

แอปพลิเคชันออกเมนต์เต็ดเรียลลิตีเรื่อง ระบบสุริยะ สำหรับนักเรียนที่บกพร่องทางการได้ยิน** Augmented Reality Application of Solar System Topic for Hearing Impaired Students **

จักรดุลย์ เลียบลือตระกูล¹ สุรศักดิ์ เสนาคำ¹ กมล ตระการพงษ์¹ และ จิตติยา เนตรวงษ์^{*1}

¹ หลักสูตรเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

Jakdul Liabsuetrakun¹ Surasak Senakam¹ KamonTrakanpong¹ and Titiya Netwong^{*1}

¹ Information Technology Program, Faculty of Science and Technology, Suan Dusit University

บทคัดย่อ

โครงการนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันออกเมนต์เต็ดเรียลลิตีเรื่อง ระบบสุริยะ สำหรับนักเรียนที่บกพร่องทางการได้ยิน 2) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้แอปพลิเคชันออกเมนต์เต็ดเรียลลิตี กลุ่มตัวอย่างคือผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 4 คน เพื่อประเมินประสิทธิภาพแอปพลิเคชัน และนักเรียนที่บกพร่องทางการได้ยิน โดยเลือกแบบเจาะจง จำนวน 5 คน จากโรงเรียนเศรษฐเสถียร เพื่อศึกษาความพึงพอใจในการใช้งานแอปพลิเคชันที่สร้างขึ้น ผลการวิจัยพบว่า 1) แอปพลิเคชันออกเมนต์เต็ดเรียลลิตีเรื่อง ระบบสุริยะ สำหรับนักเรียนที่บกพร่องทางการได้ยิน ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาประสิทธิภาพภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 3.82$, $SD = 0.26$) ด้านการออกแบบ ($\bar{X} = 3.80$, $SD = 0.25$) ด้านเนื้อหา ($\bar{X} = 3.90$, $SD = 0.14$) และด้านการใช้งาน ($\bar{X} = 3.75$, $SD = 0.31$) 2) การใช้แอปพลิเคชันออกเมนต์เต็ดเรียลลิตีเรื่อง ระบบสุริยะ สำหรับนักเรียนที่บกพร่องทางการได้ยินพบว่า ภาพรวมการใช้งานมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 3.50$, $SD = 0.15$)

คำสำคัญ: ออกเมนต์เต็ดเรียลลิตี แอปพลิเคชัน ระบบสุริยะ นักเรียนที่บกพร่องทางการได้ยิน

Abstract

The objectives of this project were 1) to development an augmented reality application of a solar system for hearing impaired students and 2) to study the satisfaction of users of the augmented reality application of a solar system for hearing impaired students. The sample group consisted of 4 experts in order to evaluate the application's performance and of 5 hearing impaired students from Setthasathien school in order to study the satisfaction of using the created application. The results showed 1) the overall efficiency of the augmented reality application of a solar system for hearing impaired students by experts' opinion were at the highest level ($\bar{X} = 3.82$, $SD = 0.26$), design ($\bar{X} = 3.80$, $SD = 0.25$), content ($\bar{X} = 3.90$, $SD = 0.14$), and usability ($\bar{X} = 3.75$, $SD = 0.31$) 2). The use of the augmented reality application of a solar system for hearing impaired students was found to be satisfying at a high level ($\bar{X} = 3.5$, $SD = 0.15$)

Keywords: Augmented Reality, Application, Solar system, Hearing Impaired Students

บทนำ

สื่อเป็นสิ่งสำคัญในการเรียนรู้ที่จะทำให้ผู้บกพร่องทางการได้ยินสามารถเข้าใจเนื้อหา เกิดการเรียนรู้ และสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ ซึ่งสื่อมีหลากหลายประเภท กระทรวงศึกษาธิการได้กำหนดประเภทสื่อ และเทคโนโลยีทางการศึกษาสำหรับผู้บกพร่องออกเป็น 4 ประเภทหลักคือ สื่อสิ่งพิมพ์ สื่ออิเล็กทรอนิกส์ สื่อวัสดุอุปกรณ์ และสื่อประสม ในการจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์สำหรับผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินพบว่า สื่อและเทคโนโลยีมีความสำคัญต่อการเรียนรู้ของผู้บกพร่องทางการได้ยินเป็นอย่างมาก ช่วยให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากขึ้น ทำให้ผู้บกพร่องทางการได้ยินเกิดทักษะจากการลงมือทำกิจกรรมที่มีความหลากหลายกระตุ้นให้เกิดความอยากรู้อยากเห็นเอื้อให้ผู้บกพร่องทางการได้ยินเกิดการเรียนรู้ ดังนั้นการออกแบบสื่อให้สอดคล้องกับสภาพปัญหาของผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินจึงเป็นสิ่งที่จำเป็น ซึ่งในประเทศไทยนั้นเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินยังมีปัญหาในเรื่องของการอ่าน ผู้บกพร่องทางการได้ยินมักอ่านหนังสือไม่ออกหรือไม่เข้าใจความหมายของสิ่งที่อ่านอย่างลึกซึ้งโดยเฉพาะคำที่เป็นนามธรรม อีกทั้งมีข้อจำกัดในการรับรู้ความหมายของคำ กลุ่มคำในบริบทของข้อความ บางครั้งข้อความ 4 บรรทัด ผู้บกพร่องทางการได้ยินจะรู้แค่ความหมายของคำหรือกลุ่มคำเดียว ไม่เข้าใจบริบททั้งหมดของข้อความ หนังสือแบบเรียนที่มีแต่ตัวหนังสือก็ทำให้ผู้บกพร่องทางการได้ยินขาดความสนใจ เนื่องจากอ่านหนังสือไม่ออกหรือไม่เข้าใจความหมายอย่างชัดเจน (ศูนย์เทคโนโลยีทางการศึกษา, 2552)

