



รายงานการวิจัย

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจของนักศึกษาที่เรียนรู้
แบบร่วมมือด้วยระบบพี่เลี้ยง วิชากระบวนการแก้ปัญหาและการตัดสินใจ

**Students' Achievement and Satisfaction Learning by Cooperative
Learning Approach with Coaching and Mentoring in A Problem Solving
and Decision Making Processes Course**

อาตุลย์ จงรักษ์ และคณะ
สาขาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

ประจำปีงบประมาณ 2558

รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจของนักศึกษาที่เรียนรู้
แบบร่วมมือด้วยระบบพี่เลี้ยง วิชากระบวนการแก้ปัญหาและการตัดสินใจ

**Students' Achievement and Satisfaction Learning by Cooperative
Learning Approach with Coaching and Mentoring in A Problem Solving
and Decision Making Processes Course**

อาดุลย์ จงรักษ์

สาขาคณิตศาสตร์

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

อภิวัฒน์ คำภีระ

สาขาคณิตศาสตร์

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ทุนอุดหนุนโดยมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์งบประมาณแผ่นดินที่พิจารณาจากโดยผ่านความ
เห็นชอบจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ

ประจำปีงบประมาณ 2558

ชื่อเรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจของนักศึกษาที่เรียนรู้แบบ
ร่วมมือ ด้วยระบบพี่เลี้ยง วิชากระบวนการแก้ปัญหาและการตัดสินใจ
Students' Achievement and Satisfaction Learning by Cooperative
Learning Approach with Coaching and Mentoring in A Problem Solving
and Decision Making Processes Course

ผู้วิจัย ผู้ช่วยศาสตราจารย์อานุลย์ จงรักษ์

ผู้ร่วมวิจัย นายอภิวัฒน์ คำภีระ

สาขาวิชา คณิตศาสตร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ 2559

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาระดับความสามารถในการแก้ปัญหา 2) ศึกษาความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ และ 3) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียน จากการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ด้วยระบบพี่เลี้ยง ของรายวิชากระบวนการแก้ปัญหาและการตัดสินใจ กับนักศึกษาในกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง ซึ่งเป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 3 สาขาวิชาการตลาด และสาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ จำนวน 39 คน ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลรูปแบบการเรียนรู้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนและหลังเรียน จากการใช้กิจกรรมการแก้ปัญหาท้าทาย จำนวน 3 สถานการณ์

ผลการทดลองพบว่า ผลการศึกษาศึกษาระดับความสามารถในการแก้ปัญหา ด้วยกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยระบบพี่เลี้ยง ซึ่งคัดเลือกจากนักศึกษากลุ่มเก่งหน้าที่เป็นพี่เลี้ยง ให้กับนักศึกษากลุ่มกลาง และกลุ่มอ่อน พบว่านักศึกษากลุ่มกลาง และกลุ่มอ่อนมีระดับความสามารถในการแก้ปัญหา โดยปรับเปลี่ยนกระบวนการเรียนรู้ ทั้งด้านความเข้าใจความหมายทางคณิตศาสตร์ ความสามารถในการคิดคำนวณและทักษะทางตัวเลข และการให้เหตุผลอย่างเป็นระบบในทิศทางที่ดีขึ้น ผลจากการศึกษาความพึงพอใจ ต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยระบบพี่เลี้ยง พบว่าอยู่ในระดับมาก และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทดสอบด้วยสถิติ t พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .01

(ข)

คำสำคัญ : ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน, การเรียนรู้แบบร่วมมือ, ระบบพี่เลี้ยง,
การแก้ปัญหาและการตัดสินใจ

Title	Students' Achievement and Satisfaction Learning by Cooperative Learning Approach with Coaching and Mentoring in A Problem Solving and Decision Making Processes Course.
Researchers	Assistant Professor Adoon Jongrak
Co Researchers	Mr. Abhiwat Kambheera
Organization	Mathematics Phetchabun Rajabhat University 2559

ABSTRACT

This research, aim to 1) study a level of problem solving activity of students, 2) study the student's satisfaction after learning, 3) compared the learning achievement before and after using the cooperative learning with coaching and mentoring by cooperative learning with coaching and mentoring. Data collections and the instruments used for learning behavior and achievement by using the learning style form and the pre-test and post-test with the activity as situation setting for three stories. The samples with purposive sampling consisted of 39 third year undergraduate students in marketing program and engineering program.

The result, show that a level of ability of students' problem solving, the research found the level of students' ability by the coaches that selected from the excellent group can be cured the level of ability of students in the medium and malleable groups. The Literacy, Numeracy and Reasoning ability of the medium and malleable groups can be changed as well. To study the student's satisfaction after learning, research show that the students after learning by cooperative learning with coaching and mentoring has satisfied for a content and activity, the learning behavior and the influence all in the good level. And the compression means of pre-test and post-test with t-test indicated that the scoring of post-test higher than pre-test was significant at .01.

Keywords : achievement, cooperative learning,
Coaching and Mentoring, Problem solving and decision making

กิตติกรรมประกาศ

รายงานการวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยคำแนะนำต่าง ๆ จากคณาจารย์ในมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ และความร่วมมือช่วยเหลืออย่างดียิ่งจากบุคคลหลายฝ่าย ที่สละเวลาให้คำแนะนำคำปรึกษา รวมถึงข้อเสนอแนะต่าง ๆ อันเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการดำเนินการวิจัยในครั้งนี้

ผู้วิจัยขอขอบคุณ คณาจารย์หลักสูตรสาขาวิชาคณิตศาสตร์ทุกท่าน เป็นอย่างสูง ที่ได้ให้ความกรุณา ให้คำปรึกษาแนะนำ ให้แก่ผู้วิจัย จึงขอขอบพระคุณ สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ที่ได้ให้ทุนอุดหนุนการวิจัยครั้งนี้มา ณ ที่นี้ด้วย

อาตุลย์ จงรักษ์ และคณะ

6 มีนาคม 2559

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ค
กิตติกรรมประกาศ	จ
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญภาพ	ฎ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของการวิจัย	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	4
1.3 ขอบเขตของการวิจัย	4
1.4 สมมติฐานการวิจัย	5
1.5 ระยะเวลาการวิจัย	5
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ	5
1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	6
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	7
2.1 เอกสารที่เกี่ยวข้อง	7
2.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	17
2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	22
2.4 เครื่องมือวัดและการประเมินผล	27
2.5 การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ	32
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย	36
3.1 รูปแบบการวิจัย	36
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	37
3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล	37
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล	38
บทที่ 4 ผลการวิจัย	40
4.1 การวิเคราะห์รูปแบบการเรียนรู้	40

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของการจัดการเรียนการสอนวิชากระบวนการ แก้ปัญหาและการ ตัดสินใจ โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยระบบ พี่เลี้ยง	43
4.3 ความสำเร็จของการปรับเปลี่ยนกระบวนการเรียนรู้ของนักศึกษาที่เรียน วิชากระบวนการ แก้ปัญหาและการตัดสินใจ โดยการจัดการเรียนรู้แบบ ร่วมมือด้วยระบบพี่เลี้ยง	44
4.4 การประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาที่เรียนวิชากระบวนการแก้ปัญหา และการตัดสินใจ โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยระบบพี่เลี้ยง	46
บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	49
5.1 สรุปผล และอภิปรายผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ นักศึกษาที่เรียนรู้แบบร่วมมือ ด้วยระบบพี่เลี้ยง วิชากระบวนการแก้ปัญหา	49
5.2 สรุปผล และอภิปรายผลการศึกษาความสำเร็จของการปรับเปลี่ยน กระบวนการเรียนรู้ของนักศึกษาที่เรียนวิชากระบวนการแก้ปัญหาและ การตัดสินใจ โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยระบบพี่เลี้ยง	50
5.3 สรุปผล และอภิปรายผลการประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาที่เรียน วิชากระบวนการแก้ปัญหาและการตัดสินใจ โดยการจัดการเรียนรู้ แบบร่วมมือด้วยระบบพี่เลี้ยง	51
5.4 ข้อเสนอแนะ	51
บรรณานุกรม	52
ภาคผนวก	54
ภาคผนวก ก ระดับคะแนนการปรับเปลี่ยนกระบวนการเรียนรู้ของนักศึกษา	55
ภาคผนวก ข การวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา	58
ภาคผนวก ค บทเรียน	61
ภาคผนวก ง แบบทดสอบมาตรฐาน และแบบสัมภาษณ์โดยการทบทวน ตนเองด้วย “กระบวนการจิตปัญญาศึกษา”	103
ภาคผนวก จ การหาประสิทธิภาพของบทเรียน	113

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ภาคผนวก ฉ การนำผลงานวิจัยหรืองานสร้างสรรค์ไปใช้ประโยชน์	116
ภาคผนวก ช การเผยแพร่ผลงานวิจัย	119
ประวัติผู้วิจัย	121

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
2.1	ความแตกต่างระหว่างกลุ่มการเรียนรู้แบบร่วมมือ และกลุ่มการเรียนรู้แบบดั้งเดิม	25
2.2	แสดงเกณฑ์การวัดผลและการให้คะแนนการแก้ปัญหาปัญหาท้าทายของนักศึกษา	29
2.3	แสดงชนิดของความคลาดเคลื่อนในการตัดสินใจของ H_0	39
4.1	ค่าเชิงสถิติของรูปแบบการเรียนรู้แบบต่าง ๆ ของนักศึกษาชั้นปีที่ 3 สาขาการตลาดที่เลือกแบบเจาะจงจากนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนวิชากระบวนการแก้ปัญหาและการตัดสินใจ ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558	46
4.2	ค่าเชิงสถิติของรูปแบบการเรียนรู้แบบต่าง ๆ ของนักศึกษาชั้นปีที่ 3 สาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ที่เลือกแบบเจาะจงจากนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนวิชากระบวนการแก้ปัญหาและการตัดสินใจ ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558	47
4.3	ค่าเชิงสถิติของรูปแบบการเรียนรู้แบบต่าง ๆ ของนักศึกษาชั้นปีที่ 3 สาขาการตลาด และสาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ ที่เลือกแบบเจาะจงจากนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนวิชากระบวนการแก้ปัญหาและการตัดสินใจ ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558	48
4.4	แสดงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของการจัดการเรียนการสอนวิชากระบวนการแก้ปัญหาและการตัดสินใจ โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยระบบพีแอลซี	48
4.5	แสดงระดับการปรับเปลี่ยนกระบวนการเรียนรู้ของนักศึกษาชั้นปีที่ 3 สาขาการตลาด และสาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ ที่เรียนวิชากระบวนการแก้ปัญหาและการตัดสินใจก่อนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยระบบพีแอลซี	49

สารบัญตาราง (ต่อ)

4.6	แสดงระดับการปรับเปลี่ยนกระบวนการเรียนรู้ของนักศึกษาชั้นปีที่ 3 สาขาการตลาด และสาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ ที่เรียนวิชากระบวนการแก้ปัญหาและการตัดสินใจหลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยระบบพีแอลซี	50
4.7	จำนวนและร้อยละ ของนักศึกษาชั้นปีที่ 3 สาขาการตลาด และสาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ ที่เรียนวิชากระบวนการแก้ปัญหาและการตัดสินใจหลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยระบบพีแอลซี	51
4.8	ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความพึงพอใจของนักศึกษาชั้นปีที่ 3 สาขาการตลาด และสาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ ที่เรียนวิชากระบวนการแก้ปัญหาและการตัดสินใจหลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยระบบพีแอลซี	51

(ฦ)

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
2.1	แสดงกระบวนการแก้ปัญหาทั่วไป	8
2.2	โครงสร้างของรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมืออย่างมี ประสิทธิภาพของ คาแกน	18
2.3	การทดสอบสมมติฐานทางขวา	27
2.4	การทดสอบสมมติฐานทางซ้าย	28
2.5	การทดสอบสมมติฐานสองทาง	28

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของการวิจัย

การพัฒนาประเทศชาติให้มีความเจริญก้าวหน้าในด้านต่าง ๆ สิ่งที่สำคัญที่สุดคือการให้การศึกษาแก่ประชาชนเพราะการศึกษาคือเครื่องมือที่จะสร้างประชาชน ให้มีความรู้ ความสามารถ มีความคิดสร้างสรรค์สิ่งต่าง ๆ ที่จะทำให้เกิดประโยชน์ต่อความเจริญของประเทศชาติได้ในการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ตามแนวปฏิรูปการศึกษา พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2544 จะบรรจุเป้าหมายได้นั้น บุคลากรทางการศึกษา และ ครูผู้มีหน้าที่สอน จำเป็นต้องมีความสามารถในการออกแบบและสร้างสื่อการเรียนการสอนให้มีคุณภาพ และมีประสิทธิภาพเพื่อนำไปใช้พัฒนาผู้เรียน เพื่อพัฒนาศักยภาพของนักศึกษาได้อย่างเต็มที่ ทำให้นักศึกษาเกิดทักษะในการคิด การวิเคราะห์ สามารถแก้ปัญหาต่าง ๆ

ในสังคมที่ซับซ้อนและดำรงชีวิตร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข ตลอดจนรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อมและธรรมชาติ ซึ่งสอดคล้องกับแนวปฏิรูปการศึกษาการที่จะพัฒนาผู้เรียนให้เรียนรู้ พัฒนานตนเอง และส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างสอดคล้องกับความถนัด ความสนใจและความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียนนั้น ผู้สอนจะต้องมีความเข้าใจและตระหนักในความสามารถของผู้เรียนเป็นลำดับแรก เพื่อที่จะใช้เป็นข้อมูลในการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ซึ่งแนวคิดนี้สอดคล้องกับแนวคิดที่ว่า ผู้สอนจะต้องทำความเข้าใจในลักษณะธรรมชาติของผู้เรียน ตลอดจนการเรียนรู้ของผู้เรียน และเรียนรู้ว่าผู้เรียนมีพื้นฐานอย่างไร มีความสนใจ มีความต้องการอะไร รูปแบบการเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นอย่างไร มีวิธีการศึกษาอย่างไร (How to study) มีปัญหาในการเรียนอย่างไรบ้าง เพื่อจะได้จัดการสอนให้เกิดการเรียนรู้แก่ผู้เรียน ได้มากที่สุดและช่วยเหลือผู้เรียนให้สามารถปรับปรุงตนเองให้เรียนรู้ได้มากที่สุดด้วย

แต่สภาพความเป็นจริงของการจัดการเรียนการสอนในปัจจุบันผู้สอนส่วนใหญ่ไม่เข้าใจลักษณะ และสภาพปัญหาของผู้เรียน จึงทำให้การเรียนการสอนมีอุปสรรคและเกิดช่องว่างระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน เพราะผู้สอนมักจะคำนึงถึงเนื้อหาสาระที่จะสอนมากกว่าตัวผู้เรียน และผลการวิจัยของ อุทุมพร จามรมาน (2538 : 34) พบว่า นักศึกษาร้อยละ 91 ที่ประสบความสำเร็จในการเรียนนั้น เป็นผู้ที่มีรูปแบบการเรียนรู้ถูกต้องและมีประสิทธิภาพ รูปแบบการเรียนรู้ (Learning Style) เป็นกุญแจสำคัญที่ใช้พัฒนาประสิทธิภาพทางนักจิตวิทยาการศึกษาเชื่อว่า บุคคลมีศักยภาพในการเรียนรู้แตกต่างกัน แต่ถึงจะแตกต่างกันเพียงใดก็ตาม บุคคลย่อมพัฒนาความสามารถให้เต็มตาม

ศักยภาพที่ตนเองมีอยู่นอกจากศักยภาพในการเรียนรู้จะแตกต่างกันแล้ว บุคคลยังแตกต่างกันในระบบพัฒนาการต่าง ๆ อีกด้วย

จากประสบการณ์เป็นครูสอน วิชา ทางคณิตศาสตร์นานมากกว่า 20 ปี ได้ใช้การสังเกตจนได้ข้อค้นพบว่า นักศึกษาที่ตั้งใจเรียนและมีผลการเรียนดี จะเป็นเด็กที่มีความสนใจ และตั้งใจเรียนเป็นอย่างมาก พฤติกรรมที่เห็นได้ชัดเจน คือ การนั่งในโต๊ะแถวหน้า คอยได้ตอบคำถามตอบกับครูเป็นต้น และนักศึกษาที่ตั้งใจเรียนก็มักจะนั่งใกล้เคียงกันและอยู่ในกลุ่มเดียวกัน กล่าวคือนักศึกษาที่เรียนเก่งจะอยู่ในกลุ่มเดียวกันกับคนเรียนเก่ง นักศึกษาที่เรียนปานกลางก็จะนั่งอยู่ในกลุ่มเรียนปานกลาง และนักศึกษาที่เรียนอ่อนก็จะนั่งอยู่ในกลุ่มเรียนอ่อน และพบว่าบางครั้งนักศึกษาไม่มีความเอื้อเฟื้อต่อกัน แต่มีการแข่งขันกันเพื่อให้ตนเองได้คะแนนมากที่สุดบางครั้งนักศึกษาที่เรียนปานกลาง และอ่อนจะไม่สามารถแก้ปัญหา หรือทำแบบฝึกหัดได้ดีเท่าที่ควร หรือแก้ปัญหาไม่ได้เลย ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เฉพาะทักษะการแก้ปัญหาจึงไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควรอันเนื่องมาจากปัญหาหลายประการดังกล่าวในข้างต้น เพื่อเป็นการตอบสนองนโยบายในการปฏิรูปการศึกษาที่เน้นให้นักศึกษามีบทบาทและเป็นศูนย์กลางในการเรียน หรือเน้นการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ผู้สอนจึงมีความจำเป็นที่จะต้องนำวิธีการใหม่ ๆ มาใช้ในการจัดการเรียนการสอน เพื่อมุ่งให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาสูงขึ้นกว่าในปัจจุบันและที่สำคัญวิธีการเรียนการสอนดังกล่าวจะต้องตอบสนองต่อความร่วมมือของนักศึกษาในการเรียนรู้ หรือมีวัฒนธรรมการเรียนรู้ที่ใกล้เคียงกับธรรมชาติของผู้เรียนมากที่สุดด้วย

