

การพัฒนาความคิดทางวิศวกรรมศาสตร์ด้วยหมากล้อม

DEVELOPING OF ENGINEERING THINKING SKILL USING GO GAME

สมภพ บุณสมภพ¹ ชนกานต์ กิ่งแก้ว² และธัญวัต สมใจทวีพร³

Somphob Buranasomphob¹ Chanakarn Kingkaew² and Tunyawat Somjaitaweeporn³

^{1,2,3}คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี สถาบันการจัดการปัญญาภิวัฒน์

^{1,2,3}Faculty Engineering and Technology, Panyapiwat Institute of Management

บทคัดย่อ

ในสังคมปัจจุบันการทำงานในด้านวิศวกรรมศาสตร์เป็นอาชีพที่ต้องการในตลาดโลก ซึ่งนักศึกษาทางด้านวิศวกรรมจำเป็นต้องมีความรู้ ความถนัด และทักษะทางด้านวิศวกรรม เนื่องจากอาชีพในลักษณะนั้นมียอดประกอบพื้นฐานเป็นการนำศาสตร์ทั้งคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์เข้ามาประยุกต์ใช้งาน และต้องมีทั้งการวางแผน การจัดการ ตลอดจนทักษะในการพัฒนาให้เกิดผลงานที่มีความคิดสร้างสรรค์ หากไม่ได้มีการเรียนรู้และทักษะที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมมาก่อนถือเป็นเรื่องยากที่จะเข้าทำงานในสายงานด้านวิศวกรรม

โดยงานวิจัยนี้เป็นการศึกษาแนวคิดของศาสตร์หมากล้อมที่เป็นการประยุกต์และพัฒนาทักษะทางความคิดมาใช้งานในการดำเนินชีวิตจากนักศึกษาปริญญาตรี คณะวิศวกรรมศาสตร์ของสถาบันการจัดการปัญญาภิวัฒน์ โดยทั้งนี้ได้ทำการศึกษาประสบการณ์การเล่นหมากล้อม แง่มุมทางความคิด ทักษะที่ได้จากการเล่นหมากล้อม มุมมองต่อหมากล้อม การพัฒนาระดับฝีมือหมากล้อม สิ่งที่ได้จากการเล่นหมากล้อมหรือได้รู้จักหมากล้อม การประยุกต์นำศาสตร์หมากล้อมมาใช้งานจริง และการนำทักษะด้านหมากล้อมไปใช้งานทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ ซึ่งได้นำข้อมูลดังกล่าวมาเชื่อมโยงกับทักษะทางด้านวิศวกรรม เพื่อการนำศาสตร์หมากล้อมไปส่งเสริมให้กับนักศึกษามีความพร้อมในทักษะพื้นฐานที่จำเป็นต่อการเรียนรู้ในวิชาชีพด้านวิศวกรรมศาสตร์ให้สามารถทำงานทางวิศวกรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ

คำสำคัญ: ศาสตร์หมากล้อม ระดับฝีมือหมากล้อม การเรียนรู้หมากล้อม วิศวกรรมศาสตร์ ทักษะทางความคิด

Abstract

Nowadays, working in engineering fields required the specialized skills such as knowledge and aptitude in engineering which students may have or not. Because of this area of work required the basic of mathematics and science to apply to their work and need planning, management and also creative thinking skill. If students not go through learning engineering related skills then it is difficult to work in engineering fields successfully.

This research aim to study the philosophy of Go game which Go is known as one of the oldest Asian board game trained among warriors to develop their strategic thinking and planning skills. This study was conducted with bachelor degree students at Panyapiwat Institute of Management (PIM). The study explores perceptions and experiences of GO players, as well as, potential effects of GO on improving various aspects of thinking capability. Based on our survey results, the students who played GO on a regular basis perceived that GO helped them enhance many aspects of thinking capability, and the skills acquired can be applied to solve real world challenges. The results also show that the perceived improvement varies across training durations and player's expertise levels.

Keywords: Go science, Go ranks, Go Learning, Engineering, Thinking Skills

บทนำ

หมากล้อมเป็นกีฬาที่มีการประสานองค์ความรู้ในศาสตร์ต่างๆ กับการทำงานของสมองเพื่อให้เกิดรูปแบบและทักษะทางความคิดได้หลายแง่มุม เนื่องจากการเรียนรู้วิธีการคิดของหมากล้อมนั้น ผู้เรียนต้องมีการปรับเปลี่ยนรูปแบบของวิธีการคิดให้เข้ากันกับศาสตร์ของหมากล้อมได้นั้นต้องมียุทธศาสตร์ประกอบหลักสำคัญคือการฝึกฝน การเรียนรู้ และพัฒนาทักษะด้วยตนเองในการเล่นหมากล้อม เพื่อให้เกิดความก้าวหน้าไปสู่ระดับฝีมือหมากล้อมที่สูงขึ้นไป ในสมัยก่อนศาสตร์หมากล้อมได้ถูกค้นพบขึ้นที่ประเทศจีน แล้วได้นำหมากล้อมมาประยุกต์และพัฒนาเพื่อให้ได้รูปแบบการเล่นที่เหมาะสมกับในยุคปัจจุบัน และจากการตรวจสอบพบว่าหมากล้อมนั้นมีอายุประมาณ 4,000 ปี (สมาคมหมากล้อมแห่งประเทศไทย, 2558) ซึ่งหมากล้อมเป็นการเล่นที่มีการใช้ทั้งศาสตร์และศิลป์ เพื่อสร้างแนวคิดและส่งเสริมทักษะด้านความคิดในหลายแง่มุมที่ทำให้เกิดความก้าวหน้า

ในส่วนการทำงานของสมอง โดยมีทั้งส่วนทำให้เกิดทักษะการคิด วิเคราะห์ และทักษะด้านอื่นๆ ให้แก่ผู้เล่นหมากล้อมได้ ในระดับเบื้องต้นของการเรียนหมากล้อมนั้น จะเป็นการฝึกให้ผู้เรียนเกิดแนวคิดด้านต่างๆ ทั้งการทดสอบลองผิดถูก การปรับความเข้าใจของรูปแบบตามกฎ เงื่อนไขที่กำหนดไว้ การจดจำรูปแบบทางความคิดและความเข้าใจให้ผู้เล่นมีองค์ความรู้เหมาะสมตามแนวทางการพัฒนาให้เกิดทักษะเบื้องต้นในการนำไปสู่การใช้ศาสตร์หมากล้อมไปใช้งานจริงได้ หลังจากผู้เล่นมีการพัฒนาทางความคิดจนสามารถสอบวัดระดับฝีมือหมากล้อมได้ในระดับที่สูงขึ้นได้แล้ว จะทำให้มีทักษะทางความคิดที่สูงขึ้นตามระดับฝีมือหมากล้อมที่ผู้เล่นได้ทำการสอบวัดระดับได้และมีการพัฒนาทักษะที่เพิ่มขึ้นตามหัวข้อที่เป็นเป้าหมายหรือทักษะจำเป็นของระดับฝีมือหมากล้อมนั้น ซึ่งมีได้หลายแง่มุมตามรูปแบบลักษณะทางความคิดในแต่ละบุคคลตามความเหมาะสมของระดับฝีมือหมากล้อมนั้น

