

การเรียนรู้กระบวนการ Routing Protocol ด้วย Augmented Reality

Augmented Reality for Routing Protocols Learning

พีรพนธ์ ตักท้อยะ



บทคัดย่อ

เทคโนโลยี Augmented Reality (AR) เป็นเทคโนโลยีที่กำลังได้รับความนิยม การใช้งานในอุตสาหกรรมหลากหลายประเภท เช่น การผลิต การท่องเที่ยว การขนส่ง และการศึกษา ด้วยความสามารถที่เกิดจากการผสมผสานภาพวัตถุบนโลกความจริงและภาพวัตถุเสมือนในแบบสามมิติที่สร้างด้วยคอมพิวเตอร์ โดยการใช้งานผ่านกล้องและหน้าจอแสดงผล ผู้ใช้งานจะเห็นความสัมพันธ์ของวัตถุทั้งสองได้และรับรู้การตอบสนองจากวัตถุ นอกจากนี้ผู้ใช้งานยังสามารถเข้าถึงการแสดงผลข้อมูลได้พร้อมกันหลายคนและสามารถปรับเปลี่ยนมุมมองจากการแสดงผลได้อย่างอิสระ ดังนั้นการใช้เทคโนโลยี AR สนับสนุนการเรียนการสอน โดยมุ่งเน้นหัวข้อความรู้ที่เป็นนามธรรมและมีกระบวนการที่ซับซ้อน ตัวอย่างเช่น การศึกษากระบวนการ Routing Protocol ผู้เรียนจะสามารถเห็นกระบวนการในการสร้าง Routing Table และการตัดสินใจเลือกเส้นทางของโปรโตคอลชนิดต่าง ๆ ซึ่งมีความซับซ้อนได้อย่างเป็นรูปธรรม พร้อมกับการเรียนรู้แบบหมู่คณะจากมุมมองที่สนใจ

คำสำคัญ: เทคโนโลยีการศึกษา, ภาพจริงซ้อนภาพเสมือน, สามมิติ, ผู้เรียน

Abstract

Augmented Reality (AR) technology has been used in variety of industries such as manufacturing, tourism, transportation and education. AR can combine real world objects with three- dimensional computer generated. Using a camera and display screen users can see the relationship between objects and are able to manipulate and respond to the object. In addition, they can use collaborative mode to change perspective. Therefore, AR technology can help support teaching abstract and complicated processes.

Keyword: Augmented Reality, Collaborative, Routing Table, Real world, Three-dimensional

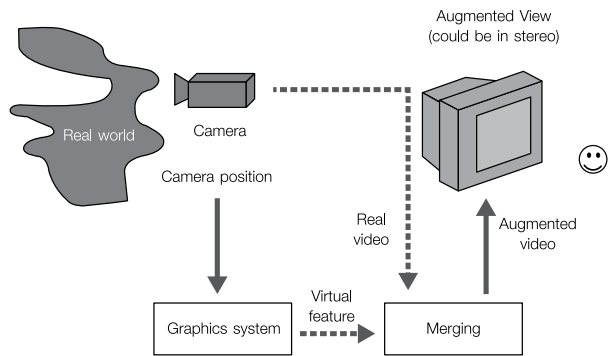


ความนำ

ปัจจุบันมีการนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ในการพัฒนาการศึกษา และการเรียนรู้โดยใช้อุปกรณ์ต่างๆ ตัวอย่างเช่น Desktop PC, Laptop, Tablet และ Smart phone มีจำนวนเพิ่มมากขึ้น ผู้สอนเริ่มให้ความสำคัญในการใช้โปรแกรมประยุกต์และอินเทอร์เน็ตในการสนับสนุนการเรียนรู้ของผู้เรียน การเรียนรู้แบบเดิมที่ใช้การฟังและจดบันทึกจึงเริ่มเปลี่ยนแปลงนี้เป็นเทคโนโลยีให้โอกาสที่ผู้เรียนสามารถสัมผัสเนื้อหาของบทเรียนได้มากขึ้น ไม่ว่าจะเป็นโปรแกรมประยุกต์แอนิเมชันสื่อผสมและเกม ผู้เรียนจะได้รับประสบการณ์ความรู้ สื่อผสมและภาคปฏิบัติ (Mariano Alcaniz et.al., 2010) บทความกล่าวถึงเทคโนโลยี Augmented Reality เป็นการพัฒนาเทคโนโลยีที่ผสมผสานโลกแห่งความจริงและโลกเสมือนที่สร้างขึ้นด้วยคอมพิวเตอร์(Zlatanova, 2002) ผู้ใช้งานจะได้สัมผัสประสบการณ์ทั้งด้านการแสดงผล และการตอบสนองระหว่างวัตถุที่อยู่ในโลกแห่งความจริงและวัตถุในรูปแบบ 2D และ 3D ในโลกเสมือน ผ่านอุปกรณ์จำพวก Head Mounted Display(HMD) หรืออุปกรณ์อย่าง Smartphone หรือ Tablet เทคโนโลยี AR ได้รับการพัฒนาต่อยอดมาจาก Virtual Reality (VR) ที่เน้นการแสดงผลและตอบสนองกับวัตถุในโลกเสมือนเท่านั้น (Hannes Kaufmann, 2003)