จากความสำคัญและความจำเป็นดังกล่าว จึงทำให้ผู้สอนต้องสำรวจรูปแบบการเรียนรู้ของนักศึกษา เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการพัฒนาศักยภาพของนักศึกษาในด้านความสนใจและรูปแบบการเรียนรู้ เพื่อวิเคราะห์ความถนัดและความสนใจของผู้เรียน ศึกษาเกี่ยวกับการออกแบบรูปแบบการเรียนรู้ที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาตรรกศาสตร์เชิงคณิตศาสตร์ให้สูงขึ้น และการจัดการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพ นักศึกษามีเจตคติที่ดีต่อการเรียนยิ่งขึ้น

รูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่ดีนั้น นักวิชาการการได้ให้คำแนะนำว่า ควรจะเป็นการจัดการเรียนการสอนเป็นรายบุคคลทั้งนี้ เพื่อส่งเสริมให้บุคคลได้เรียนรู้ ตามความสามารถที่แท้จริงในด้านพัฒนาการและศักยภาพของตน แต่ในทางปฏิบัติเพื่อตอบสนองวิธีดังกล่าวทำได้ยาก เพราะการจัดการเรียนการสอนโดยทั่วไป จะเป็นการเรียนการสอนแบบกลุ่มใหญ่ครูใช้วิธีสอนวิธีเดียวกัน ในขณะที่นักศึกษาแต่ละคนมีความเข้าใจในการเรียนรู้แตกต่างกัน ผลจึงปรากฏว่านักศึกษาเรียนรู้ได้ไม่เท่ากัน ครูผู้สอนจึงมักจะพบว่ามึนักศึกษาที่เรียนได้ดีจำนวนหนึ่ง และยังมีนักศึกษาที่เรียนไม่ทันเพื่อนอีกจำนวนหนึ่ง ปัญหาจึงเกิดขึ้นกับนักศึกษาที่เรียนช้าไม่ทันเพื่อน ดังนั้น การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ดีต้องสามารถทำให้นักศึกษามีส่วนร่วมและมีโอกาสได้ลงมือปฏิบัติจริง จนเกิด

การเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง การเรียนการสอนแบบนี้สามารถทำได้กับนักศึกษาซึ่งเรียนเป็นกลุ่มและการจัดกระบวนการเรียนการสอนเป็นสิ่งสำคัญมากที่จะทำให้ให้นักศึกษาเกิดการเรียนรู้ไปพร้อม ๆ กันทั้งกลุ่ม และการเรียนเป็นกลุ่มของนักศึกษาระหว่างนักศึกษาที่เรียนเก่งกับนักศึกษาที่เรียนอ่อน มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นความรู้ซึ่งกันและกัน

การเรียนเป็นกลุ่มนั้น อาจจะมีอยู่เป็นจำนวนมากวิธี แต่วิธีที่น่าสนใจและผู้สอนคิดว่ามีคุณลักษณะที่สอดคล้องกับพฤติกรรมของนักศึกษาไทย ที่จะทำให้นักศึกษาเกิดความสุขสนทนในการเรียนทำให้นักศึกษาอยากเรียนมากขึ้น การสอนวิธีนี้เป็นแบบหนึ่งของการเรียนแบบร่วมมือ (Cooperative Learning) ซึ่งมีเทคนิคการจัดนักศึกษาเข้ากลุ่มโดยใช้ระบบพี่เลี้ยง (Coaching and Mentoring) เป็นการเรียนที่ผสมผสานระหว่างการเรียนแบบร่วมมือ (Cooperative Learning) และการสอนรายบุคคล (Individualized Instruction) เข้าด้วยกัน เป็นการเรียนแบบร่วมมือกันภายในกลุ่ม โดยแต่ละกลุ่มจะประกอบด้วย เด็กเก่ง ปานกลาง และอ่อนอยู่ร่วมกัน เป็นวิธีการเรียนการสอนที่สนองความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยให้นักศึกษาลงมือทำกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยตนเอง

ดังนั้น การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจของนักศึกษาที่เรียนรู้แบบร่วมมือด้วยระบบพี่เลี้ยงวิชากระบวนการแก้ปัญหาและการตัดสินใจ จะเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ให้โอกาสนักศึกษาได้ทำงานตามความสามารถจากแบบฝึกหัดหรือกิจกรรมที่ครูเตรียมให้ และเน้นส่งเสริมความร่วมมือภายในกลุ่ม เป็นการแลกเปลี่ยนประสบการณ์การเรียนรู้ซึ่งกันและกันเป็นวิธีการทำงานร่วมกัน จะเป็นแรงจูงใจอย่างหนึ่งทำให้นักศึกษาเกิดความมั่นใจและเรียนรู้ได้เร็วขึ้น ซึ่งจะเป็นผลที่ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาสูงขึ้นและมีความพึงพอใจต่อการเรียนมากขึ้นต่อไป

ทั้งนี้ การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความพึงพอใจของนักศึกษาที่เรียนรู้แบบร่วมมือด้วยระบบพี่เลี้ยงวิชากระบวนการแก้ปัญหาและการตัดสินใจ เป็นการเพิ่มขีดสมรรถนะการเรียนรู้ของนักศึกษาให้สอดคล้องตามวิสัยทัศน์ของมหาวิทยาลัย เพื่อให้บรรลุตามยุทธศาสตร์ที่ 2 : สร้างและพัฒนาองค์ความรู้ โดยบูรณาการศาสตร์สากลกับภูมิปัญญาท้องถิ่น โดยต้องการให้เกิดผลลัพธ์ตาม ยุทธศาสตร์ที่ 1 : สร้างนักวิจัยรุ่นใหม่และเพิ่มศักยภาพอาจารย์ทำให้ผลิตบัณฑิตมีคุณภาพและได้มาตรฐานออกไปรับใช้สังคม ต่อไป ซึ่งจะส่งเสริมให้นักศึกษาของคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีการพัฒนาองค์ความรู้อย่างยั่งยืนโดยอาศัยนวัตกรรมการสอนใหม่ ๆ ในการถ่ายทอดองค์ความรู้อย่างสร้างสรรค์ รวมทั้งจัดกระบวนการเรียนรู้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ อย่างต่อเนื่อง มีการปรับเปลี่ยนและประยุกต์ใช้กับวิชาที่มีเนื้อหาที่ยากขึ้น ต่อไป

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงคิดว่า การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจของนักศึกษาที่เรียนรู้แบบร่วมมือด้วยระบบพี่เลี้ยงวิชากระบวนการแก้ปัญหาและการตัดสินใจ จะเป็นกระบวนการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญวิธีหนึ่งในการพัฒนาการเรียนรู้ของนักศึกษาที่เรียนรายวิชาดังกล่าวต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชากระบวนการแก้ปัญหาและการตัดสินใจ ของนักศึกษาที่เรียนรู้แบบร่วมมือด้วยระบบพี่เลี้ยง

1.2.2 เพื่อศึกษาระดับความสามารถในการแก้ปัญหาของนักศึกษาที่เรียนวิชากระบวนการแก้ปัญหาและการตัดสินใจ โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยระบบพี่เลี้ยง

1.2.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาที่เรียนวิชากระบวนการแก้ปัญหาและการตัดสินใจ ซึ่งเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยระบบพี่เลี้ยง

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

1.3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1) ประชากร คือ นักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนวิชากระบวนการแก้ปัญหาและการตัดสินใจ ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 และภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 ของหลักสูตรสาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

2) กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนวิชากระบวนการแก้ปัญหาและการตัดสินใจ หลักสูตรสาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โดยใช้เป็นกลุ่ม Try out และภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 โดยใช้เป็นกลุ่มทดลอง ซึ่งเลือกแบบเจาะจงเฉพาะห้องเรียนที่ผู้วิจัยทำการสอน 3 ห้องเรียน นักศึกษาจำนวน 39 คน ประกอบด้วยนักศึกษาใหม่เรียน เนื่องจากในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 ผู้วิจัยได้รับมอบหมายให้ทำหน้าที่สอนรายวิชากระบวนการแก้ปัญหาและการตัดสินใจ จำนวน 2 หมู่เรียน

1.3.2 ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา

1) ตัวแปรอิสระคือ การจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือด้วยวิธีแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์

2) ตัวแปรตาม คือ (1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (2) ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือด้วยระบบพี่เลี้ยง

1.3.3 เนื้อหาที่ใช้เป็นกรณีศึกษา

การศึกษาครั้งนี้จำกัดขอบเขตเนื้อหาเฉพาะการตัดสินใจภายใต้สภาวะการณ์ที่แน่นอน สภาวะการณ์ไม่แน่นอน และสภาวะการณ์เสี่ยง

1.3.4 พื้นที่ที่ศึกษา

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

1.4 สมมติฐานการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่แบบร่วมมือด้วยระบบที่เลี้ยงวิชากระบวนการแก้ปัญหาและการตัดสินใจหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

1.5 ระยะเวลาการวิจัย

ระยะเวลาในการศึกษาวิจัยนี้ใช้เวลา 11 เดือน โดยเริ่มจาก 1 พฤศจิกายน 2557 ถึง 30 กันยายน 2558

1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ

1.6.1 นักศึกษา หมายถึง นักศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชา กระบวนการแก้ปัญหาและการตัดสินใจ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 และ ภาคเรียนที่ 1 ปี การศึกษา 2558

1.6.2 สุ่มแบบเจาะจง หมายถึง การสุ่มห้องเรียนของนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียน วิชา กระบวนการแก้ปัญหาและการตัดสินใจ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 และ ภาคเรียนที่ 1 ปี การศึกษา 2558 แบบมีจุดมุ่งหมายเจาะจงเฉพาะห้องนักศึกษา ที่ผู้วิจัยเป็นผู้จัดการเรียนการสอน เรียนเรื่องกระบวนการตัดสินใจ

1.6.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนที่นักศึกษาทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน เรื่อง กระบวนการตัดสินใจ ซึ่งได้แก่แบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลัง เรียน ซึ่งเป็นข้อสอบที่เป็นข้อสอบมาตรฐานทดสอบค่าอำนาจจำแนก ค่าความยาก - ง่าย และค่า ความเชื่อมั่นแล้ว

1.6.4 การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning) หมายถึง วิธีการเรียนที่แบ่งนักศึกษา ออกเป็นกลุ่มย่อย มีการจัดกิจกรรมที่ให้นักศึกษาได้รวมกลุ่มการทำงานและช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เพื่อให้ทุกคนสามารถเรียนรู้บทเรียนได้ โดยมีลักษณะที่สำคัญคือ กลุ่มประกอบด้วยนักศึกษาที่มี ความสามารถทางการเรียนคละกัน สมาชิกทุกคนต้องมีบทบาทหน้าที่ชัดเจนและทำงานไปพร้อม ๆ

กัน โดยใช้ระบบพี่เลี้ยง (Coaching and Mentoring) เป็นกระบวนการหลักในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1.6.5 ระบบพี่เลี้ยง (Coaching and Mentoring) หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนที่ให้นักศึกษาเรียนเป็นกลุ่ม ซึ่งในกลุ่มจะประกอบด้วยนักศึกษาที่มีระดับความสามารถต่างกัน ประกอบด้วย นักศึกษาที่มีความเข้าใจความหมายทางคณิตศาสตร์ ความสามารถในการคิดคำนวณ และทักษะทางตัวเลข และการให้เหตุผลประกอบอย่างเป็นขั้นตอน จะทำหน้าที่เป็นพี่เลี้ยงช่วยครู โดยให้แนวคิด หรือคำแนะนำกับสมาชิกในกลุ่มจนสามารถเข้าใจความหมายทางคณิตศาสตร์ ความสามารถในการคิดคำนวณและทักษะทางตัวเลข และการให้เหตุผลประกอบอย่างเป็นขั้นตอนได้

1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.7.1 ได้ข้อมูลผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติของนักศึกษา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ต่อการเรียนแบบร่วมมือด้วยระบบพี่เลี้ยง

1.7.2 ได้ข้อมูลซึ่งเป็นแนวทางในการพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอนระดับอุดมศึกษาที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือวิชากระบวนการแก้ปัญหาและการตัดสินใจ

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชากระบวนการแก้ปัญหาและการตัดสินใจ ของนักศึกษาที่เรียนรู้แบบร่วมมือด้วยระบบพี่เลี้ยง ซึ่งผู้ทำวิจัยได้ศึกษาแนวคิดทฤษฎีและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นแนวทางในการศึกษาและการอภิปรายผล ดังนี้

1. เอกสารที่เกี่ยวข้อง
 - 1.1 กระบวนการแก้ปัญหา
 - 1.2 ยุทธวิธีในการแก้ปัญหา
 - 1.3 กระบวนการสร้างระบบพี่เลี้ยง
 - 1.4 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบระบบพี่เลี้ยง
 - 1.5 รูปแบบการเรียนรู้
 - 1.6 การเรียนรู้แบบร่วมมือ
2. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง
3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
4. เครื่องมือวัดและการประเมินผล
5. การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ

2.1 เอกสารที่เกี่ยวข้อง

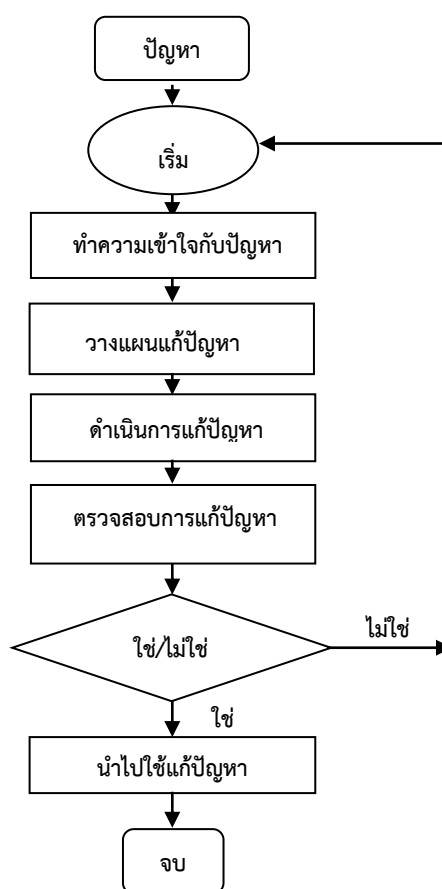
2.1.1 กระบวนการแก้ปัญหา ในชีวิตประจำวันของมนุษย์ทุกคน จะต้องพบกับปัญหาต่าง ๆ มากมายหลายรูปแบบ ซึ่งจะต้องหาทางแก้ไขปัญหานั้น และวิธีการแก้ไขของแต่ละคนก็จะมีรูปแบบที่แตกต่างกันไป ขึ้นอยู่กับปัจจัยพื้นฐานหลาย ๆ อย่าง โดยมีผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ชัยณรงค์ - ชันผณี กล่าวไว้ในเอกสารการอบรมเชิงปฏิบัติการพัฒนาทักษะและกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (ชัยณรงค์ ชันผณี, 2556 : 1) “เมื่อมนุษย์เราต้องเผชิญกับปัญหาต่าง ๆ มนุษย์แต่ละคนมักจะนำความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ที่ตนเองเคยได้รับเข้ามาดำเนินการแก้ปัญหานั้น” และเมื่อพิจารณาจากพฤติกรรมที่มนุษย์นำมาใช้เป็นแนวคิดในแก้ปัญหาก็สามารถสรุปได้ใหญ่ ๆ เป็น 3 แนวทาง ดังนี้

2.1.1.1 การลองผิดลองถูก เป็นวิธีการแก้ปัญหามนุษย์แบบพื้นฐานที่สุด คือ การทดลองกระทำสิ่งใดที่คิดว่าจะนำไปสู่การแก้ปัญหาได้ ถ้าเป็นสิ่งที่ผิดก็จะละเว้นไม่กระทำอีก แต่ถ้าเป็นสิ่งที่ถูกก็จะเก็บเป็นฐานความรู้ไว้เป็นแหล่งข้อมูลสำหรับการแก้ปัญหาในโอกาสต่อไป

