno lakše u pouzdanijem i kontroliranom okruženju koje može stvoriti tehnologija (Baker, 2008). Kada se usporede razne aplikacije koje se koriste u razvoju socijalnih i emocionalnih vještina s tradicionalnim aplikacijama, može se uočiti da one imaju više prednosti: privlače veću pažnju učenika, olakšavaju proces socijalnoga i emocionalnoga učenja ne samo u školi nego i kod kuće te skraćuju trajanje toga procesa (DeRosier i sur., 2012).

Aplikacije koje imaju primjenu u dimenziji socijalnoga i emocionalnoga učenja uglavnom se temelje na vještinama rješavanja problema (Leijdekkers i sur., 2013), vještinama emocionalne osviještenosti (Matthews i Doherty, 2011), vježbama

usredotočene svjesnosti (Huberty i sur., 2019; Sparks, 2017; Vidyarthi i sur., 2012; Yu i sur., 2012) te su pogodno i za djecu s autizmom (Bozkurt, 2016; Granich i sur., 2016; Turan, 2015; Ying i sur., 2016). Neke aplikacije koje su nastale u inozemstvu su: My Digital Problem Solver (DPS), aplikacija za prepoznavanje emocija i upravljanje negativnim emocijama; CaptureMyEmotion, aplikacija za razumijevanje, prepoznavanje, učenje i razgovor o emocijama te SocialAdventures, aplikacija za društvene interakcije i vještine. Aplikacije koje su izrađene u Turskoj, kao što su Listen and Understand, Otsimo, Treasure in Me i Tolkido, namijenjene su djeci s autizmom, a 5N1K-Why i Sago Mini Friends aplikacije su namijenjene djeci predškolske dobi (Vardarli, 2020).

Relevantna literatura o proširenoj stvarnosti obuhvaća razne studije provedene u području obrazovanja. Međutim, može se uočiti da je samo manji broj tih studija proveden u Turskoj, a još ih je manje provedeno u području predškolskoga obrazovanja. Nacionalne i međunarodne studije o proširenoj stvarnosti provedene su uglavnom na uzorku koji se sastojao od budućih nastavnika i nastavnika koji već rade u struci. Međutim, mali broj njih bavi se predškolskom razinom odgoja i obrazovanja. Stoga je za područje predškolskoga obrazovanja jako bitno analizirati aplikacije koje se temelje na proširenoj stvarnosti, a uključuju dimenzije predškolskoga odgoja i obrazovanja.

U ovom smo istraživanju pokušali izraditi planove aktivnosti koje će se provoditi pomoću tehnologije proširene stvarnosti s ciljem razvoja socijalnih vještina i vještina djece predškolske dobi u rješavanju problema te istovremeno pokušati te aktivnosti i evaluirati. U skladu s tim ciljem, glavno je istraživačko pitanje: Smatra li povjerenstvo da su planovi aktivnosti koje se provode pomoću tehnologije proširene stvarnosti s ciljem razvoja socijalnih vještina i vještina djece predškolske dobi u rješavanju problema valjani i pogodni? Stoga su se u kontekstu središnjega istraživačkog pitanja pokušali pronaći odgovori na sljedeća potpitanja:

1. Kakve su stope valjanosti sadržaja i indeksi valjanosti sadržaja kriterija povezanih s *Evaluacijskim obrascem plana aktivnosti temeljenih na proširenoj stvarnosti s ciljem razvoja socijalnih vještina i vještina djece predškolske dobi u rješavanju problema?*
2. Koje su logit vrijednosti i kakva je njihova distribucija na prikazu kalibracije podataka nakon provedene analize *Evaluacijskoga obrasca plana aktivnosti temeljenih na proširenoj stvarnosti s ciljem razvoja socijalnih vještina i vještina djece predškolske dobi u rješavanju problema* pomoću višeslojnoga Raschova modela?
3. Kakvi su statistički podatci o strogoći/blagosti ocjenjivača *Evaluacijskoga obrasca plana aktivnosti temeljenih na proširenoj stvarnosti s ciljem razvoja socijalnih vještina i vještina djece predškolske dobi u rješavanju problema?*
4. Što pokazuje izvještaj o dobivenim mjerenjima za kriterije iz *Evaluacijskoga obrasca plana aktivnosti temeljenih na proširenoj stvarnosti s ciljem razvoja socijalnih vještina i vještina djece predškolske dobi u rješavanju problema?*
5. Kakva su mišljenja stručnjaka o planovima aktivnosti koje se temelje na proširenoj stvarnosti s ciljem razvoja socijalnih vještina i vještina djece predškolske dobi u rješavanju problema?

Metodologija

Model istraživanja

Odabran je mješoviti model istraživanja kako bi se eliminirali nedostaci kvantitativne i kvalitativne metode istraživanja te kako bi se problem postavljen u istraživanju mogao bolje razumjeti primjenom i kvantitativnih i kvalitativnih metoda. Creswell (2012) opisuje eksplanatorni sekvencijalni dizajn istraživanja kao proces koji se sastoji prvo od prikupljanja i analize kvantitativnih podataka, zatim kvalitativnih podataka te na kraju tumačenja svih tih podataka. Kvantitativni podatci tvore opći okvir problema postavljenoga u istraživanju, a kvalitativni podatci imaju važnu ulogu u tumačenju i objašnavanju kvantitativnih podataka.

Skupina ispitanika

Ova je studija provedena na uzorku koji se sastojao od nastavnika koji imaju iskustva u predškolskom obrazovanju, obrazovanju djece, socijalnom i emocionalnom učenju, računalnim i nastavnim tehnologijama, a radili su na raznim sveučilištima u Turskoj u akademskoj godini 2021./2022. Ispitanici su također bili stručnjaci i odgojitelji (s akademskom titulom magistra struke) u predškolskim ustanovama povezanima s Nacionalnim uredom za obrazovanje, nastavnici koji se bave psihološkim savjetovanjem učenika te nastavnici koji su vješti u korištenju računalne tehnologije.

Tablica 1

Analiza područja iz kojih dolaze stručnjaci prikazana u Tablici 1 pokazuje da većina njih dolazi iz područja predškolskoga obrazovanja (67 %), zatim da imaju iskustvo u području psihološkoga savjetovanja učenika (20 %), razvojnih faza djece (20 %), računalne i nastavne tehnologije (13 %) te socijalnoga i emocionalnoga učenja (13%).

Tablica 2

Kada govorimo o titulama stručnjaka prikazanima u Tablici 2, sudionici su uglavnom imali stupanj magistra (56 %), zatim slijede nastavnici (20 %), znanstveni suradnici (16 %), redovni profesori (4 %), izvanredni profesori (2 %) te docenti (2 %).

Tablica 3

U Tablici 3 opisano je radno iskustvo stručnjaka. Kako se može vidjeti, 16 ih ima 1-5 godina radnoga iskustva, 14 ih ima 6-10 godina radnoga iskustva, 8 ih ima između 11 i 15 godina radnoga iskustva, 3 između 16 i 20 te 4 ima 21 i više godina radnoga iskustva.