ระบบเทคโนโลยี AR ประกอบด้วย 2 ชนิดคือ

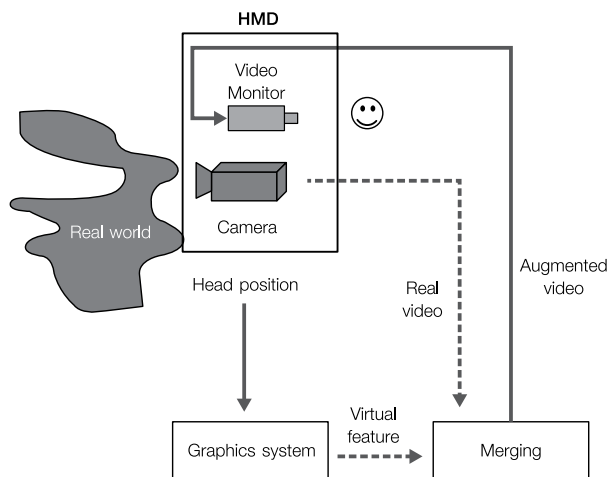
1. Monitor-base AR (MB_AR) เป็นระบบที่ผู้ใช้งานได้เห็นโลกแห่งความจริงและโลกเสมือนจริงผ่านจอแสดงผลที่ไม่เคลื่อนไหว ใช้สำหรับงานด้านการทดสอบหรือทดลองเช่น การนำภาพจริงจากวิดีโอมาใส่วัตถุเสมือนจริงลงไปโดยมีการอ้างอิงตำแหน่งบนภาพจริงบนวิดีโอและนำเสนอบนจอภาพ (Zlatanova, 2002)



ภาพ 1 ระบบ Monitor-base AR (MB_AR)

Note. from *Augmented Reality Technology*, by Zlatanova, (2002), Tu Delft: Delft

2. See-Through AR (ST_AR) เป็นระบบที่มีความซับซ้อนผู้ใช้งานสามารถมองภาพที่สร้างขึ้นด้วยคอมพิวเตอร์ที่วางอยู่บนวัตถุในโลกความจริง ซึ่งอยู่รอบๆ บริเวณของผู้ใช้งานได้ โดยผ่านอุปกรณ์กล้องที่เชื่อมต่อกับจอภาพหรืออุปกรณ์ HMD โดยภาพเสมือนที่สร้างขึ้นด้วยคอมพิวเตอร์จะถูกนำมาวางซ้อนลงบนภาพจริงที่เป็นลักษณะภาพวิดีโอและจะมีการเปลี่ยนแปลงการแสดงผลของภาพเสมือน เมื่อตำแหน่งและมุมมองของผู้ใช้งานมีการเปลี่ยนแปลงไปเป็นรูปแบบที่เหมือนกับการเห็นด้วยตาของตนเอง (Zlatanova, 2002)



ภาพ 2 ระบบ See-Through AR (ST_AR)

Note. from *Augmented Reality Technology*, by Zlatanova, (2002), Tu Delft: Delft

เทคโนโลยี AR ใช้แนวคิดเรื่องการสร้างสภาพแวดล้อมเสมือนมุมมองการนำเสนอจะปรับเปลี่ยนตามผู้ใช้งานโดยใช้พิกัดและทิศทางเป็นตัวแปรในการกำหนดค่าการแสดงผลด้วยภาพจากมุมมองในโลกความจริงผนวกเข้ากับภาพเสมือนที่สร้างจากคอมพิวเตอร์นำเสนอผ่านจอแสดงผลที่อยู่ตรงกลางระหว่างภาพในโลกความจริงกับดวงตาของเราเช่น จอภาพ LCD หรือจอภาพ LED (Camahort, 2008)