สถิติคนพิการทางการได้ยินหรือสื่อความหมาย ในประเทศไทยมีจำนวน 375,680 คน (ร้อยละ 18.41) มีทั้งที่ได้รับการศึกษาและยังไม่ได้รับการศึกษา ซึ่งผู้ที่ได้รับการศึกษามีมากขึ้นเป็นจำนวนมาก ข้อจำกัดของผู้บกพร่องทางการได้ยิน ได้แก่ 1. การสื่อสารเป็นไปอย่างยากลำบากและมีข้อจำกัด เนื่องจากไม่สามารถถ่ายทอดออกมาได้เป็นภาษาพูด 2. ขาดแคลนล่ามภาษามือ และ คนหูดีที่ช่วยในการสื่อสาร 3. การเข้าถึงข้อมูลข่าวสารทางสื่อโทรทัศน์ ยังขาดตัวอักษรบรรยาย หรือไม่มีล่ามภาษามือ 4. การดำเนินงานทางด้านวิชาการ ข้อมูลข่าวสาร และการบริหารจัดการ ยังต้องอาศัยคนหูดี จึงมีปัญหาด้านการเรียนรู้โดยเฉพาะการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ การเข้าถึงเนื้อหาทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (กระทรวงการพัฒนาสังคมและความมั่นคงของมนุษย์, 2561) โดยในปัจจุบันมีการนำเทคโนโลยีต่าง ๆ มาใช้อย่างแพร่หลายในด้านการศึกษาเพื่อการเข้าถึงเนื้อหา และเพิ่มความน่าสนใจแก่ผู้เรียน

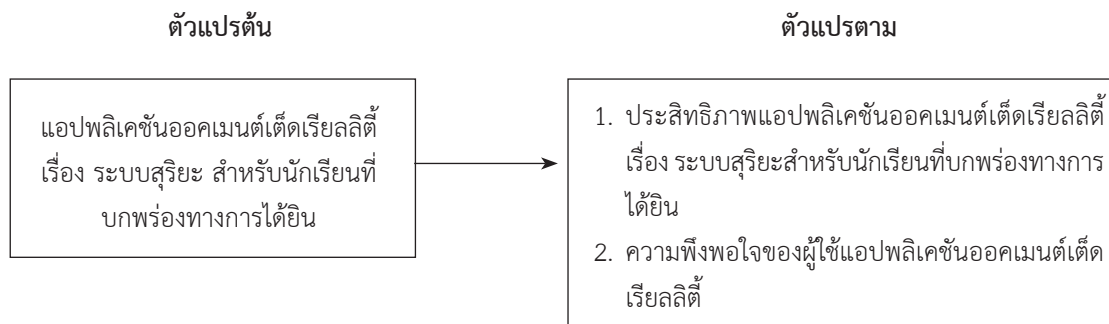
ออกเมนต์เตดเรียลลิตีหรือเทคโนโลยีเสมือนจริง (Augmented Reality: AR) เป็นเทคโนโลยีที่ผสมผสานระหว่างโลกของความจริง (Real World) กับโลกเสมือนจริง (Virtual World) โดยทำงานผ่านอุปกรณ์พกพา เช่น สมาร์ทโฟน แท็บเล็ต หรืออุปกรณ์อื่น ๆ เพื่อให้ผู้ใช้งานมองเห็นภาพเสมือนอยู่ในสถานการณ์นั้นจริง ๆ (พิชญ์สินี พุทธิทวีศรี วรณพรธน์ ริมผดี และดลใจ ชารเรือง, 2560) AR จัดเป็นเทคโนโลยีใหม่ทางด้านสื่อการศึกษา ที่นำมาใช้เป็นสื่อการเรียนรู้ ให้ข้อมูลแก่ผู้เรียนได้ทันที มีศักยภาพในการนำเสนอเนื้อหาที่ได้เปรียบกว่าการใช้สื่อแบบเดิม (ปณมาภรณ์ ไทยโพธิ์ศรี และพัลลภ พิริยะสุรวงศ์, 2557) เป็นสื่อในการเรียนรู้ที่มีบทบาทมาก จากลักษณะของสื่อที่ใช้งานง่าย สามารถสร้างความเป็นรูปธรรมที่ ชัดเจนหรือการบันทึกภาพข่าวหรือการแสดง สามารถนำมาใช้เป็นสื่อในการเรียนการสอนได้และยังสามารถบันทึกกิจกรรมหรือผลิตสื่อในการนำเสนอหน่วยงานได้ ในปัจจุบันอุปกรณ์ในการถ่ายทำสามารถหาได้ง่าย ราคาไม่สูง การผลิตสามารถทำได้โดยใช้กล้องถ่ายภาพนิ่งดิจิทัลที่สามารถถ่ายวิดีโอได้ หรือใช้กล้องวิดีโอ ครูหรือบุคลากรทางการศึกษาสามารถใช้ร่วมกับโปรแกรมตัดต่อ ด้วยโปรแกรมที่มีกับเครื่องคอมพิวเตอร์ได้ ซึ่งการนำเนื้อหาเรื่องระบบสุริยะ มานำเสนอผ่านแอปพลิเคชันออกเมนต์เตดเรียลลิตี จึงน่าจะทำให้ผู้เรียนซึ่งเป็นนักเรียนที่บกพร่องทางการได้ยิน มีความสนใจ เข้าใจเนื้อหาและเข้าถึงสื่อได้โดยง่าย

ดังนั้นการพัฒนาแอปพลิเคชันออกเมนต์เต็ดเรียลลิตี้ เพื่อให้ผู้บกพร่องทางการได้ยินเข้าถึงเนื้อหาที่มีความซับซ้อนสำหรับให้ความรู้ เป็นสื่อการเรียนการสอนที่มีเนื้อหาที่น่าสนใจยิ่งขึ้น ทำให้วิชาวิทยาศาสตร์ในเรื่อง ระบบสุริยะ น่าสนใจและน่าศึกษา สำหรับผู้บกพร่องทางการได้ยินมากขึ้นกว่าเดิมและเป็นประโยชน์สำหรับผู้บกพร่องทางการได้ยินมีความสนใจใฝ่เรียนรู้ ได้รับประสบการณ์ที่แปลกใหม่ในมิติโลกเสมือนผสานโลกจริงให้เข้าใจลึกซึ้งในสิ่งที่ต้องการเรียนรู้

วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันออกเมนต์เต็ดเรียลลิตี้ เรื่อง ระบบสุริยะ สำหรับนักเรียนที่บกพร่องทางการได้ยิน
2. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้แอปพลิเคชันออกเมนต์เต็ดเรียลลิตี้

กรอบแนวคิด



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

วิธีการดำเนินงานวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
 - 1.1 ประชากรคือ 1) ผู้เชี่ยวชาญเพื่อประเมินประสิทธิภาพของแอปพลิเคชัน 2) นักเรียนที่บกพร่องทางการได้ยินระดับประถมศึกษา เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้แอปพลิเคชันออกเมนต์เต็ดเรียลลิตี้
 - 1.2 กลุ่มตัวอย่าง คือ 1) ผู้เชี่ยวชาญประเมินประสิทธิภาพของแอปพลิเคชัน จำนวน 4 คน ประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาเรื่อง ระบบสุริยะ จำนวน 1 คน ผู้เชี่ยวชาญด้านการศึกษาพิเศษ จำนวน 1 คน และผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ จำนวน 2 คน โดยเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง 2) นักเรียนที่บกพร่องทางการได้ยิน ระดับประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเศรษฐเสถียร จำนวน 5 คน โดยเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและการพัฒนาเครื่องมือ
 - 2.1 ลักษณะของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเพื่อตอบวัตถุประสงค์ประกอบด้วย
 - 1) แอปพลิเคชันออกเมนต์เต็ดเรียลลิตี้ เรื่อง ระบบสุริยะ สำหรับนักเรียนที่บกพร่องทางการได้ยิน
 - 2) แบบประเมินประสิทธิภาพแอปพลิเคชันออกเมนต์เต็ดเรียลลิตี้ เรื่อง ระบบสุริยะสำหรับนักเรียนที่บกพร่องทางการได้ยิน เป็นแบบประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญ มีเกณฑ์การให้คะแนน 4 ระดับคือ ประสิทธิภาพมากที่สุด มาก น้อย น้อยที่สุด ในด้านการออกแบบ ด้านเนื้อหา และด้านการใช้งาน

3) แบบสอบถามความพึงพอใจการใช้แอปพลิเคชันออกเมนต์เต็ดเรียลลิตี้ เรื่อง ระบบสุริยะสำหรับนักเรียนที่บกพร่องทางการได้ยิน

2.2 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1) สร้างเครื่องมือแอปพลิเคชันออกเมนต์เต็ดเรียลลิตี้ เรื่อง ระบบสุริยะ สำหรับนักเรียนที่บกพร่องทางการได้ยิน ตามกรอบแนวคิดเทคโนโลยีเสมือนจริง กรอบเนื้อหาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบสุริยะ ซึ่งเป็นเนื้อหาสำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา ที่เหมาะสมกับความต้องการของนักเรียนที่บกพร่องทางการได้ยิน

2) สร้างเครื่องมือแบบประเมินประสิทธิภาพแอปพลิเคชันออกเมนต์เต็ดเรียลลิตี้ เรื่อง ระบบสุริยะ สำหรับนักเรียนที่บกพร่องทางการได้ยิน กำหนดประเด็นและขอบเขตข้อความให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การวิจัย และแนวคิดที่พัฒนาแอปพลิเคชันออกเมนต์เต็ดเรียลลิตี้

3) สร้างเครื่องมือแบบสอบถามความพึงพอใจการใช้แอปพลิเคชันออกเมนต์เต็ดเรียลลิตี้ เรื่อง ระบบสุริยะสำหรับนักเรียนที่บกพร่องทางการได้ยิน กำหนดประเด็นและขอบเขตข้อความให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การวิจัย และแนวคิดที่พัฒนาแอปพลิเคชันออกเมนต์เต็ดเรียลลิตี้

4) นำเสนออาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ เพื่อพิจารณาเครื่องมือวิจัยแต่ละแบบในเบื้องต้น

5) นำเครื่องมือวิจัยแอปพลิเคชันออกเมนต์เต็ดเรียลลิตี้ที่ได้พัฒนาขึ้น เสนอให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 4 คน ตรวจสอบประสิทธิภาพของแอปพลิเคชัน เพื่อตรวจสอบประสิทธิภาพในด้านการออกแบบ ด้านเนื้อหา และด้านการใช้งาน และความเหมาะสมในด้านภาษา (Wording) โดยใช้ประเมินประสิทธิภาพ

6) ปรับปรุงแอปพลิเคชันออกเมนต์เต็ดเรียลลิตี้ตามข้อเสนอแนะผู้เชี่ยวชาญ

7) นำเครื่องมือแอปพลิเคชันออกเมนต์เต็ดเรียลลิตี้และแบบสอบถามความพึงพอใจไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลกับนักเรียนที่บกพร่องทางการได้ยิน

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.1 การเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันออกเมนต์เต็ดเรียลลิตี้ โดยการเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบประเมินประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันจากผู้เชี่ยวชาญ และข้อคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ

3.2 การเก็บรวบรวมข้อมูลจากนักเรียนที่บกพร่องทางการได้ยินหลังจากการใช้งานแอปพลิเคชันออกเมนต์เต็ดเรียลลิตี้ โดยเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามความพึงพอใจและข้อเสนอแนะ

4. ระยะเวลาที่เก็บข้อมูล

ระยะเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูล 15 ตุลาคม 2562-12 ธันวาคม 2562

