



Pembangunan e-Modul *Augmented Reality* bagi Subjek *Semiconductor Devices* untuk Guru TVET

Siti Hajar Johar¹, Nurhanim Saadah Abdullah^{2*}

^{1,2}Fakulti Pendidikan Teknikal dan Vokasional,
Universiti Tun Hussein Onn Malaysia, 86400, Parit Raja, Batu Pahat, Johor, MALAYSIA

*Corresponding Author

DOI: <https://doi.org/10.30880/ojtp.2019.04.02.012>

Received 25th June 2018; Accepted 25th May 2019; Available online 30th September 2019

Abstract: Augmented Reality is now widely used in everyday life, one of which is in education. Currently, AR applications can be integrated to improve the standards of the curriculum used, such as text, graphics, video, and audio that can be coated with students' environments in real-time so that they can learn better. AR can produce additional information to students displayed in multimedia. Therefore, this study is aimed to develop an e-Module for Semiconductor Devices topics using Augmented Reality for technical and vocational teachers (TVET). ZapWorks software and Zappar applications have been used to generate this e-module. This study involved five technology experts from Universiti Tun Hussein Onn Malaysia and five polytechnic lecturers. Assessment covers four aspects that need to be assessed after the product is presented and tested. The e-module was evaluated for the design, technical, multimedia and interactive aspects. Evaluation was analysed using Statistical Packages for the Social Sciences (SPSS) version 22 using frequency analysis. The findings show that the majority of items assessed from these four aspects get more than 60 percent approval. From the analysis, it is necessary to improve the design, technical and multimedia aspects of the item. This is because there are three items that get equal or more than 30 percent. The items will be reviewed and improvements will be made to improve the quality and quality of the e-Modules in line with the current TVET education system.

Keywords: Augmented reality, semiconductor devices module, electronic module, tvet, teaching and learning.

Abstrak: Augmented Reality (AR) kini digunakan secara meluas dalam kehidupan seharian, salah satunya adalah dalam bidang pendidikan. Pada masa kini, aplikasi AR dapat diintegrasikan untuk meningkatkan standard kurikulum yang digunakan, seperti teks, grafik, video, dan audio yang boleh dilapisi dengan persekitaran pelajar secara real-time supaya mereka dapat belajar dengan lebih baik. AR, dapat menghasilkan maklumat tambahan kepada pelajar yang dipaparkan dalam multimedia. Oleh yang demikian, kajian ini adalah untuk membangunkan e-Modul Semiconductor Devices menggunakan Augmented Reality untuk guru-guru teknikal dan vokasional (TVET). Perisian ZapWorks dan aplikasi Zappar telah digunakan bagi menghasilkan e-modul ini. Kajian ini melibatkan lima orang pakar teknologi dari Universiti Tun Hussein Onn Malaysia dan lima orang pensyarah politeknik. Penilaian meliputi empat aspek yang perlu dinilai setelah produk dipersembahkan dan diuji. Produk dinilai merangkumi aspek reka bentuk, teknikal, multimedia dan interaktif. Penilaian telah dianalisis menggunakan perisian Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) versi 22 menggunakan analisis frekuensi. Hasil dapatan menunjukkan majoriti item yang dinilai dari empat aspek tersebut mendapat persetujuan lebih daripada 60 peratus. Daripada hasil analisis mendapati perlunya penambahbaikan bagi item pada aspek reka bentuk, teknikal dan multimedia. Hal ini kerana terdapat tiga item yang mendapat sama atau lebih dari 30 peratus. Item tersebut akan dikaji dan penambahbaikan akan dilakukan bagi meningkatkan mutu dan kualiti e-Modul sejajar dengan sistem pendidikan TVET pada masa kini.

Kata kunci: *Augmented reality*, modul *semiconductor devices*, modul elektronik, tvet, pengajaran dan pembelajaran.