องค์ประกอบในการสร้างเทคโนโลยี AR ประกอบไปด้วย

1. กล้องมาตรฐานเป็นพื้นฐานสำคัญในการระบุตำแหน่งในภาพจากโลกจริง กล้องจะเป็นอุปกรณ์ที่ใช้จับภาพจริงซึ่งใช้ในการประมวลผลเพื่อหาตำแหน่งของจุดที่เป็นสัญลักษณ์

2. สัญลักษณ์ (marker) เป็นสิ่งที่ใช้ระบุตำแหน่งบนภาพของโลกความจริงสำหรับการแสดงผลภาพเสมือน มีทั้งแบบที่ตายตัวและแบบที่สามารถปรับเปลี่ยนรูปแบบได้ในแบบสัญลักษณ์ตายตัวเราจะใช้เทคนิค Pinteric โดยใช้ pixel ที่มีลักษณะเด่นชัดในการระบุตำแหน่ง

3. การคำนวณตำแหน่งและองศา เพื่อคำนวณหาตำแหน่งและทิศทางระหว่างกล้องและสัญลักษณ์ซึ่งมีผลต่อการแสดงผลภาพของเทคโนโลยี AR เป็นไปตามมุมมองของผู้ใช้งานที่ต้องการมองภาพวัตถุเสมือนที่อยู่บนภาพของวัตถุความจริง

4. วัตถุเสมือน เป็นภาพเสมือนจริงในรูปแบบสามมิติที่สร้างขึ้นด้วยคอมพิวเตอร์ อาจเป็นรูปแบบของภาพนิ่งหรือภาพเคลื่อนไหวที่สามารถตอบสนองกับการกระทำต่าง ๆ ของผู้ใช้งาน

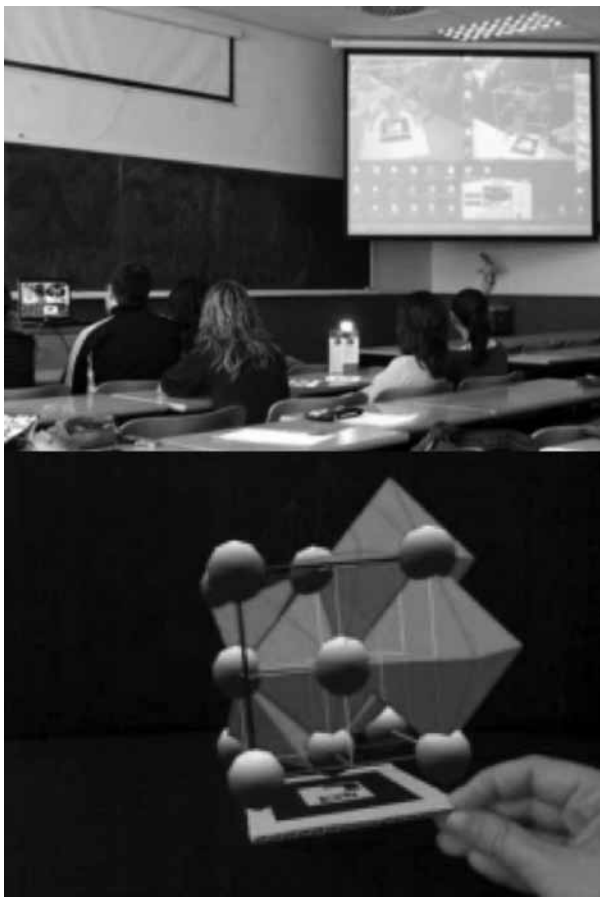
การใช้ AR เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้

การเรียนการสอนในสถานศึกษาแบบเก่าที่ประกอบด้วย การบรรยายจากผู้สอน การจดบันทึกของผู้เรียน การมอบหมายให้ผู้เรียนได้อ่านเนื้อหา และการจัดทดสอบเพื่อวัดผล ผู้เรียนจะได้รับความรู้ในรูปแบบ