2.1.1.2 การใช้เหตุผลประกอบการแก้ปัญหา เป็นวิธีการแก้ปัญหามนุษย์ที่ได้จากประสบการณ์ซึ่งอาจผ่านการลองผิดลองถูกมาแล้ว มีการคิดใคร่ครวญ ตรวจสอบเหตุผลจนได้องค์ความรู้ที่เป็นรูปแบบของเหตุผลประกอบการแก้ปัญหาที่ชัดเจนในรูปแบบใดรูปแบบหนึ่ง

2.1.1.3 การใช้เทคนิคตารางความสัมพันธ์ของข้อมูล เป็นวิธีการแก้ปัญหามนุษย์ที่ได้จากประสบการณ์ซึ่งบางปัญหาไม่สามารถจัดให้เหลือกรณีเดียวได้

2.1.2 กระบวนการแก้ปัญหาทั่วไป มนุษย์ทุกคนเมื่อได้รับปัญหาอย่างใดอย่างหนึ่ง การคิดหาแนวทางการแก้ปัญหาก็จะเริ่มขึ้นทันทีและถ้าพิจารณาวิธีการของมนุษย์แต่ละคนที่ค้นหาวิธี หรือ ยุทธวิธีในการแก้ปัญหของตนเองแล้วนั้น จะเห็นผังการค้นหาแนวทางการแก้ปัญหาซึ่งสรุปได้ดังนี้



(ที่มา : อภิวัฒน์ คำภิระ, 2557 : 2)

ภาพที่ 2.1 แสดงกระบวนการแก้ปัญหาทั่วไป

2.1.3 กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นที่ยอมรับและนำมาใช้กันอย่างแพร่หลาย คือ กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของ George Pólya นักคณิตศาสตร์ชาวฮังการี ซึ่งมีชีวิตอยู่ระหว่าง ค.ศ.1887 – 1985 (Pólya, 1957 : 16 - 17) ประกอบด้วยขั้นตอนสำคัญสี่ขั้นตอนที่เรียกว่า กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา มีสาระสำคัญดังนี้

2.1.3.1 ทำความเข้าใจปัญหา เป็นการมองไปที่ตัวปัญหา พิจารณาว่าปัญหาต้องการอะไร ปัญหากำหนดอะไรให้บ้าง มีสาระความรู้ใดที่เกี่ยวข้องบ้าง คำตอบของปัญหาจะอยู่ในรูปแบบใด การทำความเข้าใจปัญหาอาจใช้วิธีการต่าง ๆ

2.1.3.2 วางแผน เป็นขั้นตอนสำคัญที่จะต้องพิจารณาว่าจะแก้ปัญห ด้วยวิธีใด จะแก้ อย่างไร ปัญหาที่กำหนดให้มีความสัมพันธ์กับปัญหาที่เคยมีประสบการณ์ในการแก้มาก่อนหรือไม่ ขึ้นวางแผนเป็นขั้นตอนที่ผู้แก้ปัญหาคิดพิจารณาความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ ในปัญหา ผสมผสานกับประสบการณ์ในการแก้ปัญหที่ผู้แก้ปัญหามีอยู่ กำหนดแนวทางในการแก้ปัญห และเลือกยุทธวิธีแก้ปัญห

2.1.3.3 ดำเนินการตามแผน เป็นขั้นตอนที่ลงมือปฏิบัติตามแผนที่วางไว้ โดยเริ่มจากการตรวจสอบความเป็นไปได้ของแผน เพิ่มเติมรายละเอียดต่าง ๆ ของแผนให้ชัดเจน แล้วลงมือปฏิบัติจนกระทั่งสามารถหาคำตอบได้ หรือค้นพบวิธีการแก้ปัญหใหม่

2.1.3.4 ตรวจสอบผล เป็นขั้นตอนที่ผู้แก้ปัญหามองย้อนกลับไปขั้นตอนต่าง ๆ ที่ผ่านมาเพื่อพิจารณาความถูกต้องของคำตอบ และวิธีการแก้ปัญห พิจารณามีคำตอบ หรือมีวิธีแก้ปัญหอย่างอื่นอีกหรือไม่ พิจารณาปรับปรุงแก้ไขวิธีแก้ปัญหให้กะทัดรัด ชัดเจน เหมาะสมขึ้นกว่าเดิม ขั้นตอนนี้ครอบคลุมถึงการมองไปข้างหน้าโดยใช้ประโยชน์จากวิธีการแก้ปัญหที่ผ่านมายกยวนแนวคิดในการแก้ปัญหให้กว้างขวางขึ้นกว่าเดิมวิธีการหนึ่งที่จะช่วยให้ผู้เรียนทั่วไปแก้ปัญหได้คือ การสร้างกรอบของคำถามเพื่อกระตุ้นให้คิดตามแนวทางการแก้ปัญหสี่ขั้นตอนของโพลยา

2.1.4 ยุทธวิธีในการแก้ปัญห ยุทธวิธีในการแก้ปัญหเป็นเทคนิคเฉพาะของแนวทางการแก้ปัญหอย่างใดอย่างหนึ่ง โดยอาจรวมอยู่ในกระบวนการแก้ปัญหานั้น ๆ ในขั้นตอนการวางแผน หรือการดำเนินการแก้ปัญห เพื่อให้สามารถนำไปประยุกต์ใช้แก้ปัญหที่มีลักษณะใกล้เคียงกับปัญหเก่าที่เคยมีประสบการณ์มาบ้างแล้ว ในการแก้ปัญหหนึ่ง ๆ นอกจากผู้เรียนจะต้องมีความรู้พื้นฐานที่เพียงพอและเข้าใจกระบวนการแก้ปัญหดีแล้ว การเลือกใช้ยุทธวิธีแก้ปัญหที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพสูงสุด ก็เป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่ช่วยในการแก้ปัญห ยุทธวิธีแก้ปัญหที่เป็นเครื่องมือสำคัญ และสามารถนำมาใช้ในการแก้ปัญหได้ดี ที่พบบ่อยในคณิตศาสตร์ มีดังนี้

2.1.4.1 ยุทธวิธีค้นหาแบบรูป แบบรูปเป็นสิ่งที่ปรากฏอยู่แล้วในธรรมชาติ และเป็นสิ่งที่มนุษย์สร้างขึ้น แบบรูปเป็นสาระสำคัญที่เด่นชัดในคณิตศาสตร์ การค้นหา และการใช้แบบรูปสามารถประยุกต์ได้อย่างกว้างขวางในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยมีเป้าหมาย คือ การให้ผู้เรียนสามารถสร้างความเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์และสร้างนัยทั่วไปของผลลัพธ์จากการสำรวจศึกษาปัญหาหนึ่งไปสู่ปัญหาอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกัน การสร้างนัยทั่วไปที่พัฒนาจากการค้นหาแบบรูป ผู้เรียนบางคนอธิบายได้ในเชิงถ้อยคำ บางคนสามารถแทน นัยทั่วไปได้ด้วยนิพจน์ทางพีชคณิต ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับพื้นฐานความรู้

2.1.4.2 ยุทธวิธีเขียนภาพหรือแผนภาพ เด็กเล็กค่อนข้างจะมีความยากลำบากในการใช้สัญลักษณ์เพื่อแก้ปัญหา ทางเลือกที่ดีทางหนึ่งที่เป็นรูปธรรมมากกว่า คือการใช้ภาพและแผนภาพสำหรับเด็กเล็กสามารถใช้ภาษาที่แทนด้วยรูปภาพในการบันทึกข้อสังเกตเกี่ยวกับการแก้ปัญหา เมื่อเด็กมีวุฒิภาวะขึ้น สิ่งแทนด้วยรูปภาพ และแผนภาพจะเปลี่ยนไปเป็นตัวเลขและนิพจน์อย่างอื่นทางคณิตศาสตร์ การเขียนภาพหรือแผนภาพช่วยให้เข้าใจปัญหาได้ง่ายขึ้น และบางครั้งสามารถหาคำตอบของปัญหาได้โดยตรงจากเขียนภาพหรือแผนภาพนั้น

2.1.4.3 ยุทธวิธีสร้างตาราง เป็นการจัดกระทำกับข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหาให้เป็นระบบ มีระเบียบ โดยนำมาเขียนลงในตารางช่วยให้มองเห็นความสัมพันธ์ของข้อมูล ซึ่งนำไปสู่การหาคำตอบที่ต้องการ การใช้ยุทธวิธีสร้างตารางในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ มีประเด็นที่ควรพิจารณา ดังนี้

- 1) สร้างตารางเพื่อแสดงกรณีต่าง ๆ ที่เป็นไปได้ทั้งหมด
- 2) สร้างตารางเพื่อแสดงกรณีที่เป็นไปได้บางกรณี
- 3) สร้างตารางเพื่อค้นหาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล 2 ชุด หรือมากกว่า
- 4) สร้างตารางเพื่อค้นหานัยทั่วไปของความสัมพันธ์

2.1.4.4 ยุทธวิธีแจกแจงรายการ การแจกแจงรายการเป็นการนำเสนอสิ่งที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาได้แก่ ข้อมูลที่กำหนดกรณีต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นจากข้อมูลที่กำหนด โดยนำเสนอให้เป็นระบบ มีระเบียบ ครบถ้วน เป็นหมวดหมู่ ป้องกันการเสนอซ้ำซ้อน อาจนำเสนอในรูปตาราง เพื่อให้การพิจารณาใช้ประโยชน์จากข้อมูลทำได้สมบูรณ์

2.1.4.5 ยุทธวิธีเดาและตรวจสอบ เป็นการหาคำตอบของปัญหาโดยใช้สามัญสำนึก ผู้แก้ปัญหาคาดเดาสิ่งที่น่าจะเป็นคำตอบแล้วตรวจสอบ ถ้าไม่ใช่คำตอบก็เดาใหม่ และตรวจสอบอีกครั้ง ทำอย่างนี้จนกระทั่งได้คำตอบของปัญหา การเดาต้องเดาอย่างมีเหตุผล โดยอาศัยข้อมูลที่มีอยู่ประกอบการเดา การเดาและตรวจสอบเป็นวิธีการที่ง่าย แต่ถ้าเป็นปัญหาที่มีความซับซ้อนอาจใช้เวลามากกว่ายุทธวิธีอื่น ๆ ดังนั้น การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้ยุทธวิธีเดา

และตรวจสอบ เป็นการพิจารณาข้อมูลและเงื่อนไขต่าง ๆ ที่ปัญหากำหนดให้ผสมผสานกับประสบการณ์เดิมที่เกี่ยวข้องนำมาใช้เป็นกรอบในการเดาคำตอบของปัญหา แล้วตรวจสอบความถูกต้อง

2.1.4.6 ยุทธวิธีทำย้อนกลับ ยุทธวิธีทำย้อนกลับเป็นยุทธวิธีเฉพาะซึ่งสามารถประยุกต์ใช้กับปัญหาบางปัญหาที่การแก้ปัญหาเริ่มต้นจากสิ่งที่ปัญหากำหนดให้แล้วหาความเชื่อมโยงไปสู่สิ่งที่ปัญหาต้องการซึ่งทำได้ค่อนข้างยาก แต่ว่าการเริ่มต้นพิจารณาจากสิ่งที่ปัญหาต้องการแล้วหาความเชื่อมโยงย้อนกลับไปสู่สิ่งที่ปัญหากำหนดให้ทำได้ง่ายกว่าเป็นยุทธวิธีที่มีคุณค่าสำหรับผู้เรียนในการเรียนรู้ เป็นวิธีการที่ชาญฉลาดในการช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะการให้เหตุผล เป็นยุทธวิธีที่ใช้การคิดวิเคราะห์จากผลไปหาเหตุในการแก้ปัญหา

2.1.4.7 ยุทธวิธีเปลี่ยนมุมมอง การเปลี่ยนมุมมองดูเหมือนว่าเป็นแนวทางของการคิดมากกว่าที่จะเป็นยุทธวิธี ยุทธวิธีนี้บางทีเรียก“หยุดคิดก่อน” (breaking out) เพราะว่าผู้แก้ปัญหาต้องหยุดคิดมองปัญหาให้รอบด้าน หาวิธี หามุมมองของปัญหาใหม่ ซึ่งอาจแปลกแยกไปจากวิธีปกติธรรมดา

2.1.4.8 ยุทธวิธีทำปัญหาให้ง่ายหรือแบ่งเป็นปัญหาย่อย ปัญหาบางปัญหามีลักษณะเป็นปัญหาใหญ่ อาจเป็นด้วยขนาดของจำนวน หรือความซับซ้อนของปัญหา การทำปัญหาให้ง่ายลงจะช่วยทำให้สามารถกำหนดแนวคิดในการแก้ปัญหา และนำแนวคิดนั้นมาใช้แก้ปัญหาที่กำหนดได้ วิธีการหนึ่งในการทำปัญหาให้ง่ายคือการแบ่งปัญหาวางออกเป็นส่วนย่อย ๆ หรือเริ่มต้นด้วยปัญหาที่มีระดับความซับซ้อนน้อยลง การทำปัญหาให้ง่ายสามารถนำมาใช้เพื่อให้สามารถค้นหาแบบรูปของการหาคำตอบได้

2.1.4.9 ยุทธวิธีใช้ตัวแปร หรือประโยคสัญลักษณ์ การแก้ปัญหาวางด้วยวิธีนี้กระทำโดยสมมุติตัวแปรแทนจำนวนที่ไม่ทราบค่า สร้างความสัมพันธ์ของข้อมูลต่าง ๆ ตามเงื่อนไขที่ปัญหากำหนดกับตัวแปรที่สมมุติขึ้น แล้วพิจารณาหาคำตอบของปัญหาจากความสัมพันธ์ที่สร้างขึ้น

2.1.4.10 ยุทธวิธีให้เหตุผล การให้เหตุผลในการแก้ปัญหาวางทางคณิตศาสตร์ เป็นการนำข้อมูลต่าง ๆ ที่กำหนดในปัญหา ผสมกับข้อความที่ทราบมาก่อน เป็นเหตุบังคับนำไปสู่ผลซึ่งเป็นคำตอบของปัญหา ยุทธวิธีให้เหตุผลมักใช้ร่วมกับยุทธวิธีอื่น ๆ

2.1.4.11 ยุทธวิธีลงมือปฏิบัติ การลงมือปฏิบัติเป็นยุทธวิธีแก้ปัญหาวางประเภทหนึ่งที่เป็นไปตามธรรมชาติ เริ่มด้วยการทำคร่าว ๆ ก่อน โดยไม่เน้นความละเอียดและความประณีต เพื่อให้เห็นภาพรวมของงานที่ทำ เป็นยุทธวิธีที่ดีที่ทำให้ผู้เรียนได้คิดผ่านการกระทำและทำให้มองเห็นภาพของสถานการณ์ที่เป็นรูปธรรม เข้าใจง่าย

2.1.5 กระบวนการสร้างระบบพี่เลี้ยง (ชัยณรงค์ ชันผณี, 2558 : 1) การสอนงาน หรือระบบพี่เลี้ยง เป็นวิธีที่ช่วยปูพื้นฐานให้พนักงานใหม่ หรือเปลี่ยนไปทำงานตำแหน่งใหม่ เพื่อให้บุคลากรในหน่วยงานสามารถพัฒนาสมรรถนะตนเองได้อย่างมีประสิทธิภาพ และบรรลุตามเป้าหมายของแต่ละงานนั้น มีบทความเกี่ยวกับการสอนงาน และระบบพี่เลี้ยงขององค์กรด้านบริหารทรัพยากรบุคคลหลายแห่งด้วยกัน ได้กล่าวถึงการสอนงานว่าเป็นการพัฒนาความรู้ และทักษะของบุคคลเพื่อให้มีผลการปฏิบัติงานที่ดีขึ้น ระบบพี่เลี้ยงเป็นกระบวนการถ่ายทอดความรู้แบบตัวต่อตัว แบบระยะยาวจากเพื่อนร่วมงานที่มีความรู้ประสบการณ์และความเข้าใจมากกว่า ไปยังพนักงานใหม่หรือเพื่อนร่วมงานที่มีความรู้และประสบการณ์น้อยกว่า การสร้างระบบพี่เลี้ยงในการทำงานเป็นประโยชน์ต่อทุกฝ่าย ไม่ว่าจะเป็นพนักงานใหม่ หรือพนักงานที่อยู่ในองค์กร จะได้รับการปรับปรุงการทำงาน ได้รับความช่วยเหลือและความก้าวหน้าในอาชีพ โดยพี่เลี้ยงจะได้รับมุมมองใหม่ ๆ พัฒนาภาวะผู้นำ ทักษะการสื่อสาร และการสร้างความสัมพันธ์ที่ดีกับบุคคลอื่น การประยุกต์ใช้ระบบพี่เลี้ยงสำหรับการจัดการเรียนการสอน คณะผู้วิจัยได้สร้างเป็นขั้นตอน ดังนี้