1. Pengenalan

Menurut Siltanen (2012), Augmented Reality (AR) adalah satu bidang penyelidikan sains komputer yang menggabungkan dunia sebenar dan data digital. AR telah dicipta oleh Tom Caudell pada tahun 1990, semasa beliau bekerja di Boeing, dan ia menterjemahkan integrasi imej maya dalam dunia sebenar. Kemunculan berterusan teknologi terkini terus menawarkan peluang-peluang baru dan menarik untuk pendidik (Achterbosch, 2007). Evolusi ini berlangsung tanpa henti sebagai pendidik, mereka perlu berusaha untuk menerima pakai dan menyesuaikan diri dengan teknologi dalam penyediaan lebih banyak bahan-bahan pengajaran interaktif dan persekitaran yang dapat menarik minat pelajar (Muller, 2012). Pengajaran dan pembelajaran yang disediakan oleh teknologi AR telah semakin diiktiraf oleh penyelidik pendidikan. Penggunaan teknologi dalam pendidikan membolehkan proses pembelajaran menjadi lebih aktif, menarik, motivasi dan bermakna kepada pelajar untuk diaplikasikan. Menurut Chehimi (2007) kaedah pembelajaran tradisional perlu diperbaiki bagi memastikan para pelajar mendapatkan kualiti pendidikan yang lebih baik. Perubahan dalam sistem pendidikan akan mengubah pembelajaran berasaskan memori kepada pembelajaran yang lebih bermotivasi dan kreatif (Nischelwitzer, 2007). Sejalan dengan perkembangan negara Malaysia ke arah revolusi industri 4.0, kajian ini memfokuskan bidang teknologi dalam pendidikan dengan menggunakan teknologi AR dalam penghasilan e-modul untuk topik semikonduktor.

2. Metodologi

Kajian ini memfokuskan kepada pelajar politeknik yang mengambil subjek Semiconductor Devices. Oleh itu, kajian ini telah dijalankan di Politeknik Merlimau, Melaka dan melibatkan 40 orang pelajar tahun pertama semester kedua jurusan Diploma Kejuruteraan Elektronik. Instrumen yang digunakan ialah borang senarai semak penilaian produk yang telah diedar kepada 10 orang pensyarah yang terdiri daripada pensyarah-pensyarah pakar teknologi dari Universiti Tun Hussein Onn Malaysia (UTHM) dan juga pensyarah-pensyarah Politeknik Merlimau yang mengajar subjek Semiconductor Devices bagi menilai pembangunan modul ini. Sebelum kajian dijalankan, kesahan dan kebolehpercayaan item telah dilaksanakan dengan mendapatkan kesahan daripada dua orang pensyarah pakar teknologi pendidikan UTHM dan seorang pensyarah Politeknik Merlimau. Kajian rintis juga telah dijalankan terhadap lima orang pensyarah politeknik. Analisis data bagi kajian ini telah dijalankan menggunakan Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) versi 22 menggunakan analisis frekuensi. Kaedah yang telah digunakan bagi membangunkan modul Augmented Reality ini adalah menggunakan model pembangunan ADDIE yang merangkumi lima fasa iaitu Analisis, Reka Bentuk, Pembangunan, Pelaksanaan Dan Penilaian. E-modul dibangunkan dengan menggunakan perisian berasaskan web iaitu ZapWorks dan penggunaannya perlu menggunakan aplikasi Zappar

2.1 Fasa 1: Analisis

Bagi mengenal pasti masalah yang wujud, dua kaedah yang telah digunakan iaitu kaedah temubual dan kaedah pembacaan dari kajian-kajian lepas. Melalui pembacaan dari kajian-kajian lepas, masalah yang dihadapi oleh pelajar dalam proses pengajaran dan pembelajaran bagi mata pelajaran Semiconductor Devices telah dapat dikenalpasti. Melalui pembacaan juga tiada lagi pengaplikasian e-Modul Semiconductor Devices menggunakan AR di dalam pendidikan terutamanya di dalam pendidikan teknikal dan vokasional di Malaysia. Memandangkan tiada lagi aplikasi ini digunakan di dalam bidang pendidikan teknikal dan vokasional terutamanya di dalam matapelajaran Semiconductor Devices ini, maka sasaran awal kajian dilaksanakan di kalangan pelajar semester dua jurusan Diploma Kejuruteraan Elektronik di Politeknik Merlimau, Melaka. Kaedah seterusnya adalah kaedah temubual bersama pelajar yang telah mengambil subjek tersebut. Satu sesi temubual telah dijalankan bersama lima orang pelajar yang telah mengambil subjek Semiconductor Devices bagi mendapatkan ulasan daripada mereka mengenai masalah yang dihadapi semasa proses pengajaran dan pembelajaran subjek tersebut berlangsung. Hasil daripada temubual tersebut, dapat dirumuskan bahawa, pelajar sukar mengingat dan memahami subjek Semiconductor Devices, pelajar sukar mengingat simbol, ciri-ciri, fungsi serta konsep teori yang dipelajari dan ABBM yang digunakan tidak dapat menarik minat pelajar untuk memahami subjek tersebut.

