



## การพัฒนาเกมร่วมกับการใช้งานปลอกแขนมายโอ เพื่อการบริหารข้อไหล่

### The Development of Game with Using Myo armband to Exercise for Shoulder

ภัทรภูมิ ขวัญบุญจันทร์<sup>1</sup> และจิรพันธ์ ศรีสมพันธ์<sup>2</sup>

<sup>1</sup>นักศึกษา คอ.ม.เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

Tel: 089-6160920 Email: s5802041846082@email.kmutnb.ac.th

<sup>2</sup>ตำแหน่งทางวิชาการ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ภาควิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ Tel: 02-5552000 ต่อ 3240 Email: jiraphan.s@fte.kmutnb.ac.th

### บทคัดย่อ

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง โดยมีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาเกมร่วมกับการใช้ปลอกแขนมายโอ (Myo) เพื่อการบริหารข้อไหล่ 2) เพื่อหาคุณภาพของเกมร่วมกับการใช้งานปลอกแขนมายโอ เพื่อการบริหารข้อไหล่ 3) เพื่อหาความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญต่อการใช้งานเกมร่วมกับการใช้งานปลอกแขนมายโอ เพื่อการออกกำลังกาย สำหรับการบริหารข้อไหล่ติด กลุ่มเป้าหมายในการวิจัยเป็นนักกายภาพบำบัด เพื่อรับรองคุณภาพเครื่องมือ จำนวน 10 คน โดยวิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง ที่มาจากภาควิชากายภาพบำบัด คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ โรงพยาบาลธรรมศาสตร์เฉลิมพระเกียรติรังสิต เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้คือ 1) เกมร่วมกับการใช้งานปลอกแขนมายโอ เพื่อการบริหารข้อไหล่ 2) แบบประเมินความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อการพัฒนาเกมก่อนการนำไปใช้งานกับกลุ่มเป้าหมาย 3) แบบประเมินคุณภาพเกมสำหรับนักกายภาพบำบัด โดยสถิติที่ใช้ในการวิจัย คือ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคโดยรวมอยู่ในระดับดี ( $\bar{X}$  = 4.5 ,S.D.=0.54) และผลการประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาโดยรวมอยู่ในระดับดี ( $\bar{X}$  = 4.23,S.D.= 0.61) ดังนั้นเกมสามารถนำไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายได้ 2) ผลการประเมินคุณภาพของเกมจากนักกายภาพด้านความสามารถของการให้ความรู้แก่ผู้เล่นเกมอยู่ในระดับดี ( $\bar{X}$  = 4.30,S.D.=0.54) ผลการประเมินคุณภาพเกมด้านประสิทธิภาพเกมที่พัฒนาขึ้นนั้นอยู่ในระดับดี ( $\bar{X}$  = 4.04,S.D.=0.60) และผลการประเมินคุณภาพเกมด้านการนำเสนอผลอยู่ในระดับดี ( $\bar{X}$  = 4.39,S.D.=0.62)

**คำสำคัญ:** เกม, ปลอกแขนมายโอ, การบริหารข้อไหล่

### Abstract

The objectives of this experimental research were 1) to develop games using Myo armband to exercise of Shoulder 2) to determining the quality of the developing game using Myo armband to exercise of Shoulder 3) Seeking expert opinion on active games with the Myo armband to exercise for Shoulder. The target group of the research is physiotherapist to examine quality tool have 10 member selected by a specific sample from the Faculty of Allied Health Sciences Thammasat University. The tools used in this research are: 1) Game with the Myo armband to exercise for shoulder, 2) evaluated an expert opinion on the game before deployment with the group test 3) evaluated for physical games. The statistics used in this study is the mean and standard deviation. The results showed that: 1) the assessment of the technical expert opinion ( $\bar{X}$  = 4.5, S.D.=0.54), which was good. And an assessment of the overall content experts ( $\bar{X}$  = 4.23,S.D.= 0.61), which was good. The game can be applied to a target 2) the quality of the game from the physical capability of providing knowledge to play at a good level. With an average of ( $\bar{X}$  = 4.30, S.D.= 0.54) the quality of game performance game development is at a good level.( $\bar{X}$  = 4.04,S.D.=0.60) and the quality of the game presentation was good. ( $\bar{X}$  = 4.39,S.D.=0.62)