2.1.6 การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบระบบพี่เลี้ยง เริ่มจากศึกษาเอกสารคู่มือการสอนระบบพี่เลี้ยง และเอกสารต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง จากนั้นดำเนินการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ ดังนี้

2.1.6.1 ให้นักศึกษาเผชิญปัญหา จากกิจกรรมปัญหาท้าทายในกิจกรรมบทเรียนที่อาจารย์เตรียมไว้ในแผนบริหารการสอน และกิจกรรมการเรียนรู้ แต่ละเรื่อง ประมาณ 2 – 3 ปัญหา โดยใช้เวลาปัญหาละ 5 – 10 นาที

2.1.6.2 อาจารย์ตรวจผลการแก้ปัญหา และวินิจฉัยร่วมโดยใช้ข้อสังเกตจากกระดาษเขียนตอบ เพื่อจำแนกนักศึกษาออกเป็น 3 กลุ่ม ดังนี้

1) กลุ่มอ่อน หมายถึง กลุ่มนักศึกษาที่ได้คะแนนจากการจัดการเรียนรู้โดยระบบพี่เลี้ยงด้วยการเผชิญการแก้ปัญหา เป็น 0 – 1 คะแนน เป็นนักศึกษาที่มีความบกพร่องในการรับรู้และความเข้าใจความหมายทางคณิตศาสตร์ ความสามารถในการคิดคำนวณและทักษะตัวเลข และการให้เหตุผลประกอบอย่างเป็นขั้นตอน การแก้ปัญหานักศึกษากลุ่มนี้จะต้องจัดการเรียนรู้ใหม่ เพื่อให้ผู้เรียนปรับแก้การรับรู้ และความเข้าใจความหมาย การคิดคำนวณและทักษะทางตัวเลข และการให้เหตุผลประกอบอย่างเป็นขั้นตอน แล้วจึงทำการทดสอบใหม่อีกครั้งด้วยกิจกรรมปัญหาท้าทายภายหลังการปรับกิจกรรมการเรียนรู้

2) กลุ่มปานกลาง หมายถึง กลุ่มนักศึกษาที่ได้คะแนนจากการจัดการเรียนรู้โดยระบบพี่เลี้ยงด้วยการเผชิญการแก้ปัญหา เป็น 2 – 3 คะแนน เป็นนักศึกษาที่มีความบกพร่องในการให้เหตุผลประกอบ การแก้ปัญหานักศึกษากลุ่มนี้จะต้องฝึกการเขียน ลำดับวิธีคิด รสร้าง

กระบวนการแก้ปัญหา และการให้เหตุผลประกอบอย่างเป็นขั้นตอน แล้วจึงทำการทดสอบใหม่อีกครั้งด้วยกิจกรรมปัญหาท้าทายภายหลังการปรับกิจกรรมการเรียนรู้

3) กลุ่มเก่ง หมายถึง กลุ่มนักศึกษาที่ได้คะแนนจากการจัดการเรียนรู้โดยระบบพี่เลี้ยงด้วยการเผชิญการแก้ปัญหา เป็น 4 – 5 คะแนน เป็นนักศึกษาที่มีความสามารถในการแก้ปัญหาได้ดีจนถึงดีมาก นักศึกษากลุ่มนี้จะถูกเลือกให้ทำหน้าที่เป็นพี่เลี้ยง โดยการสอนเพื่อนให้ฝึกเขียนลำดับวิธีคิด วิธีการสร้างกระบวนการแก้ปัญหา และการให้เหตุผลประกอบอย่างเป็นขั้นตอน เพื่อแก้ปัญหาคความบกพร่องในการพัฒนาการเรียนรู้ของนักศึกษากลุ่มปานกลาง ให้มีความชัดเจน เรื่องการให้เหตุผลมากยิ่งขึ้น

2.1.6.3 อาจารย์ใช้กระบวนการจัดปัญหาศึกษา โดยแจกกระดาษที่เป็นแบบฟอร์ม “การทบทวนตนเองเพื่อให้รู้ตัวรู้ต้น” และให้นักศึกษาทุกคนสงบนิ่ง 1 นาที ก่อนลงมือเขียนแบบฟอร์ม ประมาณ 10 นาที ในระหว่างนั้นอาจารย์จะตรวจผลการแก้ปัญหา และวินิจฉัยร่วมผลการเรียนรู้ของนักเรียน

2.1.6.4 เมื่อทุกคน เขียน แบบฟอร์ม “การทบทวนตนเองให้รู้ตัวรู้ต้น” เสร็จแล้ว อาจารย์ให้นักศึกษามีส่วนร่วมในการสะท้อนคุณค่าของตัวเองตามสิ่งที่ได้เขียนลงไป ในเอกสารแบบฟอร์มนั้น ต่อเพื่อน ๆ จากนั้นอาจารย์จึงบอกวิธีการว่าใครบ้างจะต้องได้รับการปรับแก้ไขการเรียนรู้ อย่างไร กับใคร ดังนี้

1) กลุ่มอ่อน จะต้องเรียนพื้นฐาน ปรับพื้นฐานในสาระที่ต้องนำมาใช้ในการแก้ปัญหากับอาจารย์ ก่อนเผชิญปัญหาอีกครั้ง

2) กลุ่มปานกลาง จะต้องเรียนปรับกระบวนการ ลำดับวิธีคิด และการให้เหตุผลประกอบในการแก้ปัญหา จากนักศึกษาในกลุ่มเก่ง เพื่อจะได้ทำหน้าที่เป็นพี่เลี้ยง ในการปรับแก้การเรียนรู้การแก้ปัญหาให้เพื่อน ๆ กลุ่มอ่อนอีกครั้งภายหลังที่กลุ่มอ่อนนี้ได้รับการปรับความรู้พื้นฐานแล้ว และเมื่อทุกคนเรียนทบทวนจนครบแล้วจะเข้ารับการเผชิญปัญหาอีกครั้ง

2.1.6.5 เมื่อทุกคนเข้ารับการเผชิญปัญหาใหม่อีกครั้ง ครูจึงสรุปผลการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นและบันทึกผลในแบบเก็บรวบรวมคะแนนความก้าวหน้า ต่อไป

2.1.7 รูปแบบการเรียนรู้

แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับรูปแบบการเรียนรู้ จากการศึกษาแนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการเรียนรู้ทั้งในและต่างประเทศ พบว่าแนวคิดที่นิยมใช้กันในประเทศไทย มี 2 แนวคิด ได้แก่ แนวคิดของ Anthony F. Grasha และ Sheryl Reichman (ใช้ชื่อว่า Grasha) กับแนวคิดของ David A. Kolb (ใช้ชื่อว่า Kolb) Grasha and Reichman ได้แบ่ง ผู้เรียนในชั้นเรียนออกเป็น 6 แบบ คือ แบบอิสระ (Independent) แบบหลีกเลี่ยง (Avoidance) แบบร่วมมือ (Collaborative) แบบพึ่งพา

(Dependent) แบบแข่งขัน (Competitive) และ แบบมีส่วนร่วม (Participant) ส่วนแนวคิดของ Kolb (1995, อ้างถึงใน กองวิจัยทางการศึกษา 2543 : 8-9) ใช้ทฤษฎีการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ แบ่งวิธีการเรียนรู้ของผู้เรียนตามแบบการคิด (Cognitive style) เป็น 4 กลุ่ม คือ แบบนักคิดทางเดียว (Convergent) แบบช่างคิด (Divergent) แบบเจ้าหลักการ (Assimilative) และแบบนักปฏิบัติ (Executive)

ในปี ค.ศ. 1983 Partridge มีแนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับรูปแบบการเรียนรู้ออกเป็น ดังนี้ คือ ระบบการจำแนกรูปแบบการเรียนรู้ตามพฤติกรรม ระบบนี้จำแนกรูปแบบการเรียนรู้ตามพฤติกรรมที่แสดงออกในการเรียนซึ่งมีระบบที่น่าสนใจ ดังนี้

- ระบบของ Grasha and Reichman (1975: 87-88) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการเรียนรู้ของผู้เรียนในระดับอุดมศึกษาและพัฒนาระบบวัดแบบการเรียนรู้ของนักศึกษา (The Grasha-Reichman Student Learning Style Questionnaires) โดยแบ่งประเภทของรูปแบบการเรียนรู้ออกเป็น 6 รูปแบบ คือ

- 1) แบบอิสระ (Independent) ลักษณะของผู้เรียนแบบนี้ชอบที่จะคิดและทำเรื่องต่าง ๆ ด้วยตนเอง แต่จะฟังความคิดเห็นของคนอื่น ๆ ในชั้นเรียนด้วย เขาตั้งใจศึกษาเนื้อหาที่ตนเองรู้สึกที่สำคัญและมีความเชื่อมั่นในความสามารถในการเรียนรู้ด้วยตนเอง

- 2) แบบหลีกเลี่ยง (Avoidance) ลักษณะของผู้เรียนแบบนี้จะไม่สนใจเรียนเนื้อหาวิชาในชั้นเรียนตามแบบแผน ไม่มีส่วนร่วมกับผู้เรียนคนอื่น ๆ และอาจารย์ในชั้นเรียน ไม่สนใจสิ่งที่เกิดขึ้นในห้องเรียนทัศนคติของผู้เรียนแบบนี้จะมองเห็นว่าห้องเรียนเป็นสิ่งที่ไม่น่าสนใจ

- 3) แบบร่วมมือ (Cooperative) ลักษณะของผู้เรียนแบบนี้มีความรู้สึกว่าเขาสามารถเรียนรู้ได้มากที่สุดโดยการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น สติปัญญาและความสามารถซึ่งกันและกัน ผู้เรียนแบบนี้จะร่วมมือกับอาจารย์ กลุ่มเพื่อนและชอบที่จะทำงานร่วมกับผู้อื่นเห็นชั้นเรียนเป็นสถานที่สำหรับสังคม ปฏิสัมพันธ์ (Social Interaction) เช่นเดียวกับสถานที่เรียนรู้เนื้อหาวิชา

- 4) แบบพึ่งพา (Dependent) ลักษณะของผู้เรียนแบบนี้ เป็นแบบที่มีความอยากรู้อยากเห็นทางวิชาการน้อยมากและจะเรียนรู้เฉพาะสิ่งที่ถูกบังคับหรือกำหนดให้เรียน ผู้เรียนจะเห็นอาจารย์และเพื่อร่วมชั้นเรียนเป็นแหล่งโครงสร้างความรู้ และเป็นแหล่งสนับสนุนทางวิชาการ ผู้เรียนพึ่งอาจารย์ในเรื่องแนวทางในการศึกษา และต้องการได้รับคำบอกเล่าว่าควรจะทำอะไร

- 5) แบบแข่งขัน (Competition) ลักษณะของผู้เรียนแบบนี้เป็นแบบที่ต้องการจะเอาชนะเพื่อนด้วยกัน โดยพยายามที่จะทำอะไร ๆ ได้ดีกว่าคนอื่น ๆ ผู้เรียนกลุ่มนี้มีความรู้สึกที่ต้องแข่งขันกับคนอื่น ๆ เพื่อรางวัลในชั้นเรียน เช่น คำชมของอาจารย์ ความสนใจของอาจารย์หรือเกรด

เขามองห้องเรียนเป็นสนามแข่งขันที่จะต้องมีแพ้หรือชนะและผู้เรียนแบบนี้มีความรู้สึกว่าต้องชนะเสมอ

6) แบบมีส่วนร่วม (Participant) ลักษณะของผู้เรียนแบบนี้ต้องการเรียนรู้เนื้อหาวิชาและชอบเข้าร่วมกิจกรรมในห้องเรียน มีความรับผิดชอบที่จะเรียนรู้ให้มากที่สุดจากชั้นเรียนและมีส่วนร่วมกับผู้อื่น ตลอดจนทำตามที่ได้ตกลงร่วมกันไว้ ผู้เรียนแบบนี้จะคิดว่าควรมีส่วนร่วมในกิจกรรมของชั้นเรียนให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ แต่จะมีส่วนร่วมน้อยในกิจกรรมที่ไม่ได้อยู่ในแนววิชาการ

2.1.8 การเรียนรู้แบบร่วมมือ

2.1.8.1 แนวคิดสู่การเรียนรู้แบบร่วมมือ

การเรียนรู้แบบร่วมมือ เป็นการจัดการเรียนการสอน ที่แบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่มเล็ก ๆ สมาชิกในกลุ่มมีความสามารถแตกต่างกัน มีการช่วยเหลือสนับสนุน ซึ่งกันและกันมีความรับผิดชอบร่วมกัน แนวคิดที่จะนำไปสู่การเรียนรู้แบบร่วมมือ แบบโครงสร้างอย่างมีประสิทธิภาพ ไว้ 6 ประการดังภาพที่ 2.2



(ที่มา : Kagan,1994)

ภาพที่ 2.2 โครงสร้างของรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมืออย่างมีประสิทธิภาพของ คาแกน

จากโครงสร้างของการเรียนรู้แบบร่วมมืออย่างมีประสิทธิภาพของ คาแกน สามารถอธิบายได้ดังนี้

- 1) กลุ่ม หมายถึง การจัดกลุ่มผู้เรียนที่จะทำงานร่วมกัน ซึ่งกลุ่มผู้เรียนต้องเป็นกลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ในการเรียน ปานกลาง ค่อนข้างต่ำ และต่ำ
- 2) ความมุ่งมั่น หมายถึง ความมุ่งมั่น และอุดมการณ์ของเด็กที่จะทำงานร่วมกัน และกระตือรือร้นในการทำกิจกรรมต่าง ๆ
- 3) การจัดการ หมายถึงการจัดการเพื่อให้กลุ่มทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ

4) ทักษะทางสังคม หมายถึง ทักษะในการอยู่ร่วมกันในสังคมต้องพัฒนาให้เด็กมีทักษะในการทำงานร่วมกัน มีความสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน ให้ความช่วยเหลือกัน รับฟังความคิดเห็นของกันและกัน รวมทั้งมีทักษะในการสื่อความหมาย

5) หลักการ PIES หมายถึงพื้นฐานของการเรียนแบบร่วมมือ ซึ่งย่อมาจากคำต่างๆ ดังนี้

P ย่อมาจาก Positive interdependence ซึ่งหมายถึงผู้เรียนมีการพึ่งพากันในทางบวก นักเรียนต้องช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ความสำเร็จของกลุ่มคือความสำเร็จของแต่ละคน

I ย่อมาจาก Individual accountability ซึ่งหมายถึง ผู้เรียนแต่ละบุคคลมีความรับผิดชอบ ทุก ๆ คน ในกลุ่มต่างก็มีความสามารถในตัว มีบทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบ ในการทำงานและมีส่วนร่วมในการทำงานกลุ่มให้สำเร็จ

E ย่อมาจาก Equal participation ซึ่งหมายถึง ผู้เรียนทุกคนในกลุ่มต้องมีส่วนร่วมในการค้นคว้า และการทำงานเท่าเทียมกัน โดยมีการกำหนดบทบาทหน้าที่ทุกคน

S ย่อมาจาก Simultaneous interaction ซึ่งหมายถึงผู้เรียนทุกคนในกลุ่มมีปฏิสัมพันธ์กันในเวลาเดียวกัน

6) โครงสร้างหมายถึง รูปแบบของกิจกรรมในการเรียนแบบร่วมมือ ที่ให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กัน แต่ละรูปแบบได้ออกแบบให้เหมาะสมกับเป้าหมายที่ต่างกัน ในการเลือกใช้รูปแบบ ของกิจกรรม ต้องเลือกใช้ให้ตรงเป้าหมาย

2.1.8.2 องค์ประกอบสำคัญของการเรียนรู้แบบร่วมมือ

1) ความเกี่ยวข้องสัมพันธ์ในทางบวก (positive interdependence) หมายถึง การที่สมาชิกในกลุ่มทำงานอย่างมีเป้าหมายร่วมกัน มีการทำงานร่วมกัน โดยสมาชิกทุกคนมีส่วนร่วมในการทำงานนั้น มีการแบ่งปันวัสดุ อุปกรณ์ ข้อมูลต่าง ๆ ในการทำงานทุกคนมีบทบาทหน้าที่และประสบความสำเร็จร่วมกัน สมาชิกในกลุ่มจะมีความรู้สึกร่วมกัน ประสบความสำเร็จได้ก็ต่อเมื่อทุกคนในกลุ่มประสบความสำเร็จด้วย สมาชิกทุกคนจะได้รับผลประโยชน์หรือรางวัลผลงานกลุ่มโดยเท่าเทียมกัน เช่น ถ้าสมาชิกทุกคนช่วยกันทำให้กลุ่มได้คะแนน 90% แล้วสมาชิกแต่ละคนจะได้คะแนนเพิ่มพิเศษอีก 5 คะแนนเป็นรางวัลเป็นต้น

2) การมีปฏิสัมพันธ์ที่ส่งเสริมซึ่งกันและกัน (face to face probative interaction) เป็นการติดต่อสัมพันธ์แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน การอธิบายความรู้ให้แก่เพื่อนในกลุ่มฟัง เป็นลักษณะความสำคัญของการติดต่อปฏิสัมพันธ์โดยตรงของการเรียนรู้แบบร่วมมือ ดังนั้นจึงควรมีการแลกเปลี่ยนให้ข้อมูลย้อนกลับ เปิดโอกาสให้สมาชิกเสนอแนวคิดใหม่ ๆ เพื่อเลือกในสิ่งที่เหมาะสมที่สุด