Kvantitativni podatci prikupljeni pomoću *Evaluacijskog obrasca plana aktivnosti temeljenih na proširenoj stvarnosti s ciljem razvoja socijalnih vještina i vještina djece predškolske dobi u rješavanju problema* ocijenjeni su pomoću višeslojnoga Raschova modela. Prema rezultatima ove evaluacije odlučeno je da će ispitanici primijeniti Obrazac za polustrukturirani intervju. U skladu s tim, ispitanici su odabrani pomoću kriterijskoga uzorkovanja koje je jedna od metoda namjernoga uzorkovanja.

Alati korišteni u istraživanju

Evaluacijski obrazac plana aktivnosti temeljenih na proširenoj stvarnosti s ciljem razvoja socijalnih vještina i vještina djece predškolske dobi u rješavanju problema pripremljen je s ciljem razvoja spomenutih vještina kod predškolaca u sklopu MoNE 2013 Programa za predškolsko obrazovanje. Obrazac je korišten za procjenu aktivnosti koje se temelje na proširenoj stvarnosti. Tvrdnje su procijenjene na Likertovoj skali od 5 stupnjeva: „Potpuno neprikladno”, „Neprikladno”, „Donekle prikladno”, „Prikladno” i „Potpuno prikladno”. Obrazac je zaključen nakon što su svi stručnjaci dali svoje mišljenje.

Evaluacijski obrazac plana aktivnosti temeljenih na proširenoj stvarnosti s ciljem razvoja socijalnih vještina i vještina djece predškolske dobi u rješavanju problema sastoji se od ukupno 43 tvrdnje. Šest tvrdnji odnosi se na dimenziju „tijek aktivnosti”, 16 se odnosi na dimenziju „tehnologija proširene stvarnosti”, a 21 tvrdnja odnosi se na dimenziju „scenarij primjene proširene stvarnosti”. Tijekom analize podataka korišten je višeslojni Raschov model.

Obrazac za polustrukturirani pojedinačni intervju izradili su istraživači u skladu s rezultatima analize kvantitativnih podataka. Zbog toga su pojedinačni intervjui održani s 10 ispitanika koji su dali najblaže ocjene i 10 ispitanika koji su dali najstrože ocjene. Taj obrazac sadrži pitanja otvorenoga tipa o trima kriterijima za koje je utvrđeno da su najjači i najslabiji, u skladu s ocjenama ispitanika.

Izrada planova aktivnosti temeljenih na tehnologiji proširene stvarnosti

Istraživači su izradili Planove aktivnosti temeljene na tehnologiji proširene stvarnosti s ciljem razvoja socijalnih vještina i vještina djece predškolske dobi u rješavanju problema. Ti su planovi izrađeni u okviru Programa za predškolsko obrazovanje 2013. godine, a namijenjeni su djeci u dobi od 48 do 66 mjeseci. Socijalne vještine i vještine rješavanja problema koje su djeci često potrebne odabrane su u skladu s Yilmazovom (2016b) doktorskom disertacijom „Izrada Skale za socijalne vještine i vještine djece u dobi od 48 do 72 mjeseca u rješavanju problema”. Za svaki tjedan plana odabrana je jedna problemska situacija – komunikacija, poštivanje pravila, dijeljenje stvari, izrugivanje, isključivanje, inzistiranje i nasilno ponašanje. Vremenski period za provedbu planova aktivnosti bio je 8 tjedana. Dnevni tijek nastave pripremljen je za 2 dana tjedno, tj. za ukupno 16 dana. Zadnji tjedan provedbe planova aktivnosti, tj. 8. tjedan, zamišljen je kao evaluacijski tjedan, a obuhvatio je dimenzije: prepoznavanje, razumijevanja i izražavanje emocija te socijalne vještine i vještine rješavanja problema tijekom prvih 7 tjedana.

Analiza podataka

Kvantitativni podatci prikupljeni su pomoću *Evaluacijskog obrasca plana aktivnosti temeljenih na proširenoj stvarnosti s ciljem razvoja socijalnih vještina i vještina djece predškolske dobi u rješavanju problema* koji su izradili istraživači. Obrazac se sastoji od ukupno 43

tvrdnje. Ovaj mjerni alat evaluiran je na dobrovoljnoj bazi, a u evaluaciji je sudjelovalo 45 stručnjaka (povjerenstvo). Za analizu kvantitativnih podataka korišten je višeslojni Raschov model. Korišten je FACETS softver koji je osmislio Linacre (1994), a pomoću njega se mogu obraditi tri različita sloja evaluacije u višeslojnoj Raschovoj analizi. Linacre (1989) je unaprijedio Raschov mjerni model koji se u prvobitnom obliku sastojao od jednoga parametra, a kasnije ga je Linacre transformirao u višeparametarski model. Zasebni parametri i koeficijenti pouzdanosti mogu se pomoću višeslojne Raschove analize izračunati za svaku varijablu. Raschov mjerni model može pretvoriti nelinearne ordinalne podatke u podatke s nultom vrijednošću i analizirati ih pomoću zajedničke linearne logit skale (Wright i Mok, 2000). Indeksima pouzdanosti u dvjema različitim dimenzijama može se pristupiti upravo zahvaljujući ovome modelu. Radi se o indeksu pouzdanosti osobe, koji procjenjuje ocjenjivače te indeksu pouzdanosti tvrdnji, koji procjenjuje kriterije (Bond i Fox, 2015). U ovome su se istraživanju procjenjivali planovi aktivnosti temeljenih na proširenoj stvarnosti s ciljem unaprjeđenja socijalnih vještina i vještina djece predškolske dobi u rješavanja problema kroz analizu triju slojeva – planova aktivnosti, kriterija i stručnjaka (povjerenstva).

Kao rezultat višeslojne Raschove analize, pripremljen je Obrazac za polustrukturirani pojedinačni intervju za tri najslabija kriterija (I8, I7, I9, za svaki pojedinačno) i za tri najjača kriterija (I13, I17, I12, za svaki pojedinačno) planova aktivnosti temeljenih na proširenoj stvarnosti, a koji imaju za cilj unaprijediti socijalne vještine i vještine predškolaca u rješavanju problema. Provedeni su intervjui s 20 stručnjaka (članova povjerenstva). Ti su intervjui provedeni u fizičkom obliku, licem u lice ili preko neke od platformi za videosastanke (Zoom/Microsoft Teams) tijekom ljetnog semestra akademske godine 2021./2022. Intervjui su trajali otprilike 40-45 minuta, a za vrijeme trajanja intervjua istraživači su vodili bilješke. Za analizu kvalitativnih podataka korištena je analiza sadržaja koja se definira kao odabir i klasifikacija istaknutijih značenja velikoga broja tekstova kako bi se ispitali zajednički aspekti sadržaja tekstova (Gökçe, 2006). Tako dobiveni kvalitativni podatci podijeljeni su u kategorije te je uslijedila interpretacija rezultata (Eysenbach i Köhler, 2002). Bilješke koje su istraživači vodili tijekom intervjua analizirane su pomoću analize sadržaja. Za čuvanje transkripata korišten je Microsoft Excel. Prije same kategorizacije transkripata proučena je relevantna literatura (o proširenoj stvarnosti, socijalnom i emocionalnom učenju, socijalnim vještinama i vještinama rješavanja problema). Kategorije su izrađene unutar okvira relevantne literature, a analizirane su kroz izračun omjera frekvencije i postotka.