**Keywords:** Game, Myo Armband, Exercise for Shoulder



## 1. ความเป็นมาและความสำคัญ

ข้อไหล่เป็นอวัยวะสำคัญในการใช้ทำกิจกรรมต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน เช่น การเคลื่อนไหวข้อไหล่เพื่อการนำ แขนและมือไปหยิบจับสิ่งของบนโต๊ะ การเคลื่อนไหวข้อไหล่เพื่อรับน้ำหนักการยกของ การแบกของ การโอบแขนไปติด ตะขอยกทรง เป็นต้น ซึ่งเมื่ออายุมากขึ้น หรือเกิดการจำกัดการเคลื่อนไหวของข้อไหล่เป็นเวลานานจะนำไปสู่การเกิด ภาวะโรคข้อไหล่ติด (Frozen shoulder) ซึ่งโรคนี้นี้จะพบได้บ่อยในคนกลุ่มวัยกลางคน อายุ 40-60 ปี โดยผู้ป่วยจะมี อาการปวด และเคลื่อนไหวข้อไหล่ได้ลำบาก (ปิยภรณ์, 2557) โดยเฉพาะทำยกแขนขึ้นสุดลงสุด สาเหตุของการเกิด ยังไม่ทราบแน่ชัด แต่ส่วนมากมักเกิดกับผู้ป่วยที่มีการบาดเจ็บ หรือการจำกัดการเคลื่อนไหวของข้อไหล่มาก่อน เช่น มีกระดูกปลายแขนหักต้องใส่เฝือกนาน 4-6 สัปดาห์ หรือผู้ป่วยที่มีการบาดเจ็บของเอ็นกล้ามเนื้อข้อไหล่ โดยมีอาการ ปวดจนทำให้ผู้ป่วยหยุดใช้แขนข้างที่บาดเจ็บ ทำให้เกิด ภาวะ frozen shoulder (วินัย, 2544) หากผู้ป่วยไม่ทำการ รักษาจะทำให้เกิดอาการรุนแรงมากขึ้น โดยการรักษาในช่วงแรกจะเน้นการรักษาเพื่อลดอาการปวด เช่น ฉีดยาสเตียรอยด์ ที่ข้อไหล่ การรับประทานยาแก้ปวดร่วมกับการรักษาทางกายภาพบำบัด เช่น การประคบแผ่นร้อน การดัดดึงข้อต่อ การรักษาด้วยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าความถี่สูง การรักษาด้วยคลื่นเหนือเสียง และการออกกำลังกายเพื่อการบริหารข้อไหล่ ซึ่งการออกกำลังกายมีส่วนสำคัญอย่างมาก ในการบรรเทา และรักษาอาการของโรค โดยเน้นทำการออกกำลังกายที่เพิ่มช่วง การเคลื่อนไหว และเพิ่มความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อ (Mayo Clinic Health Manager, 2009) 1.ทำนิ้วไต่ฝ่าผนัง กางขา ยืนตรง แขนขาเหยียด นำนิ้วแตะข้างฝ่าไต่ฝ่าผนัง ขึ้น-ลง ยืนหันข้าง นิ้วไต่ฝ่าผนังจากมุมมองศานที่น้อย ๆ พอ รู้สึกตึงให้ใช้สันมือลากแขนลง แล้วทำใหม่ให้โดสูง ลำตัวค่อยๆยับเข้าไปชิดฝ่าผนัง จนรู้สึกว่ามีขนานพันไต่จากนั้น จึงหยายฝ่ามือใช้นิ้วไต่ขึ้นไป ใช้ไหล่ดันตัวเข้าไปให้ชิดฝ่าผนังให้มากที่สุด 2. ทำมือไต่ฝ่าผนังให้สูงชันลำตัวค่อยๆ ยับ เข้าใกล้ฝ่าผนัง ใช้ไหล่ยันตัวเข้าไปเป็นการดัดไหล่ ทำท่าละ 10 ครั้ง วันละ 2-3 รอบ 3.การออกกำลังกายข้อไหล่ โดยพยายามเคลื่อนไหวข้อไหล่ทุกทิศทาง ทำท่าละ 10 ครั้ง วันละ 2-3 รอบ ท่าที่ 1 ยกแขนทั้ง 2 ข้างไปข้างหน้า พยายามยกให้สูง เพื่อให้ต้นแขนชิดใบหู แลลดแขนต่ำลงกลับลงมาเท่าเดิม ค่อยๆเพิ่มมุมให้สูงขึ้น ท่าที่ 2 กางแขนทั้ง 2 ข้างจนสูงระดับไหล่ จากนั้นจึงหยายฝ่ามือขึ้น ต่อมายกแขนขึ้นพยายามให้สูงขึ้นจนต้นแขนชิดใบหู แลลดแขนต่ำลง กลับลงมาเท่าเดิม เมื่อขนานกับพื้นแล้วให้คว่ำฝ่ามือลง ทำซ้ำเช่นเดิมอีก

จากปัญหาพบว่าเมื่อผู้ป่วยเกิดการจำกัดการเคลื่อนไหวของข้อไหล่ หรือเพื่อป้องกันการเกิดสภาวะข้อไหล่ติด จึงจำเป็นจะต้องได้รับการบริหารข้อไหล่อย่างต่อเนื่อง รวมถึงการรักษาทางการแพทย์ ซึ่งในทางการรักษาต้องใช้เวลา และทำให้เกิดความเบื่อหน่าย ไม่มีความสุขในการออกกำลังกาย ขาดแรงกระตุ้น ซึ่งปัญหาดังกล่าวทางผู้วิจัยจึงได้หา วิธีการแก้ปัญหา ซึ่งเกมเป็นตัวเลือกหนึ่งที่สามารถตอบโจทย์การแก้ปัญหาดังกล่าวได้