โดยงานวิจัยนี้ได้นำศาสตร์หมากล้อมจากกลุ่มนักศึกษา มาเชื่อมโยงทางด้านวิศวกรรม เพื่อส่งเสริมทักษะ คุณสมบัติ และลักษณะที่จำเป็นต่อการทำงานทางสายวิชาชีพด้านวิศวกรรมให้มีสมรรถนะทางด้านวิศวกรรมที่เหมาะสม ซึ่งมาจากการศึกษาหาแนวทางพื้นฐานที่สามารถนำมาพัฒนาทักษะ เช่น การแก้ปัญหา ทั้งระยะสั้นและระยะยาว การคิดเชิงตรรกะ การประยุกต์ในระดับที่สูงขึ้น เป็นต้น ซึ่งการเรียนรู้ศาสตร์หมากล้อมจะแบ่งตามระดับฝีมือหมากล้อม เพื่อให้ผู้เรียนสามารถทำความเข้าใจได้อย่างเหมาะสม เนื่องจากศาสตร์หมากล้อมนั้นมีความซับซ้อนตามระดับฝีมือจึงต้องเรียนรู้เป็นลำดับขั้นตอน ไม่สามารถข้ามลำดับเนื้อหาได้ เพราะอาจจะทำให้ผู้เรียนไม่สามารถเข้าใจศาสตร์นั้นได้อย่างแท้จริง

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อการศึกษาหาทักษะหมากล้อมที่พบเห็นและเรียนรู้ได้ในกลุ่มนักศึกษาปริญญาตรี คณะวิศวกรรมศาสตร์
2. เพื่อศึกษาแนวทางพัฒนาการของนักศึกษาในการส่งเสริมทักษะทางด้านวิศวกรรมที่จำเป็น

ทบทวนวรรณกรรม

จากทฤษฎีของโรเบิร์ต กาเย นักปรัชญาและจิตวิทยาการศึกษาชาวอเมริกา เป็นทฤษฎีเกี่ยวกับการเรียนรู้ โดยจัดอยู่ในกลุ่มผสมผสาน ซึ่งกล่าวว่าความรู้มีหลายประเภท บางประเภทสามารถเข้าใจได้อย่างรวดเร็ว ไม่ต้องใช้ความคิดที่ลึกซึ้ง บางประเภทมีความซับซ้อน จำเป็นต้องใช้ความสามารถในขั้นสูง ในทฤษฎีการเรียนรู้ของกาเยนั้นได้กล่าวถึงการเรียนรู้

ซึ่งแบ่งเป็นองค์ประกอบ 3 ส่วนคือ

1. หลักการและแนวคิด
2. วัตถุประสงค์
3. กระบวนการเรียนการสอน

ซึ่งแนวคิดเหล่านี้ได้นำมาใช้จริงในการสอนหมากล้อมในส่วนใหญ่ เนื่องจากการเรียนรู้หมากล้อมอย่างมี

ประสิทธิภาพนั้นผู้สอนต้องคำนึงถึงผู้เรียน เพื่อให้เกิดพัฒนาการที่เหมาะสมโดยมีลักษณะที่ตรงกับทฤษฎีของโรเบิร์ต กาเย แต่เนื่องจากการสอนหมากล้อมต้องคำนึงถึงระดับฝีมือเป็นตัวควบคุมรูปแบบการเรียนการสอน และในเนื้อหาการสอน จึงทำให้เกิดการสอนที่แตกต่างกันตามระดับฝีมือของผู้เรียน (รุจโรจน์ แก้วไธ, 2545)

ในส่วนของมุมมองจากทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของฌอง เพียเจต์ นักจิตวิทยาชาวสวิส จบปริญญาเอกทางชีววิทยา ได้กล่าวว่าพัฒนาการเป็นผลที่เนื่องมาจากกระบวนการเปลี่ยนแปลงไปสู่ภาวะ อันเนื่องมาจากความเจริญทางด้านร่างกายและการเปลี่ยนแปลงที่ได้รับจากประสบการณ์เด็กแต่ละคน มีอัตราความเจริญของงานแตกต่างกัน พัฒนาการการเรียนรู้ก็แตกต่างกัน เมื่อกล่าวถึงพัฒนาการสิ่งที่ต้องคำนึงก็คือความพร้อมซึ่งสำคัญมากต่อการเรียนรู้ พัฒนาการที่สำคัญคือพัฒนาการทางสติปัญญา อารมณ์ สังคม และทางร่างกายนั้น ซึ่งหลักสูตรที่สร้างขึ้นบนพื้นฐานทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์ คือ เน้นการพัฒนาการทางสติปัญญาโดยการเสนอการเรียนการสอนที่ให้ผู้เรียนพบกับความแปลกใหม่ เน้นการเรียนรู้ที่ต้องอาศัยกิจกรรมการค้นพบ เน้นกิจกรรมการสำรวจและการเพิ่มขยายความคิด และใช้กิจกรรมการขัดแย้ง โดยในพัฒนาการทักษะหมากล้อมนั้นจะมีลักษณะโครงสร้างที่คล้ายคลึงกับทฤษฎีของเพียเจต์ เนื่องจากพัฒนาการทักษะหมากล้อมในระดับฝีมือ ตั้งแต่เริ่มต้นไปสู่ระดับที่สูงขึ้นไป จะมีการพัฒนาทางความคิดและการเรียนรู้แนวคิดที่เพิ่มขึ้น โดยเรียนรู้จากการเล่นหมากล้อมและการฝึกฝนของผู้เรียนเอง จึงทำให้ผู้เล่นหมากล้อมในช่วงระดับหนึ่งจะมีวุฒิภาวะสูงกว่าวัยเดียวกัน และมีพัฒนาการที่พร้อมในการเรียนรู้สิ่งใหม่ๆ (ศศิพันธุ์ เปียนเปี่ยมสิน, 2553)

ทั้งนี้ขอยกตัวอย่างงานวิจัยที่เกี่ยวกับการเล่นหมากล้อมมาช่วยให้การทำงานของสมองได้มีการพัฒนาสูงขึ้นมา 2 งานวิจัย งานชิ้นแรกจากมหาวิทยาลัย SNU ด้านการแพทย์ ได้กล่าวถึง หมากล้อมได้ช่วยให้การทำงานสมอง ด้านประสาทวิทยาศาสตร์ได้ทุกส่วน ทำให้

มีการทำงานที่สูงขึ้นกว่าคนธรรมดาและด้านประชาชนในส่วนของฟังก์ชัน ระดับสูง มีระดับการพัฒนาที่สูงขึ้น ซึ่งได้จากการวิเคราะห์จากการถ่ายภาพสมองของนักเล่นหมากล้อมมืออาชีพ และนักเล่นหมากล้อมมือสมัครเล่น (Kwon, 2013)