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณซึ่งได้จากแบบประเมินประสิทธิภาพและแบบสอบถามความพึงพอใจการใช้แอปพลิเคชันออกเมนต์เต็ดเรียลลิตี้ ด้วยการวิเคราะห์ ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)

แบบประเมินประสิทธิภาพและแบบสอบถามความพึงพอใจการใช้แอปพลิเคชันนักเรียนที่บกพร่องทางการได้ยิน มีเกณฑ์การให้คะแนน 4 ระดับดังนี้

4 หมายถึง ระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด

3 หมายถึง ระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

2 หมายถึง ระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อย

1 หมายถึง ระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อยที่สุด

เกณฑ์ในการแปลความหมาย ตามเกณฑ์มาตรฐานที่ใช้ค่าเฉลี่ยกลาง (Mid-Point) มีดังนี้
ค่าเฉลี่ย 3.51-4.00 หมายความว่า ระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย 2.51-3.50 หมายความว่า ระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก
ค่าเฉลี่ย 1.51-2.50 หมายความว่า ระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อย
ค่าเฉลี่ย 1.00-1.50 หมายความว่า ระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อยที่สุด

ผลการวิจัย

1. ประสิทธิภาพแอปพลิเคชันออกเมนต์เต็ดเรียลลิตี้

ผลการพัฒนาแอปพลิเคชันออกเมนต์เต็ดเรียลลิตี้ เรื่อง ระบบสุริยะ สำหรับนักเรียนที่บกพร่องทางการได้ยิน ประกอบไปด้วยหน้าจอโปรแกรมดังนี้

1.1 ส่วนการนำเข้าแอปพลิเคชัน

1.1.1 สัญลักษณ์ของแอปพลิเคชัน

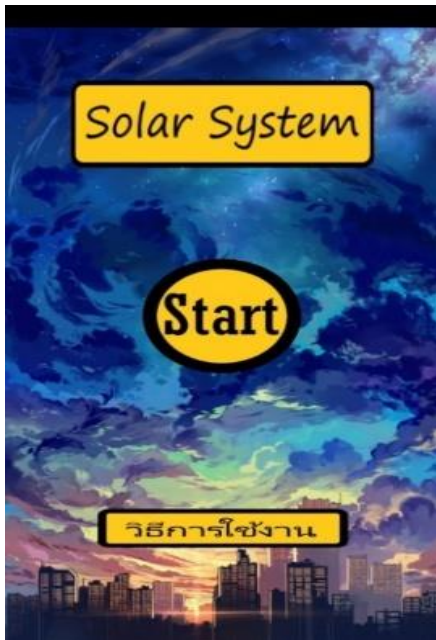


ภาพที่ 2 สัญลักษณ์ของแอปพลิเคชันออกเมนต์เต็ดเรียลลิตี้



ภาพที่ 4 สัญลักษณ์แอปพลิเคชัน

1.1.2 แสดงหน้าเมนูใช้งาน



1.2 คู่มือการใช้งาน หน้าแนะนำคู่มือการใช้งานของแอปพลิเคชัน



1.3 ส่วนการนำเสนอเนื้อหาเรื่อง ระบบสุริยะ



ภาพที่ 5 เนื้อหาระบบสุริยะ



ภาพที่ 6 ดวงอาทิตย์

1.5 การประเมินประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันโดยผู้เชี่ยวชาญ นำเสนอดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการประเมินประสิทธิภาพแอปพลิเคชันออกเมนต์เรียลลิตี้

รายการประเมินประสิทธิภาพ	$\bar{X}$	SD	การแปลผล
1. ด้านการออกแบบ	3.80	0.25	มากที่สุด
1.1 แอปพลิเคชันออกเมนต์เรียลลิตี้มีการออกแบบที่สวยงามและเหมาะสมสำหรับนักเรียนที่บกพร่องทางการได้ยิน	3.75	0.58	มากที่สุด
1.2 แอปพลิเคชันออกเมนต์เรียลลิตี้มีการออกแบบจัดวางฟังก์ชันที่เหมาะสมใช้งานง่ายสำหรับนักเรียนที่บกพร่องทางการได้ยิน	3.75	0.58	มากที่สุด
1.3 แอปพลิเคชันออกเมนต์เรียลลิตี้มีความสะดวกในการใช้งานสำหรับนักเรียนที่บกพร่องทางการได้ยิน	3.75	0.58	มากที่สุด
1.4 แอปพลิเคชันออกเมนต์เรียลลิตี้มีการออกแบบจัดวางเนื้อหารายละเอียดที่ชัดเจนต่อการใช้งาน	4.00	0	มากที่สุด
2. ด้านเนื้อหา	3.90	0.14	มากที่สุด
2.1 แอปพลิเคชันออกเมนต์เรียลลิตี้มีเนื้อหาถูกต้องเหมาะสมสำหรับนักเรียนที่บกพร่องทางการได้ยิน	4.00	0.00	มากที่สุด
2.2 แอปพลิเคชันออกเมนต์เรียลลิตี้มีวิดีโอสอดคล้องกับเนื้อหาเหมาะสมสำหรับนักเรียนที่บกพร่องทางการได้ยิน	3.75	0.00	มากที่สุด
2.3 แอปพลิเคชันออกเมนต์เรียลลิตี้มีการจัดเรียงเนื้อหาเหมาะสมตรงตามการเรียนการสอนสำหรับนักเรียนที่บกพร่องทางการได้ยิน	4.00	0.00	มากที่สุด

ตารางที่ 1 (ต่อ)