การจดจำข้อความเป็นหลัก อาจไม่เข้าใจทฤษฎีอย่างแจ่มชัด โดยเฉพาะอย่างยิ่งในวิชาที่บรรยายถึงสิ่งที่เป็นนามธรรม (Camahort, 2008) ไม่มีรูปภาพหรือภาพเคลื่อนไหวที่สามารถนำมาประกอบการบรรยายได้หรือตัวอย่างเช่น องค์ประกอบและการเคลื่อนไหวของโมเลกุล กระบวนการทำงานของชิ้นส่วนภายในคอมพิวเตอร์ซึ่งเป็นเรื่องที่ทำให้ความเข้าใจได้ยาก การเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพจะต้องมีการตอบสนองและพัฒนาประสบการณ์ผู้เรียนเพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจมากขึ้น

ดังนั้นการนำระบบ AR มาใช้ร่วมกับการเรียนการสอนจะทำให้เกิดการตอบสนองและเสริมสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ในรูปแบบใหม่ให้ผู้เรียนสามารถที่จะทำความเข้าใจเนื้อหาบทเรียนได้ง่ายขึ้น ด้วยการแสดงผลเป็นภาพในมุมมองจากโลกความเป็นจริงผสมผสานกับภาพเสมือนในรูปแบบสามมิติที่ผู้เรียนสามารถเข้าใจได้ง่าย ผู้เรียนสามารถเปลี่ยนมุมมองจากตำแหน่งและทิศทางตามสภาพแวดล้อมของระบบ AR และสามารถลงมือปฏิบัติและปรับเปลี่ยนเงื่อนไขของวัตถุที่กำลังเรียนรู้ได้นอกจากนี้ระบบ AR ยังสนับสนุนทั้งการเรียนรู้แบบเดี่ยวและการเรียนรู้แบบร่วมกันได้ ผู้สอนสามารถแสดงรูปแบบเนื้อหาให้ผู้เรียนพร้อม ๆ กันและให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติในรูปแบบการเรียนรู้แบบกลุ่มได้ทำให้เกิดสภาพการเรียนรู้ที่ผู้เรียนจะสามารถเลือกและตัดสินใจที่จะเรียนรู้ในด้านต่าง ๆ ตามมุมมองที่ผู้เรียนสนใจได้ดังตัวอย่างต่อไปนี้

1. Collaborative Augmented Reality for Inorganic Chemistry Education ได้นำเทคโนโลยี AR มาใช้ในการเรียนการสอนเรื่องเคมีอนินทรีย์โดยผู้เรียนจะสามารถใช้กระดาษที่มีสัญลักษณ์รูปแบบเฉพาะเมื่อนำมาส่องด้วยกล้องเว็บแคมจะปรากฏรูปเสมือนของโครงสร้างทางเคมีของธาตุต่าง ๆ ที่สร้างขึ้นจากคอมพิวเตอร์บนจอแสดงผลภาพ ผู้เรียนจะสามารถหมุนกระดาษที่มีสัญลักษณ์เพื่อดูภาพเสมือนของโครงสร้างจากมุมมองต่าง ๆ ทำให้เห็นรายละเอียดรูปทรงของโมเลกุลทางเคมีของสารชนิดนั้น ๆ (Emilio Camahort, 2008)



ภาพ 3 การศึกษาเคมีอินทรีย์ด้วย Augmented Reality

Note. from “Collaborative Augmented Reality for Inorganic Chemistry Education” by Camahort, Valencia: International Conference on Engineering Education

2. Magic Window skeleton เป็นโปรแกรมประยุกต์ที่สามารถแสดงโครงสร้างกระดูกของตนเองจากส่วนต่างๆ ของร่างกาย โดยผู้ใช้งานจะต้องใช้กระดาษสัญลักษณ์ 2 ใบ ใบที่หนึ่งวางที่ตำแหน่งเท้า ส่วนใบที่สองวางที่ตำแหน่งศีรษะเพื่อกำหนดระยะความสูงของตนเองลงในระบบ จากนั้นใช้กระดาษแข็งที่มีสัญลักษณ์มาบังส่วนต่างๆ ของร่างกาย จากนั้นก็จะปรากฏภาพของโครงสร้างกระดูกตามส่วนต่างๆ ที่นำกระดาษไปบังไว้ตั้งแต่ส่วนของศีรษะไปจนถึงปลายเท้า (Alcanizand, 2010)