2.2 Fasa 2: Reka bentuk

Fasa ini lebih mengutamakan proses untuk membina reka bentuk grafik bagi topik-topik di dalam matapelajaran Semiconductor Devices. Di dalam fasa ini juga mengambil kira keperluan perkakasan dan perisian yang akan digunakan oleh pembangun dan juga pengguna iaitu pelajar. Perisian yang digunakan adalah ZapWorks bagi membangunkan e-modul tersebut dan aplikasi Zappar untuk mengimbas “Zapp Code” yang dihasilkan pada ZapWorks. Zappar perlu dimuat turun di PlayStore atau Appstore bagi pembangun mengintegrasikan elemen-elemen yang dibangunkan untuk dijadikan AR seperti model 2D, teks dan grafik. Perisian dan aplikasi ini akan memberikan pelajar satu pengalaman yang baru disamping pelajar boleh meneroka sesuatu pembelajaran yang menarik dalam gabungan dua dunia iaitu dunia maya dan dunia nyata.

2.3 Fasa 3: Pembangunan

Fasa pembangunan melibatkan beberapa aktiviti yang melibatkan pembangunan antara muka aplikasi, pembangunan kandungan, pembangunan elemen multimedia seperti teks, grafik, animasi dua dimensi (2D). Fasa pembangunan dijalankan berpandukan daripada papan cerita yang dihasilkan pada fasa reka bentuk. Reka bentuk antara muka adalah sangat penting kerana ia melibatkan gambaran awal tentang modul ini terhadap pelajar. Proses pembangunan antara muka ini perlu dilaksanakan secara teliti supaya ianya bersesuaian dengan tema mata pelajaran Semiconductor Devices serta bersesuaian dengan golongan pelajar sasaran. Pembangunan kandungan akan dijalankan dengan teliti. Kandungan yang terdapat dalam e-Modul Semiconductor Devices ini adalah berdasarkan sukatan pelajaran Semiconductor Devices. Proses ini dijalankan dengan teliti supaya objektif kajian dapat dicapai. Elemen multimedia merupakan satu elemen yang penting dalam pembangunan modul Semiconductor Devices menggunakan aplikasi AR ini. e-Modul yang dibangunkan mengandungi banyak elemen multimedia dapat menghasilkan satu kaedah pembelajaran yang lebih seronok dikalangan pelajar terutama dalam memahami komponen-komponen yang sukar. Antara elemen-elemen multimedia yang terkandung di dalam e-Modul Semiconductor Devices ini adalah grafik, video dan teks. Elemen animasi dapat menghasilkan proses pengajaran dan pembelajaran yang menarik. Pembangunan untuk elemen teks yang terkandung di dalam modul ini lebih tertumpu kepada sukatan pelajaran Semiconductor Devices. Elemen teks juga tidak dimasukkan terlalu banyak kedalam modul ini kerana dikhuatiri mendatangkan perasaan bosan kepada pelajar. Selain itu, elemen grafik juga akan dimasukkan iaitu imej-imej yang cantik dan menarik disertakan supaya dapat menarik minat pelajar. Mutu grafik yang berkesan berupaya meningkatkan motivasi pelajar dan rangsangan terhadap pelajar untuk terus fokus semasa sesi pengajaran dan pembelajaran.

2.4 Fasa 4: Perlaksanaan

Fasa pelaksanaan dilaksanakan setelah modul lengkap telah dibangunkan. Di dalam fasa ini modul akan diuji dan dipersembahkan kepada para pensyarah sebagai pengguna untuk menilai pembangunan modul tersebut. Hal ini bagi mendapatkan maklum balas mengenai pembangunan modul sama ada bersesuaian mahupun tidak diaplikasikan oleh pensyarah kepada pelajar.

2.5 Fasa 5: Penilaian

Fasa penilaian merupakan fasa terakhir yang dijalankan di dalam kajian. Di dalam fasa ini modul akan diuji dan dinilai oleh para pensyarah yang telah dipilih menjadi responden dalam kajian ini. Satu borang senarai semak penilaian produk telah diedarkan setelah produk diuji. Borang senarai semak penilaian produk ini merangkumi item penilaian dari aspek reka bentuk, teknikal, multimedia dan interaktif.