Rezultati

Rezultati vezani uz prvo potpitanje

Prvo potpitanje u istraživanju bio je odrediti stope valjanosti sadržaja i indekse valjanosti sadržaja kriterija povezanih s *Evaluacijskim obrascem plana aktivnosti temeljenih na proširenoj stvarnosti s ciljem razvoja socijalnih vještina i vještina djece predškolske dobi u rješavanju problema*. U Tablici 4 prikazane su stope valjanosti sadržaja i indeksi valjanosti sadržaja kriterija u evaluacijskom obrascu.

Tablica 4

Kako je prikazano u Tablici 4, planovi aktivnosti temeljenih na proširenoj stvarnosti, a čiji je cilj unaprijediti socijalne vještine i vještine predškolaraca u rješavanju problema procijenjeni su pomoću ukupno 43 kriterija. Utvrđena je vrijednost valjanosti sadržaja kriterija evaluacije od 0,29. Indeks valjanosti sadržaja (CVI) iznosio je 0,87. Sukladno tome, uočena je statistički značajna razlika u evaluacijama koje su dali ocjenjivači (članovi povjerenstva).

Rezultati vezani uz drugo potpitanje

Drugo potpitanje u istraživanju bio je odrediti logit vrijednosti i njihovu distribuciju na prikazu kalibracije podataka nakon provedene analize *Evaluacijskoga obrasca plana aktivnosti temeljenih na proširenoj stvarnosti s ciljem razvoja socijalnih vještina i vještina djece predškolske dobi u rješavanju problema* pomoću višeslojnoga Raschova modela. Slika 1 prikazuje popis varijabli povezanih s kriterijima u evaluacijskom obrascu i s ocjenjivačima.

Slika 1

Na Slici 1 može se vidjeti karta varijabli povezanih s kriterijima i ocjenjivačima evaluacijskoga obrasca. Termin „projekt“ u podacima u kalibracijskoj karti sa Slike 1 odnosi se na planove aktivnosti temeljenih na proširenoj stvarnosti koje imaju za cilj unaprijediti socijalne vještine i vještine predškolaca u rješavanju problema. Termin „ocjenjivač“ označava stručnjaka koji procjenjuje planove aktivnosti. „Tvrđnje“ označavaju tvrđnje (evaluacijske kriterije) u *Evaluacijskom obrascu planova aktivnosti temeljenih na proširenoj stvarnosti s ciljem razvoja socijalnih vještina i vještina djece predškolske dobi u rješavanju problema*.

Osma tvrđnja (kriterij) u *Evaluacijskom obrascu planova aktivnosti temeljenih na proširenoj stvarnosti s ciljem razvoja socijalnih vještina i vještina djece predškolske dobi u rješavanju problema* istaknula se kao najjača tvrđnja (kriterij) prema podacima iz kalibracijske karte. U evaluacijskom obrascu ta je tvrđnja navedena u ovom obliku: „Djeca mogu koristiti tehnologiju proširene stvarnosti bez pomoći odraslih.“ Rezultati su također pokazali da je 13. tvrđnja najslabija tvrđnja (kriterij). Ona je u obrascu navedena ovako: „Vizualni podražaji uključeni su u tijek aktivnosti u aplikaciji proširene stvarnosti.“ Podatci iz kalibracijske karte upućuju na to da je ispitanik br. 12 imao najblaži pristup od svih ocjenjivača (stručnjaka). On je docent i radi u području predškolskoga odgoja i obrazovanja te socijalnoga i emocionalnoga učenja. S druge pak strane, ocjenjivač koji je imao najstroži stav bio je ispitanik br. 36, redovni profesor, koji provodi istraživanja o predškolskom odgoju i obrazovanju te socijalnom i emocionalnom učenju.

Rezultati vezani uz treće potpitanje

Treće potpitanje u istraživanju bio je utvrditi statističke podatke o strogoći/blagosti ocjenjivača *Evaluacijskoga obrasca plana aktivnosti temeljenih na proširenoj stvarnosti s*

ciljem razvoja socijalnih vještina i vještina djece predškolske dobi u rješavanju problema. U Tablici 5 prikazani su statistički podatci o strogoći/blagosti ocjenjivača koji su evaluirali planove aktivnosti temeljenih na proširenoj stvarnosti osmišljenih kako bi se unaprijedile socijalne vještine i vještine djece predškolske dobi u rješavanju problema.

Tablica 5

Kako se može vidjeti u Tablici 5, utvrđena vrijednost standardne pogreške (RMSE) za sve podatke iznosi 0,43, osim u slučaju ekstremnih razlika u ocjenama ocjenjivača. Koeficijent pouzdanosti ocjenjivača bio je 0,93, što znači da su ocjenjivači odradili svoj zadatak s visokom pouzdanošću ocjenjivanja.

Kada je testirana hipoteza o fiksnom učinku, „Ne postoji značajna razlika među ocjenjivačima s obzirom na strogoću/blagost ocjenjivanja“, pomoću hi-kvadrat testa ($X^2(45) = 1045.4, p < .05$) s indeksom diskriminativnosti ocjenjivača (3,71), nulta je hipoteza odbačena. Na temelju tih rezultata, uočena je statistički značajna razlika između ocjenjivača s obzirom na razinu njihove strogoće/blagosti te se može zaključiti da su ocjenjivači imali dosljedno ponašanje prilikom evaluacije planova aktivnosti. Uočeno je da je ocjenjivač br. 12 imao najblaži način ocjenjivanja, a odmah iza njega bio je ocjenjivač br. 35. S druge pak strane, ocjenjivač br. 36 imao je najstroži način ocjenjivanja, a odmah iza njega bio je ocjenjivač br. 3.

Rezultati vezani uz četvrto potpitanje

Četvrto potpitanje u istraživanju bio je analizirati izvještaj o dobivenim mjerenjima za kriterije iz *Evaluacijskoga obrasca plana aktivnosti temeljenih na proširenoj stvarnosti s ciljem razvoja socijalnih vještina i vještina djece predškolske dobi u rješavanju problema.* U Tablici 6 sažet je prikaz statističkih podataka o mjerenjima evaluacijskih kriterija predloženih planova aktivnosti.

Tablica 6

Prema Tablici 6, vrijednost standardne pogreške (RMSE) evaluacijskih kriterija planova aktivnosti iznosi 0,27. Prilagođena standardna devijacija izračunata nakon što je u obzir uzeta ova vrijednost iznosila je 0,61. Ta je vrijednost ispod 1,0, što se smatra dobrom referentnom vrijednošću. Koeficijent pouzdanosti kriterija pomoću kojih su evaluirani planovi aktivnosti iznosi 0,84. Stoga bi trebalo napomenuti da kriteriji *Evaluacijskoga obrasca plana aktivnosti temeljenih na proširenoj stvarnosti s ciljem razvoja socijalnih vještina i vještina djece predškolske dobi u rješavanju problema* imaju dobru razinu pouzdanosti. Osim toga, separativni indeks evaluacijskih kriterija također je prikazan i izračunata je njegova vrijednost od 2,27. Uzimajući u obzir vrijednosti srednjega kvadrata tvrdnji, tvrdnja br. 8 imala je veću vrijednost od zadanih ograničenja ($> 2,0$). Ostale su tvrdnje bile na prihvatljivoj i zadovoljavajućoj razini jer je statistika usklađenosti srednjega kvadrata pokazala određenu deterioraciju povezanu s mjernim sustavom. Kada su separativni indeks i koeficijent pouzdanosti kriterija iznosili 0,84 te kada je

testirana hipoteza o fiksnom učinku „Ne postoji statistički značajna razlika u težini kriterija korištenih za određivanje kvalitete planova aktivnosti“ s hi-kvadratom ($X^2(43) = 251.4, p < .05$), odbačena je nulta hipoteza. To upućuje na činjenicu da kriteriji koje su stručnjaci evaluirali mogu mjeriti značajke planova aktivnosti. U skladu s ovim rezultatima, uočena je značajna razlika u kriterijima s obzirom na razinu strogoće/blagosti ocjenjivanja.