ภาพ 4 การใช้โปรแกรม The magic skeleton

3. The MagicBookเป็นหนังสือธรรมดาที่ผู้ใช้งานสามารถนำมาเปิดอ่านได้ แต่เมื่อนำอุปกรณ์การแสดงผลแบบ AR มาใช้งานร่วมกันจะสามารถแสดงภาพเสมือนสามมิติที่สร้างด้วยคอมพิวเตอร์เคลื่อนไหวอยู่บนหน้าหนังสือในแต่ละหน้า (Kato, 2002)



ภาพ 5 การใช้งาน The MagicBook

การ Routing Protocol

การศึกษาในรายวิชาระบบเครือข่ายของสาขาวิชาด้านวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ วิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ ความเข้าใจในหัวข้อการ Routing Protocol มีความสำคัญมากการ Routing Protocol คือ โปรโตคอลที่ใช้ในการเรียนรู้การค้นหาเส้นทางในเครือข่ายขนาดใหญ่ด้วยการสร้าง Routing table และการตัดสินใจเลือกเส้นทาง (Cisco System, 2013) โดยอุปกรณ์เครือข่ายที่ทำงานในระดับ Network Layer เช่น อุปกรณ์เราเตอร์ซึ่งประกอบด้วยโปรโตคอลดังต่อไปนี้

1. Internet Gateway Routing Protocol (IGRP) เป็น Routing protocol ที่พัฒนาขึ้นโดยบริษัท Cisco สามารถใช้งานร่วมกับเครือข่ายขนาดเล็กและขนาดกลาง โดยใช้วิธีการกระจายข้อมูลทุก ๆ 90 วินาที และใช้ 5 เมตริกที่แตกต่างกันเพื่อตัดสินใจเส้นทางในการส่งข้อมูล (Cisco System, 2013) จากความนิยมในอุปกรณ์เครือข่ายของ Cisco ทำให้โปรโตคอลนี้ได้รับความนิยมเพิ่มมากขึ้น

2. Enhanced Interior Gateway Routing Protocol (EIGRP) เป็น Routing protocol ที่พัฒนาขึ้นโดยบริษัท Cisco สามารถใช้งานร่วมกับเครือข่ายขนาดใหญ่ มีคุณลักษณะของทั้ง distance vector และ link state และใช้เทคนิคเดียวกับ IGRP เพื่อตัดสินใจเลือกเส้นทาง (Cisco System, 2013)

3. Open Shortest Path First (OSPF) เป็นโปรโตคอลใช้วิธีการส่งข้อมูลเฉพาะส่วนที่เกิดการเปลี่ยนแปลงเท่านั้นและการส่งข้อมูลจะกระทำเฉพาะช่วงเวลาที่เกิดการเปลี่ยนแปลงขึ้นและใช้วิธีการคำนวณ Cost Matrix สำหรับการตัดสินใจ

การ Routing protocol จึงเป็นความรู้พื้นฐานที่มีความสำคัญในการศึกษาวิชาด้านระบบเครือข่าย การเรียนรู้เพื่อสร้างความเข้าใจด้วยภาพ การอธิบาย และจัดบันทึกนั้นเป็นสิ่งที่เป็นไปได้ยาก เพราะกระบวนการที่เกิดขึ้นเป็นการรับส่งและประมวลผลแบบเลขฐานสอง ซึ่งเป็นพื้นฐานในการทำงานของคอมพิวเตอร์ไม่ใช่รูปแบบการทำงานของมนุษย์ การอธิบายโดยนำเสนอกระบวนการที่เป็นนามธรรมส่งผลให้การเข้าถึงยังคงทำได้ยาก

สรุปเทคโนโลยี AR เพื่อเรียนรู้กระบวนการ Routing protocol

ปัญหาการเรียนรู้กระบวนการ Routing protocol ซึ่งมีความสำคัญในการศึกษาวิชาระบบเครือข่ายนั้น ปัญหาสำคัญข้อหนึ่งอยู่ที่การเรียนการสอนในรูปแบบ