3) ความรับผิดชอบของสมาชิกแต่ละบุคคล (Individual accountability) เป็นความรับผิดชอบในการเรียนรู้ของสมาชิกแต่ละบุคคล โดยมีการช่วยเหลือส่งเสริมซึ่งกันและกัน เพื่อให้เกิดความสำเร็จตามเป้าหมายกลุ่ม โดยสมาชิกทุกคนในกลุ่มมีความมั่นใจ และพร้อมที่จะได้รับการทดสอบเป็นรายบุคคล

4) การใช้ทักษะระหว่างบุคคลและทักษะการทำงานกลุ่มย่อย (interdependence and small group skills) เพราะเป็นทักษะสำคัญที่จะช่วยให้การทำงานกลุ่มประสบผลสำเร็จ นักเรียนควรได้รับการฝึกทักษะในการสื่อสาร การเป็นผู้นำ การไว้วางใจผู้อื่น การตัดสินใจ การแก้ปัญหาควรจัดสถานการณ์ที่จะส่งเสริม ให้ผู้เรียน เพื่อให้ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5) กระบวนการกลุ่ม (Group process) เป็นกระบวนการทำงานที่มีขั้นตอนหรือวิธีการที่จะช่วยให้การดำเนินงานกลุ่ม เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ นั่นคือสมาชิกทุกคนต้องทำความเข้าใจในเป้าหมายการทำงานวางแผนปฏิบัติงานร่วมกัน ดำเนินงานตามแผนตลอดจนประเมินผลและปรับปรุงงาน

2.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.2.1 การทดสอบสมมติฐาน

การทดสอบสมมติฐาน (hypothesis testing) เป็นวิธีการของสถิติอนุมานที่ใช้ศึกษาถึงข้อเท็จจริงของประชากร ในทางสถิติ สมมติฐานที่จะทดสอบมีลักษณะพิเศษเฉพาะแตกต่างกันจากสมมติฐานที่เข้าใจกันทั่วไป

2.2.1.1 สมมติฐานเชิงสถิติ (statistical hypothesis) ได้แก่ข้อสมมติ (tentative statement) เกี่ยวกับค่าพารามิเตอร์หนึ่งตัวมากกว่าของหนึ่งประชากร หรือหลายประชากร ซึ่งข้อสมมติฐานดังกล่าวอาจจะเป็นจริงหรือไม่ก็ได้ ในการทดสอบสมมติฐานจะแทนสมมติฐานด้วย H

2.2.1.2 สมมติฐานที่จะทดสอบ จะเรียกว่าสมมติฐานเพื่อการทดสอบ หรือสมมติฐานหลัก (null hypothesis) และแทนด้วย H_0 สมมติฐานที่แย้งกับสมมติฐานหลัก และนำมาพิจารณาในการทดสอบ H_0 ด้วยเรียกว่าสมมติฐานแย้งหรือสมมติฐานรอง (alternative hypothesis) ซึ่งเขียนแทนด้วย H_1

ในการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับพารามิเตอร์ θ เมื่อ θ_0 คือค่าของพารามิเตอร์ที่จะพิจารณาใน H_0 และ H_1 ซึ่งแย้งกันเสมอ หาก H_0 เป็นจริงแล้ว H_1 จะไม่จริง และในทางกลับกัน หาก H_0 ไม่จริงแล้ว H_1 จะเป็นจริงเสมอ แต่การขัดแย้งกันมี 3 แบบคือ

$$1) H_0: \theta = \theta_0 \quad H_1: \theta \neq \theta_0$$

$$2) H_0: \theta = \theta_0 \quad H_1: \theta < \theta_0$$

$$3) H_0: \theta = \theta_0 \quad H_1: \theta > \theta_0$$

โดยสมมติฐานหลักจะระบุค่าแน่นอนของพารามิเตอร์ θ เพียงค่าเดียว คือ $\theta = \theta_0$ ส่วนสมมติฐานรองจะระบุค่าของพารามิเตอร์ θ ในลักษณะช่วงหรือไม่แน่นอน คือ $\theta \neq \theta_0$, $\theta < \theta_0$ หรือ $\theta > \theta_0$

จากสมมติฐานที่ตั้งขึ้น โดยอาศัยตัวสถิติทดสอบ (test statistic) ซึ่งอาจใช้ Z , T , χ^2 , F ต้องหาหลักฐาน จากการสุ่มตัวอย่างมาได้เป็นเกณฑ์ในการตัดสินใจยอมรับสมมติฐานใด สมมติฐานหนึ่ง โดยถ้าข้อมูลจากตัวอย่างที่สุ่มมา แสดงให้เห็นว่ามีความน่าจะเป็นดัง H_0 มากพอ ก็ต้องยอมรับ H_0 ว่าเป็นจริง แต่ถ้าหากความน่าจะเป็นดังกล่าวน้อยกว่า เราต้องปฏิเสธ H_0 แล้วยอมรับ H_1 ว่าเป็นจริง ด้วยเหตุนี้ จะเห็นว่าการแบ่งการแจกแจงของตัวสถิติทดสอบออกเป็น 2 ส่วน คือ บริเวณยอมรับ (acceptance region) และปฏิเสธ (rejection region) โดยค่าที่แบ่งบริเวณทั้งสองนี้เรียกว่า ค่าวิกฤต (critical value)

ความคลาดเคลื่อนในการตัดสินใจปฏิเสธ H_0 เมื่อ H_0 เป็นจริง เรียกว่าความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 (type I error) ส่วนความคลาดเคลื่อนในการตัดสินใจยอมรับ H_0 เมื่อ H_0 ไม่เป็นจริง เรียกว่า ความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 2 (type II error) ดังตารางที่ 2.3

ตารางที่ 2.3 แสดงชนิดของความคลาดเคลื่อนในการตัดสินใจของ H_0

การตัดสินใจ	ข้อเท็จจริงของ H_0	
	H_0 เป็นจริง	H_0 ไม่เป็นจริง
ปฏิเสธ H_0	ความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1	ตัดสินใจถูกต้อง
ยอมรับ H_0	ตัดสินใจถูกต้อง	ความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 2

(ที่มา : ชูเกียรติ โพนแก้ว, 2552 : 48)

ขนาดของความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 (size of a type I error) ได้แก่ความน่าจะเป็นที่จะเกิดความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 เขียนแทนด้วย α ซึ่งขนาดของความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 อาจจะเรียกอีกชื่อว่าระดับนัยสำคัญ (level of significant) ส่วนขนาดของความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 2 (size of a type II error) ได้แก่ความน่าจะเป็นที่จะเกิดความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 2 เขียนแทนด้วย β

เมื่อ α = ความน่าจะเป็นที่จะเกิดความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1

$$= P(\text{ปฏิเสธ } H_0 | H_0 \text{ เป็นจริง})$$

$$\text{แต่ } P(\text{ยอมรับ } H_0 | H_0 \text{ เป็นจริง}) + P(\text{ปฏิเสธ } H_0 | H_0 \text{ เป็นจริง}) = 1$$

$$\text{ดังนั้น } P(\text{ยอมรับ } H_0 | H_0 \text{ เป็นจริง}) = 1 - P(\text{ปฏิเสธ } H_0 | H_0 \text{ เป็นจริง})$$

$$= 1 - \alpha \text{ (ความน่าจะเป็นที่จะตัดสินใจถูกต้อง)}$$

และจาก β = ความน่าจะเป็นที่เกิดความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 2
 $= P(\text{ยอมรับ } H_0 | H_0 \text{ ไม่เป็นจริง})$

แต่ $P(\text{ยอมรับ } H_0 | H_0 \text{ ไม่เป็นจริง}) + P(\text{ปฏิเสธ } H_0 | H_0 \text{ ไม่เป็นจริง}) = 1$

ดังนั้น $P(\text{ปฏิเสธ } H_0 | H_0 \text{ ไม่เป็นจริง}) = 1 - (\text{ยอมรับ } H_0 | H_0 \text{ ไม่เป็นจริง})$
 $= 1 - \beta$
 $= \text{อำนาจของการทดสอบ}$

2.2.1.3 ชนิดของการทดสอบสมมติฐาน

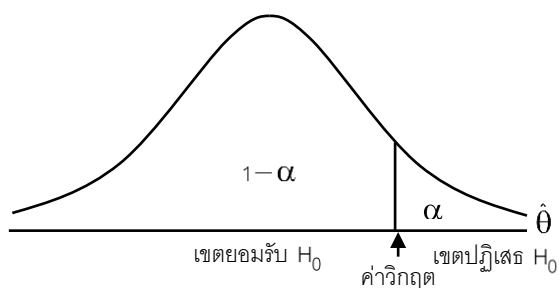
1) การทดสอบแบบทางเดียว (One tailed Test)

1.1) การทดสอบแบบทางขวา สมมติฐานที่จะทดสอบอยู่ในลักษณะ

$$H_0 : \theta = \theta_0$$

$$H_1 : \theta > \theta_0$$

เมื่อถือว่า H_0 เป็นจริง บริเวณปฏิเสธ H_0 จะอยู่ปลายหางทางขวาของการแจกแจงของตัวสถิติทดสอบ $\hat{\theta}$ ดังภาพที่ 2.3



(ที่มา : ชูเกียรติ โพนแก้ว, 2552 : 49)

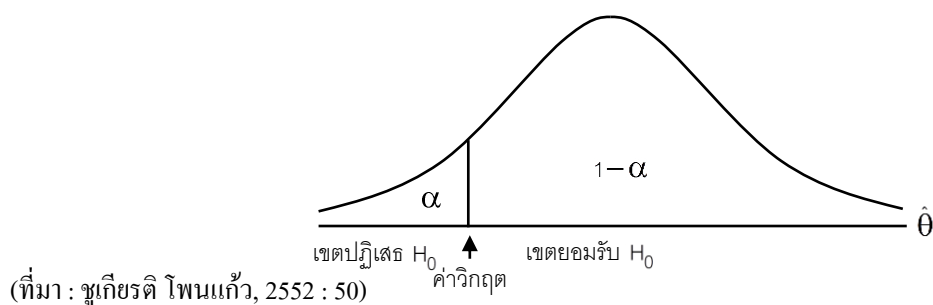
ภาพที่ 2.3 การทดสอบสมมติฐานทางขวา

1.2) การทดสอบแบบทางซ้าย สมมติฐานที่จะทดสอบอยู่ในลักษณะ

$$H_0 : \theta = \theta_0$$

$$H_1 : \theta < \theta_0$$

เมื่อถือว่า H_0 เป็นจริง บริเวณปฏิเสธ H_0 จะอยู่ปลายหางทางซ้ายของการแจกแจงของตัวสถิติทดสอบ $\hat{\theta}$ ดังภาพที่ 2.4



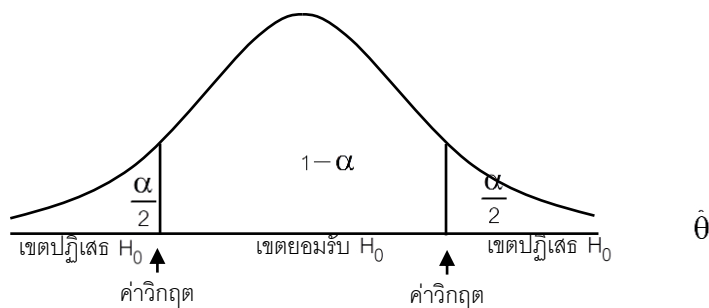
ภาพที่ 2.4 การทดสอบสมมติฐานทางซ้าย

2) การทดสอบแบบสองทาง (Two tailed Test) สมมติฐานที่จะทดสอบอยู่ในลักษณะ

$$H_0 : \theta = \theta_0$$

$$H_1 : \theta \neq \theta_0 \quad (\theta < \theta_0 \text{ หรือ } \theta > \theta_0)$$

เมื่อถือว่า H_0 เป็นจริง บริเวณปฏิเสธ H_0 จะอยู่ปลายหางทั้งสองข้างของการแจกแจงของตัวสถิติทดสอบ $\hat{\theta}$ ดังภาพที่ 2.5



(ที่มา : ชูเกียรติ โพนแก้ว, 2552 : 50)

ภาพที่ 2.5 การทดสอบสมมติฐานสองทาง

2.2.1.4 ขั้นตอนของการทดสอบสมมติฐาน

- 1) ตั้งสมมติฐานหลัก $H_0 : \theta = \theta_0$
- 2) ตั้งสมมติฐานรอง $H_1 : \theta > \theta_0$ หรือ $H_1 : \theta < \theta_0$ หรือ $H_1 : \theta \neq \theta_0$
- 3) กำหนดระดับนัยสำคัญ α และค่าวิกฤต
- 4) เลือกตัวสถิติทดสอบที่เหมาะสม
- 5) คำนวณค่าสถิติทดสอบ

6) สรุปผล ที่ระดับนัยสำคัญ α นั่นคือ ปฏิเสธ H_0 ถ้าค่าสถิติทดสอบที่คำนวณจาก ข้อ 5 ตกอยู่ในบริเวณปฏิเสธ H_0 หรือยอมรับ H_0 ถ้าค่าสถิติทดสอบที่คำนวณจากข้อ 5 ตกอยู่ในบริเวณยอมรับ H_0

2.2.1.5 การทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับค่าเฉลี่ยของประชากร

ตัวสถิติทดสอบค่าเฉลี่ยของประชากรจะขึ้นอยู่กับ การแจกแจงของประชากร ขนาดของตัวอย่างที่สุ่มมา ความแปรปรวนของประชากร จำนวนประชากร ซึ่งผู้วิจัยสรุปไว้ ภาพที่ 2.5 สำหรับข้อตกลงเบื้องต้น การใช้และเกณฑ์การตัดสินใจผู้วิจัยสรุปไว้ในภาคผนวก

การวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยใช้การทดสอบสมมติฐาน ประชากร 2 กลุ่มที่ไม่เป็นอิสระกัน (Two dependent samples) ซึ่งมีตัวสถิติ ข้อตกลงเบื้องต้น และเกณฑ์การตัดสินใจ

$$1) \text{ ตัวสถิติที่ใช้ทดสอบ คือ } t = \frac{\bar{d} - \mu_d}{\frac{S_d}{\sqrt{n}}}$$

2) ข้อตกลงเบื้องต้น

2.1) สมาชิกแต่ละคู่ได้รับเลือกแบบสุ่ม

2.2) กลุ่มประชากรของความแตกต่างระหว่างคู่ที่มีการแจกแจงเป็น

โค้งปกติ

2.3) ค่าของตัวแปรตามและแต่ละคู่เป็นอิสระต่อกัน

3) เกณฑ์การตัดสินใจ

3.1) สองทาง ปฏิเสธ $H_0 : \mu_1 = \mu_2$ (ยอมรับ $H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$) ถ้า
ค่าสถิติ $t > t_{v, \frac{\alpha}{2}}$ หรือ $t < -t_{v, \frac{\alpha}{2}}$ เมื่อ $v = n - 1$

3.2) ทางเดียวทางขวา ปฏิเสธ $H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$ (ยอมรับ
 $H_1 : \mu_1 > \mu_2$) ถ้าค่าสถิติ $t > t_{v, \frac{\alpha}{2}}$

3.3) ทางเดียวทางซ้าย ปฏิเสธ $H_0 : \mu_1 \geq \mu_2$ (ยอมรับ
 $H_1 : \mu_1 < \mu_2$) ถ้าค่าสถิติ $t < -t_{v, \frac{\alpha}{2}}$

2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ณัฐพร โพธิ์เอี่ยม (2550) การพัฒนาผลการเรียนรู้ เรื่อง โจทย์ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่จัดการเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ซึ่งเป็นการวิจัยเชิงทดลองโดยมีแบบแผนการวิจัยขั้นพื้นฐาน (Pre-Experimental Design) แบบ One-Group Pretest-Posttest Design กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทศบาล 4 วัดโพธิ์อัน อำเภอสองพี่น้อง จังหวัดสุพรรณบุรี เป็นกลุ่มทดลองจำนวน 20 คนมีวัตถุประสงค์การวิจัยเพื่อ (1) เปรียบเทียบผลการเรียนรู้เรื่อง โจทย์ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา (2) ศึกษาพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่จัดการเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา (3) ศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง โจทย์ปัญหาที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีค่าดัชนีสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 1.00 แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ก่อนและหลังจัดการเรียนรู้ซึ่งเป็นแบบทดสอบชุดเดียวกัน เป็นแบบทดสอบชนิดปรนัย เลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 25 ข้อ มีค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.26 - 0.74 มีค่าอำนาจจำแนก (r) ระหว่าง 0.56 - 0.89 และมีค่าความเชื่อมั่น (Reliability) 0.93 และข้อสอบอัตนัย จำนวน 3 ข้อ มีค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.52 - 0.61 มีค่าอำนาจจำแนก (r) ระหว่าง 0.28-0.39 และมีค่าความเชื่อมั่น (Reliability) เท่ากับ 0.84 แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม จำนวน 5 ข้อและแบบสอบถามความคิดเห็น จำนวน 15 ข้อ การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้คือ (1) เปรียบเทียบผลการเรียนรู้เรื่อง โจทย์ปัญหา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาโดยใช้สูตร t-test แบบ Dependent (2) ศึกษาพฤติกรรมการทำงานของนักเรียน โดยหาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และ (3) หาค่าความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยเหลือ เป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา โดยหาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการศึกษาพบว่า