3. Dapatan Kajian

Analisis data telah dijalankan menggunakan perisian Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) versi 22 dengan menggunakan analisis frekuensi. Analisis data merangkumi empat aspek yang dinilai iaitu aspek rekabentuk, teknikal, multimedia dan interaktif e-Modul tersebut. Hasil dapatan kajian diterangkan dalam bahagian berikut.

3.1 Penilaian Item dari Aspek Reka bentuk

Aspek reka bentuk merujuk kepada proses merekabentuk struktur atau corak perjalanan sesebuah produk. Secara ringkasnya aspek reka bentuk meliputi merekabentuk sistem navigasi dan laluan capaian paparan. Terdapat 13 item yang disenaraikan untuk dinilai oleh para penilai terhadap produk iaitu e-modul berdasarkan aspek rekabentuk. Jadual 3.1 menunjukkan peratusan “Ya” atau “Tidak” bagi setiap item yang dinilai. Berdasarkan Jadual 3.1 mendapati 10 item mendapat 100 peratus manakala lagi 3 item mendapat 70 peratus. Ini menunjukkan peratusan persetujuan e-modul dari aspek rekabentuk adalah tinggi. Daripada hasil penilaian aspek rekabentuk mendapati 30 peratus tidak bersetuju bahawa e-Modul ini mengandungi butang interaktif antaramuka yang konsisten, butang capaian tersusun dan butang capaian mudah disentuh. Hal ini kerana ada antara butang yang agak kecil dan susah di sentuh.

Jadual 3.1 - Peratusan penilaian item bagi aspek reka bentuk

Bil	Item	Y			TIDAK	
		B	^	%	Bi	%
1	e-Modul ini mengandungi butang interaktif yang mudah difahami	1				
2	e-Modul ini mengandungi butang interaktif yang mudah dicapai	1				
3	e-Modul ini mengandungi butang “Home”	1				
4	e-Modul ini mengandungi butang “Next”	1				
5	e-Modul ini mengandungi butang “Back”	1				
6	e-Modul ini mengandungi butang “Video”	1				
7	e-Modul ini mengandungi butang “Download”	1				
8	e-Modul ini mengandungi butang “Quiz”	1				
9	e-Modul ini mengandungi butang interaktif antaramuka yang konsisten	7			30	
10	Butang capaian tersusun	7			30	
11	Butang capaian mudah disentuh	7			30	
12	Terdapat hypertexts iaitu capaian melalui teks	1				
13	Terdapat hypermedia iaitu capaian melalui media	1				

3.2 Penilaian Item dari Aspek Teknikal

Aspek teknikal merangkumi kualiti produk dan kelancaran produk itu berfungsi. Selain itu, cara memperoleh produk tersebut dan panduan yang diberikan haruslah jelas. Didalam kajian 15 item telah disenaraikan untuk dinilai dari aspek teknikal. Jadual 3.2 merupakan peratusan penilaian item bagi aspek teknikal. Berdasarkan jadual 3.2 mendapati 11 item mendapat 100 peratus dan 60, 70 dan 90 peratus. Daripada hasil penilaian aspek teknikal mendapati 30 peratus kurang bersetuju Aplikasi Zappar boleh dimuat turun dengan mudah, 30 peratus kurang bersetuju e-Modul mempunyai arahan penggunaan yang jelas, 10 peratus kurang bersetuju e-Modul mempunyai peralihan yang lancar dari satu paparan ke paparan yang lain dan 40 peratus kurang bersetuju paparan tulisan dan gambarajah di dalam e-Modul adalah jelas. Hal ini disebabkan faktor batasan aplikasi iaitu ZapWorks yang digunakan untuk membangunkan kandungan di dalam e-Modul seperti tiada fungsi kawalan saiz tulisan.

Jadual 3.2 - Peratusan penilaian item bagi aspek teknikal

Bil	Item	Y			TIDAK	
		B	^	%	Bi	%
1	Aplikasi Zappar boleh dimuat turun dengan mudah	7		70		30
2	e-Modul mempunyai arahan penggunaan yang jelas	7		70		30
3	e-Modul berfungsi dengan baik	1		10		0
4	e-Modul mempunyai peralihan yang lancar dari satu paparan ke paparan yang lain	9		90		10
5	Paparan tulisan dan gambarajah di dalam e-Modul adalah jelas	6		60		40