ในการพัฒนาเกมจำเป็นต้องพัฒนาให้มีความสอดคล้องกับท่าทางในการออกกำลังกายเพื่อการบริหารข้อไหล่ และเกมที่พัฒนาจำเป็นต้องใช้ร่วมกับอุปกรณ์ที่เป็นฮาร์ดแวร์ เพื่อจัดการเคลื่อนไหวอวัยวะส่วนไหล่และแขนเพื่อสร้าง ความสอดคล้องกับการออกกำลังกาย ผู้วิจัยจึงเลือกอุปกรณ์ที่เรียกว่า “บล็อกแขน มายโอ” ที่มีความสามารถในการใช้ ควบคุมอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ ผ่านการเชื่อมต่อแบบไร้สาย สามารถควบคุมโปรแกรมการเล่นส้อมัลติมีเดีย และ โปรแกรมเกมได้ โดยอุปกรณ์นี้เป็นอุปกรณ์ที่สามารถใช้สวมใส่ที่แขน อยู่บริเวณแขนท่อนปลายใกล้กับข้อศอก ซึ่งตัว บล็อกแขนจะมีเซ็นเซอร์ในการจัดการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อแขน และตรวจวัดทิศทางการเคลื่อนไหวแขนและ ท่าทางการเคลื่อนไหวในทิศทางต่าง ๆ ตัวบล็อกแขนจะแปลงสัญญาณการเคลื่อนไหวดังกล่าวที่เป็นค่าทาง กระแสไฟฟ้า ทำการประมวลผลแล้วแปลงค่าเป็นตัวเลข จากนั้นจะส่งค่าไปยังคอมพิวเตอร์ผ่านสัญญาณแบบไร้ สายบลูทูธ ซึ่งผู้วิจัยนำค่าที่ได้ไปเปรียบเทียบชุดคำสั่งแบบค่า input เหมือนกับอุปกรณ์เมาส์ และ คีย์บอร์ด แต่ต่างที่ เป็นอุปกรณ์สวมใส่ติดตัวผู้ใช้ และกำหนดการใช้งานได้หลากหลายในการกำหนดค่า Input ซึ่งสามารถนำมา ประยุกต์ใช้กับการเล่นเกม ที่ต้องอาศัยการเคลื่อนไหวแขนที่สอดคล้องกับการออกกำลังกายเพื่อการบริหารข้อไหล่ ได้



การประชุมวิชาการระดับชาติราชภัฏเพชรบุรีวิจัยเพื่อแผ่นดินไทยที่ยั่งยืน ครั้งที่ 7  
“สหวิทยาการ สู่ไทยแลนด์ 4.0”  
วันเสาร์ ที่ 15 กรกฎาคม 2560 ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี

ในท่าทางการใช้งานปลอกแขนมายโอ ร่วมกับเกมมืออยู่ 3 ท่า คือ 1. ท่ายกแขนขึ้นลงท่ามุม 90 องศา เมื่อยึดแขนสุดขนานกับพื้น 2. ท่ายกแขนแล้วแกว่งแขนไปทางซ้ายและขวาท่ามุม 45-60 องศา เมื่อยึดแขนไปด้านหน้าขนานกับพื้น 3. ท่าแกว่งแขนทุกทิศทุกทาง 4. รูปแบบท่าทางการใช้มือ คือ ท่ากำมือ ท่ากางมือ และหักข้อมือซ้ายขวา บริหารข้อมือและนิ้วมือ จากท่าทางการทำกายภาพดังกล่าวผู้ใช้งานสามารถทำการกายภาพบำบัดได้ด้วยตนเอง (นฤเทพ, 2559) และอาจจะต้องให้ผู้อื่นช่วยในการทำกายภาพบำบัดด้วย ซึ่งเราสามารถพัฒนารูปแบบของเกมเพื่อตอบโจทย์ การบริหารข้อไหล่ โดยกำหนดท่าในการทำการบริหารข้อไหล่ได้จำนวน 3 ท่า ซึ่งรูปแบบของเกมก็จะตรงกับการบริหารข้อไหล่ รวมไปถึงการระบุระยะเวลาของการทำกายภาพบำบัดที่เป็นไปตามนักกายภาพซึ่งอยู่ในระยะเวลา 15-20 นาที ต่อวัน (Widmer, 2011)

ดังนั้นจากปัญหาและแนวทางในการแก้ปัญหาผู้วิจัยจึงเล็งเห็นแนวทางการทำกายภาพบำบัดในรูปแบบของการออกกำลังกายเพื่อการบริหารข้อไหล่โดยนำเกมเข้ามาเป็นตัวเสริมการออกกำลังกาย ที่สามารถช่วยบริหารข้อไหล่ได้อย่างถูกต้องและเป็นไปตามหลักกายภาพบำบัด โดยงานวิจัยในครั้งนี้ต้องการหาความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อการพัฒนาเกมร่วมกับการใช้งานปลอกแขนมายโอ เพื่อการบริหารข้อไหล่ และเพื่อหาคุณภาพเกมร่วมกับการใช้งานปลอกแขนมายโอ เพื่อการบริหารข้อไหล่ ซึ่งจากผลดังกล่าวจะนำไปสู่การนำไปใช้งานจริงกับกลุ่มเป้าหมายต่อไป

## 2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 2.1 เพื่อสร้างเกมร่วมกับการใช้งานปลอกแขน“มายโอ”เพื่อการบริหารข้อไหล่
- 2.2 เพื่อประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญต่อการใช้งานเกมร่วมกับปลอกแขนมายโอ เพื่อการบริหารข้อไหล่
- 2.3 เพื่อหาคุณภาพของเกมร่วมกับการใช้งานปลอกแขน“มายโอ”เพื่อการบริหารข้อไหล่

## 3. ขอบเขตของงานวิจัย

ขอบเขตการวิจัยการวิจัยนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาเกมร่วมกับการใช้ปลอกแขนมายโอ เพื่อการบริหารข้อไหล่ โดยมีขอบเขตการวิจัยดังนี้