ส่วนงานวิจัยอีกชิ้นเป็นงานวิจัยร่วมของหลายประเทศ ได้กล่าวถึง การศึกษาขบวนการวิเคราะห์การทำงานสมองและด้านประชาชนในส่วนของฟังก์ชันในสมอง ในช่วงที่มีการเล่นหมากล้อมได้พบว่า ผู้ที่เล่นหมากล้อมมาเป็นเวลายาวนาน ในส่วนของการทำงานสมองที่เรียกว่า “การจำกัดกิจ” โดยด้านของซีกสมอง สามารถทำงานได้มากกว่าคนธรรมดา ซึ่งได้ทดสอบโดยการวิเคราะห์ขบวนการทางความคิดจากการทำงานของสมองในช่วงที่กำลังทำการเล่นหมากล้อม (Chen et al., 2003)

นอกจากนั้นขอยกตัวอย่างงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการนำหมากล้อมมาประยุกต์ใช้งานจริงอีกหนึ่งชิ้นงานเป็นงานวิจัยของผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิมลทิพย์ มุสิกพันธ์ รองผู้อำนวยการฝ่ายบริการวิชาการ สถาบันแห่งชาติเพื่อการพัฒนาเด็กและครอบครัว มหาวิทยาลัยมหิดล เป็นผลวิจัยเชิงบวกต่อการเล่นหมากล้อมของเยาวชนที่ได้สำรวจกลุ่มเป้าหมายเป็นเด็กและเยาวชนในระดับมัธยมศึกษาตอนต้นอายุระหว่าง 11-15 ปี และระดับอุดมศึกษาอายุระหว่าง 18-22 ปี ที่เล่นและไม่ได้เล่นหมากล้อมรวมทั้งผู้ปกครองจำนวนทั้งสิ้น 80 คน ว่า

เยาวชนที่เล่นกีฬาหมากล้อมมีการเปลี่ยนแปลงทางบวกในด้านพัฒนาเชาวน์ปัญญา ความคิดสร้างสรรค์ และความคิดเชิงระบบ ช่วยให้ผู้เล่นมีสมาธิและความจดจำดีขึ้น รวมถึงความสามารถในการวางแผนเพิ่มขึ้น โดยกลุ่มตัวอย่างร้อยละ 80 ระบุว่า พวกเขามีความสุขมากขึ้นกับการเล่นหมากล้อม ร้อยละ 44 ระบุว่ามีความจำดีขึ้น

จากผลของการเล่นหมากล้อมต่อการเรียนรู้ที่ดีขึ้น เข้าใจมากขึ้นของผู้เล่นในวิชาคณิตศาสตร์เทียบกับวิชาวิทยาศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างร้อยละ 40 และ 20 เห็นว่าเรียนคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์สามารถเรียนได้ดีขึ้น

และเข้าใจมากยิ่งขึ้น

กลุ่มตัวอย่างร้อยละ 76 และร้อยละ 68 ระบุว่าการเล่นหมากล้อมมีผลทำให้พวกเขาคิดในเรื่องต่างๆ ในชีวิตประจำวันได้รอบด้านและรอบคอบมากขึ้น รวมถึงวางแผนเรื่องราวต่างๆ ในชีวิตประจำวันเป็นระบบขึ้น และร้อยละ 56 บอกว่าหมากล้อมทำให้มองและคิดวิธีสื่อสารกับคนอื่นได้ดีขึ้น

นอกจากนั้นกลุ่มตัวอย่างร้อยละ 80 ระบุว่าหมากล้อมช่วยในเรื่องทักษะการประเมินสถานการณ์ ร้อยละ 68 ระบุว่าหมากล้อมช่วยให้เป็นคนคิดนอกกรอบได้ ร้อยละ 72 บอกว่ามีผลต่อจินตนาการที่ดีขึ้น ร้อยละ 48 ระบุว่ามีความสามารถในการเรียนรู้ดีขึ้น ร้อยละ 52 ระบุว่าทำให้รู้จักการยืดหยุ่นและสามารถผ่อนสั้นผ่อนยาวกับคนอื่นได้เหมาะสม (Bangkok Entertainment, 2556)

ในส่วนทางด้านสมรรถนะของวิศวกรรมได้ใช้หลักการของมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ โดยมีการแบ่งออกเป็น 5 ระดับ ได้แก่

1. มีความเข้าใจ อ่าน-เขียนแบบ และจัดเก็บข้อมูลเบื้องต้น
2. แสดงสมรรถนะ ระดับ 1 สามารถคำนวณและใช้โปรแกรมในการออกแบบเขียนแบบ พร้อมทำรายละเอียดทางด้านวิศวกรรม เข้าใจ ระเบียบข้อจัดจ้างและควบคุมงานได้ จัดอยู่ในส่วนของงานปรับปรุงขนาดเล็ก
3. แสดงสมรรถนะ ระดับ 2 มีความรู้ ทางวิศวกรรม และควบคุมงานก่อสร้างที่ซับซ้อนขึ้น ประสานงานติดตามผลเมื่อแล้วเสร็จ จัดอยู่ในส่วนของงานปรับปรุงขนาดกลาง
4. แสดงสมรรถนะ ระดับ 3 สามารถเป็นผู้อนุมัติรายละเอียดและขั้นตอนการปฏิบัติงาน พร้อมทั้งให้คำปรึกษาแก้ปัญหาที่ซับซ้อน ประสานงานและวางแผนกับทีมงานของหน่วยงาน เพื่อมอบหมายงานได้ จัดอยู่ในส่วนของงานปรับปรุงขนาดใหญ่
5. แสดงสมรรถนะ ระดับ 4 สามารถให้คำปรึกษาแนะนำ แก้ปัญหาที่มีความซับซ้อนมาก ประสานงานเจรจา วางแผน และมอบหมายงานเพื่อให้เป็นไปตามเป้าหมาย

จัดอยู่ในส่วนของงานปรับปรุงและงานก่อสร้างขนาดใหญ่ (มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2555)

ในส่วนทางด้านทักษะ คุณสมบัติ และลักษณะทางวิศวกรรม ได้ข้อมูลจากบทความของบริษัทแห่งหนึ่งที่มีข้อมูลเกี่ยวกับรายละเอียดการแนะนำในอาชีพต่างๆ ซึ่งได้กล่าวถึงทักษะทางด้านวิศวกรรมพื้นฐานที่ใช้เข้าที่ทำงาน 7 ทักษะ ได้แก่

1. ความสามารถในการสื่อสาร
2. การทำงานเป็นทีม
3. ทักษะภาษาอังกฤษ
4. ความสามารถในการเรียนรู้ด้วยตัวเอง
5. ความสามารถในการแก้ปัญหา
6. ความรู้ทางคณิตศาสตร์
7. ยึดหลักธรรมาภิบาลในการทำงาน

(Vimonmass, 2557)

และในส่วนของคุณสมบัติที่จำเป็นต่อการทำงานด้านวิศวกรรม ซึ่งได้แบ่งเป็น 4 คุณสมบัติ ได้แก่

1. ความคิดสร้างสรรค์
2. ความรู้ทางคณิตศาสตร์
3. ความสามารถทางเครื่องจักรกล
4. การทำงานเป็นทีม