1. ผลการเรียนรู้เรื่อง โจทย์ปัญหา ที่จัดการเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ก่อนเรียนและหลังเรียนพบว่าคะแนนเฉลี่ยของผลการเรียนรู้เรื่อง โจทย์ปัญหา ของนักเรียนกลุ่มการวิจัย ก่อนเรียนและหลังเรียน แตกต่างกันอย่างมี

นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งยอมรับสมมติฐานการวิจัย โดยผลการเรียนรู้หลังจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนจัดการเรียนรู้

2. พฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนในภาพรวมพบว่านักเรียนมีพฤติกรรมแสดงความคิดเห็นถาม-ตอบ การรับในกระบวนการสอน การร่วมมือกับกลุ่ม การให้คำชม/กำลังใจ และตั้งใจทำงาน ในทุกแผนการจัดการเรียนรู้ที่อยู่ในระดับปานกลาง และเมื่อพิจารณาเป็นรายพฤติกรรม พบว่า นักเรียนมีพฤติกรรมด้านการแสดงความคิดเห็นและถาม-ตอบ อยู่ในระดับมากรองลงมาเท่ากันคือ นักเรียนมีการรับฟังในกระบวนการสอนและการร่วมมือกับกลุ่ม ปฏิบัติในระดับปานกลาง นักเรียนมีความตั้งใจในการทำงาน มีการปฏิบัติในระดับปานกลางและต่ำที่สุดคือนักเรียนมีการให้คำชม กำลังใจ มีการปฏิบัติในระดับปานกลาง

3. ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ในภาพรวมพบว่า นักเรียนเห็นด้วยในระดับปานกลาง เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า นักเรียนเห็นด้วยกับด้านประโยชน์ที่ได้รับการปฏิบัติกิจกรรมสูงสุด โดยเห็นด้วยในระดับปานกลางและเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่าสูงสุดคือ การเรียนการสอนคณิตศาสตร์แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ทำให้นักเรียนเห็นคุณค่าและประโยชน์ของวิชาคณิตศาสตร์มากขึ้น นักเรียนเห็นด้วยในระดับมาก ต่ำที่สุด

เสาวลักษณ์ พุ่มสำเภา (2549) ศึกษาการเปรียบเทียบผลการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้วิธีการสอนตามรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือระหว่างกิจกรรม STAD กับ TAI การศึกษามีวัตถุประสงค์เพื่อ เปรียบเทียบผลการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีสอนตามรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ ในกิจกรรม STAD และ TAI 3 ด้าน คือ 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 2) ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ 3) เจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ และเพื่อเปรียบเทียบผลการจัดการการเรียนรู้ โดยวิธีสอนตามรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ ระหว่างกิจกรรม STAD กับ TAI 3 ด้าน คือ 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 2) ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ 3) เจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนท้ายพิบูล (สำนักงานสลากกินแบ่งสงเคราะห์ 68) อำเภอพระพุทธบาท จังหวัดสระบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 จำนวน 2 ห้องเรียน นักเรียน 84 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลองที่ 1 (STAD) จำนวน 42 คน และกลุ่มทดลองที่ 2 (TAI) จำนวน 42 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนตามรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ กิจกรรม STAD และกิจกรรม TAI จำนวน 15 แผน ใช้เวลาสอนแผ่นละ 1 ชั่วโมง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ แบบวัดเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และการทดสอบค่าที (t-test) วิเคราะห์ข้อมูลโดยโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS 10.0 for Windows ผลการวิจัยพบว่า

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเจตคติต่อการเรียน คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้วิธีสอนตามรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ กิจกรรม STAD และกิจกรรม TAI หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเจตคติต่อการเรียน คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้วิธีสอนตามรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ ระหว่างกิจกรรม STAD กับกิจกรรม TAI แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

ซัชชัย คงคาหลวง (2555) ศึกษาวิจัย เรื่อง การวิเคราะห์เชิงพุทธิพิสัยปัญญาเกี่ยวกับข้อบกพร่อง และมโนคติที่คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1)วิเคราะห์ข้อบกพร่องทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว 2)วิเคราะห์มโนคติที่คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว 3)วิเคราะห์ระดับความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงคุณภาพ เน้นการบรรยายเชิงวิเคราะห์ กลุ่มเป้าหมายเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2555 เครื่องมือวิจัยที่ใช้ได้แก่ แบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางคณิตศาสตร์ และการสัมภาษณ์หลังทำแบบทดสอบวินิจฉัย จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์หาข้อบกพร่อง มโนคติที่คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์ และระดับความเข้าใจ ผลการศึกษาพบว่า 1)นักเรียนมีข้อบกพร่องทางคณิตศาสตร์ที่พบจากการแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว 2 ด้าน ได้แก่ (1) ด้านการบิดเบือนทฤษฎีบท กฎ สูตร บทนิยาม และสมบัติ (2) ด้านข้อผิดพลาดในเทคนิคการทำ และการประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว 4 ด้าน ได้แก่ (1) ด้านการใช้ข้อมูลผิดพลาด (2) ด้านการตีความหมายด้านภาษา (3) ด้านการบิดเบือนทฤษฎีบท กฎ สูตร บทนิยาม และสมบัติ (4) ด้านข้อผิดพลาดในเทคนิคการทำ 2)นักเรียนมีมโนคติที่คลาดเคลื่อน 6 แบบ 3)จากการวิเคราะห์ระดับความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ (1) การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว นักเรียนใช้ความเข้าใจในระดับกระบวนการ และระดับโครงสร้างในการปัญหา (2) การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว นักเรียนใช้ความเข้าใจในระดับการจัดกระทำ ระดับกระบวนการ และระดับโครงสร้างในการแก้ปัญหา ซึ่งได้อภิปรายผลการวิจัย โดยสรุปไว้ดังนี้

1. ผลการวิเคราะห์ข้อบกพร่อง

จากการวิเคราะห์ เรื่อง การประยุต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวที่ประกอบด้วย มโนมิตี้อยู่ คือ การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว พบว่าจากการแสดงวิธีคิดของนักเรียนมี ข้อบกพร่องในด้านการบิดเบือนทฤษฎีบท กฎ สูตร นิยาม และสมบัติ ด้านข้อผิดพลาดในเทคนิค การทำ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของไข่มุก เลื่องสุนทร (2552) ที่พบว่านักเรียนมีมโนทัศน์ในเรื่อง จำนวนที่ถูกต้อง แต่นักเรียนขาดความระมัดระวังในการคิดคำนวณ หรือความไม่รอบคอบของ นักเรียน ส่วนการประยุต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว พบว่าข้อบกพร่องด้านการตีความภาษา จากประโยคภาษาเป็นประโยคสัญลักษณ์เป็นอุปสรรคในการแก้ปัญหา นักเรียนจึงใช้วิธีการเดา ลองผิดลองถูกในการแก้ปัญหา และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ Egodawatte (2011) ที่พบว่า อุปสรรคหลักของการแก้โจทย์ปัญหา คือ ไม่สามารถตีความภาษาธรรมชาติสู่ภาษาพีชคณิตได้ และ นักเรียนมีการคาดเดา หรือใช้วิธีการลองผิดลองถูกในการแก้ปัญหา

2. ผลการวิเคราะห์มโนคติที่คลาดเคลื่อน

จากการวิเคราะห์ เรื่อง การประยุต์การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ที่ ประกอบด้วยมโนมิตี้อยู่ คือ การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว พบว่า มโนคติที่คลาดเคลื่อนของ นักเรียนนั้นทำให้แก้ออกข้อบกพร่องทางคณิตศาสตร์ ความคลาดเคลื่อนทางมโนคตินั้นอยู่ที่มีความ เข้าใจที่ไม่เพียงพอ ไม่สมบูรณ์ หรือผิดไปจากสมบัติ กฎ ทฤษฎี หรือขั้นตอนการแก้ปัญหา ซึ่ง สอดคล้องกับการงานวิจัยของ Egodawatte (2011) ที่พบว่ามโนคติที่คลาดเคลื่อนเหล่านี้เหล่านี้ได้ นำไปสู่ข้อบกพร่องทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน

3. ผลวิเคราะห์ระดับความเข้าใจทางคณิตศาสตร์

จากการวิเคราะห์ เรื่อง การประยุต์การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ที่ ประกอบด้วยมโนมิตี้อยู่ คือ การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว พบว่า นักเรียนใช้ความเข้าใจระดับ กระบวนการในการแก้ปัญหา แต่มักพบข้อบกพร่องทางด้านการบิดเบือนทฤษฎีบท กฎ สูตร นิยาม สมบัติ และมโนคติที่คลาดเคลื่อนนั้น ส่งผลให้การแก้ปัญหามีอุปสรรค ไม่ประสบผลสำเร็จซึ่ง สอดคล้องกับงานวิจัยของ จารวี ชาติา (2552) ที่พบว่านักเรียนที่ได้คะแนนระดับต่ำ และปานกลาง จะมีความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนเกี่ยวกับทฤษฎีบท กฎ สูตร นิยาม และสมบัติ รวมทั้งนักเรียนต้อง เข้าใจมโนคติเดิมอย่างถูกต้อง ซึ่งจะส่งผลต่อการสร้างความหมายในมโนคติที่คลาดเคลื่อนเพื่อ ช่วยพัฒนา ปรับเปลี่ยน หรือสร้างมโนคติใหม่ให้กับนักเรียน

นิตา วุฒิวิทย์ และคณะ(2548) การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์สำคัญเพื่อศึกษาผลการพัฒนาการเรียน การสอนวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน 1 โดยใช้วิธีการเรียนการสอนแบบร่วมมือ และระบบพี่เลี้ยง โดยมี วัตถุประสงค์ดังนี้ 1) เพื่อเปรียบเทียบคะแนนวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน 1 ของนักศึกษาที่ได้รับการ เรียนการสอนแบบร่วมมือ และระบบพี่เลี้ยงกับการสอนแบบบรรยาย 2) ศึกษาความคิดเห็นของ

อาจารย์ผู้สอน นักศึกษากลุ่มทดลอง และนักศึกษาที่เลี้ยงต่อกระบวนการเรียนการสอนแบบร่วมมือ และระบบพี่เลี้ยง วิจัยเป็นการวิจัยแบบกึ่งทดลอง กลุ่มทดลองได้แก่ นักศึกษาโครงการส่งเสริมการผลิตครูที่มีความสามารถทางด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ (สควค.) ชั้นปีที่ 1 จำนวน 45 คน กลุ่มเปรียบเทียบได้แก่นักศึกษาวิทยาศาสตร์กายภาพ จำนวน 56 คน ผลการวิจัย 1) กลุ่มทดลองมีค่ามัธยฐานคะแนนพัฒนาการสูงกว่ากลุ่มเปรียบเทียบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ 2) อาจารย์ผู้สอนกลุ่มทดลอง และนักศึกษาที่เลี้ยง มีเจตคติที่ดี และประทับใจต่อการจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือ ผู้เรียนมีโอกาสแลกเปลี่ยนความคิดเห็น กล้าแสดงออก ช่วยกันคิดช่วยกันทำ สนุกและเรียนอย่างมีความสุข การเรียนการสอนระบบนี้มีประโยชน์และควรจัดให้มีในรายวิชาอื่น ๆ ควบคู่ไปกับการสอนแบบบรรยาย นักศึกษาที่เลี้ยงจะช่วยอาจารย์ผู้สอนในการให้คำปรึกษา ทำให้นักศึกษามีความเข้าใจบทเรียนมากขึ้น รวมทั้งได้แนะนำการใช้ชีวิตในมหาวิทยาลัยได้ถูกต้อง

ทิวพร ชันผณี (2557) การศึกษากระบวนการเรียนรู้ของครูและนักเรียนที่เรียนคณิตศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นเพื่อสร้างทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้วยระบบพี่เลี้ยง มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาระดับความสำเร็จของการปรับเปลี่ยนกระบวนการเรียนรู้ของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นในการเรียนรู้เพื่อสร้างทักษะการเรียนรู้ในยุคศตวรรษที่ 21 ด้วยระบบพี่เลี้ยง ของครูคณิตศาสตร์ หรือนักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพคณิตศาสตร์ ซึ่งผ่านการฝึกอบรมตามโครงการอบรมเชิงปฏิบัติการการพัฒนากระบวนการเรียนรู้ของครูและนักเรียนที่เรียนคณิตศาสตร์ในระดับชั้นประถมศึกษา และมัธยมศึกษาเพื่อสร้างทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้วยระบบพี่เลี้ยง จำนวน 37 คน ซึ่งทำการสอนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในโรงเรียนต่าง ๆ ของจังหวัดเพชรบูรณ์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 23 โรงเรียน และมีนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างทั้งสิ้น จำนวน 569 คน ผลการศึกษาพบว่า คะแนนสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยวัดจากแบบทดสอบที่มีคะแนนเต็ม 25 คะแนน และทดสอบค่าสถิติ t-test ของค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่า $t_{(0.01)(568)} = 61.928$ ซึ่งมากกว่าค่า t จากตารางสถิติ $t_{(0.01)(568)}$ และค่า $p\text{-value} = P(t_{0.01} > 39.54) = 0.000$ แสดงว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนคณิตศาสตร์ สาระการเรียนรู้พีชคณิต เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเพื่อสร้างทักษะการเรียนรู้ในยุคศตวรรษที่ 21 ด้วยระบบพี่เลี้ยง มีค่าสูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สมศรี จินตสนธิ (2537) ศึกษาความผิดพลาดในการแก้ปัญหาโจทย์ เรื่อง ฟังก์ชัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในจังหวัดพิษณุโลก พบว่า นักเรียนมีความคิดผิดพลาดด้านกระบวนการมากที่สุด รองลงมาเป็นด้านการคิดคำนวณ และด้านการประยุกต์ตามลำดับ

2.4 เครื่องมือวัดและการประเมินผล

2.4.1 เครื่องมือการวัดผล

ในการวัดผลจะให้ได้สิ่งที่ต้องการวัดจะต้องมีเครื่องมือที่ดี มีคุณภาพ เครื่องมือวัดผลแบบต่าง ๆ มี ดังนี้ (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ 2539: 21-25)

1) แบบทดสอบเป็นชุดของข้อคำถามที่สร้างขึ้นมาอย่างมีระบบเพื่อใช้วัด ตัวอย่างพฤติกรรมของแต่ละบุคคล

2) การสังเกต เป็นการเฝ้ามองพฤติกรรมของสิ่งหนึ่งอย่างมีจุดหมาย ส่วนใหญ่นิยมใช้ตาเป็นเครื่องมือในการสังเกตการมองเห็น แต่ถ้าสังเกตกลิ่น ต้องใช้จมูก สังเกตเสียงต้องใช้หู แต่จะอาศัยอุปกรณ์อื่นเพื่อความสะดวกเป็นเรื่องของการนำเทคโนโลยีมาใช้ประโยชน์เพื่อเพิ่มคุณภาพของการสังเกตได้ดียิ่งขึ้น

3) การสัมภาษณ์ เป็นเครื่องมือวัดผลชนิดหนึ่งใช้ในกรณีที่แบบทดสอบ หรือการสังเกตแล้วไม่สามารถวัดได้ แบบทดสอบถ้าคนไม่ตอบคำถามในข้อสอบหรือตอบแบบสับสนเราจะได้ข้อมูลผิดพลาด การสังเกตจะวัดได้ก็ต่อเมื่อคนแสดงพฤติกรรมภายนอกออกมา ถ้าเขาไม่แสดงพฤติกรรมภายนอกเราก็เก็บข้อมูลไม่ได้อีกเช่นกัน การใช้เครื่องมือวัดผลโดยการสัมภาษณ์จึงอาจแก้ปัญหาได้เพราะการสัมภาษณ์เป็นการสนทนาอย่างมีจุดหมายตามความประสงค์ที่กำหนดไว้ล่วงหน้าก่อนระหว่างผู้สัมภาษณ์และผู้ถูกสัมภาษณ์

4) แบบสอบถาม เป็นเครื่องมือวัดผลมีลักษณะการเก็บข้อมูลคล้ายแบบทดสอบคือให้ผู้สอบแสดงความรู้ที่ออกมาจากใจจริง ที่ต่างจากแบบทดสอบก็ตรงที่การแสดงความคิดเห็นนั้นไม่มีถูกมีผิด เป็นการแสดงความคิดเห็นตามเสรีของผู้ตอบ ยังเป็นแบบไม่ต้องเขียนชื่อผู้ตอบด้วยการตอบแบบสอบถามยังจะได้ความจริงออกมามากที่สุด ความจริงแบบตรวจสอบรายการ แบบสำรวจ ก็ถือเป็นลักษณะหนึ่งของแบบสอบถามเหมือนกัน