ที่เป็นนามธรรมเพียงแค่การอธิบายอาจทำให้ผู้เรียนส่วนใหญ่ไม่เกิดความเข้าใจ การนำเสนอในรูปแบบภาพเคลื่อนไหวของกระบวนการ Routing protocol สามารถช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจที่เพิ่มมากขึ้น ดังเช่น โปรแกรม Packet tracer เป็นโปรแกรมสร้างเครือข่ายเสมือนจริงของบริษัท Cisco ที่ใช้สำหรับการอบรม CCNA โดยโปรแกรมจะให้ผู้เรียนสามารถสร้างเครือข่ายจำลองที่มีรายละเอียดการตั้งค่า การทำงาน และแสดงผลลัพธ์ได้ใกล้เคียงกับระบบเครือข่ายจริง ผู้เรียนได้มีโอกาสเห็นการจำลองกระบวนการ Routing protocol อย่างเป็นรูปธรรม และผู้เรียนยังสามารถเปลี่ยนแปลงการตั้งค่าพื้นฐานและทดสอบการทำงานระบบตามรูปแบบต่าง ๆ ผู้เรียนจะได้รับประสบการณ์และการตอบสนองในรูปแบบที่หลากหลาย มีความเข้าใจในหัวข้อการ Routing protocol ที่เพิ่มมากขึ้น

ถึงแม้ว่าจะมีโปรแกรม Packet tracer ที่ช่วยให้ผู้เรียนมีความเข้าใจเพิ่มมากยิ่งขึ้น แต่ก็ยังไม่เพียงพอสำหรับการสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ การนำเทคโนโลยี AR มาใช้เพื่ออธิบายกระบวนการทำงานของ Router ในการทำงานของ Routing Protocol โดยแสดงให้เห็นถึงขั้นตอนการทำงานที่เกิดขึ้นภายในอุปกรณ์เพื่อใช้ในการเรียนรู้โครงสร้างระบบเครือข่าย การแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างกัน และการเลือกเส้นทางของ Protocol แต่ละประเภทในรูปแบบของภาพเสมือนสามมิติ ที่ซ้อนทับอยู่บนภาพจริงอุปกรณ์ Router ทำให้ผู้เรียนเข้าใจรูปแบบการทำงานเสมือนว่าได้เห็นกระบวนการที่เกิดขึ้นจริงจากภายในอุปกรณ์ และสามารถเปลี่ยนมุมมองตามที่มีความสนใจได้ทำให้เห็นรายละเอียดการทำงานในด้านต่าง ๆ บนอุปกรณ์ได้ชัดเจน พร้อมทั้งสามารถกำหนดเงื่อนไขที่แตกต่างกันในการกำหนดค่าเพื่อการแสดงผลลัพธ์ที่มีความหลากหลายได้ให้ประสบการณ์ในรูปแบบใหม่กับผู้เรียน จนเกิดการเรียนรู้ที่มากกว่าเพียงแค่ข้อมูล แต่ยังให้ความรู้สึกถึงสิ่งที่ได้เกิดขึ้นจริง



เอกสารอ้างอิง

- ศิวพร ชูณหวิทย์ธีระ. (2555). เทคนิคการกำหนดตำแหน่งและจัดเรียงภาพ. *วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย ฉบับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี*, 24-29.
- DiplIng. & Zlatanova, S. (2002). *Augmented reality technology*. Delft: TU Delft.
- Emilio Camahort. (2008). Collaborative augmented reality for inorganic chemistry education. *IASME International Conference on Engineering education*, 271-277.
- Mark Billinghurst & Hirokazu Kato. (2002). Collaborative Augmented Reality. *Communications of the ACM*, 7(45), 64-70.
- Hannes Kaufmann. (2003). Collaborative augmented reality in education. *Imagina Conference 2003*.
- Mariano Alcaniz, Manuel Contero, David C. Perez-Lopez and Mario Ortega (2010). *Augmented reality technology for education*. Rijeka :InTech.
- Holger T. Regenbrecht & Michael T. Wagner. (2002). Interaction in a CollaborativeAugmented Reality Environment. *CHI 2002*, 504-505.
- Alejandro Echeverria, Matias Amestica, Francisca Gil, Miguel Nussbaum, Enrique Barrios and Sandra Leclerc. (2012). Classroom Augmented Reality Games: A model for the creation of immersive collaborative games in the classroom. *Computers in Human Behavior*, 1170-1177.
- Lyn Pemberton & Marcus Winter. (2009). Collaborative augmented reality in schools. *CSCL '09 Proceedings of the 9th international conference on Computer supported collaborative learning*, 109-111.
- Cisco System. (2013). Routing protocol selection guide-IGRP, EIGRP, OSPF, IS-IS, BGP. Retrieved from <https://supportforums.cisco.com/docs/DOC-30205>.
- Mark Billinghurst and AndreasDünser, (2012). Augmented Reality in the Classroom. *Computer*, 7(45), 56-63.