โดยได้แบ่งเป็น 5 ลักษณะ

1. การวางแผน และจัดการ
2. วิเคราะห์ และหาแนวทางที่เหมาะสม
3. เลือกใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมกับงาน
4. การแก้ปัญหา
5. ตรวจสอบ และทดสอบ ตลอดจนประเมินเวลา

ในการดำเนินการงาน (Vimonmass, 2557)

วิธีการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มุ่งศึกษาหัวข้อมุมมองทางความคิดที่มาด้วยการเล่นหมากล้อมจากนักศึกษาของสถาบันการจัดการปัญญาภิวัฒน์ ที่กำลังเรียนอยู่ระดับปริญญาตรี คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี ทั้ง 4 ชั้นปีที่มีจำนวนมากกว่า 500 คน ซึ่งได้คัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง

จำนวน 5 คน โดยผู้ที่ศึกษามีทักษะทางหมากล้อมมาอย่างน้อย 4 เดือน และมีระดับฝีมือหมากล้อมมาตั้งแต่ 10 คิวขึ้นไป

ซึ่งได้ใช้เครื่องมือในการศึกษาแบ่งออกเป็น 2 ตอน ได้แก่ การสัมภาษณ์ และการทำแบบทดสอบในรูปแบบ Mind Map

โดยวิธีการสัมภาษณ์เป็นคำถามปลายเปิด แบ่งออกเป็น 3 หัวข้อ ได้แก่

1. ประวัติส่วนตัวในอดีตที่เกี่ยวกับหมากล้อม
2. แนวทางการพัฒนาการตนเองจากการเล่นหมากล้อม
3. มุมมองที่สามารถนำหมากล้อมไปใช้กับทางด้าน

วิศวกรรม

ส่วนวิธีการทำแบบทดสอบในรูปแบบ Mind Map โดยการให้หัวข้อ “หมากล้อมช่วยพัฒนาตนเองได้อะไรบ้าง” ซึ่งได้ให้กลุ่มตัวอย่างทำใส่กระดาษเปล่า 1 แผ่น ซึ่งให้เวลาและรูปแบบที่อิสระตามความต้องการของกลุ่มตัวอย่าง

โดยวิธีการศึกษาที่กล่าวมาจะใช้กับกลุ่มนักศึกษา ระดับปริญญาตรีจำนวน 5 คน ที่กำลังเรียนอยู่ในคณะวิศวกรรมศาสตร์และได้เล่นหมากล้อมมาตั้งแต่ 4 เดือนถึง 7 ปี โดยมีระดับฝีมือหมากล้อมอยู่ในช่วง 10 คิวถึง 2 ดั้ง ที่ผ่านการรับรองจากอาจารย์ผู้สอนหรือผู้ที่มีระดับฝีมือ 1 ดั้งขึ้นไปที่มีเอกสารใบรับรองจากทางสมาคมหมากล้อมแห่งประเทศไทย

ผลการวิจัย

จากการศึกษาด้วยวิธีการสัมภาษณ์และวิธีการทดสอบแบบ Mind Map จึงได้พบว่า มุมมองในการใช้องค์ความรู้ ศาสตร์ และทักษะของหมากล้อมที่ผ่านการฝึกฝนพัฒนาทักษะด้านหมากล้อมที่มีการเรียนรู้หมากล้อมอยู่ในช่วงเวลาที่แตกต่างกัน มาส่งเสริมทักษะทางด้านวิศวกรรม โดยสามารถแบ่งออกได้ 10 หัวข้อ เนื่องจากเป็นหัวข้อที่ส่วนใหญ่จากกลุ่มตัวอย่างได้พบว่ามีการพัฒนาที่มีความชัดเจนและเชื่อมโยงสายงานด้านวิศวกรรมของกลุ่มตัวอย่างที่สามารถนำไปใช้ได้จริง

1. ด้านมุมมองการตัดสินใจ เป็นการคิดด้วยการคำนึงถึงหลักความสำคัญ ซึ่งในขบวนการคิดได้นำหลักของศาสตร์หมากล้อม มีการฝึกฝนด้านการตั้งกฎ เงื่อนไข หรือสมมติฐาน โดยผู้เล่นหมากล้อมจะถูกพัฒนารูปแบบทางความคิดในด้านการตั้งกฎ ในรูปแบบพื้นฐานที่ผ่านการเล่นหมากล้อม โดยเกิดจากการได้ลองผิดลองถูก การวิเคราะห์และการสังเกตจนเกิดความเข้าใจในรูปแบบที่เกิดจากเหตุการณ์แต่ละอย่างจนกลายเป็นความเข้าใจอย่างลึกซึ้ง เพื่อส่งเสริมให้มีการตัดสินใจตามกฎและสมมติฐานของตนเอง

2. การคิดเชิงตรรกะ เป็นการคิดโดยมีความเป็นหลักเกณฑ์ ข้อกำหนด และเงื่อนไขอย่างมีรูปแบบที่ชัดเจน โดยจำกัดขอบเขตเงื่อนไขตามที่กำหนดไว้ ซึ่งทางหมากล้อมได้มีการฝึกฝนให้รู้จักรูปแบบทางความคิดเหล่านี้ โดยเบื้องต้นการคิดมาจากการตัดสินใจในเหตุการณ์ต่างๆ ที่ได้ถูกพัฒนาขึ้นตามระดับฝีมือหมากล้อม

3. การคิดแบบเป็นขั้นตอน เป็นการคิดที่ใช้ความเข้าใจถึงความสำคัญของแต่ละส่วนหรือสิ่งที่ต้องคำนึงถึงเกี่ยวกับองค์ประกอบในการทำงานออกมาเป็นขบวนการด้วยรูปแบบที่มีลักษณะเป็นลำดับขั้นตอนที่เหมาะสมกับทำงานจริง ซึ่งการเล่นหมากล้อมได้พัฒนาการคิดแบบเป็นขั้นตอนจากการลองผิดลองถูก การคิดเชิงตรรกะ และใช้การตัดสินใจมาสนับสนุนในการจัดเรียงขั้นตอนที่เหมาะสม โดยการวิเคราะห์รูปแบบในการเล่นหมากล้อมแต่ละรูปแบบที่ลำดับการวางหมากที่ไม่เหมือนกัน ซึ่งอาจเป็นลำดับขั้นตอนการวางหมาก ในบางรูปแบบจะส่งผลกระทบทั้งฝ่ายตนเองและฝ่ายตรงข้าม โดยอาจจะเหมือนกันหรือไม่เหมือนกันตามเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นของเกม

4. การคิดแบบเป็นเหตุเป็นผล เป็นรูปแบบทางความคิดที่คำนึงถึงหลักสำคัญของเป้าหมายในเหตุการณ์ต่างๆ โดยมีการให้เหตุผลจากความเข้าใจถึงรูปแบบอย่างแท้จริง โดยการวิเคราะห์ถึงความเป็นมา เหตุการณ์ที่เกิดขึ้น ซึ่งการเล่นหมากล้อมต้องมีการคำนึงถึง