รายการประเมินประสิทธิภาพ	$\bar{X}$	SD	การแปลผล
3. ด้านการใช้งาน	3.75	0.31	มากที่สุด
3.1 แอปพลิเคชันออกเมนต์เต็ดเรียลลิตีมีความเหมาะสมใช้งานง่ายสำหรับนักเรียนที่บกพร่องทางการได้ยิน	4.00	0.00	มากที่สุด
3.2 แอปพลิเคชันออกเมนต์เต็ดเรียลลิตีมีความรวดเร็วในการประมวลผล	3.75	0.50	มากที่สุด
3.3 แอปพลิเคชันออกเมนต์เต็ดเรียลลิตีมีความเสถียรในการใช้งาน	4.00	0.00	มากที่สุด
ภาพรวม	3.82	0.26	มากที่สุด

จากตาราง 1 พบว่าประสิทธิภาพแอปพลิเคชันออกเมนต์เต็ดเรียลลิตีเรื่อง ระบบสุริยะ สำหรับนักเรียนที่บกพร่องทางการได้ยินที่พัฒนาขึ้น ภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 3.82$, $SD = 0.26$) แต่ละด้านประสิทธิภาพอยู่ในระดับมากที่สุดสามารถเรียงลำดับดังนี้ ด้านเนื้อหา ($\bar{X} = 3.90$, $SD = 0.14$) ด้านการออกแบบ ($\bar{X} = 3.80$, $SD = 0.25$) และด้านการใช้งาน ($\bar{X} = 3.75$, $SD = 0.31$) ตามลำดับ

เมื่อวิเคราะห์เป็นรายด้านพบว่า ด้านเนื้อหาประสิทธิภาพอยู่ในระดับมากที่สุด สามารถเรียงลำดับรายชื่อได้ดังนี้ แอปพลิเคชันออกเมนต์เต็ดเรียลลิตีมีเนื้อหาถูกต้องเหมาะสมสำหรับนักเรียนที่บกพร่องทางการได้ยิน ($\bar{X} = 4.00$, $SD = 0.00$) การจัดเรียงเนื้อหาเหมาะสมตรงตามการเรียนการสอนของนักเรียนที่บกพร่องทางการได้ยิน ($\bar{X} = 4.00$, $SD = 0.00$) และแอปพลิเคชันออกเมนต์เต็ดเรียลลิตี มีวิดีโอสอดคล้องกับเนื้อหาเหมาะสมสำหรับนักเรียนที่บกพร่องทางการได้ยิน ($\bar{X} = 3.75$, $SD = 0.00$) ตามลำดับ

ด้านการออกแบบผู้ใช้มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด สามารถเรียงลำดับรายชื่อได้ดังนี้ ดังนี้ แอปพลิเคชันออกเมนต์เต็ดเรียลลิตี มีการออกแบบที่ชัดเจนต่อการใช้งานสำหรับนักเรียนที่บกพร่องทางการได้ยิน ($\bar{X} = 4.00$, $SD = 0.00$) มีการออกแบบที่สวยงามและเหมาะสมสำหรับนักเรียนที่บกพร่องทางการได้ยิน ($\bar{X} = 3.75$, $SD = 0.58$) มีการออกแบบจัดวางฟังก์ชันที่เหมาะสมใช้งานง่ายสำหรับนักเรียนที่บกพร่องทางการได้ยิน ($\bar{X} = 3.75$, $SD = 0.58$) และแอปพลิเคชันออกเมนต์เต็ดเรียลลิตีมีความสะดวกในการใช้งานสำหรับนักเรียนที่บกพร่องทางการได้ยิน ($\bar{X} = 3.75$, $SD = 0.58$) ตามลำดับ

ด้านการใช้งานประสิทธิภาพอยู่ในระดับมากที่สุด สามารถเรียงลำดับรายชื่อได้ดังนี้ แอปพลิเคชันออกเมนต์เต็ดเรียลลิตีมีความเหมาะสมใช้งานง่ายสำหรับนักเรียนที่บกพร่องทางการได้ยิน ($\bar{X} = 4.00$, $SD = 0.00$) ความรวดเร็วในการประมวลผล ($\bar{X} = 3.75$, $SD = 0.50$) และแอปพลิเคชันออกเมนต์เต็ดเรียลลิตีมีความเสถียรในการใช้งาน ($\bar{X} = 3.50$, $SD = 0.58$) ตามลำดับ

2. ความพึงพอใจของผู้ใช้แอปพลิเคชันออกเมนต์เต็ดเรียลลิตี

ในการนำเสนอผลการประเมินความพึงพอใจที่มีต่อเทคโนโลยีออกเมนต์เต็ดเรียลลิตีเรื่อง ระบบสุริยะ สำหรับผู้บกพร่องทางการได้ยิน โดยประเมินจากแบบสอบถามความพึงพอใจหลังการใช้งานออกเมนต์เต็ดเรียลลิตีของนักเรียนที่บกพร่องทางการได้ยิน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเศรษฐเสถียร นำเสนอรายละเอียดดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อแอปพลิเคชันออกเมนต์เรียลลิตี้

ตัวแปร	$\bar{X}$	SD	การแปลผล
1. ด้านการออกแบบ	3.40	0.51	มาก
1.1 นักเรียนคิดว่าแอปพลิเคชันออกเมนต์เรียลลิตี้มีความสวยงามและรู้สึกสบายตา	3.20	0.44	มาก
1.2 นักเรียนคิดว่าปุ่มต่าง ๆ ภายในแอปพลิเคชัน มีการจัดวางเหมาะสมใช้งานง่าย	3.40	0.44	มาก
1.3 นักเรียนคิดว่าแอปพลิเคชันออกเมนต์เรียลลิตี้มีความสะดวกในการใช้งาน	3.60	0.55	มากที่สุด
2. ด้านเนื้อหา	3.40	0.51	มาก
2.1 นักเรียนคิดว่าเนื้อหา มีความสอดคล้องกับวิดีโอที่นำเสนอ ตรงกับความต้องการ	3.20	0.55	มาก
2.2 นักเรียนคิดว่าเนื้อหาในแอปพลิเคชันออกเมนต์เรียลลิตี้มีความชัดเจน เข้าใจง่าย	3.60	0.55	มากที่สุด
2.3 นักเรียนคิดว่าแอปพลิเคชันออกเมนต์เรียลลิตี้มีเนื้อหาตรงตามความต้องการ	3.40	0.55	มาก
3. ด้านประสิทธิภาพและคุณสมบัติ	3.67	0.49	มากที่สุด
3.1 นักเรียนคิดว่าแอปพลิเคชันออกเมนต์เรียลลิตี้ ระบบสามารถใช้งานได้ง่ายไม่ซับซ้อน	3.40	0.45	มากที่สุด
3.2 นักเรียนคิดว่าแอปพลิเคชันออกเมนต์เรียลลิตี้มีความเสถียร	3.40	0.55	มาก
3.3 นักเรียนคิดว่าแอปพลิเคชันออกเมนต์เรียลลิตี้มีความเร็วในการใช้งานที่เหมาะสม	3.80	0.45	มากที่สุด
3.4 นักเรียนคิดว่าได้รับประโยชน์จากแอปพลิเคชันออกเมนต์เรียลลิตี้	3.20	0.55	มาก
ภาพรวม	3.5	0.15	มาก