ขอบเขตด้านเทคนิคเกม รูปแบบของเกมเป็นรูปแบบเกมท่องอวกาศที่ไม่รู้จัก มีระบบการเก็บข้อมูลผู้ช่วยในการเล่นในแต่ละครั้ง มีการเก็บคะแนนจากการทำท่าทางตามที่กำหนด และเวลาในการเล่นเพื่อสอดคล้องกับหลักของการออกกำลังกาย พัฒนาโดยใช้โปรแกรม Unity 5.1.5 ซึ่งสามารถรันบน Windows โปรแกรมพัฒนารวม Mono develop ใช้เขียนภาษา C# ในเกมมีการจับเวลาในการเล่นเพื่อให้ผู้เล่นได้เล่นเกมตามระยะเวลาและจำนวนท่าทางการออกกำลังกาย เกมต้องใช้งานร่วมกับปลอกแขนมายโอ และต้องออนไลน์จึงจะสามารถเล่นได้ ในตัวเกมมีวิดีโอแนะนำผู้เล่นเกมเกี่ยวกับโรคข้อไหล่ติด และมีวิดีโอสอนการใช้งานปลอกแขนร่วมกับการเล่นเกม และวิดีโอสอนการเล่นเกม

ขอบเขตทางด้านการกายภาพ โดยการใช้อุปกรณ์ปลอกแขนมายโอ มีความสอดคล้องกับท่าทางที่ใช้ในการออกกำลังกายเพื่อเพิ่มช่วงการเคลื่อนไหว และเพิ่มความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อ เบื้องต้นมีดังต่อไปนี้

- รองรับท่ายกแขนขึ้นลงตั้งฉากกับพื้น ขนานกับกำแพง โดยพยายามเคลื่อนไหวให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ จนรู้สึกตึงที่ข้อไหล่ ทำท่าละ 10 ครั้งต่อ 1 ชุด ทำวันละ 3 ชุด หรือ มากกว่า รองรับท่ายกแขนแกว่งแขนในทิศทางด้านขวาเคลื่อนไหวข้อไหล่ทุกทิศทาง โดยพยายามเคลื่อนไหวให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ จนรู้สึกตึงที่ข้อไหล่ ทำท่าละ 10 ครั้งต่อ 3 ชุด ทำวันละ 3 ชุด หรือ มากกว่า

ขอบเขตด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่างคือ ประชากร ผู้ที่ต้องการบริหารข้อไหล่ หรือผู้ป่วยที่เป็นสภาวะข้อไหล่ติด

- กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกายภาพบำบัด จำนวน 10 คน โดยวิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง ที่มาจากภาควิชากายภาพบำบัด คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ โรงพยาบาลธรรมศาสตร์เฉลิมพระเกียรติ เนื่องจากการเก็บข้อมูลกับผู้ป่วยจำเป็นต้องใช้ระยะเวลาและ การขออนุญาตไม่สามารถเข้าถึงผู้ป่วยได้สะดวก



การประชุมวิชาการระดับชาติราชภัฏเพชรบุรีวิจัยเพื่อแผ่นดินไทยที่ยั่งยืน ครั้งที่ 7  
 “สหวิทยาการ สู่ไทยแลนด์ 4.0”  
 วันเสาร์ ที่ 15 กรกฎาคม 2560 ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี

- ผู้เชี่ยวชาญ  
 ผู้ประเมินเกมโดยผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคนิค จำนวน 3 คน คุณสมบัติ คือ มีประสบการณ์ในการทำงาน  
 ด้านเทคนิค 5 ปี
- ผู้ประเมินเกมโดยนักกายภาพบำบัดในด้านเนื้อหา จำนวน 3 คน คุณสมบัติ คือ มีประสบการณ์ในการทำงาน  
 ด้านการรักษา 5 ปี

#### 4. วิธีการดำเนินงานวิจัย

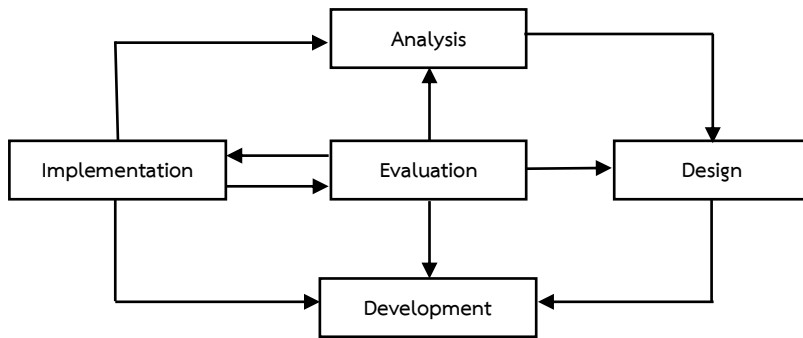
วิจัยการพัฒนาเกมร่วมกับการใช้งานปลอกแขนมายโอ เพื่อการออกกำลังกาย สำหรับผู้ป่วยโรคข้อไหล่ติด ผู้วิจัยได้ดำเนินงานตามหัวข้อ โดยเริ่มจากการศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้อง คือ ศึกษาการเคลื่อนไหวข้อไหล่ และโรคข้อไหล่ติด ศึกษาการออกกำลังกายเพื่อการบริหารข้อไหล่ ศึกษาเกมเพื่อการออกกำลังกาย ศึกษาการใช้งานปลอกแขนมายโอ ศึกษาโปรแกรม Unity3D ที่เป็นโปรแกรมสร้างเกม และสามารถพัฒนาเกมร่วมกับฮาร์ดแวร์ ศึกษาโปรแกรมส่วนการเก็บข้อมูลผู้เล่น Brain cloud server ร่วมกับการพัฒนาโปรแกรม Unity3D ศึกษาโปรแกรม Adobe Photoshop CS6 เป็นโปรแกรมสำหรับตกแต่งภาพ ศึกษาโปรแกรม Adobe After Effect CS6 เป็นโปรแกรมสำหรับสร้างภาพเคลื่อนไหว ศึกษาโปรแกรม Adobe Audition CS6 เป็นโปรแกรมสำหรับบันทึกและปรับแต่งเสียง และศึกษาการสร้างแบบประเมินและการดำเนินการ

แบบแผนการทดลองการวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) ใช้แบบแผนการทดลองแบบ One - Group Pretest - Posttest Control Design ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

กลุ่ม	สอบก่อน	ทดลอง	สอบหลัง
E	T <sub>1</sub>	X	T <sub>2</sub>
โดยที่	E หมายถึง กลุ่มทดลอง		
	T <sub>1</sub> หมายถึง ประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ		
	X หมายถึง นำเครื่องมือไปใช้กับนักกายภาพ		
	T <sub>2</sub> หมายถึง ประเมินคุณภาพเครื่องมือ		

เมื่อผู้วิจัยได้กำหนดแบบแผนการทดลองแล้ว ขั้นตอนต่อไปผู้วิจัยทำการกำหนดประชากรและคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างที่จะนำมาทดลองใช้ในการวิจัย โดยกำหนดประชากรกลุ่มตัวอย่าง ดังนี้ ประชากร คือ ผู้ที่ต้องการบริหารข้อไหล่ หรือผู้ป่วยโรคข้อไหล่ติด และกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ ได้ทำการเลือกแบบเจาะจงเป็นนักกายภาพบำบัด คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต ในการประเมินด้านคุณภาพของเครื่องมือ

สร้างเครื่องมือใช้ในการวิจัย ในงานวิจัยนี้วางแผนในการออกแบบเครื่องมือ เทคนิควิธีการต่าง ๆ รวมทั้งการทดสอบและการประเมินผล เพื่อให้เครื่องมือสามารถนำไปใช้ได้จริงดังนั้น วิจัยนี้จะใช้รูปแบบดำเนินงาน ADDIE Model (มนต์ชัย, 2548) เพื่อให้การสร้างเครื่องมือสำเร็จตามเป้าหมาย โดยอาศัยหลักของวิธีการระบบ (System Approach) ซึ่งเป็นที่ยอมรับว่าสามารถนำไปใช้ออกแบบและพัฒนาเครื่องมือเนื่องจากเป็นขั้นตอนที่ครอบคลุมกระบวนการทั้งหมด และเป็นระบบปิด (Closed System) โดยพิจารณาจากผลลัพธ์ในขั้นประเมินผลซึ่งเป็นขั้นสุดท้าย แล้วนำข้อมูลไปตรวจปรับ ขั้นตอนที่ผ่านมาทั้งหมด



ภาพที่ 1 แผนภาพ ADDIE Model

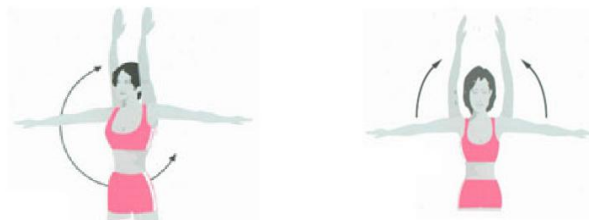
ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียน หรือซอฟต์แวร์ตามกระบวนการ ADDIE Model ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นตาม วัตถุประสงค์ของงานวิจัย โดยมีขั้นตอนของกระบวนการพัฒนาเครื่องมือดังนี้

การวิเคราะห์ (Analysis) วิเคราะห์เนื้อหาเกี่ยวกับรูปแบบการออกกำลังกายเพื่อการบริหารข้อไหล่ โดยการศึกษาข้อมูลของโรคข้อไหล่ติดรวมไปถึงการขอคำปรึกษาจากนักกายภาพบำบัด เพื่อนำข้อมูลมาพัฒนาเกม ร่วมกับการใช้งานป्लอกแขนมายโอ



ภาพที่ 2 ท่าทางในการบริหารข้อไหล่โดยการยกแขน และไต่ฝ่าผนัง

จากภาพที่ 2 เป็นท่าทางการบริหารข้อไหล่ที่มีความจำเป็นเพื่อป้องกันภาวะข้อไหล่ติด โดยเป็นทำนีวไต่ฝ่าผนัง ซึ่งทำท่ากางขา ยืนตรง แขนขาเหยียด เอานิ้วแตะข้างฝ่าไต่ฝ่าผนังขึ้น-ลง ยืนหันข้าง นีวไต่ฝ่าจากมุนน้อย ๆ พอรู้สึกตึง จึงใช้สันมือลากแขนลง แล้วทำใหม่ให้ได้สูง ลำตัวค่อยๆขยับเข้าไปชิดฝ่าผนัง เมื่อมือขนานกับพื้นได้จึงหงายฝ่ามือขึ้น แล้วใช้นิ้วไต่ขึ้นไป ใช้ไหล่ค่อยๆ ดันตัวเข้าไปใกล้ฝ่าผนัง



ภาพที่ 3 ท่าทางในการบริหารข้อไหล่โดยการเคลื่อนไหวทุกทิศทาง



การประชุมวิชาการระดับชาติราชภัฏเพชรบุรีวิจัยเพื่อแผ่นดินไทยที่ยั่งยืน ครั้งที่ 7  
 “สหวิทยาการ สู่ไทยแลนด์ 4.0”  
 วันเสาร์ ที่ 15 กรกฎาคม 2560 ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี

ภาพที่ 3 แสดงท่าทางการออกกำลังกายเป็นการพยายามเคลื่อนไหวข้อไหล่ ทุกทิศทุกทางท่าท่าละ 10 ครั้ง วันละ 2-3 รอบ โดยท่าที่ 1 (ซ้าย) ทำท่ายกแขนทั้ง 2 ข้างไปข้างหน้าพยายามยกให้สูงเพื่อให้ต้นแขนชิดใบหูแล้วลดแขนลงกลับลงท่าเดิม ค่อยเพิ่มมุมขึ้น ท่าที่สอง กางแขนทั้งสองข้างจนสูงระดับไหล่จากนั้นจึงหಾಯมือขึ้นแล้วยกแขนขึ้นต่อไป พยายามให้สูงขึ้นจนต้นแขนชิดในหู แล้วลดแขนลงกลับลงท่าเดิม เมื่อขนานกับพื้นจึงคว่ำมือลง ลดลงต่อไป เมื่อได้ศึกษาการทำงานของปลอกแขนมายโอ จะพบว่าลักษณะการทำงานกับการควบคุมเกมสามารถทำได้ดังนี้

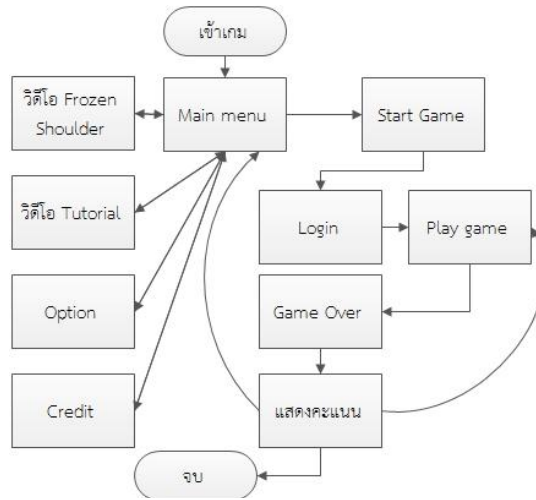


ภาพที่ 4 ท่าทางมือที่ใช้ควบคุมแทนปุ่มในคอมพิวเตอร์ และภาพการสวมปลอกแขนมายโอ

จากภาพที่ 4 แสดงการสวมใส่ปลอกแขน และท่าทางในการใช้งานปลอกแขนมายโอ ซึ่งมีท่าทางดังนี้ 1) ท่ากางมือ เป็นท่าที่ใช้แทนคำสั่ง เป็นปุ่มเหมือนอินพุตทั่วไปอยู่ที่ผู้พัฒนาจะนำไปใช้ให้สอดคล้องกับคำสั่ง 2) ท่าหักข้อมือออกนอกตัวเป็นท่าเช่นเดียวกับท่ากางมือที่สามารถนำไปจับกับค่าอินพุตแทนปุ่มคีย์บอร์ดได้ 3) ท่าหักข้อมือเข้าหาตัวหน้าทีเหมือนหักข้อมือออกนอกตัว 4) ท่ากำมือ เหมือนกับท่าทั้งสามที่กล่าวก่อนหน้าเมื่อนำไปใช้ในคำสั่งอินพุต 5) ท่าการเคลื่อนไหวในตัวปลอกแขนมายโอ มีเซนเซอร์ตรวจกับการเคลื่อนไหวแบบความเร่ง โดยค่าที่ออกมาเป็นค่าตัวเลขที่แสดงถึงตำแหน่งของการเคลื่อนที่ของปลอกแขนสามารถนำไปจับกับค่าอินพุตของการทำงานของงานของเกมได้ 6) ท่าหมุนแขน ในปลอกแขนมีเซนเซอร์ตรวจจับการหมุน สามารถนำค่าที่เป็นตัวเลขไปใช้จับกับคำสั่งอินพุตได้

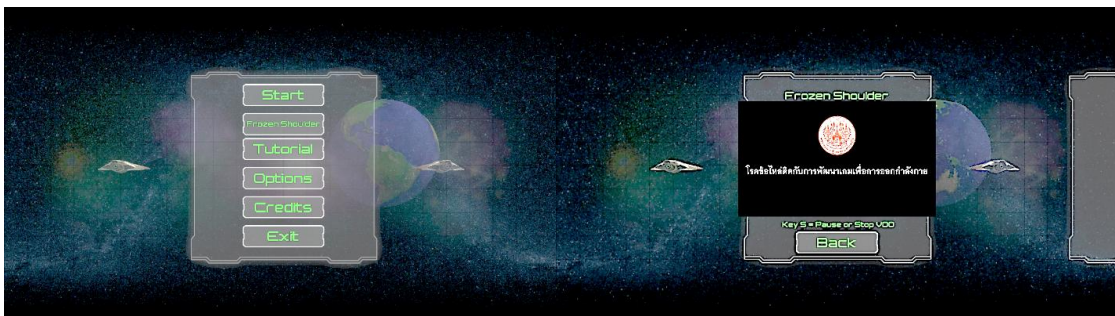
การออกแบบ (Design) กำหนดกลุ่มเป้าหมายหลัก คือ ผู้ที่ต้องการบริหารข้อไหล่ หรือป่วยโรคข้อไหล่ติด กำหนดรูปแบบของเกมที่จะเข้ากับการรักษาในรูปแบบการออกกำลังกายในผู้ป่วยโรคข้อไหล่ติดโดยเกมจะต้องมีความง่าย ไม่ซับซ้อน มีการใช้เนื้อหาที่แสดงถึงจุดเด่นของตัวละครตามหลักทฤษฎีเกม และตามข้อมูลที่ได้จากการสอบถามนักกายภาพบำบัด ซึ่งรูปแบบที่เลือก คือ เกมท่องอวกาศที่ไม่มีที่สิ้นสุด ซึ่งสามารถประยุกต์ใช้ได้กับการควบคุมยานอวกาศผ่านปลอกแขนมายโอ โดยมีการใช้ท่าทางการยกแขนในการเล่นเกมน ตามวิธีการบริหารข้อไหล่ กำหนดจำนวนผู้เล่นเกม 1 คนต่อครั้ง และกำหนดให้เกมมีวิดีโอแนะนำข้อมูลเกี่ยวกับโรคข้อไหล่ติดและที่มาของเกม รวมไปถึงกำหนดการนำเสนอวิธีการเล่นเกมแนะนำผ่านวิดีโอ จากนั้นประยุกต์ใช้กับโปรแกรมหรือ Asset สำเร็จรูป จากโปรแกรม Unity3D ที่สามารถนำมาศึกษาและพัฒนาต่อยอดให้เข้ากับการบริหารข้อไหล่