Kako se može vidjeti u Tablici 6, kriterij kodiran kao I8 ocjenjivači su ocijenili kao najslabiji kriterij u planovima aktivnosti osmišljenih kako bi se kod predškolaca unaprijedile socijalne vještine i vještine rješavanja problema. Ovaj je kriterij u evaluacijskom obrascu naveden ovako: „Djeca mogu koristiti tehnologiju proširene stvarnosti bez pomoći odraslih.“ Sljedeći su najslabiji kriteriji bili I7, „Upotreba tehnologije proširene stvarnosti prikladna je za razvojne karakteristike djece u dobi između 48 i 66 mjeseci.“ i I19, „Postoji dovoljna podrška za aplikaciju proširene stvarnosti izrađenu s ciljem razvoja socijalnih vještina i vještina rješavanja problema u aktivnostima.“ Za razliku od toga, kriterij kodiran kao I13 procijenjen je kao najjači kriterij u planovima aktivnosti osmišljenih kako bi se unaprijedile socijalne vještine predškolaca i njihove vještine rješavanja problema. On je u evaluacijskom obrascu prikazan u ovom obliku: „Vizualni podražaji uključeni su u tijek aktivnosti u aplikaciji proširene stvarnosti.“ Sljedeći najjači kriteriji bili su I17, „Aplikacija proširene stvarnosti korištena tijekom aktivnosti smatra se zabavnim načinom učenja kod djece.“ i I12, „Auditivni podražaji uključeni su u tijek aktivnosti u aplikaciji proširene stvarnosti.“

Rezultati vezani uz peto potpitanje

Obrazac za polustrukturirani pojedinačni intervju pripremljen je u skladu s kvantitativnim rezultatima dobivenima pomoću *Evaluacijskoga obrasca plana aktivnosti temeljenih na proširenoj stvarnosti s ciljem razvoja socijalnih vještina i vještina djece predškolske dobi u rješavanju*. Pitanja od kojih se intervju sastoji sastavljena su za tri najslabija kriterija (I8, I7, I9, za svaki pojedinačno) i za tri najjača kriterija (I13, I17, I12, za svaki pojedinačno), a povezana su s planovima aktivnosti osmišljenih kako bi se kod predškolaca unaprijedile socijalne vještine i vještine rješavanja problema. Intervjuirano je 26 stručnjaka (članova povjerenstva). Bilješke koje su istraživači vodili tijekom intervjua dekodirane su te su svrstane u kategorije. Rezultati analize sadržaja mišljenja članova povjerenstva o tri najslabija (I8, I7, I9) i tri najjača (I13, I17, I12) kriterija planova aktivnosti prikazani su u tablicama, za svaki pojedinačno.

Tablica 7

Tablica 7 prikazuje mišljenja stručnjaka (članova povjerenstva) o sposobnosti djece da samostalno, bez pomoći odraslih, koriste tehnologiju proširene stvarnosti. Oni su općenito stali da bi djeca tu tehnologiju trebala koristiti pod nadzorom odraslih. Navodimo neka od njihovih mišljenja o tome jesu li djeca sposobna koristiti tehnologiju proširene stvarnosti bez nadzora odraslih:

„Djeca će trebati pomoć nastavnika ako se ova tehnologija bude primjenjivala onako kako to predlažu planovi aktivnosti...” (stručnjak br. 36)

„Aplikacija će biti korisna jer ju je lako koristiti. A lako ju je koristiti jer ne sadrži tekst i nije potrebno izlaziti iz nje i vraćati se u nju. Mislim da će ju predškolci lako koristiti.” (stručnjak br. 22)

Tablica 8

Tablica 8 prikazuje mišljenja stručnjaka (članova povjerenstva) o prikladnosti tehnologije proširene stvarnosti za razvojne karakteristike djece u dobi između 48 i 66 mjeseci. Tako su stručnjaci naglasili da je ta tehnologija općenito prikladna za njihove razvojne karakteristike. Međutim, neki od njih su istaknuli da to nije prikladna tehnologija za djecu u dobi između 4 i 5 godina. U daljnjem tekstu prikazana su mišljenja stručnjaka (članova povjerenstva) o sposobnosti djece da se koriste tehnologijom proširene stvarnosti bez pomoći odraslih:

„Smatram da djeca ove dobi imaju dovoljno razvijene vještine i da će koristiti ovu tehnologiju u skladu sa svojim razvojnim karakteristikama...” (stručnjak br. 35)

„Djeca u ovoj dobi imaju kognitivne i psihomotoričke vještine koje im omogućavaju lako korištenje ove aplikacije. Djeca koja su upoznata s tehnologijom će ju pogotovo moći lako koristiti. No, ne mogu reći isto i za djecu koja odrastaju bez elektroničkih uređaja...” (stručnjak br. 18)

Tablica 9

Tablica 9 daje pregled mišljenja stručnjaka (članova povjerenstva) o prikladnosti aplikacija temeljenih na proširenoj stvarnosti za razvoj socijalnih vještina i vještina djece predškolske dobi u rješavanju problema. Stručnjaci uglavnom naglašavaju da je primjena proširene stvarnosti sama po sebi nedovoljna te ih većina navodi da bi aplikacije koje koriste proširenu stvarnost trebale biti učinkovite ako se koriste tijekom predloženih aktivnosti. Navodimo mišljenja nekih stručnjaka o prikladnosti aplikacija proširene stvarnosti u planovima aktivnosti za razvoj socijalnih vještina i vještina djece u rješavanju problema:

„Potrebne su tradicionalnije metode i primjena programa za socijalno i emocionalno učenje kako bi se razvijale socijalne vještine i vještine rješavanja problema. Proširena stvarnost sama po sebi ne može biti dovoljna. Može se koristiti samo kao alat za učenje.” (stručnjak br. 3)

„Smatram da sama primjena proširene stvarnosti neće biti dovoljna. Na primjer, planovi (planovi aktivnosti) predviđaju primjenu uz pomoć nastavnika. Možda bi bila dovoljna da je u obliku neke interaktivne igre.” (stručnjak br. 12)