จากตาราง 2 พบว่าผู้มีความพึงพอใจต่อแอปพลิเคชันออกเมนต์เรียลลิตี้ที่พัฒนาขึ้น โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 3.50$, $SD = 0.15$) เมื่อพิจารณารายด้าน ประสิทธิภาพและคุณสมบัติมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 3.67$, $SD = 0.49$) ส่วนความพึงพอใจอยู่ในในระดับมาก คือ ด้านการออกแบบ ($\bar{X} = 3.40$, $SD = 0.51$) และด้านเนื้อหา ($\bar{X} = 3.40$, $SD = 0.51$)

เมื่อวิเคราะห์เป็นรายด้านพบว่า ด้านประสิทธิภาพและคุณสมบัติผู้มีความพึงพอใจระดับมากที่สุด สามารถเรียงลำดับรายชื่อได้ดังนี้ แอปพลิเคชันออกเมนต์เรียลลิตี้มีความเร็วในการใช้งานที่เหมาะสม ($\bar{X} = 3.80$, $SD = 0.45$) แอปพลิเคชันออกเมนต์เรียลลิตี้สามารถใช้งานได้ง่ายไม่ซับซ้อน ($\bar{X} = 3.40$, $SD = 0.45$) แอปพลิเคชันออกเมนต์เรียลลิตี้มีความเสถียร ($\bar{X} = 3.40$, $SD = 0.55$) และ นักเรียนได้รับประโยชน์จากแอปพลิเคชันออกเมนต์เรียลลิตี้ตามลำดับ

ด้านการออกแบบผู้ที่มีความพึงพอใจในระดับมาก สามารถเรียงลำดับรายชื่อได้ดังนี้ แอปพลิเคชันออกเมนต์เต็ดเรียลลิตี้มีความสะดวกในการใช้งาน ($\bar{X} = 3.60$, $SD = 0.55$) แอปพลิเคชันออกเมนต์เต็ดเรียลลิตี้มีการจัดวางเหมาะสมใช้งานง่าย ($\bar{X} = 3.40$, $SD = 0.44$) แอปพลิเคชันออกเมนต์เต็ดเรียลลิตี้มีความสวยงามและรู้สึกสบายตา ($\bar{X} = 3.20$, $SD = 0.44$) ตามลำดับ

ด้านเนื้อหาผู้ที่มีความพึงพอใจในระดับมาก สามารถเรียงลำดับรายชื่อได้ดังนี้ เนื้อหาในแอปพลิเคชันออกเมนต์เต็ดเรียลลิตี้มีความชัดเจนเข้าใจง่าย ($\bar{X} = 3.60$, $SD = 0.55$) เนื้อหาตรงตามความต้องการของนักเรียน ($\bar{X} = 3.40$, $SD = 0.44$) และเนื้อหามีความสอดคล้องกับวิดีโอที่นำเสนอ ตรงกับความต้องการ ($\bar{X} = 3.20$, $SD = 0.55$) ตามลำดับ