ความสำคัญของเม็ดหมากในแต่ละเม็ดหมาก กลุ่มหมากหรือรูปแบบการเล่นในแต่ละส่วนของเกมนั้น

5. การคิดแก้ปัญหาทั้งระยะสั้นและระยะยาว เป็นรูปแบบการใช้ทักษะทางความคิดที่เป็นการวิเคราะห์เพื่อหาการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจากผลกระทบต่างๆ ของเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น

5.1 โดยการแก้ปัญหาระยะสั้นเป็นการหาทางออกจากปัญหาด้วยการคิดหาวิธีแก้ไขเฉพาะหน้าหรือในช่วงระยะเวลาสั้นๆ โดยไม่คำนึงถึงผลกระทบในภายหลัง ซึ่งอาจเกิดความยุ่งยากในการหาวิธีแก้ไขปัญหาได้ แต่ส่วนใหญ่วิธีการแก้ปัญหาระยะสั้นจะใช้ในช่วงเวลาที่เร่งด่วนและต้องการแนวทางการแก้ปัญหาโดยทันที ซึ่งการพัฒนาทักษะทางหมากล้อมในบางช่วงเวลาของการเล่นหมากล้อมมีการตัดสินใจกับเหตุการณ์ที่กำลังทำการเล่น ซึ่งมีรูปแบบในการแก้ปัญหานั้นได้เฉพาะเหตุการณ์นั้น โดยคำนึงถึงเป้าหมายเป็นหลักสำคัญ ซึ่งอาจไม่ครอบคลุมปัญหาทั้งหมดที่อาจจะเกิดขึ้นภายหลังได้

5.2 การแก้ปัญหาระยะยาวเป็นการคิดคำนึงถึงเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น เป้าหมาย และผลกระทบต่างๆ โดยหารูปแบบในการแก้ปัญหาให้ครอบคลุมมากที่สุดด้วยระยะเวลาที่ไม่จำเป็นต้องทันที แต่อยู่ช่วงเวลาที่ยาวในการคิดหาทางออกที่สามารถแก้ปัญหาได้โดยไม่ส่งผลกระทบเชิงลบภายหลัง ซึ่งอาจจะเกิดขึ้นได้แม้กระทั่งการหาทางออกของการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด ซึ่งศาสตร์ของหมากล้อมได้มีการฝึกฝนให้ผู้เล่นได้พัฒนาทักษะด้านขบวนการในการหาวิธีทางความคิดที่ถูกวิธีจากการทดลองด้วยการลองผิดลองถูก ในรูปแบบของการตั้งสมมติฐานของตนเองแล้วทำการทดสอบจนเกิดการตลกลึกทางความคิดเพื่อมาใช้ป้องกันปัญหาต่างๆ

6. การเรียงลำดับความสำคัญเป็นการคิดวิเคราะห์สถานการณ์ที่เกิดขึ้น โดยมีหลายเหตุการณ์ที่ต้องทำให้เกิดขึ้น ทั้งเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นพร้อมกันและเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในช่วงระยะเวลาที่มีความต่อเนื่องหรือซ้ำซ้อนกัน ซึ่งขบวนการทางความคิดในรูปแบบนี้ เป็นการคำนึงถึง

ความเข้าใจของเหตุการณ์หรือสิ่งที่ต้องทำในแต่ละอย่าง โดยมีเงื่อนไขของตนเองมาสนับสนุนในการตัดสินใจ มาลดความซับซ้อนทางความคิด เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการทำงานอย่างมีรูปแบบที่ตนเองสามารถยอมรับได้ ซึ่งศาสตร์หมากล้อมสามารถนำแนวทางความคิดนั้น มาพัฒนาให้เกิดทักษะในการเรียงลำดับความสำคัญได้ โดยผ่านการฝึกฝนในการเล่นหมากล้อมมาสู่การพัฒนาทักษะให้สามารถใช้งานได้จริง นอกจากนั้นต้องมีความเข้าใจเรื่องความสำคัญของแต้มที่เกิดขึ้นบนกระดานและผลกระทบต่างๆ ที่เกิดบนกระดานในแต่ละเหตุการณ์ ทั้งก่อนและหลังจากแก้ปัญหาอย่างละเอียด

7. การคิดแบบเป็นระบบ เป็นรูปแบบการจัดการทำงานด้วยการคิดคำนึงถึงรูปแบบในเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นกับการทำงาน โดยต้องมีความเข้าใจถึงหลักสำคัญของรูปแบบในแกนหลักของรูปแบบการทำงานที่มีอยู่ในปัจจุบัน และมีความคิดคำนึงถึงเหตุการณ์ทั้งหมดที่เกิดขึ้น โดยคำนึงว่าในแต่ละเหตุการณ์ ทั้งด้านการเข้าถึงรูปแบบที่ใช้งานและการทำงานในรูปแบบนั้น นอกจากนั้นต้องเข้าถึงวิธีการแก้ปัญหาในรูปแบบแต่ละเหตุการณ์ เพื่อให้เกิดความเข้าใจรูปแบบของระบบทั้งหมดได้อย่างสมบูรณ์ที่สุด ซึ่งทางศาสตร์หมากล้อมได้มีแนวคิดอยู่หลายรูปแบบที่มีความเกี่ยวข้องกับความคิดแบบเป็นระบบ ซึ่งในพัฒนาการทางความคิดนั้นได้ถูกปลูกฝังมาตั้งแต่ระดับฝีมือหมากล้อมเริ่มต้นถึงระดับฝีมือหมากล้อมที่สูงขึ้นไป จากการฝึกฝนในรูปแบบการทำแบบฝึกหัดทักษะหมากล้อมในหลายรูปแบบ โดยหลักสำคัญคือการฝึกความคิดในการวิเคราะห์เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นและแนวทางในการแก้ปัญหาที่มีความเหมาะสมมากที่สุด ในเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น

8. การเข้าสังคมเป็นรูปแบบที่จำเป็นกับผู้ที่ทำงานในองค์กรและการใช้ชีวิตในสังคมทั่วไป เนื่องจากการเข้าใจคนในสังคม ทั้งด้านการทำงาน การสร้างความสัมพันธ์และอื่นๆ ที่จำเป็นต่อการดำเนินชีวิตอยู่ในสังคมปัจจุบันที่ต้องคำนึงถึงหลักสำคัญต่างๆ ทั้งรูปแบบการใช้ชีวิตในสังคม องค์กรประกอบที่จำเป็นในสังคม

สถานการณ์หรือเหตุการณ์ที่เรียกได้ว่ามีผลกระทบต่อสังคม และอื่นๆ ตามความเกี่ยวข้องกับสังคม โดยศาสตร์หมากล้อมได้มีแนวคิดพัฒนาทักษะที่เกี่ยวข้องกับการเข้าสังคมได้ด้วยตนเอง ซึ่งมีแนวคิดในการพัฒนาทักษะตามระดับฝีมือหมากล้อมที่ค่อนข้างสูง เนื่องจากแนวคิดที่เกี่ยวกับการพัฒนาทักษะการเข้าสังคม เป็นการคิดวิเคราะห์จากความคิดของฝ่ายตรงกันข้าม ทั้งเรื่องแนวทางของรูปแบบหมากล้อม นิสัยทางด้านหมากล้อม บุคลิกการเล่นหมากล้อม มุมมองในการเล่นหมากล้อม และจุดอ่อนจุดแข็งในการเล่นหมากล้อม