Tablica 10

Tablica 10 daje prikaz mišljenja stručnjaka (članova povjerenstva) o vizualnim podražajima aplikacije proširene stvarnosti. Stručnjaci su uglavnom naveli da je aplikacija proširene stvarnosti vrlo zanimljiva u smislu vizualnih podražaja. Osim toga, neki su stručnjaci napomenuli da bi se likovi u animacijama mogli biti razrađeniji. Navodimo neka istaknuta mišljenja stručnjaka o vizualnim podražajima koje aplikacija proširene stvarnosti nudi:

„Animacije nisu vizualni podražaj koji često koristim u predškolskom obrazovanju, ali kako sam naveo ranije, neki su me učenici vidjeli dok sam te animacije gledao i rekli su da im se jako sviđaju. Mogao bih reći da su djeci zanimljive i korisne.“ (stručnjak br. 31)

„Mislim da su videozapisi dobri. Uključivanje različitih videa i događaja u svaki kôd čini djecu radoznom i ushićenom.“ (stručnjak br. 14)

Tablica 11

Tablica 11 daje pregled mišljenja stručnjaka (članova povjerenstva) o aplikaciji proširene stvarnosti kao zabavnom alatu za učenje. Stručnjaci su uglavnom naglasili da je proširena stvarnost djeci zabavan podražaj. Uz to, neki su stručnjaci istaknuli da je tehnologija općenito djeci zabavan podražaj. Slijede neka istaknuta mišljenja stručnjaka (članova povjerenstva) o primjeni proširene stvarnosti kao zabavnoga alata za učenje:

„Dobro smo se zabavili dok smo sa sinom koristili ovu aplikaciju. Vjerujem da će i ostala djeca biti istoga mišljenja.“ (stručnjak br. 15)

„Slike koje su proizašle iz kodova bile su meni i djeci zanimljive i poticajne.“ (stručnjak br. 3)

Tablica 12

Tablica 12 prikazuje mišljenja stručnjaka (članova povjerenstva) o auditivnim podražajima koje pruža aplikacija proširene stvarnosti. Stručnjaci su uglavnom istaknuli da aplikacija proširene stvarnosti uključuje dijaloge koji su slični komunikaciji između djece. Stručnjaci su također izjavili da je govor u animacijama razumljiv, no da bi se razina zvuka mogla doraditi. U daljnjem tekstu navodimo neka istaknuta mišljenja stručnjaka o auditivnim podražajima primjene proširene stvarnosti:

„Komunikacija i konverzacije među djecom tako su lijepo pripremljene i slične su onome što čujem od djece u učionici svaki dan. Kvaliteta zvuka je zadovoljavajuća.“ (stručnjak br. 44)

„Očito je razina zvuka bila niska kada sam koristilo aplikaciju na telefonu. Svejedno, bila je normalna na tvom telefonu. Mislim da se radilo o razlici među uređajima. Razgovori su bili tečni i dobri, slični svakodnevnim problemima i razgovorima među djecom.“ (stručnjak br. 14)

Rasprava

U ovome dijelu rada raspravlja se o rezultatima koji se odnose na pitanja postavljena u istraživanju. Proučene su slične studije i postojeća literatura koje su u skladu s

rezultatima. Provedena je usporedba s rezultatima drugih istraživanja i znanstvenim podacima te se o njima raspravlja u svjetlu rezultata ovoga istraživanja.

Ispitanici su izjavili da je najslabiji kriterij u planovima aktivnosti bio I8: „Djeca mogu koristiti tehnologiju proširene stvarnosti bez pomoći odraslih.“ Prema mišljenjima ispitanika o ovome kriteriju, aplikacija proširene stvarnosti trebala bi se koristiti pod nadzorom odraslih osoba, a djeca je mogu samostalno koristiti nakon što dobiju informacije o njoj. Sayan (2016) je dao nekoliko savjeta koji bi mogli biti korisni za ispravnu upotrebu tehnologije u predškolskom obrazovanju. Predložio je neke metode i tehnike koje bi se trebale koristiti, kao i one koje bi trebalo izbjegavati. Autor je također naglasio da je jedna od najznačajnijih uloga obrazovnih djelatnika voditi djecu kroz upotrebu tehnologije. Slični rezultati spominju se i u relevantnoj literaturi (Nikolopoulou i Gialamas, 2009; Stephen i Plowman, 2008). Tehnologija proširene stvarnosti ima mnoge prednosti kada se koristi u obrazovne svrhe. Stoga bi se trebalo odvojiti dovoljno vremena kako bi kompetentan nastavnik svakom učeniku mogao pokazati na ispravan način kako se koristiti aplikacijama proširene stvarnosti. U suprotnom, učenici mogu izgubiti interes, razviti negativne stavove prema nastavnoj tehnologiji te ne ostvariti obrazovne ciljeve (Georgina i Olson, 2007; Mahadzir i Phung, 2013). Neki su istraživači branili stav da bi djecu trebalo voditi kroz proces stjecanja iskustva u korištenju tehnologije, da bi se taj proces vođenja postupno trebao skraćivati kako djeca stječu iskustvo te da bi se više dionika trebalo uključiti u promatranje toga procesa (Dereobalı, 2009; Siğirtmaç i sur., 2007). Međutim, u eksperimentalnom istraživanju koje su proveli Tomi i Rambli (2013) pokazalo se da djeca predškolske dobi samostalno koriste aplikacije proširene stvarnosti, bez pomoći odraslih.

Ispitanici su također naglasili da je jedan od najslabijih kriterija planova aktivnosti bio kriterij I7: „Upotreba tehnologije proširene stvarnosti odgovara razvojnim karakteristikama djece u dobi od 48 do 66 mjeseci.“ Nakon analize njihovih mišljenja o tom kriteriju bilo je vidljivo da neki smatraju da ta tehnologija odgovara razvojnim karakteristikama djece, neki smatraju da nije prikladna za rad s djecom u dobi između 4 i 5 godina, neki da ne odgovara razvojnim karakteristikama djece, dok neki smatraju da se tehnologija proširene stvarnosti može koristiti uzimajući u obzir dječju spremnost za to. Slično tome, Nacionalna udruga za obrazovanje djece u ranoj dobi (NAEYC) u Sjedinjenim Američkim Državama sastavila je izvješće o upotrebi tehnologije u programima za obrazovanje djece u ranoj dobi. U njemu se navodi da ispravna upotreba tehnologije i raznih aplikacija ovisi o dobi djece, njihovom stupnju razvoja, potrebama te sposobnostima svakoga djeteta (NAEYC i Centar Freda Rogersa za rano učenje i dječje medije u Saint Vincent koledžu, 2012). Kako planovi aktivnosti nisu pripremljeni za djecu koju istraživači poznaju, ispitanici smatraju da je kriterij usklađenosti s razvojnim karakteristikama djece u dobi između 48 i 66 mjeseci slab kriterij. Osim toga, Siğirtmaç i sur. (2007) zaključili su da bi se nastavna tehnologija koja će se koristiti s djecom ove dobi trebala primjenjivati pojedinačno sa svakim djetetom ili u grupama od dvoje ili troje djece. Stoga bi se velika pažnja trebala

posvetiti uvjetima kao što su veličina obrazovne skupine, dovoljan broj digitalnih materijala te vrsta aktivnosti (velika skupina, mala skupina, samostalni rad) tijekom provedbe svake aktivnosti koja je prikladna za razvojne karakteristike djece u dobi između 48 i 66 mjeseci. Za razliku od takvih mišljenja, Redondo i sur. (2020) proveli su kvazieksperimentalno istraživanje s predtestom i posttestom u kontrolnoj skupini. U tom se istraživanju primijenila aplikacija proširene stvarnosti na tri različite razine s djecom u dobi od 3 do 4, 4 do 5 i 5 do 6 godina. Djeca u svim ovim dobnim skupinama, uključujući i one stare 3-4 godine, koristila su aplikaciju. Rezultati su pokazali značajan napredak u motivaciji eksperimentalne skupine kod svih dobnih skupina, u usporedbi s kontrolnom skupinom u kojoj su se koristile tradicionalne metode.