การพัฒนา (Development) การพัฒนาเกมร่วมกับการใช้ปลอกแขนมายโอ เพื่อการออกกำลังกายสำหรับผู้ป่วยโรคข้อไหล่ติด ขั้นตอนการสร้าง ซึ่งจากการศึกษาท่าทางการออกกำลังกายในโรคข้อไหล่ติดแล้ว จึงได้เลือกเครื่องมือในการพัฒนาเกมร่วมกับการใช้งานปลอกแขนมายโอ คือโปรแกรม Unity 3d ที่มีประสิทธิภาพในการทำงานร่วมกับ การเชื่อมต่อปลอกแขนมายโอ ได้เพื่อนำมาพัฒนาต่อยอดให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ และทำการพัฒนาเกมโดยในโปรแกรม Unity3D โดยพัฒนาตามแผนภาพดังนี้



ภาพที่ 5 แผนภาพการทำงานของเกม

จากภาพที่ 5 เมื่อเข้าเกมมาจะพบหน้าต่างเมนูหลัก และจะมีปุ่มที่หน้าจอหลัก 6 ปุ่มโดยเข้าไปในหน้าต่าง Start Game, วิดีโอ Frozen Shoulder ,วิดีโอ Tutorial ,Option ,Credit, Exit เมื่อเข้า Start Game เพื่อเล่นเกมจะพบหน้าต่าง Login กรอกข้อมูลผู้เล่นเกม เสร็จแล้วก็เข้าหน้าต่าง Play game เล่นเกมเมื่อแพ้ Game Over เกมก็จะแสดงคะแนน และจบเกม



ภาพที่ 6 หน้าต่างเมนูหลักของเกม(ซ้าย) และหน้าต่างแสดงวิดีโอ(ขวา) เมื่อกดปุ่ม Frozen Shoulder แสดงวิดีโอแนะนำเกี่ยวกับโรคข้อไหล่ติด และที่มาของการพัฒนาเกมร่วมกับการใช้งานปพลิเคชันมายโอ



การประชุมวิชาการระดับชาติราชภัฏเพชรบุรีวิจัยเพื่อแผ่นดินไทยที่ยั่งยืน ครั้งที่ 7  
“สหวิทยาการ สู่ไทยแลนด์ 4.0”  
วันเสาร์ ที่ 15 กรกฎาคม 2560 ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี



ภาพที่ 7 หน้าต่างเล่นเกม และวิดีโอสอนการเล่นเกม



ภาพที่ 8 การเก็บข้อมูลกับนักกายภาพบำบัดเพื่อการประเมินหาคุณภาพของเกม

## 5. สรุปผลการวิจัย

ออกกำลังกายสำหรับผู้ป่วยโรคข้อไหลตืดโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคผลอยู่ในระดับดีมาก โดยค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.51 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ที่ 0.54 สามารถสรุปได้ว่า เกมสามารถนำไปใช้กับทดลองกับกลุ่มทดลองได้ ส่วนผลการประเมินความคิดเห็นต่อการพัฒนาเกมร่วมกับการใช้งานปลอกแขนมายโอ เพื่อการออกกำลังกายสำหรับผู้ป่วยโรคข้อไหลตืดโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ผลภาพรวมอยู่ในระดับดี โดยค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.23 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ที่ 0.61 ดังนั้นเกมสามารถนำไปใช้กับทดลองกับกลุ่มทดลองได้





การประชุมวิชาการระดับชาติราชภัฏเพชรบุรีวิจัยเพื่อแผ่นดินไทยที่ยั่งยืน ครั้งที่ 7  
“สหวิทยาการ สู่ไทยแลนด์ 4.0”  
วันเสาร์ ที่ 15 กรกฎาคม 2560 ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี

ผลการประเมินคุณภาพของเกมจากการประเมินของนักกายภาพบำบัดจำนวน 10 คนในด้านความสามารถของการให้ความรู้แก่ผู้เล่นเกมอยู่ในระดับดี โดยมีค่าเฉลี่ยที่ 4.3 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ 0.54 ผลการประเมินเกมในด้านประสิทธิภาพเกมนั้นอยู่ในระดับดี โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.04 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ที่ 0.6 และผลการประเมินคุณภาพเกมด้านการนำเสนอผลอยู่ในระดับดี โดยมีค่าเฉลี่ยที่ 4.39 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ที่ 0.62