9. การออกแบบวางแผน เป็นการใช้ความคิดในรูปแบบของการจัดการและการประยุกต์กับสิ่งต่างๆ เช่น ทักษะความสามารถ องค์กรความรู้ ข้อมูล มุมมอง การสื่อสาร เป็นต้น มาผสมผสานกันโดยคำนึงถึงเป้าหมายเป็นหลักสำคัญ ซึ่งในศาสตร์หมากล้อมนั้นได้มีแนวคิดหลายอย่าง พร้อมกับการประยุกต์นำทักษะเหล่านั้น มาผสมผสาน เพื่อให้เกิดรูปแบบในการเล่นหมากล้อมตามแนวทางของผู้เล่น ซึ่งทั้งนี้ต้องสามารถนำไปใช้ในการเล่นได้จริง ในการทำสิ่งเหล่านั้นทั้งแง่มุมมองหรือมุมมองทางความคิดต่างๆ ที่ได้จากการฝึกฝนและพัฒนาอย่างต่อเนื่องได้

10. การคิดเชิงบวก เป็นการใช้ความคิดวิเคราะห์จากมุมมองในแง่คิดเชิงบวกที่มีการคำนึงถึงรูปแบบตามหลักความเป็นจริง ซึ่งมีการใช้ความคิดจากมุมมองหลายแง่มุมมาปรับเปลี่ยนวิธีคิด เพื่อกระตุ้นแรงบันดาลใจในการทำงาน การหามุมมองแนวทางในการแก้ปัญหา และการกระตุ้นแรงบันดาลใจในการพัฒนาตนเอง โดยการคิดเชิงบวกนั้นต้องคำนึงถึงมุมมองตามหลักความเป็นจริง เพื่อให้สามารถดำเนินการตามความคิดที่วิเคราะห์ตามแนวทางในมุมมองการคิดเชิงบวกอย่างเหมาะสม ในศาสตร์หมากล้อมนั้นได้มีการพัฒนาให้ผู้เล่นสามารถคิดได้หลายมุมมองตามหลักความเป็นจริงจากการเล่นหมากล้อม การฝึกฝน และการพัฒนาหมากล้อมอย่างต่อเนื่องตามระดับฝีมือหมากล้อม ด้วยการคิดตามศาสตร์หมากล้อมนั้นต้องมีแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการเล่นหมากล้อม

โดยการคำนึงถึงวิธีวางหมากล้อมที่ดีที่สุดเท่าที่คิดได้

โดยได้นำข้อมูลทักษะทางความคิดจากนักศึกษา ทั้ง 10 ทักษะมาเชื่อมโยงกับสมรรถนะ ทักษะ คุณสมบัติ ลักษณะของวิศวกรรมเนื้องานดังกล่าวในขั้นต้นมาวิเคราะห์ เชื่อมโยงกับทักษะทางความคิดด้านศาสตร์หมากล้อม 10 ทักษะจากตารางที่ 1 โดยใช้หมายเลขตามหัวข้อ ต่อไปนี้

สมรรถนะทางด้านวิศวกรรม 5 ระดับ

1. มีความเข้าใจ อ่าน-เขียนแบบ และจัดเก็บข้อมูลเบื้องต้น
2. สามารถคำนวณ และใช้โปรแกรมในการออกแบบ เขียนแบบ พร้อมทั้งรายละเอียดทางด้านวิศวกรรม เข้าใจระเบียบจัดซื้อจัดจ้าง และควบคุมงานได้ จัดอยู่ในส่วนของงานปรับปรุงขนาดเล็ก
3. มีความรู้ทางวิศวกรรม และควบคุมงานก่อสร้าง ที่ซับซ้อนขึ้น ประสานงาน ติดตามผล เมื่อแล้วเสร็จ จัดอยู่ในส่วนของงานปรับปรุงขนาดกลาง
4. สามารถเป็นผู้อนุมัติรายละเอียดและขั้นตอน การปฏิบัติงาน พร้อมทั้งให้คำปรึกษา แก้ปัญหาที่ซับซ้อน ประสานงาน และวางแผนกับทีมงานของหน่วยงาน เพื่อมอบหมายงานได้ จัดอยู่ในส่วนของงานปรับปรุงขนาดใหญ่
5. สามารถให้คำปรึกษา แนะนำ แก้ปัญหาที่มี

ความซับซ้อนมาก ประสานงานสูงใจ วางแผนและ มอบหมายงานเพื่อให้เป็นไปตามเป้าหมาย จัดอยู่ในส่วนของงานปรับปรุงและงานก่อสร้างขนาดใหญ่

ทักษะทางวิศวกรรม 7 ทักษะ

1. ความสามารถในการสื่อสาร
2. การทำงานเป็นทีม
3. ทักษะภาษาอังกฤษ
4. ความสามารถในการเรียนรู้ด้วยตัวเอง
5. ความสามารถในการแก้ปัญหา
6. ความรู้ทางคณิตศาสตร์
7. ยึดหลักธรรมาภิบาลในการทำงาน

คุณสมบัติทางวิศวกรรม 4 ข้อ

1. ความคิดสร้างสรรค์
2. ความรู้ทางคณิตศาสตร์
3. ความสามารถทางเครื่องจักรกล
4. การทำงานเป็นทีม

ลักษณะของด้านวิศวกรรม 5 ลักษณะ

1. การวางแผน และจัดการ
2. วิเคราะห์ และหาแนวทางที่เหมาะสม
3. เลือกใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมกับงาน
4. การแก้ปัญหา
5. ตรวจสอบ และทดสอบ ตลอดจนประเมินเวลา

ในการดำเนินการงาน

ตารางที่ 1 ข้อมูลแสดงความเชื่อมโยงระหว่างทักษะทางความคิดกับสมรรถนะ ทักษะ คุณสมบัติ ลักษณะของวิศวกรรม