Prema ovome istraživanju, jedan od najslabijih kriterija planova aktivnosti bio je I9: „Postoji dovoljna podrška za primjenu proširene stvarnosti kako bi se u aktivnostima unaprijedile socijalne vještine i vještine rješavanja problema.“ Na temelju toga kriterija, neki su ispitanici istaknuli da je aplikacija proširene stvarnosti dovoljna sama po sebi, neki su bili mišljenja da bi bilo učinkovitije proširenu stvarnost kombinirati s još nekim učinkovitim aplikacijama, dok su neki izjavili da su aplikacije proširene stvarnosti dovoljne i da je tehnologija proširene stvarnosti učinkovita i zanimljiva. Slične su rezultate dobili i Chen i Chan (2019) i Par i sur. (2021). Chen i Chan (2019) ispitali su vrijednost tehnologije proširene stvarnosti u predškolskom obrazovanju te ju usporedili s tradicionalnim metodama. Rezultati koje su dobili upućuju na to da i proširena stvarnost i tradicionalne metode koje se koriste u predškolskom obrazovanju pozitivno utječu na proces učenja kod djece, no nije uočena statistički značajna razlika u učinkovitosti između ove dvije vrste materijala. Pan i sur. (2021) su ispitali utjecaj aktivnosti koje se provode pomoću proširene stvarnosti na motivaciju djece u ranoj dobi te na razvoj ranih vještina pismenosti. U ovom je istraživanju u eksperimentalnoj grupi korištena 3D aplikacija proširene stvarnosti, dok je u kontrolnoj skupini korištena 2D verzija slične aplikacije na računalu. Iako postoji porast u motivaciji za učenje, nije uočena razlika u motivaciji za učenje između eksperimentalne i kontrolne skupine. Međutim, okružje za učenje trebalo bi biti diversificirano, a trebale bi se koristiti nastavne metode i materijali koje djeca preferiraju kako bi im se privukla pozornost te istovremeno razvijale vještine socijalnoga i emocionalnoga učenja (Gözen i Cırık, 2017).

Ispitanici su često navodili da je najjači kriterij u planovima aktivnosti bio I33: „Aplikacija proširene stvarnosti uključuje vizualne podražaje tijekom aktivnosti.“ Na taj su način naveli da je proširena stvarnost zanimljiva, da nudi konkretne podražaje i da ima privlačne karakteristike. Ti su rezultati u skladu s onima do kojih su došli i Başaran i sur. (2022), što pokazuje da tehnologija proširene stvarnosti može olakšati proces prezentacije konkretnih podražaja djeci i povećati obrazovnu komponentu. Slično tome, Tanriverdi (2022) je došao do zaključka da vizualni podražaji u aplikaciji proširene stvarnosti privlače pažnju djece. Rasalingam i sur. (2014) su koristili 3D slike životinja, a aplikacija se sastojala od 26 kartica s informacijama. Rezultati su pokazali da tehnologija proširene stvarnosti povećava motivaciju djece za učenje, privlači im

pažnju, potiče njihovo sudjelovanje u aktivnostima i podiže razinu učinkovitosti rada u aktivnostima. Osim toga, Kuzgun (2019) je primijetio da tehnologija proširene stvarnosti privlači pažnju predškolaca, olakšava proces konkretizacije, pruža osjećaj realnosti, poboljšava odnose s vršnjacima, čini obrazovni proces zanimljivim i potiče želju djece za sudjelovanjem u aktivnostima.

U ovome je istraživanju također istaknut i najjači kriterij planova aktivnosti – I17, u kojemu se navodi: „Aplikacije koje koriste proširenu stvarnost djeci su zabavan alat za učenje tijekom aktivnosti.“ Mišljenja sudionika o ovome kriteriju pokazala su da djeca smatraju da je tehnologija zabavna i zanimljiva. Slično tome, Huang i sur. (2015) utvrdili su da je aplikacija proširene stvarnosti koja je izrađena za nastavu umjetnosti u obrazovanju djece u ranoj dobi zabavan nastavni materijal. Özdamlı i sur. (2017) analizirali su mišljenja odgojitelja koji rade s djecom predškolske dobi o obrazovnim materijalima i proširenoj stvarnosti u predškolskom obrazovanju. Smatraju da su aplikacije koje koriste proširenu stvarnost djeci zabavne. Gecü-Parmaksız (2017) proveo je kvaziekperimentalno istraživanje s predtestom i posttestom u kontrolnoj skupini te je došao do saznanja da su se djeca u eksperimentalnoj skupini, u kojoj je korištena proširena stvarnost, više zabavljala od djece iz kontrolne skupine, u kojoj su se koristile tradicionalne metode. Isto tako, razne studije opisane u literaturi pokazale su da je tehnologija proširene stvarnosti djeci zabavan obrazovni materijal (Kuzgun, 2019; Rasalingam i sur., 2014; Taşkıran i sur., 2015; Tomi i Rambli, 2013; Yoon i sur., 2012).

U ovome je istraživanju određen i jedan od najjačih kriterija planova aktivnosti. To je I12: „Aplikacija koja koristi proširenu stvarnost uključuje auditivne podražaje tijekom aktivnosti.“ Ispitanici su napomenuli da postoje dijalozi vrlo slični stvarnoj komunikaciji, da bi se kvaliteta zvuka trebala popraviti te da je govor u animacijama nerazgovijetan. U tom kontekstu istraživanje koje je proveo Tanrıverdi (2022) ima za cilj ispitati utjecaj čitanja knjige u obliku proširene stvarnosti na vještine čitanja i slušanja kod djece i na njihovo mišljenje o toj tehnologiji. Kako bi se ovaj cilj ostvario, korištene su knjige u obliku proširene stvarnosti. Rezultati pokazuju da su zvučni efekti privukli pažnju djece. Do sličnih su rezultata, kada se radi o poboljšanju kvalitete zvuka, došli i Kahrıman-Pamuk i sur. (2020) Oni su analizirali mišljenja odgojitelja i budućih odgojitelja koji rade ili će raditi s djecom predškolske dobi o korištenju proširene stvarnosti u aktivnostima iz znanstvene domene. Odgojitelji su naglasili da postoje određene tehničke poteškoće u primjeni proširene stvarnosti. Istraživači smatraju da bi se prije uvođenja tehnologije proširene stvarnosti za odgojitelje trebala organizirati odgovarajuća edukacija i tehnička podrška.