5) การจัดอันดับคุณภาพ เป็นเครื่องมือวัดผลประเมินค่าสถานการณ์หรือคุณลักษณะต่าง ๆ ที่ไม่สามารถวัดออกมาเป็นตัวเลขได้โดยตรงแต่เป็นการวัดอันดับของสิ่งต่าง ๆ ตามลักษณะของคุณภาพว่ามีมากน้อยเพียงใด การวัดประเภทนี้ ได้แก่ วัดความดี ความงาม ความสะอาด ความประพฤติ ฯลฯ ซึ่งจะได้เป็นตัวเลขตรง ๆ ไม่ได้จำเป็นจะต้องออกแบบเครื่องมือวัดด้านนี้เป็นพิเศษ

ดังนั้น สรุปได้ว่าเครื่องมือในการวัดผลจำแนกออกเป็นหลายชนิด หลายประเภทตามจุดหมายของการสอบวัดและสิ่งที่ต้องการวัด เครื่องมือบางอย่างวัดได้ บางอย่างอาจวัดไม่ได้ การใช้เครื่องมือในการวัดจึงเลือกให้เหมาะสมในการวิจัยนี้ใช้แบบทดสอบเป็นเครื่องมือวัด

2.4.2 แบบทดสอบ

แบบทดสอบ หมายถึง ชุดข้อคำถามหรือข้อปัญหาที่ออกแบบสร้างขึ้นอย่างมีระบบ และกระบวนการ เพื่อค้นหาตัวอย่างพฤติกรรมของผู้ที่สอบ ภายใต้เงื่อนไขเฉพาะอย่าง(ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ 2539: 85) ชนิดของแบบทดสอบที่นิยมเขียนกันมีอยู่ 5 แบบ คือ แบบความเรียง (Essay) แบบถูกผิด (True-False) แบบเติมคำ (Completion) แบบจับคู่ (Matching) และแบบเลือกตอบ (Multiple choices) ทุกชนิดเวลาเขียนก็ต้องให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวัด

2.4.2.1 แบบทดสอบอัตนัย

แบบทดสอบอัตนัยทำเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงวิธีแก้ปัญหาหรือเขียนตอบอย่างอิสระจึงใช้ประเมินได้ครอบคลุมทั้งมโนทัศน์และวิธีการคิดการวางแผนอย่างเป็นขั้นตอนการใช้ ทักษะความรู้ความสามารถและประสบการณ์ด้วย

การตอบแบบทดสอบอัตนัยอาจใช้วิธีที่หลากหลายหรือเลือกใช้วิธีใดวิธีหนึ่งหรือหลายวิธีประกอบกันในการแก้ปัญหาก็ได้ จึงใช้ประเมินผลการเรียนรู้กระบวนการแก้ปัญหาการให้เหตุผล การสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆและความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ การประเมินด้วยแบบทดสอบอัตนัยจะสามารถจะตรวจให้คะแนนอย่างเป็นปรนัยได้ โดยการสร้างเกณฑ์การให้คะแนนที่มีความชัดเจนและควบคุมประเด็นต่างๆอย่างครบถ้วน

2.4.2.2 การสร้างแบบทดสอบอัตนัยอย่างมีคุณภาพ มีหลักการดังนี้

- 1) ควรสร้างโจทย์หรือคำถามเพื่อจะได้คำตอบที่สะท้อนความรู้ ความเข้าใจ การนำไปใช้และทักษะกระบวนการ
- 2) หลีกเลี่ยงคำถามประเภทวัดความจำหรือมีคำตอบถูกผิดอย่างชัดเจน
- 3) สร้างโจทย์หรือคำถามที่ชัดเจน เพื่อสื่อความหมายให้ผู้ตอบเข้าใจตรงกัน
- 4) ต้องกำหนดกรอบของการตอบตามประเด็นของคำถามและแนวทางการตอบแบบอื่นๆ
- 5) มีการกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนอย่างครอบคลุม โดยการกำหนดประเด็นเป็นตอนๆและกำหนดน้ำหนักคะแนนแต่ละตอนอย่างชัดเจน

2.4.2.3 ข้อดีข้อเสียของแบบทดสอบอัตนัย มีดังนี้

ข้อดีของแบบทดสอบอัตนัย

- 1) ใช้วัดความสามารถในการสร้างมโนทัศน์ด้วยตัวผู้เรียนเองเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงความรู้และความคิดด้วยภาษาของตนเอง

2) ใช้ความสามารถด้านความคิดระดับสูงเช่นความคิดริเริ่ม
สร้างสรรค์ การวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ และความสามารถด้านการใช้ภาษาและการสื่อสาร

3) ใช้ทักษะกระบวนการ ความสามารถในการเชื่อมโยง
ความสัมพันธ์ระหว่างความรู้เดิมความรู้ใหม่และข้อมูลจากโจทย์ปัญหา

4) มีโอกาสเดาได้น้อย จึงแยกความสามารถของผู้เรียนได้อย่าง
ชัดเจน

5) สามารถสร้างเป็นโจทย์ปัญหาได้ง่าย

6) ใช้ความสามารถในการเขียนตอบได้

ข้อเสียของแบบทดสอบอัตนัย

1) ตรวจคะแนนได้ยาก มีความเป็นปรนัยต่ำ และต้องใช้เวลามาก

2) สร้างเกณฑ์การให้คะแนนยาก

3) โจทย์ปัญหาที่แก้ได้หลากหลายวิธีอาจมีปัญหาคือการกำหนด
เกณฑ์การให้คะแนน

4) ไม่สามารถใช้กับผู้เรียนที่บกพร่องการเขียน

5) ลายมือของผู้ตอบอาจมีผลต่อความเที่ยงตรงของการให้คะแนน

แบบทดสอบดังกล่าวข้างต้น สร้างขึ้นเพื่อประเมินความรู้ ความสามารถ
ของผู้เรียน เพื่อนำไปใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาและปรับปรุงการเรียนการสอน รวมทั้ง
กำหนดค่าระดับคะแนนของผู้เรียนดั่งนั้น ผู้สอนต้องตระหนักถึงจุดประสงค์ที่ต้องการประเมินและ
ความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามและผลการเรียนรู้ที่คาดหวังที่ได้ระบุไว้รวมทั้งเลือกใช้
แบบทดสอบที่ได้มาตรฐาน

2.4.3 การประเมินผล

2.4.3.1 เกณฑ์การวิเคราะห์ระดับความคิดเห็น

1) เกณฑ์วัดระดับความคิดเห็น

เกณฑ์การประเมินความพึงพอใจต่อกิจกรรมโครงการ เป็นแบบ
มาตรฐานประเมินค่า (Rating scale) จำนวน 18 ข้อ ระดับความคิดเห็น มีตัวเลือก 5 ระดับ คือ

เลข 1 หมายถึง มีความคิดเห็นว่าตัวเองพึงพอใจน้อยที่สุด

เลข 2 หมายถึง มีความคิดเห็นว่าตัวเองพึงพอใจน้อย

เลข 3 หมายถึง มีความคิดเห็นว่าตัวเองพึงพอใจปานกลาง

เลข 4 หมายถึง มีความคิดเห็นว่าตัวเองพึงพอใจมาก

เลข 5 หมายถึง มีความคิดเห็นว่าตัวเองพึงพอใจมากที่สุด

2) เกณฑ์ช่วงคะแนนเฉลี่ยแปลผลการประเมินความคิดเห็น

เมื่อคณะกรรมการประมวลผลได้คำนวณค่าเฉลี่ยจากข้อมูลที่เก็บจากแบบประเมินแล้วจะใช้เกณฑ์ค่าเฉลี่ยคะแนนที่ได้และการแปลความหมาย ดังนี้

4.51 - 5.00 มีระดับความพึงพอใจมากที่สุด

3.51 - 4.50 มีระดับความพึงพอใจมาก

2.51 - 3.50 มีระดับความพึงพอใจปานกลาง

1.51 - 2.50 มีระดับความพึงพอใจน้อย

1.00 - 1.50 มีระดับความพึงพอใจน้อยที่สุด

3) เกณฑ์ช่วงคะแนนเฉลี่ยสำหรับการประมวลผล

เมื่อคณะกรรมการประมวลผลได้คำนวณค่าเฉลี่ยจากข้อมูลที่เก็บจากแบบประเมินแล้วจะใช้เกณฑ์ค่าเฉลี่ยคะแนนที่ได้เพื่อทบทวนการจัดทำโครงการและการแปลความหมาย ดังนี้

1.00 - 1.50 ปรับปรุง

1.51 - 2.50 พอใช้

2.51 - 3.50 ปานกลาง

3.51 - 4.50 ดี

4.51 - 5.00 ดีมาก

2.4.3.2 เกณฑ์การประเมินแบบทดสอบอัตนัย

1) เกณฑ์การวัดผลและการให้คะแนน การแก้ปัญหานักศึกษาให้เป็นดังตาราง 2.2 มีรายละเอียด ดังนี้

ตารางที่ 2.2 แสดงเกณฑ์การวัดผลและการให้คะแนนการแก้ปัญหานักศึกษา

คำตอบของนักศึกษา		คะแนน
ปัญหาท้าทาย เรื่อง “.....”		(เต็ม 5 คะแนน)
1.	ตอบว่า มีคำตอบเป็น โดยแสดงวิธีแก้ปัญห เป็นขั้นตอนอย่างมีลำดับ มีคำอธิบายประกอบเหตุผลการอธิบายอย่าง ชัดเจน	5
2.	ตอบว่า มีคำตอบเป็น โดยแสดงวิธีแก้ปัญห เป็นขั้นตอนอย่างมีลำดับ มีคำอธิบายประกอบเหตุผลการอธิบายไม่ ชัดเจน หรือไม่สมบูรณ์	4

คำตอบของนักศึกษา		คะแนน
ปัญหาท้าทาย เรื่อง “.....”		(เต็ม 5 คะแนน)
3.	ตอบว่า มีคำตอบเป็น โดยมีการเขียนแสดงวิธี แก้ปัญหาก็ปัญหาเป็นขั้นตอนอย่างไม่มีลำดับ มีคำอธิบายประกอบ เหตุผลการอธิบายไม่ชัดเจน หรือ ไม่สมบูรณ์	3
4.	ตอบว่า มีคำตอบเป็น หรือมีการแสดงวิธี แก้ปัญหาก็ปัญหาเป็นขั้นตอนอย่างไม่มีลำดับ หรือมีคำอธิบาย ประกอบเหตุผลแต่ไม่ชัดเจน หรือ ไม่สมบูรณ์	2
5.	ตอบว่า มีคำตอบเป็น หรือมีการแสดงวิธี แก้ปัญหาก็ปัญหาเป็นขั้นตอนอย่างไม่มีลำดับ หรือมีคำอธิบาย ประกอบเหตุผลแต่ไม่ชัดเจน หรือ ไม่สมบูรณ์ เพียงอย่างใดอย่างหนึ่ง	1
6.	ตอบ ไม่ถูก ไม่ตอบ ไม่เขียนตอบ หรือไม่แสดงวิธีทำ	0

2) การประเมินกระบวนการแก้ปัญหา และจำแนกกลุ่ม

กลุ่มเก่ง หมายถึง กลุ่มผู้เรียนที่ได้คะแนนจากการจัดการเรียนรู้โดยระบบพี่เลี้ยง(Coaching) ด้วยการเผชิญปัญหาเป็น 0-1 คะแนน ผู้วิจัย จะต้องจัดการเรียนการสอนใหม่เพื่อให้ผู้เรียนปรับแก้ไขการรับรู้และเข้าใจความหมายทางคณิตศาสตร์ (Literacy) ความสามารถในการคิดคำนวณและทักษะทางตัวเลข (Numeracy) และการให้เหตุผลประกอบอย่างเป็นขั้นตอนเพื่อปรับแก้ไขความสามารถในการให้เหตุผล (Reasoning ability) แล้วจึงทำการทดสอบใหม่อีกครั้งด้วยกิจกรรมปัญหาท้าทาย ภายหลังการปรับปรุงกิจกรรมการเรียนรู้

กลุ่มปานกลาง หมายถึง กลุ่มผู้เรียนที่ได้คะแนนจากการจัดการเรียนรู้โดยระบบพี่เลี้ยง(Coaching) ด้วยการเผชิญปัญหาเป็น 2-3 คะแนน ผู้วิจัยจะต้องจัดการเรียนการสอนใหม่ด้วยการฝึกเขียน ฝึกลำดับวิธีคิด การสร้างกระบวนการแก้ปัญหา และการให้เหตุผลประกอบอย่างเป็นขั้นตอน เพื่อปรับแก้ไขความสามารถในการให้เหตุผล (Reasoning ability) แล้วทำการทดสอบใหม่อีกครั้ง ภายหลังการปรับปรุงกิจกรรมการเรียนรู้

กลุ่มอ่อน หมายถึง กลุ่มผู้เรียนที่ได้คะแนนจากการจัดการเรียนรู้โดยระบบพี่เลี้ยง(Coaching) ด้วยการเผชิญปัญหาเป็น 4-5 คะแนน เป็นนักเรียนที่มีความสามารถในการแก้ปัญหาระดับไปจนถึงดีมาก ผู้สอน/ผู้วิจัย ควรเลือกวิธีการที่มีประสิทธิภาพสูงในการแก้ปัญหาของนักเรียนในกลุ่มนี้ ที่ได้คะแนนสูงหรือคะแนนเต็ม เพื่อทำหน้าที่เป็นพี่เลี้ยงหรือผู้ช่วยครูในการจัดการเรียนการสอนให้เพื่อนเพื่อฝึกเขียนลำดับวิธีคิด วิธีการสร้างกระบวนการคิดแก้ปัญหา และการ

ให้เหตุผลประกอบอย่างเป็นขั้นตอน เพื่อแก้ไขความบกพร่องในการพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียนในกลุ่ม D2 ให้มีความชัดเจนเรื่องการให้เหตุผล (Reasoning ability) มากยิ่งขึ้น

2.5 การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ

2.5.1 ความเที่ยงตรง

เมื่อสร้างวัดกรรมขึ้น และได้ดำเนินการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญแล้ว ผู้สร้างวัดกรรมควรหาประสิทธิภาพของสื่อ หรือนวัตกรรม โดยการนำนวัตกรรมที่สร้างขึ้นไปทดลองใช้กับนักเรียนในระดับชั้นที่ต้องการแก้ปัญหา จำนวน 3 ครั้ง

ครั้งที่ 1 ทดสอบหาประสิทธิภาพรายบุคคลหรือ ทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One to one testing) โดยนำนวัตกรรมที่สร้างขึ้นครั้งแรก ไปทดลองใช้กับเด็ก 1-3 คน พร้อมกับถามความคิดเห็น ปัญหาในการใช้นวัตกรรม ภาษา และความต้องการเพิ่มเติม แล้วนำผลไปปรับปรุงนวัตกรรม เช่น ปรับปรุงแผนภูมิ ภาพประกอบ ภาษา ให้ชัดเจนเหมาะสม ถ้าเป็นสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ควรปรับปรุงการเข้าออกโปรแกรมได้ทุกจุดตามที่ต้องการ เทคนิค กราฟฟิค ต่างๆ ความชัดเจนของภาพและเสียง ขนาดและสีของตัวอักษร เป็นต้น

ครั้งที่ 2 ทดสอบหาประสิทธิภาพกับกลุ่มเล็กหรือทดลองแบบกลุ่มเล็ก (Small group testing) นำนวัตกรรมที่ผ่านการปรับปรุงแล้วไปทดสอบกับกลุ่มนักเรียน กลุ่มเล็ก จำนวน 5-10 คน แล้วสอบถามความคิดเห็น ปัญหาและความต้องการ นำผลการทดสอบมาวิเคราะห์ แก้ไข ปรับปรุงในด้านกราฟฟิค เทคนิคต่าง ๆ สำหรับนวัตกรรมประเภทเทคนิค วิธีการ หรือวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เช่น นวัตกรรมเพื่อสร้างนิสัยการอ่าน นวัตกรรมแก้ปัญหการเขียนหนังสือกลับหัว เป็นต้น ควรทดลองให้นักเรียนทำตามขั้นตอนจนจบ ตามคำชี้แจงในใบกิจกรรมหรือใบงาน ในแผนการจัดการเรียนรู้ ที่มีนวัตกรรมนี้อยู่ (หมายถึง ครูต้องมีแผนการสอนที่มีการใช้สื่อหรือนวัตกรรมชิ้นที่ผลิต) เพื่อตรวจสอบว่า นักเรียนเข้าใจภาษาที่เขียน อธิบายหรือไม่ นักเรียนเข้าใจคำชี้แจงในใบงานหรือไม่ เวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรมต่าง ๆ เหมาะสมหรือไม่ เป็นต้น เพื่อนามาปรับปรุงทุก ๆ อย่างที่นักเรียนเสนอให้แก้ไข เพื่อให้นักเรียนเข้าใจ และประสบผลสำเร็จตามที่ผู้สอนต้องการ