6	Setiap butang berfungsi dengan baik	1	10	0	0
7	Butang “Home”di dalam e-Modul ini berfungsi dengan baik	1	10	0	0
8	Butang “Next” di dalam e-Modul ini berfungsi dengan baik	1	10	0	0
9	Butang “Back” di dalam e-Modul ini berfungsi dengan baik	1	10	0	0
10	Butang “Video”di dalam e-Modul ini berfungsi dengan baik	1	10	0	0
11	Butang “Download”di dalam e-Modul ini berfungsi dengan baik	1	10	0	0
12	Butang “Quiz” di dalam e-Modul ini berfungsi dengan baik	1	10	0	0
13	Imej pengesanan berfungsi dengan baik	1	10	0	0
14	Hyperteks iaitu capaian melalui teks berfungsi dengan baik	1	10	0	0
15	Hypermedia iaitu capaian melalui media berfungsi dengan baik	1	10	0	0

3.3 Penilaian Item Dari Aspek Multimedia

Aspek Multimedia merangkumi elemen-elemen multimedia yang digunakan seperti video, teks, gambar yang menarik dan sesuai. Di dalam kajian 8 item telah disenaraikan untuk dinilai dari aspek multimedia. Berdasarkan penilaian dari aspek multimedia, 5 daripada 8 item mendapat nilai 100 peratus manakala 3 item lagi mendapat penilaian tidak kurang dari 50 peratus. Jadual 3.3 menunjukkan peratusan penilaian item bagi aspek multimedia. Berdasarkan jadual 3.3 mendapati 30 peratus kurang bersetuju e-Modul ini mengandungi gambarajah yang jelas, 40 peratus kurang bersetuju e-Modul ini menggunakan tulisan yang jelas dan 30 peratus menyatakan kurang bersetuju e-Modul ini menggunakan tulisan bersesuaian. Hal ini disebabkan batasan aplikasi Zap Works seperti tiada fungsi untuk membesarkan tulisan, namun bagi gambar rajah ianya perlu dibesarkan dengan menyentuh gambar tersebut dan ia akan terpapar dengan jelas.

Jadual 3.3 - Peratusan penilaian item bagi aspek teknikal

Bil	Item	Y		TIDAK	
		B	%	Bi	%
1	Aplikasi Zappar boleh dimuat turun dengan mudah	7	70	3	30
2	e-Modul mempunyai arahan penggunaan yang jelas	7	70	3	30
3	e-Modul berfungsi dengan baik	1	10	0	0
4	e-Modul mempunyai peralihan yang lancar dari satu paparan ke paparan yang lain	9	90	1	10
5	Paparan tulisan dan gambarajah di dalam e-Modul adalah jelas	6	60	4	40
6	Setiap butang berfungsi dengan baik	1	10	0	0
7	Butang “Home”di dalam e-Modul ini berfungsi dengan baik	1	10	0	0
8	Butang “Next” di dalam e-Modul ini berfungsi dengan baik	1	10	0	0
9	Butang “Back” di dalam e-Modul ini berfungsi dengan baik	1	10	0	0
10	Butang “Video”di dalam e-Modul ini berfungsi dengan baik	1	10	0	0
11	Butang “Download”di dalam e-Modul ini berfungsi dengan baik	1	10	0	0
12	Butang “Quiz” di dalam e-Modul ini berfungsi dengan baik	1	10	0	0
13	Imej pengesanan berfungsi dengan baik	1	10	0	0
14	Hyperteks iaitu capaian melalui teks berfungsi dengan baik	1	10	0	0
15	Hypermedia iaitu capaian melalui media berfungsi dengan baik	1	10	0	0

3.3 Penilaian Item Dari Aspek Interaktif

Aspek interaktif adalah diperlukan supaya bahan lebih mudah diserap dan difahami dan mengelakkan kebosanan. Interaksi berlaku apabila pelajar tidak bertindak sebagai penerima maklumat pasif, tetapi terlibat dalam pembelajaran dengan menyediakan tindakan yang akan dijawab oleh subjek. 12 item telah disediakan untuk dinilai dari aspek interaktif. Jadual 3.4 menunjukkan peratusan penilaian item penilaian dari aspek interaktif. Berdasarkan jadual 3.4 mendapati 10 daripada 12 item mendapat 100 peratus penilaian manakala 2 item mendapat penilaian lebih daripada 50 peratus. Daripada jadual 3.4 juga dapat dilihat 20 peratus kurang bersetuju e-Modul menyediakan objektif pengajaran yang mudah dicapai oleh pelajar dan 40 peratus kurang bersetuju e-Modul ini menyediakan isi kandungan yang tersusun. Hal ini kerana e-Modul ini mesra pengguna dimana pengguna bebas meneroka isi kandungan dengan menyentuh butang capaian yang hendak dicapai namun akan diperbaiki dari segi penyusunan isi kandungan setiap topik dan sub topik.