อภิปรายผล

1. ประสิทธิภาพแอปพลิเคชันออกเมนต์เต็ดเรียลลิตี้

ประสิทธิภาพแอปพลิเคชันออกเมนต์เต็ดเรียลลิตี้ เรื่อง ระบบสุริยะ สำหรับนักเรียนที่บกพร่องทางการได้ยิน ภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด แต่ละด้านประสิทธิภาพอยู่ในระดับมากที่สุดสามารถเรียงลำดับดังนี้ ด้านเนื้อหา ด้านการออกแบบ และด้านการใช้งาน ทำให้ผู้เรียนที่บกพร่องทางการได้ยินให้สามารถเข้าใจเนื้อหา เกิดการเรียนรู้ สามารถสร้างองค์ความรู้ในเรื่อง ระบบสุริยะ สำหรับผู้บกพร่องทางการได้ยินได้นำเทคโนโลยีเสมือนจริงออกเมนต์เต็ดเรียลลิตี้ มาประยุกต์ใช้บนสมาร์ตโฟน ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ทำให้การนำเสนอมีข้อมูลน่าสนใจมากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัย จิรวดี โยธรมย์ และสิทธิโชค น้อยเกิดพะเนาว์ (2562) ที่นำเสนอแนวคิด AR หรือ Augmented Reality เป็นเทคโนโลยีที่ผสานเอาโลกแห่งความเป็นจริง (Real) เข้ากับโลกเสมือน (Virtual) โดยผ่านทางอุปกรณ์ กล้องมือถือ คอมพิวเตอร์ ร่วมกับการใช้ โปรแกรม ต่าง ๆ ซึ่งจะทำให้ภาพที่เห็นในจอภาพจะเป็น ออปเจ็คต์ (คน สัตว์ สิ่งของ ยานอวกาศ) 3 มิติ มีมุมมองถึง 360 องศา โดยผู้ที่ไม่จำเป็นต้องไปสถานที่จริงเสมือน (Virtual Reality) ผสมเข้ากับเทคโนโลยีภาพที่มีลักษณะคล้าย ๆ กับ QR Code เพื่อทำให้เห็นภาพสามมิติในหน้าจอคอมพิวเตอร์ ผ่านกล้องเว็บแคม สมาร์ตโฟน แท็บเล็ต หรือ ตัวจับเซ็นเซอร์อื่น ๆ และสามารถนำเทคโนโลยีออกเมนต์เต็ดเรียลลิตี้ มาประยุกต์ใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนได้ และสอดคล้องกับความคิดของวิจัย ศิวกร กระต่ายป่อง กันตพัฒน์ เกียรติศิริภัทร และ ลิสรา ไกรเพชร (2558) ได้ทำการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์หน่วยการเรียนรู้โลก ดาราศาสตร์และอวกาศด้วยเทคโนโลยีออกเมนต์เต็ดเรียลลิตี้ ระดับชั้นมัธยมศึกษาช่วงชั้นที่ 4 โดยประยุกต์ใช้ด้วยเทคโนโลยีออกเมนต์เต็ดเรียลลิตี้ (Augmented Reality) ซึ่งเป็นการจำลองโครงสร้างโลกและการเปลี่ยนแปลงและ เทคโนโลยีอวกาศในรูปแบบแอนิเมชันสามมิติสามารถใช้งานได้บนสมาร์ตโฟนที่ใช้ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เพิ่มประสิทธิภาพการเรียนการสอนสอดคล้องกับงานวิจัยของ Vate-U-Lan (2011) ได้ทำการวิจัยการพัฒนาสื่อนวัตกรรม เพื่อการเรียนการสอนหนังสือป๊ออัพ 3 มิติ ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงเรื่อง The Seed Shooting Game ในรายวิชา ภาษาอังกฤษ โดยนำเสนอการไหลของข้อมูลแบบเชิงเส้น ประกอบด้วย คำแนะนำ และเรื่องราวของเกมยิงเมล็ดพันธุ์ ที่มีข้อความ เสียง และป๊ออัพการ์ตูนกราฟิก เพิ่มความน่าสนใจในการเรียนรู้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ Tarn & Ou (2012) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีเสมือนจริงและโมบายเลิร์นนิ่ง ในการออกแบบสภาพแวดล้อมนิเวศวิทยาของผีเสื้อเสมือนจริง ผู้เรียนสามารถศึกษาเรื่องการขยายพันธุ์ผีเสื้อเสมือนจริงโดยใช้สมาร์ตโฟน และสร้างความคุ้นเคยกับวงจรชีวิตของผีเสื้อ ระบบใช้งานง่าย มีชีวิตชีวา สมบูรณ์ด้วยเนื้อหา ช่วยให้เข้าใจระบบนิเวศวิทยาของผีเสื้อและช่วยเพิ่มความสนใจในการเรียน

2. ความพึงพอใจการใช้แอปพลิเคชันออกเมนต์เตดเรียลลิตี

จากการศึกษาผู้ที่มีความพึงพอใจต่อแอปพลิเคชันออกเมนต์เตดเรียลลิตีที่พัฒนาขึ้น โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณารายด้าน ประสิทธิภาพและคุณสมบัติมีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด ส่วนความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก คือ ด้านการออกแบบ และด้านเนื้อหา ผลการศึกษาผู้เรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินได้รับประโยชน์จากการใช้สื่อดังกล่าว สอดคล้องกับงานวิจัยของ ศิวกร กระต่ายป่อง กันตพัฒน์ เกียรติศิริภัทร์ และ ลิสร่า ไกรเพชร (2558) ได้ทำการพัฒนาสื่อการสอนวิชาวิทยาศาสตร์หน่วยการเรียนรู้โลกดาราศาสตร์และอวกาศด้วยเทคโนโลยีออกเมนต์เตดเรียลลิตี พบว่าสื่อการสอนที่พัฒนาขึ้นทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางเรียนเพิ่มขึ้น ผู้เรียนประสบความสำเร็จในการเรียนบทเรียนโดยใช้เทคโนโลยีออกเมนต์เตดเรียลลิตีช่วยเป็นสื่อในการสอนทำให้ผู้บกพร่องทางการได้ยินเข้าใจบทเรียนได้ง่ายขึ้นและมีความสนใจในการศึกษานอกจากนี้ผู้ใช้สามารถดูรายละเอียดของภาพได้มากขึ้น ซึ่งผลการวิเคราะห์จากผู้ให้พบว่าผู้ที่มีความสนใจโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นในระดับมากที่สุด สอดคล้องกับงานวิจัยของ Chow et al. (2013) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีเสมือนจริง เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพของผู้เรียนเป็โนพื้นฐาน กระตุ้นการพัฒนาความรู้ และสร้างแรงจูงใจผ่านเกม จึงกล่าวได้ว่า ออกเมนต์เตดเรียลลิตีหรือเทคโนโลยีเสมือนจริงสามารถประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนได้หลากหลายวิชา หลายหลายสาขา ที่สามารถสร้างความผูกพันตนระหว่างผู้เรียน สร้างแรงจูงใจ และความพึงพอใจต่อเทคโนโลยีที่นำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอน (Saltan & Arshan, 2017) เป็นสะพานเชื่อมระหว่างโลกไซเบอร์กับโลกความจริงทางกายภาพ ทำให้เข้าใจสิ่งที่เป็นความจริงบนโลกสามารถประยุกต์ใช้ได้หลากหลายสาขาเช่น การท่องเที่ยว การแพทย์ การทหาร วงการอุตสาหกรรม งานด้านก่อสร้าง การนำทางและการวางแผน เป็นต้น (White, Schmidt & Golparvar-Fard, 2014) ดังนั้นสำหรับผู้เรียนที่บกพร่องทางการได้ยินจึงสามารถใช้งานเทคโนโลยีเสมือนจริงในการเรียนรู้อื่น ๆ ให้กว้างขวางขึ้นและเข้าใจสิ่งที่เรียนรู้ได้มากขึ้น