Zaključci

U ovome se istraživanju pokušavaju evaluirati planovi aktivnosti temeljenih na tehnologiji proširene stvarnosti kako bi se kod predškolaca razvile socijalne vještine i vještine rješavanja problema u sklopu *Evaluacijskoga obrasca plana aktivnosti temeljenih na proširenoj stvarnosti s ciljem razvoja socijalnih vještina i vještina djece predškolske*

dobi u rješavanju problema. Strogoća/blagost ocjenjivača tijekom evaluacije ispitani su pomoću višeslojne Raschove analize. Dimenzije unaprijed određenih kriterija planova aktivnosti procijenjene su pomoću višeslojne Raschove analize u smislu strogoće ili blagosti pokazanih u procesu ocjenjivanja. Što se tiče kvantitativnih rezultata, izrađen je Obrazac za polustrukturirani pojedinačni intervju te je intervjuirano 20 ispitanika. Tijekom kvalitativne analize podataka primijenjena je analiza sadržaja.

Rezultati pokazuju da je predškolcima potrebna pomoć odraslih kako bi koristili tehnologiju proširene stvarnosti te je ta pomoć značajna kada se djeca susretnu s tehnologijom proširene stvarnosti. Međutim, djeci bi trebalo dopustiti da promatraju i istražuju aplikacije proširene stvarnosti tijekom toga procesa. Preporuča se manja pomoć odraslih i nadzor dok djeca otkrivaju tu tehnologiju.

Aplikacije koje koriste proširenu stvarnost preporučuju se kao primjenjiva tehnologija s obzirom na razvojne karakteristike djece predškolske dobi. Međutim, spremnost djece za korištenje tehnologije također bi se trebala uzeti u obzir, zajedno s tehničkim i fizičkim karakteristikama aplikacije. Stoga se predlaže da aplikacije proširene stvarnosti budu izrađene za specifičnu skupinu djece s obzirom na gore navedene karakteristike te da se procesi aktivnosti objasne pomoću prikladnih uputa.

Potvrđeno je da tehnologija proširene stvarnosti može biti učinkovita u razvoju socijalnih vještina i vještina djece predškolske dobi u rješavanju problema, no podražaji iz okoline, poput onih iz proširene stvarnosti, mogu biti nedovoljni sami po sebi. Stoga bi se trebali proširiti u planiranim aktivnostima kako bi se razvile socijalne vještine i vještine djece u rješavanju problema.

Rezultati su također pokazali da aplikacije proširene stvarnosti mogu imati predškolcima zanimljiva obilježja, kada govorimo o vizualnim podražajima. Zato se proširena stvarnost preporuča kao materijal koji se može koristiti u predškolskom obrazovanju i pomoću kojega djeca mogu razviti razne vještine i naučiti različite pojmove. Međutim, kako bi vizualni i auditivni podražaji u aplikacijama proširene stvarnosti privukli pažnju djece, trebaju biti usklađeni.

Tehnologija proširene stvarnosti smatra se materijalom koji se može koristiti u predškolskom obrazovanju jer je zanimljiva, zabavna, sadrži element iznenađenja i potiče djecu znatiželju. Međutim, ove karakteristike tehnologije proširene stvarnosti ne bi trebale umanjiti njezinu učinkovitost. Stoga se preporuča posvetiti veliku pažnju razvoju aplikacija koje se temelje na proširenoj stvarnosti općenito, kako bi se osigurala njihova učinkovitost.

Usklađivanje auditivnih podražaja s vizualnim sadržajem trebalo bi se provesti tijekom izrade takvih aplikacija. Osim toga, kvaliteta zvuka u aplikaciji trebala bi se prilagoditi okruženju u kojemu se obrazovni proces odvija. Auditivne podražaje u aplikaciji djeca bi trebala moći lako čuti.

Rezultati za prvo potpitanje

Prvo potpitanje istraživanja glasilo je: „Kakve su vrijednosti valjanosti sadržaja i indeksi valjanosti sadržaja kriterija povezanih s *Evaluacijskim obrascem plana aktivnosti*

temeljenih na proširenoj stvarnosti s ciljem razvoja socijalnih vještina i vještina djece predškolske dobi u rješavanju problema?“ Kriterij valjanosti sadržaja bio je 0,29, a indeks valjanosti sadržaja (CVI) iznosio je 0,87. Stoga je uočena statistički značajna razlika u procjenama ocjenjivača (članova povjerenstva).

Uzimajući u obzir dimenzije *Evaluacijskoga obrasca plana aktivnosti temeljenih na proširenoj stvarnosti s ciljem razvoja socijalnih vještina i vještina djece predškolske dobi u rješavanju problema vezano uz valjanost sadržaja*, može se reći da dimenzije „tijek aktivnosti“ i „scenariji primjene proširene stvarnosti“ imaju najveći indeks valjanosti sadržaja, od 0,87, dok dimenzija „tehnologija proširene stvarnosti“ ima najniži indeks valjanosti sadržaja, 0,86. S obzirom na evaluacijski obrazac i vrijednosti valjanosti sadržaja, tvrdnja br. 5 imala je najveću vrijednost valjanosti sadržaja, dok tvrdnje 1, 7, 8, 18, 19, 28 i 42 imaju najniže vrijednosti valjanosti sadržaja.

Što se tiče vrijednosti valjanosti sadržaja za dimenziju „tijek aktivnosti“ *Evaluacijskoga obrasca plana aktivnosti temeljenih na proširenoj stvarnosti s ciljem razvoja socijalnih vještina i vještina djece predškolske dobi u rješavanju problema kod djece predškolske vezano uz valjanost sadržaja*, tvrdnja br. 5 imala je najveću vrijednost valjanosti sadržaja, dok je tvrdnja br. 1 imala najnižu. U analizi vrijednosti valjanosti sadržaja u dimenziji „tehnologija proširene stvarnosti“ pokazalo se da tvrdnje 10, 11, 12, 13, 16, 17, 22 i 23 imaju najveće vrijednosti valjanosti sadržaja, dok tvrdnje br. 7, 8, 18 i 19 imaju najniže vrijednosti valjanosti sadržaja. U analizi vrijednosti valjanosti sadržaja u dimenziji „scenariji primjene proširene stvarnosti“ tvrdnje br. 25, 29, 33, 34, 36 i 37 imaju najviše vrijednosti valjanosti sadržaja, dok tvrdnje br. 28 i 42 imaju najniže.

Na osnovi tih rezultata navodimo mišljenja o planovima aktivnosti temeljenih na proširenoj stvarnosti s ciljem razvoja socijalnih vještina i vještina predškolaca u rješavanju problema:

- osmišljeni tijek aktivnosti može podržati i razviti sposobnost djece da izraze emocije
- primjenom proširene stvarnosti u aktivnostima može se privući pažnja djece
- pristup usmjeren na dijete (učenika) može se primijeniti tijekom korištenja aplikacija proširene stvarnosti u aktivnostima
- auditivni podražaji uključeni su u tijek aktivnosti primjenom proširene stvarnosti
- vizualni podražaji uključeni su u tijek aktivnosti primjenom proširene stvarnosti
- aplikacije proširene stvarnosti u aktivnostima omogućavaju djeci sigurno okruženje za učenje
- aplikacija proširene stvarnosti može djeci biti zabavan alat za učenje tijekom provedbe aktivnosti
- aplikacije proširene stvarnosti u aktivnostima mogu podržati i razviti sposobnost djece da prepoznaju emocije
- aplikacije proširene stvarnosti u aktivnostima mogu podržati i razviti sposobnost djece da razumiju emocije.