Jadual 3.4 - Peratusan penilaian item bagi multimedia

Bil	Item	Y		TIDAK	
		B	%	B	%
1	e-Modul ini menyediakan sukatan matapelajaran selaras dengan kurikulum yang digubal oleh KPM	1	10	0	
2	e-Modul menyediakan objektif pengajaran yang mudah dicapai oleh pelajar	8	80	20	
3	e-Modul menyediakan kandungan pengajaran menepati objektif yang dinyatakan	1	10	0	
4	e-Modul menyediakan fakta yang mudah difahami oleh pelajar	1	10	0	
5	e-Modul ini menyediakan isi kandungan yang tersusun	7	70	30	
6	e-Modul menyediakan strategi pembelajaran iaitu video yang bersesuaian dengan topik yang diajar	1	10	0	
7	e-Modul menyediakan strategi pembelajaran iaitu kuiz yang bersesuaian dengan	1	10	0	
8	e-Modul ini menyediakan kuiz yang membantu memperkukuhkan pemahaman konsep pelajar	1	10	0	
9	e-Modul ini memberi peluang pelajar mengulang semula kuiz	1	10	0	
10	e-Modul ini membantu memudahkan proses pengajaran	1	10	0	
11	e-Modul ini membantu memudahkan proses pembelajaran	1	10	0	
12	e-Modul ini boleh digunakan oleh pelajar untuk pembelajaran sendiri	1	10	0	

4. Kesimpulan dan Cadangan

Berdasarkan analisis yang telah dibuat, secara keseluruhannya dapat disimpulkan bahawa pembangunan e-Modul *Semiconductor Devices* menggunakan *Augmented Reality* mendapat maklum balas yang positif. Hal ini kerana setiap item yang dikemukakan untuk dinilai merangkumi aspek rekabentuk, teknikal, multimedia dan interaktif mendapat peratusan melebihi 50 peratus persetujuan. Namun bagi item yang dinilai yang mendapat kurang persetujuan akan diperbaiki bagi menambahbaik kualiti e-Modul *Semiconductor Devices* menggunakan *Augmented Reality* yang dibangunkan. Penilaian bagi setiap aspek yang dikemukakan adalah penting dalam membangunkan sesuatu produk terutama melibatkan pengajaran dan pembelajaran guru dan pelajar. Bagi kajian akan datang diharapkan dapat menambah bilangan item dari pelbagai aspek untuk dinilai bagi meningkatkan mutu kualiti produk yang dibangunkan dan juga boleh mendapatkan responden dari pakar teknologi dan pensyarah dari pelbagai institusi awam mahupun swasta bagi mengukuhkan produk yang dihasilkan.

Penghargaan

Penulis ingin merakamkan ribuan terima kasih kepada semua pihak yang terlibat secara langsung atau tidak langsung dalam usaha menjayakan kajian ini.

Rujukan

- Achterbosch, L. Robyn Pierce, and Greory Simmons.(2007).“Massive Multiplayer Online Role; The Past, Present and Future,” *Computer In Entertainment* 5(4). 1.4,3
- Cehimi, F., Coulton, P., & Edwards, R. (2007). *Augmented Reality 3D Interactive Advertisements on Smartphones. Sixth International Conference on the Management of Mobile Business (ICMB 2007). Playing Games: The Past, Present and Future,*” *Computer In Entertainment* 5(4). 1.4,3
- Muller, W., Urban, B., and Wiemeyer, J. (Eds.) (2012). *E-Learning and Games for Training, Education, Health and Sports - 7th International Conference, Edutainment 2012 and 3rd International Conference, GameDays 2012, Darmstadt, Germany, September 18-20, 2012. Proceedings. Lecture Notes in Computer Science. Vol. 7516. Springer.*
- Nischelwifzer A., Lenz, F.J , Searle, G., &Holzinger,A. (2007). *Some Aspect of The Development of Low-Cost Augmented Reality Learning Environment As Example for Future Interfaces In Technology Enhanced Learning in Universal access in human computer interaction. Application and Services, 728-73.*
- Siltanen, S. (2012). *Theory and applications of marker-based augmented reality VTT Technical Research Centre of Finland, Finland (39)*