ข้อเสนอแนะ

1. โปรแกรมสามารถพัฒนาต่อยอดได้โดยเพิ่มแบบจำลองสามมิติให้มีความหลากหลายและน่าสนใจมากยิ่งขึ้น แอปพลิเคชันควรดาวน์โหลดได้จาก Play store แทนการดาวน์โหลดจาก Google drive
2. ผู้ใช้ต้องใช้โทรศัพท์สมาร์ทโฟน หรือแท็บเล็ตที่มีระบบปฏิบัติการ Android OS 4.4 หรือสูงกว่า ส่วนด้านพัฒนาและสร้างโมเดลสามมิติ ได้แก่ Maya 2019 ในการออกแบบสร้างแบบจำลองสามมิติ การออกแบบหน้าจอ และกำหนดคุณลักษณะพิเศษให้กับโมเดลโดยใช้โปรแกรมที่มีคุณสมบัติเทียบเท่า สำหรับพัฒนาในส่วนแอปพลิเคชัน ได้แก่ โปรแกรมที่มีคุณสมบัติเทียบเท่า Unity 2017.4.33f1 (64-bit)

References

- กระทรวงพัฒนาสังคมและความมั่นคงของมนุษย์. (2561). สถิติคนพิการทางการได้ยิน. Retrieved มีนาคม 3, 2562, from <http://nadt.or.th/pages/stat61.html/>.
- จิรวดี โยธรมย์ และสิทธิโชค น้อยเกิดพะเนาว์. (2562). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสอดแทรกการ์ตูนแอนิเมชัน 2 มิติ ร่วมกับเทคโนโลยีความจริงเสมือน (AR) เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. รายงานการประชุมวิชาการระดับชาติการจัดการเทคโนโลยีและนวัตกรรมครั้งที่ 5. มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จังหวัดมหาสารคาม ประเทศไทย.

- ปถมารณ์ ไทยโพธิ์ศรี และพัลลภ พิริยะสุรวงศ์. (2557). การเรียนรู้แบบผสมผสาน ด้วยเทคโนโลยีความจริงเพิ่มเติม. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์*. 16(3), 214-222.
- พิชญ์สิริ พุทธิพิศวี วรณพชรธน์ ริมผดี และคลใจ ฆารเรือง. (2560). *นวัตกรรมสร้างสรรคด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริง 3 มิติ เพื่อส่งเสริมการท่องเที่ยวเกาะรัตนโกสินทร์อย่างยั่งยืน*. รายงานวิจัย มหาวิทยาลัยสวนดุสิต.
- ศิวกร กระต่ายป้อม กันตพัฒน์ เกียรติศิริภักดิ์ และลิสรา ไกรเพชร. (2558). *การพัฒนาสื่อการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้โลกดาราศาสตร์และอวกาศด้วยเทคโนโลยีออกเมนต์เตดเรียลลิตีระดับชั้นมัธยมศึกษา*. Retrieved มีนาคม 29, 2562, from http://www.thaigoodview.com/library/teachershow/phitsa nulok/suwicha_p/index.htm/.
- ศูนย์เทคโนโลยีทางการศึกษา. (2552). *คลังสื่อดิจิทัล*. Retrieved ตุลาคม 20, 2561, from http://www.ceted.org/index.php?option=com_allvideoshare&view=search.
- Chow, J. et al. (2013). Music Education Using Augmented Reality with a Head Mounted Display. *Proceeding of the Fourteen Australasian User Interface Conference (AUIC2013)*, pp.73-79.
- Saltan F. & Arshan, O. (2017). The Use of Augmented Reality in Formal Education: A Scoping Review. *EURASIA Journal of Mathematics Science and Technology Education*. 13(2), pp503-520.
- Tarng, W. & Ou, K. L. (2012). A Study of Campus Butterfly Ecology Learning System Based on Augmented Reality and Mobile Learning. *Proceeding of 7th IEEE International Conference on Wireless, Mobile and Ubiquitous Technology in Education*, pp.62-66.
- Vate-U-Lan, P. (2011). Augmented Reality 3D Pop-up Children Book: Instructional Design for Hybride Learning. *Proceeding of 5th IEEE International Conference on e-Learning in Industrial Electronics (ICELIE)*, pp.95-100.
- White, J., Schmidt, D. & Golparvar-Fard, M. (2014). Application of Augmented Reality. *Proceeding of the IEEE*. 102(20, pp.120-123.

คณะผู้เขียน

นายจักรคุณย์ เลียบสื่อตระกูล

หลักสูตรเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสวนดุสิต
ที่อยู่ 295 มหาวิทยาลัยสวนดุสิต ถนนนครราชสีมา เขตดุสิต กรุงเทพฯ 10300
e-mail: tar_hero@hotmail.com

นายสุรศักดิ์ เสนาคำ

หลักสูตรเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสวนดุสิต
ที่อยู่ 295 มหาวิทยาลัยสวนดุสิต ถนนนครราชสีมา เขตดุสิต กรุงเทพฯ 10300
e-mail: offptp@gmail.com



นายกมล ตระการพงษ์

หลักสูตรเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสวนดุสิต
ที่อยู่ 295 มหาวิทยาลัยสวนดุสิต ถนนนครราชสีมา เขตดุสิต กรุงเทพฯ 10300
e-mail: : kamon05066@hotmail.com

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฐิตียา เนตรวงษ์

หลักสูตรเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสวนดุสิต
ที่อยู่ 295 มหาวิทยาลัยสวนดุสิต ถนนนครราชสีมา เขตดุสิต กรุงเทพฯ 10300
e-mail: Titiya_net@dusit.ac.th