Rezultati za drugo potpitanje

Drugo potpitanje istraživanja bio je: „Koje su logit vrijednosti i kakva je njihova distribucija na prikazu kalibracije podataka nakon provedene analize *Evaluacijskoga obrasca plana aktivnosti temeljenih na proširenoj stvarnosti s ciljem razvoja socijalnih vještina i vještina rješavanja problema kod djece predškolske dobi* pomoću višeslojnoga Raschova modela?“. Rezultati upućuju na to da je broj ocjenjivača koji su bili blagi bio veći od onih koji su naginjali strogoći. Osim toga, pouzdanost među ocjenjivačima bila je visoka. Karta kalibracije podataka pokazala je da je ocjenjivač br. 12 imao najblaži kriterij ocjenjivanja. Kao docent s doktoratom, ovaj ocjenjivač radi u području predškolskoga obrazovanja te socijalnoga i emocionalnoga učenja. S druge pak strane, najstroži je ocjenjivač bio ocjenjivač br. 36, koji je redovni profesor i koji provodi istraživanja o predškolskom obrazovanju te socijalnom i emocionalnom učenju. S obzirom na kriterije koji su analizirani u karti kalibracije podataka, najteži je kriterij bila tvrdnja br. 8: „Djeca mogu koristiti tehnologiju proširene stvarnosti bez pomoći odraslih“, dok je najlakši kriterij bila tvrdnja br. 13 – „Vizualni podražaji uključeni su u tijek aktivnosti u aplikaciji proširene stvarnosti.“

Rezultati za treće potpitanje

Treće potpitanje istraživanja bio je: „Kakvi su statistički podatci o strogoći/blagosti ocjenjivača *Evaluacijskoga obrasca plana aktivnosti temeljenih na proširenoj stvarnosti s ciljem razvoja socijalnih vještina i vještina djece predškolske dobi u rješavanju problema?*“ U tom kontekstu, koeficijent pouzdanosti ocjenjivanja kod ocjenjivača bio je 0,93, što znači da su ocjenjivanje provodili s visokom stopom pouzdanosti. Na temelju tih rezultata uočena je statistički značajna razlika među ocjenjivačima kada se radi o strogoći/blagosti ocjenjivanja te se može reći da su ocjenjivanje planova aktivnosti provodili dosljedno.

Rezultati za četvrto potpitanje

Četvrto potpitanje u istraživanju bio je: „Kakav je izvještaj o dobivenim mjerenjima za kriterije iz *Evaluacijskoga obrasca plana aktivnosti temeljenih na proširenoj stvarnosti s ciljem razvoja socijalnih vještina i vještina djece predškolske dobi u rješavanju problema?*“ Koeficijent pouzdanosti kriterija po kojima su planovi aktivnosti ocjenjivani bio je 0,84. Treba napomenuti da *Evaluacijski obrazac plana aktivnosti temeljenih na proširenoj stvarnosti s ciljem razvoja socijalnih vještina i vještina djece predškolske dobi u rješavanju problema* ima dobar stupanj pouzdanosti. Rezultati analize upućuju na to da kriteriji koje su stručnjaci ocjenjivali mogu mjeriti karakteristike planova aktivnosti. U skladu s tim rezultatima, uočena je statistički značajna razlika u kriterijima s obzirom na strogoću/blagost ocjenjivanja.

Stručnjaci su naznačili da su najslabiji kriteriji planova aktivnosti izrađenih pomoću proširene stvarnosti s ciljem razvoja socijalnih vještina i vještina rješavanja problema kod predškolaca bili kriteriji 8, 7 i 9. Oni su u evaluacijskom obrascu izgledali ovako:

tvrdnja br. 8: „Djeca mogu koristiti tehnologiju proširene stvarnosti bez pomoći roditelja.“; tvrdnja br. 7: „Korištenje tehnologije proširene stvarnosti u skladu je s razvojnim karakteristikama djece u dobi između 48 i 66 mjeseci.“ te tvrdnja br. 9: „Postoji dostatna potpora za korištenje aplikacije proširene stvarnosti koja je izrađena s ciljem razvoja socijalnih vještina i vještina predškolaca u rješavanju problema.“ Uz to, najjači kriteriji u planovima aktivnosti temeljenih na proširenoj stvarnosti s ciljem razvoja socijalnih vještina i vještina predškolaca u rješavanju problema bili su kriteriji br. 8, 7 i 9. Ti su kriteriji u evaluacijskom obrascu izgledali ovako: tvrdnja br. 13: „Vizualni podražaji uključeni su u tijek aktivnosti u aplikaciji proširene stvarnosti.“, tvrdnja br. 17: „Aplikacija proširene stvarnosti djeci je zabavan alat za učenje.“ Te tvrdnja br. 12: „Aplikacija proširene stvarnosti uključuje auditivne podražaje u aktivnostima.“

Rezultati za peto potpitanje

Peto potpitanje istraživanja bio je „Kakva su mišljenja stručnjaka o planovima aktivnosti koje se temelje na proširenoj stvarnosti s ciljem razvoja socijalnih vještina i vještina djece predškolske dobi u rješavanju problema?“ Rezultati pojedinačnih intervjua pokazali su da bi djeca trebala koristiti tehnologiju proširene stvarnosti uz pomoć odraslih, da je ta tehnologija prikladna za razvojne karakteristike djece, no da nije prikladna za djecu u dobi između 4 i 5 godina, da aplikacija proširene stvarnosti sama po sebi nije dovoljna za razvoj i održavanje socijalnih vještina i vještina djece u rješavanju problema, da aplikacija proširene stvarnosti ne zahtijeva vizualne podražaje, da je aplikacija proširene stvarnosti djeci zabavan podražaj te da aplikacija proširene stvarnosti uključuje dijaloge slične uobičajenoj komunikaciji među djecom.

Buduća istraživanja

Stručnjaci su evaluirali planove aktivnosti izrađene pomoću proširene stvarnosti, osmišljene s ciljem da kod djece predškolske dobi razviju socijalne vještine i vještine rješavanja problema. Trebalo bi provesti eksperimentalna istraživanja kako bi se evaluirala primjenjivost tih planova aktivnosti u predškolskim ustanovama i njihova korisnost za djecu predškolske dobi. U tom se kontekstu predlaže da se planovi aktivnosti revidiraju u sklopu ocjena i prijedloga koje su dali stručnjaci te da se njihova učinkovitost provjeri kroz eksperimentalno istraživanje.

Napomena

Ovaj rad proizašao je iz magistarske disertacije pod nazivom „Razvoj socijalnih vještina i vještina djece predškolske dobi u rješavanju problema: preporučene obrazovne aktivnosti uz pomoć proširene stvarnosti“. Autor je Bilge Nur Kanbur, a mentor Serdar Arcagök. Ovo je istraživanje provedeno uz potporu Odsjeka za koordinaciju znanstveno-istraživačkih projekata Sveučilišta Çanakkale Onsekiz Mart. Broj projekta: 3402.