ทักษะทางความคิด	สมรรถนะ ทางด้าน วิศวกรรม	ทักษะทาง วิศวกรรม	คุณสมบัติทาง วิศวกรรม	ลักษณะ ทางด้าน วิศวกรรม
1. พัฒนาการด้านมุมมองในการตัดสินใจ	2, 4	2	4	2, 3, 4
2. พัฒนาการความคิดเชิงตรรกะ	1	6	1, 2, 3	
3. ความคิดในรูปแบบเป็นขั้นตอน	2, 3, 4		1	
4. ความคิดในรูปแบบเป็นเหตุเป็นผล	3, 5	2, 4	1, 3	2, 5
5. ความคิดในการแก้ปัญหา				
5.1 ความคิดในการแก้ปัญหาระยะสั้น	2, 3	5	1	1, 2, 4, 5
5.2 ความคิดในการแก้ปัญหาระยะยาว	3, 4, 5	5	1	1, 2, 4, 5
6. ความคิดในรูปแบบการเรียงลำดับความสำคัญ	1, 2, 3, 4, 5	1, 2, 4, 5	2, 3	1, 5
7. ความคิดในรูปแบบเป็นระบบ	2, 3, 4, 5	1, 4, 5, 6	1, 3	1, 2, 3, 4, 5
8. พัฒนาการด้านการเข้าสังคม	3, 4, 5	1, 2	1, 4	2
9. พัฒนาการด้านออกแบบวางแผน	2, 3, 4, 5	1, 4	1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 5
10. พัฒนาการความคิดเชิงบวก	5	1, 2, 4, 5	1, 4	

จากตารางที่ 1 ได้พบว่า ผลการประเมินโดยอ้างอิงหลักเกณฑ์ที่ใช้ในวัดสมรรถนะ ทักษะ คุณสมบัติ ลักษณะที่จำเป็นทางด้านวิศวกรรม จากทั้งหมด 21 หัวข้อ ซึ่งมี 3 หัวข้อที่เหมือนกันจึงมี 18 หัวข้อมาเชื่อมโยงกับทักษะทางความคิดด้านมหากลุ่ม พบว่ามีจำนวน 16 หัวข้อที่สามารถนำศาสตร์มหากลุ่มมาพัฒนาทักษะทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ ซึ่งได้การประเมินในรูปแบบการทำ

แบบสอบถาม โดยที่ผู้ประเมินเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาของนักศึกษาจากกลุ่มตัวอย่าง เนื่องจากเป็นผู้ที่มีหน้าที่รับผิดชอบดูแลและให้คำปรึกษาแก่นักศึกษา จึงเป็นบุคคลที่สามารถให้ข้อมูลการประเมินได้ชัดเจนถึงแนวทางด้านวิศวกรรมได้

โดยมีการให้คะแนนเป็นตัวประเมินระดับความสามารถตามตารางที่ 2

ตารางที่ 2 หลักเกณฑ์การให้คะแนนที่ใช้ในการประเมินระดับความสามารถ

คะแนน	รายละเอียด
5	ยอดเยี่ยม มีความสามารถอย่างชัดเจน
4	ดี สามารถนำไปใช้งานได้
3	ปานกลาง มีความสามารถบางครั้ง
2	พอใช้ มีแนวโน้มที่จะพัฒนาความสามารถ
1	เล็กน้อย มีความรู้จำหรือเรียนรู้เพิ่มเติมความสามารถได้
0	ไม่ได้เลย ไม่มีความสามารถในด้านใด

จากผลการทำแบบสอบถามพบว่า กลุ่มตัวอย่างที่มีการเรียนรู้และเล่นหมากล้อมอย่างต่อเนื่องเป็นระยะเวลา

ที่มากกว่า 1 ปีขึ้นไป จำนวน 4 คน จากจำนวนกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการประเมินกลุ่มตัวอย่างที่มีการเรียนรู้และเล่นหมากล้อมอย่างต่อเนื่องในระยะเวลาที่มากกว่า 1 ปี

หัวข้อ	ผลการประเมิน (ค่าเฉลี่ย)
1. สมรรถนะทางวิศวกรรม ระดับ 1	5
2. สมรรถนะทางวิศวกรรม ระดับ 2	4.5
3. สมรรถนะทางวิศวกรรม ระดับ 3	4
4. สมรรถนะทางวิศวกรรม ระดับ 4	3
5. สมรรถนะทางวิศวกรรม ระดับ 5	3.25
6. ความสามารถในการสื่อสาร	3.5
7. การทำงานเป็นทีม	4.25
8. ความสามารถในการเรียนรู้ด้วยตัวเอง	5
9. ความสามารถในการแก้ปัญหา	5
10. ความรู้ทางคณิตศาสตร์	4
11. ความคิดสร้างสรรค์	4.5
12. ความสามารถทางเครื่องจักรกล	4.5
13. การวางแผนและจัดการ	4.75
14. วิเคราะห์ และหาแนวทางที่เหมาะสม	4.5
15. เลือกใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมกับงาน	4.5
16. ตรวจสอบ และทดสอบ ตลอดจนประเมินเวลาในการดำเนินงาน	3.25
รวม (ค่าเฉลี่ย)	4.22

ซึ่งได้พบว่า กลุ่มตัวอย่างจำนวน 4 คน จาก 5 คน ที่มีการเรียนรู้และเล่นหมากล้อมอย่างต่อเนื่องในระยะเวลาที่มากกว่า 1 ปีขึ้นไป ได้มีผลการพัฒนาทางด้านวิศวกรรม ผ่านตามเกณฑ์ได้อย่างเหมาะสม ทั้งนี้ข้อมูลอาจมีความคลาดเคลื่อนเล็กน้อย เนื่องจากกลุ่มตัวอย่าง

แต่ละคนมีระยะเวลาและระดับฝีมือที่แตกต่างกัน

ในส่วนของกลุ่มตัวอย่างที่มีการเรียนรู้และเล่นหมากล้อมอย่างต่อเนื่องเป็นระยะเวลาที่น้อยกว่า 1 ปี แต่มากกว่า 4 เดือน จำนวน 1 คนจากจำนวนกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด ดังแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลการประเมินกลุ่มตัวอย่างที่มีการเรียนรู้และเล่นหมากล้อมอย่างต่อเนื่องในระยะเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี

หัวข้อ	ผลการประเมิน (ค่าเฉลี่ย)
1. สมรรถนะทางวิศวกรรม ระดับ 1	5
2. สมรรถนะทางวิศวกรรม ระดับ 2	4
3. สมรรถนะทางวิศวกรรม ระดับ 3	3
4. สมรรถนะทางวิศวกรรม ระดับ 4	2
5. สมรรถนะทางวิศวกรรม ระดับ 5	3
6. ความสามารถในการสื่อสาร	3
7. การทำงานเป็นทีม	3
8. ความสามารถในการเรียนรู้ด้วยตัวเอง	2
9. ความสามารถในการแก้ปัญหา	3
10. ความรู้ทางคณิตศาสตร์	3
11. ความคิดสร้างสรรค์	4
12. ความสามารถทางเครื่องจักรกล	3
13. การวางแผน และจัดการ	3
14. วิเคราะห์ และหาแนวทางที่เหมาะสม	3
15. เลือกใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมกับงาน	2
16. ตรวจสอบ และทดสอบ ตลอดจนประเมินเวลาในการดำเนินงาน	1
รวม (ค่าเฉลี่ย)	2.94

ซึ่งจากการเปรียบเทียบตารางที่ 3 กับตารางที่ 4 พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่มีการเรียนรู้และเล่นหมากล้อมอย่างต่อเนื่องในระยะเวลามากกว่า 1 ปี จะมีแนวโน้มหรือแนวทางในการพัฒนาทางด้านวิศวกรรมที่มากกว่ากลุ่มตัวอย่างที่มีการเรียนรู้และเล่นหมากล้อมอย่างต่อเนื่องในระยะเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี

อภิปรายผลและสรุปผลการวิจัย

โดยการทำวิจัยนี้ได้พบว่า นักศึกษาที่กำลังเรียนอยู่ในระดับปริญญาตรีของคณะวิศวกรรมศาสตร์ ที่ได้มีการ

เรียนรู้และเล่นหมากล้อมอย่างต่อเนื่องเป็นระยะเวลาอย่างน้อย 4 เดือน ได้มีองค์ประกอบพื้นฐานทางด้านวิศวกรรมที่น้อยกว่าตอนที่มีการเรียนรู้และเล่นหมากล้อมอย่างต่อเนื่องเป็นระยะเวลามากกว่า 1 ปี โดยในพัฒนาการที่เหมาะสมที่สามารถศึกษาและพัฒนาทักษะทางวิศวกรรมศาสตร์ ซึ่งเป็นการแสดงถึงการนำศาสตร์หมากล้อมไปใช้งานได้จริง โดยการเปลี่ยนแปลงตามระดับฝีมือของหมากล้อม ทั้งในแง่มุม ในทักษะที่ใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวันและทักษะในด้านการทำงานตามความถนัดรายบุคคล

บรรณานุกรม

- มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์. (2555). *ทักษะทางด้านวิศวกรรม*. สืบค้นเมื่อ 5 กุมภาพันธ์ 2559, จาก <http://www.tu.ac.th/org/ofrector/person/person/สมรรถนะ/3%20ประเภทเชี่ยวชาญเฉพาะ/9วิศวกรรม%20แนวตั้ง%20-%20Copy.pdf>
- รุจโรจน์ แก้วอุไร. (2545). *หลักการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามแนวคิดของ กาเย่*. สืบค้นเมื่อ 10 มีนาคม 2558, จาก <http://www.bus.rmutt.ac.th/~boons/cai/gange.htm>
- ศศิพันธุ์ เปียนเปี่ยมสิน. (2553). *การศึกษาปฐมวัย*. สืบค้นเมื่อ 10 มีนาคม 2558, จาก <http://sduic.dusit.ac.th/wp-content/uploads/2014/03/1071103.pdf>
- สมาคมหมากล้อมแห่งประเทศไทย. (2558). *ทูตจีนแนะนำทหารมะกันเล่น*. สืบค้นเมื่อ 10 มีนาคม 2558, จาก <http://www.thaigo.org/ทูตจีน-แนะนำทหารมะกันเล่น/#more-936>
- Bangkok Entertainment. (2556). *ม.มหิตลเผยแพร่ผลวิจัยการเล่นหมากล้อมช่วยเสริมทักษะชีวิต*. สืบค้นเมื่อ 10 มีนาคม 2558, จาก <http://www.thaitv3.com/ข่าวด่วน/123335/ม-มหิตลเผยแพร่ผลวิจัยการเล่นหมากล้อมช่วยเสริมทักษะชีวิต.html>
- Vimonmass. (2557). *ทักษะที่จำเป็นสำหรับงานวิศวกร*. สืบค้นเมื่อ 5 กุมภาพันธ์ 2559, จาก <http://th.jobsdb.com/th-th/articles/ทักษะสำหรับงานวิศวกร>
- Vimonmass. (2557). *งานวิศวะคืออะไร ต้องมีคุณสมบัติอย่างไรจึงจะได้งานวิศวะ*. สืบค้นเมื่อ 5 กุมภาพันธ์ 2559, จาก <http://th.jobsdb.com/th-th/articles/งานวิศวะคืออะไร-ต้องมี>
- Kwon, J. S. (2013). *Scientific Studies*. Retrieved March 10, 2015, from <http://weiqi.org.sg/Home/ScientificStudies>
- Chen, X., Zhang, D., Zhang, X., Li, Z, Meng, X., He, S. & Hu, X. (2003). *A functional MRI study of high-level cognition II. The game of GO*. Department of Neurobiology and Biophysics, University of Science and Technology of China.

Translated Thai References

- Bangkok Entertainment. (2013). *Playing Go games Support Life skills of Research Mahido (University's*. Retrieved March 10, 2015, from <http://www.thaitv3.com/ข่าวด่วน/123335/ม-มหิตลเผยแพร่ผลวิจัยการเล่นหมากล้อมช่วยเสริมทักษะชีวิต.html> [in Thai]
- Go Association of Thailand. (2015). *Chinese ambassador - suggesting soldiers*. Retrieved March 10, 2015, from <http://www.thaigo.org/ทูตจีน-แนะนำทหารมะกันเล่น/#more-936> [in Thai]
- Kaewurai, R. (2002). *Concept Gagné for Computer Assisted Instruction Lesson design principle*. Retrieved March 10, 2015, from <http://www.bus.rmutt.ac.th/~boons/cai/gange.htm> [in Thai]
- Pianpiamsin, S. (2010). *Early Childhood Education*. Retrieved March 10, 2015, from <http://sduic.dusit.ac.th/wp-content/uploads/2014/03/1071103.pdf> [in Thai]

Thamasat University. (2012). *Engineering skills*. Retrieved February 5, 2016, from <http://www.tu.ac.th/org/ofrector/person/person/สมรรถนะ/3%20ประเภทเชี่ยวชาญเฉพาะ/9วิศวกร%20แนวตั้ง%20-%20Copy.pdf> [in Thai]

Vimonmass. (2014). *The skills needed for Engineer Job*. Retrieved February 5 2016, from <http://th.jobsdb.com/th-th/articles/ทักษะสำหรับงานวิศวกร> [in Thai]

Vimonmass. (2014). *What Engineer Job, How to qualified get Engineer Job*. Retrieved February 5, 2016, from <http://th.jobsdb.com/th-th/articles/งานวิศวะคืออะไร-ต้องมี> [in Thai]



Name and Surname: Somphob Buranasomphob

Highest Education: Bachelor's Degree - Information Technology, Panyapiwat Institute of Management

University or Agency: Panyapiwat Institute of Management

Field of Expertise: Information Technology, GO Player (3 DAN)

Address: 32 Soi Samakkee 58/12, Tambon Tha Sai, Amphoe Mueang Nonthaburi, Chang Wat Nonthaburi 11000



Name and Surname: Chanakarn Kingkaew

Highest Education: Master Degree of Science in Software Systems Engineering, King Mongkut's University of Technology Thonburi

University or Agency: Panyapiwat Institute of Management

Field of Expertise: Engineering in Software

Address: 85/1 Moo 2, Chaengwattana Rd., Bangtalad, Pakkred, Nonthaburi 11120



Name and Surname: Tunyawat Somjaitaweepon

Highest Education: Ph.D. - Technology and Operations Management, Aston University (UK)

University or Agency: Panyapiwat Institute of Management

Field of Expertise: Educational Innovations, Educational Robotics, e-Learning

Address: 85/1 Moo 2, Chaengwattana Rd., Bangtalad, Pakkred, Nonthaburi 11120