## 6. อภิปรายผลงานวิจัย

จากการวิจัยพบว่า คุณภาพของเกมร่วมกับการใช้บล็อกแขนมายโอ เพื่อบริหารข้อไหล่ จากผลการประเมินความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหาและเทคนิค รวมไปถึงผลการประเมินคุณภาพเกมจากนักกายภาพบำบัดซึ่งได้ให้ข้อเสนอแนะที่มีต่อเกม ซึ่งนำมาอภิปรายผลได้ดังนี้

6.1 เกมที่พัฒนาขึ้นสามารถนำไปใช้กับผู้ที่ต้องการบริหารข้อไหล่ได้จริง และสามารถช่วยในการกายภาพบำบัดผู้ป่วยโรคข้อไหล่ติดได้

6.2 เกมสามารถสร้างแรงกระตุ้นให้เกิดการออกกำลังกายเพื่อการบริหารข้อไหล่ได้ดี

6.3 เกมมีความสอดคล้องกับท่าทางการบริหาร มีวิดีโอแนะนำเกี่ยวกับโรคข้อไหล่ มีวิดีโอสอนการเล่นเกมภายในเกมที่เข้าใจง่าย ช่วยเสริมแรงในการออกกำลังกายเพื่อการบริหารข้อไหล่ได้ดี

## 7. ข้อเสนอแนะและการนำไปใช้ประโยชน์

7.1 ควรมีการปรับระดับความเร็วในการเล่นเพื่อให้เหมาะสมกับผู้เล่นในแต่ละวัย

7.2 ควรออกแบบเกมให้สามารถเล่นบนมือถือได้ เพราะจะสะดวกไม่ต้องต่อพ่วงกับอุปกรณ์

7.3 ควรนำไปทดลองจริงกับผู้ต้องการบริหารข้อไหล่ เพื่อนำข้อมูลมาปรับปรุงต่อไป

## 8. เอกสารอ้างอิง

Paul A.Vanden Dolder. (2003). *Soft-tissue massage for shoulder pain*. Journal of physical therapy.

Manish Samnani. (2004). *Passive exercise coupled with therapeutic activities a comparative study in the management of frozen shoulder*. The Indian Journal of occupational therapy.

Nichoson. (1985). *Effect of joint mobilization on pain and hypomobility associated with patients suffering with adhesive capsulitis*. Journal of orthopedics& sport physical therapy.

Widmer, B. (2011). *Frozen shoulder*. Retrieved from <http://orthoinfo.aaos.org/topic.cfm?topic=A00071>

กานดา, ใจภักดี. (2531). *วิทยาศาสตร์การเคลื่อนไหว Kinesiology*. กรุงเทพฯ: โรงเรียนกายภาพบำบัด คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล.

จินดาภรณ์ เยาถัก. (2557). *เกมฟื้นฟูกล้ามเนื้อ เสริมสร้างบรรยากาศสนุกสนาน*. สงขลา: ภาควิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

ณัฐนิชา เรืองจันทร์. (2557). *รูปแบบเกมคอมพิวเตอร์ 2 มิติ เพื่อฝึกทักษะความจำสำหรับผู้สูงอายุ*. วารสารวิทยาศาสตร์ แห่งมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี.

เดลินิว. (2557). *บล็อกแขนอัจฉริยะ Myo รอบรู้ไปที่ รอบโลกเทคโนโลยี*. เข้าถึงได้จาก [dailynews: www.dailynews.co.th/คณะ/ณธ/255677/บล็อกแขนอัจฉริยะ Myo รอบรู้ไปที่ รอบโลกเทคโนโลยี](http://dailynews.co.th/คณะ/ณธ/255677/บล็อกแขนอัจฉริยะ Myo รอบรู้ไปที่ รอบโลกเทคโนโลยี)

นฤเทพ สุวรรณชาติ. (2559). *การศึกษาผลการประยุกต์ใช้เกมกระตุ้นการทำงานและการฟื้นตัวของกล้ามเนื้อแขนสำหรับผู้ป่วยกล้ามเนื้ออ่อนแรงด้วยบล็อกแขน "Myo"*. วารสารเทคโนโลยีภาคใต้.



การประชุมวิชาการระดับชาติราชภัฏเพชรบุรีวิจัยเพื่อแผ่นดินไทยที่ยั่งยืน ครั้งที่ 7  
“สหวิทยาการ สู่ไทยแลนด์ 4.0”  
วันเสาร์ ที่ 15 กรกฎาคม 2560 ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี

- ปฏิบัติ ปรียาวางศากุล. (2554). การออกแบบเกมดิจิทัลสำหรับผู้สูงอายุ. กรุงเทพฯ: สาขาวิชาการออกแบบนิเทศศิลป์ ภาควิชาการออกแบบนิเทศศิลป์ มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- พิมพรรณ รัตนโกมลและคณะ. (2555). การสร้างรูปแบบทำรำไทยประยุกต์ช่วยแก้ไขข้อไหล่ติด. ชัยนาท: วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนีสัยนาทสถาบันพระบรมราชชนน.
- มนต์ชัย, เทียนทอง. (2548). การออกแบบและพัฒนาคอร์สแวร์สำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน. กรุงเทพมหานคร: สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- วิสันต์ ตั้งวงษ์เจริญ. (2557). การพัฒนาต้นแบบเพื่อฟื้นฟูผู้ป่วย. กรุงเทพฯ: คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- อาทิตย์ อรุณศิริกุล. (2558). เรื่อง ผลการใช้เกมคอมพิวเตอร์เพื่อส่งเสริมการบริหารกล้ามเนื้อต้นขาต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อต้นขา. สงขลา: สาขาวิชาการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.