ครั้งที่ 3 ทดสอบหาประสิทธิภาพกับกลุ่มขนาดใหญ่หรือทดลองแบบภาคสนาม (Field testing) ทดลองนานวัตกรรมที่ผ่านการปรับปรุงแล้วไปทดสอบหาประสิทธิภาพกับกลุ่มนักเรียนขนาดใหญ่ หรือทดสอบ กลุ่มภาคสนาม ที่ยังไม่เคยเรียนเนื้อหาที่ได้สร้างสื่อหรือนวัตกรรมดังกล่าว จำนวน 30-100 คน (หนึ่งห้องเรียน) ควรใช้ แบบแผนการทดลองรูปแบบ one Group pretest posttest design โดยให้ทำการสอบนักเรียนก่อนที่จะใช้สื่อ หรือ นวัตกรรม และสอบหลังจากที่ได้ใช้นวัตกรรม

2.5.2 ความเชื่อมั่น มีนักวิชาการหลายท่านได้นำเสนอความหมายของความเชื่อมั่น ดังนี้

ความเชื่อมั่น (Reliability) เป็นคุณสมบัติของเครื่องมือวัดสิ่งที่ต้องการวัดไม่ว่าจะวัดกี่ครั้ง หรือวัดในสภาพการณ์ที่แตกต่างกันจะได้รับผลการวัดคงเดิม (นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2543 : 170 ; บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์, 2534 : 17)

ความเชื่อมั่นมีความหมายของความเชื่อมั่นใน 3 ลักษณะดังนี้ 1) ความเชื่อมั่นเป็นความคงที่ความเชื่อถือได้ และความสามารถที่ทนอายุได้ 2) ความเชื่อมั่นที่เป็นความถูกต้องในการวัดสิ่งที่ต้องการวัดอย่างไม่ผิดพลาด และ 3) ความเชื่อมั่นเป็นคุณสมบัติของการวัดที่ไม่มีความคลาดเคลื่อนในการวัดให้ผลการวัดที่ถูกต้อง ชัดเจนแน่นอน (Kerlinger, 1986 : 405)

ความเชื่อมั่น เป็นสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนชุดหนึ่งกับคะแนนอีกชุดหนึ่งของเครื่องมือวัดลักษณะที่เหมือนกันสองชุดและเป็นอิสระจากกันที่ได้จากผู้ให้ข้อมูลกลุ่มเดียวกัน (Ebel and Frishie, 1986 : 71)

ความเชื่อมั่น เป็นคุณภาพของเครื่องมือ ที่สามารถใช้วัดหลายๆครั้ง แล้วได้ผลของการวัดที่มีความคล้ายคลึงกัน “ความคงเส้นคงวา” หมายถึง ในการทดสอบครั้งที่ 1 นาย B ได้ลำดับที่ 1 , นาย A ได้ลำดับที่ 2 และ นาย C ได้ลำดับที่ 3 และในการทดสอบครั้งที่ 2, 3, ... ผลการทดสอบยังคงมีลำดับที่คล้าย ๆ เดิม

สรุปได้ว่า เครื่องมือในการวิจัยที่ดีจะต้องมีความเชื่อมั่นได้ว่าผลที่ได้จากการวัดจะมีความคงเส้นคงวา มีความชัดเจนไม่เปลี่ยนแปลงไปมา ผลการวัดครั้งแรกเป็นอย่างไร เมื่อวัดซ้ำโดยใช้เครื่องมือวัดผลชุดเดิม จะวัดกี่ครั้งก็จะให้ผลการวัดใกล้เคียงกัน หรือสอดคล้องกัน

2.5.2.1 ความเชื่อมั่นของการจัดสัมภาษณ์ โดยใช้สัมประสิทธิ์คอนคอร์ดของเคนดอลล์ (Kendall) ในกรณีที่มีผู้สัมภาษณ์มากกว่า 2 คนขึ้นไป มีสูตรการคำนวณ (วิเชียร เกตุสิงห์, 2530 : 124-125)

$$W = \frac{12S^2}{nk(n^2 - 1)}$$

เมื่อ W เป็นสัมประสิทธิ์ของการจัดอันดับ

S เป็นผลรวมทั้งหมดของอันดับของสิ่งของแต่ละชนิดที่เบี่ยงเบนออกจากคะแนนอันดับเฉลี่ย

k เป็นจำนวนผู้จัดอันดับ

n เป็นจำนวนสิ่งของที่จัดอันดับ

2.5.2.2 การหาความเชื่อมั่นของการสังเกต ในการสังเกตใด ๆ มีวิธีการหาความเชื่อมั่น ของการสังเกต โดยใช้วิธีการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Intra and Inter Observer Reliability) ของสกอตต์สูตรคำนวณ (วิเชียร เกตุสิงห์, 2530 : 125)

$$\pi = \frac{P_o - P_c}{1 - P_c}$$

เมื่อ π เป็นดัชนีความสอดคล้องระหว่างผู้สังเกต

P_o เป็นความแตกต่างระหว่าง 1.00 กับผลรวมของสัดส่วนของความแตกต่างระหว่างผู้สังเกต 2 คน (รวมทั้งข้อหรือทุกลักษณะของการสังเกต)

P_c เป็นผลบวกของกำลังสองของค่าสัดส่วนของคะแนนจากลักษณะที่สังเกตได้สูงสุดกับค่าที่สูงรองลงมา โดยจะเลือกเอาจากผลของการสังเกตคนใดคนหนึ่งก็ได้

2.5.3 อำนาจจำแนก

อำนาจจำแนก(Discrimination) หมายถึง คุณภาพของเครื่องมือที่สร้างขึ้นแล้วสามารถจำแนกกลุ่มผู้สอบออกเป็นกลุ่มเก่ง และกลุ่มอ่อน ตามลักษณะที่ตนเองเป็นอยู่/เกณฑ์ของความรอบรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ (บุญเชิด ภิญญอนันต์พงษ์. มปป.135-139) ซึ่งคำนวณหาค่าได้ดังสูตรคำนวณ

$$r = \frac{P_H - P_L}{n}$$

เมื่อ r เป็นค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบแต่ละข้อ

P_H เป็นจำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มสูง

P_L เป็นจำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มต่ำ

N เป็นจำนวนผู้ตอบทั้งหมดในกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำ (มีจำนวนเท่ากัน)

เกณฑ์ในการพิจารณาอำนาจจำแนกของข้อสอบมีหลักเกณฑ์ ดังนี้

1) ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบจะมีค่าอยู่ระหว่าง 1 ถึง -1 มีรายละเอียดของ เกณฑ์การพิจารณาตัดสิน ดังนี้ (Ebel, 1978 : 267)

ได้ $0.40 \leq r$ เป็นข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกดีมาก

$0.30 \leq r \leq 0.39$ เป็นข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกดี

$0.20 \leq r \leq 0.29$ เป็นข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกพอใช้ ปรับปรุง

ตัวเลือก

$r \leq 0.19$ เป็นข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกต่ำ ควรตัดทิ้ง

2) ถ้าค่าอำนาจจำแนกมีค่ามาก ๆ เข้าใกล้ 1 แสดงว่าข้อสอบข้อนั้นสามารถจำแนก คนเก่งและคนอ่อนออกจากกันได้ดี

3) ถ้าค่าอำนาจจำแนกที่ได้มีค่าเป็นลบ จะเป็นข้อสอบที่ไม่ดีไม่สามารถจำแนกกลุ่มผู้สอบในลักษณะกลุ่มเก่งตอบผิดและกลุ่มต่ำตอบถูกที่อาจเนื่องมาจากคำถามที่ไม่ชัดเจน/เฉลยคำตอบผิด/ตรวจให้คะแนนที่คลาดเคลื่อน หรือข้อสอบยากมาก

4) ถ้าค่าอำนาจจำแนกเป็นศูนย์ แสดงว่าข้อสอบข้อนั้นไม่สามารถจำแนกคนเก่ง และคนอ่อนแยกออกจากกันได้

5) ข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไปจึงจะเป็นข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกที่ดีและข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกที่ดีจะมีสัดส่วนของคนเก่ง ปานกลาง และอ่อนเท่ากับ 16 : 68 : 16

2.5.4 ความยาก

ความยาก(Difficulty) หมายถึง เป็นคุณภาพของเครื่องมือที่เป็นแบบทดสอบ ที่แสดงสัดส่วนของผู้สอบที่ตอบข้อนั้นได้ถูกต้องต่อผู้สอบทั้งหมด ตามความมุ่งหมายและหลักเกณฑ์ ดังสูตรคำนวณ

$$P = \frac{\text{จำนวนผู้ตอบข้อนั้นถูก}}{\text{จำนวนผู้ตอบข้อนั้นทั้งหมด}}$$

เกณฑ์พิจารณาค่าความยาก มีรายละเอียดเกณฑ์ในการพิจารณาตัดสิน ดังนี้

ได้ $0.80 \leq P \leq 1.00$ เป็นข้อสอบที่ง่ายมากควรตัดทิ้ง หรือนำไปปรับปรุง

$0.60 \leq P \leq 0.80$ เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างง่าย ใช้ได้ดี

$0.40 \leq P \leq 0.60$ เป็นข้อสอบที่ความยากง่ายปานกลาง ดีมาก

$0.20 \leq P \leq 0.40$ เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างยาก ใช้ได้ดี

$P \leq 0.20$ เป็นข้อสอบที่ยากมาก ควรตัดทิ้งหรือนำไปปรับปรุง

โดยที่ข้อสอบที่จะสามารถนำไปใช้ในการวัดผลที่มีประสิทธิภาพจะมีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.20 ถึง 0.80

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

การศึกษครั้งนี้ เป็นการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รูปแบบการเรียนรู้ และความพึงพอใจ ของนักศึกษาที่เรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิควิธีระบบพี่เลี้ยง รายวิชากระบวนการแก้ปัญหาและการตัดสินใจ ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชากระบวนการแก้ปัญหาและการตัดสินใจ ของนักศึกษาที่เรียนรู้แบบร่วมมือด้วยระบบพี่เลี้ยง ศึกษาระดับความสำเร็จของการปรับเปลี่ยน กระบวนการเรียนรู้ของนักศึกษาที่เรียนวิชากระบวนการแก้ปัญหาและการตัดสินใจ โดยการจัดการ เรียนรู้แบบร่วมมือด้วยระบบพี่เลี้ยง และศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาที่เรียนวิชากระบวนการ แก้ปัญหาและการตัดสินใจ ซึ่งเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยระบบพี่เลี้ยง คณะผู้วิจัยได้กำหนด และ ดำเนินการตามขั้นตอนการวิจัย ดังนี้

1. กำหนดรูปแบบการวิจัย
2. กำหนดเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 รูปแบบการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีเป้าหมายเพื่อพัฒนากระบวนการแก้ปัญหาโดยเน้น 3 ประเด็นต่อไปนี้ คือ การรับรู้และความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ (Literacy) ความสามารถในการคิดคำนวณและทักษะทาง ตัวเลข (Numeracy) และความสามารถในการให้เหตุผล (Reasoning ability) ที่มุ่งเน้นศึกษา ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่มีการเปลี่ยนแปลงของนักศึกษาซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างที่ได้จากการสุ่มแบบ เจาะจง และใช้แบบแผนการวิจัยเชิงทดลองที่มีการทดสอบก่อนและหลังการทดลองแบบกลุ่มเดียว (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2539 : 216) ซึ่งมีลักษณะทดลองดังนี้

- 1) ขึ้นวางแผน โดยผู้วิจัยได้ทำกิจกรรมวิเคราะห์ปัญหาเพื่อสร้างบทเรียนการแก้ปัญหาและ วินิจฉัยข้อบกพร่องการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยพัฒนาขึ้นมาจากทฤษฎีพัฒนาการเชิงมโนคติของ Heingraj (2006) ศึกษาวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 2) ขึ้นทดลอง ดำเนินการทดสอบก่อนการทดลอง จัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเผชิญ ปัญหาจากกิจกรรมปัญหาท้าทายแต่ละเรื่อง ประมาณ 2 - 3 นาที และใช้เวลาประมาณ 10 นาทีใน

การแก้ปัญหา จากนั้นผู้วิจัยตรวจสอบผลการแก้ปัญหา และวินิจฉัยร่วมโดยใช้ข้อสังเกตจากกระดาษเขียนตอบเพื่อจำแนกนักศึกษาออกเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มอ่อน กลุ่มปานกลาง และกลุ่มเก่ง

3) ขึ้นสรุป วิเคราะห์ ประเมินผล อภิปรายผล สรุปผล และเสนอแนะการสรุปผลการทดลอง

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.2.1 แบบสอบถาม ใช้แบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับพฤติกรรมของรูปแบบการเรียนรู้ นักศึกษาซึ่งแปลจาก Grasha and Riechman 's Questionnaires เป็นการถามความคิดเห็นของ นักศึกษาเกี่ยวกับการแสดงพฤติกรรมของนักศึกษาชั้นชอบ ในระหว่างการเรียนการสอนของ อาจารย์

3.2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งเป็นแบบทดสอบปัญหาท้าทายชุดต่าง ๆ ทั้งแบบทดสอบพื้นฐาน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนเพื่อนำคะแนนที่ได้มาคำนวณค่าเชิงสถิติ และวิเคราะห์ผล โดยให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน คือ ผศ.ดร. ชัยณรงค์ ชันผณี ผศ. วินัย ปรจิรัตน์ และ ผศ. ทิพาพร ชันผณี ประเมินความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม และด้านเนื้อหา ทำให้ได้แบบทดสอบปัญหาท้าทาย จำนวน 21 ข้อ มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.30 – 0.80 จากนั้นนำไปหาค่าความเชื่อมั่น ผลการทดสอบจำนวน 2 ครั้งของผู้สอบจำนวน 5 คน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบฉบับนี้โดยใช้สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สันมีเท่ากับ 0.71 ได้แบบทดสอบปัญหาท้าทาย จำนวน 14 ข้อ ซึ่งนักวิจัยได้เลือกแบบทดสอบปัญหาท้าทายที่ครอบคลุมวัตถุประสงค์ และเนื้อหาบทเรียน จำนวน 6 ข้อ สำหรับใช้ในการทดสอบ

3.2.3 บทเรียน โดยการศึกษาคำอธิบายรายวิชากระบวนการแก้ปัญหาและการตัดสินใจ จาก หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2555) เพื่อทำการ วิเคราะห์เนื้อหา และจัดหน่วยการเรียนรู้ จัดเรียงลำดับเนื้อหา กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ และ กำหนดขอบข่ายของเนื้อหา

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บข้อมูลการ Try out ชุดการเรียนรู้กระบวนการแก้ปัญหาและการตัดสินใจภายใต้สภาวะการณ์ต่าง ๆ โดยนำกิจกรรมท้าทายที่ใช้ประกอบการเรียนที่ปรับปรุงแล้ว ทดลองใช้ กับนักศึกษาที่มีผลการเรียนระดับปานกลางที่เลือกไว้ 1 คน หาข้อบกพร่องแล้วแก้ไข จากนั้นนำกิจกรรมท้าทายที่ปรับปรุงแล้วทดลองใช้กับนักศึกษาที่มีระดับผลการเรียน เก่ง กลาง และอ่อน คละกันที่เลือกไว้ จำนวน 6 คน ซึ่งมีสัดส่วน 1 ต่อ 2 ต่อ 3 หาข้อสรุปที่เป็นจุดเด่น และ แก้ไขข้อบกพร่องแล้วปรับปรุงแก้ไขอีกครั้ง นำกิจกรรมท้าทายที่ปรับปรุงแก้ไขไปทดลองใช้

กับนักศึกษากลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน ซึ่งเป็นนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนวิชากระบวนการแก้ปัญหาและการตัดสินใจภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ โดยกำหนดให้เกณฑ์ประสิทธิภาพ E_1/E_2 เป็น 70/70 ผลการทดสอบพบว่าประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้กระบวนการแก้ปัญหาและการตัดสินใจภายใต้สถานการณ์ต่าง ๆ เป็น 72.50/75.25 จากนั้นนำไปทดลองจริงกับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นหน่วยทดลองของนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนวิชากระบวนการแก้ปัญหาและการตัดสินใจในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 ที่ทำการสุ่มแบบเจาะจงไว้

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.4.1 วิเคราะห์พฤติกรรมของรูปแบบการเรียนรู้ของนักศึกษา โดยการหาค่าเฉลี่ยรูปแบบการเรียนรู้ทั้ง 6 รูปแบบจากนั้นเลือกรูปแบบที่มีคะแนนเฉลี่ยสูงสุดเป็นรูปแบบการเรียนรู้ของนักศึกษาแต่ละคน

3.4.2 การวิเคราะห์ระดับความสำเร็จของการปรับเปลี่ยนกระบวนการเรียนรู้ของนักศึกษา ที่เรียนวิชากระบวนการแก้ปัญหาและการตัดสินใจที่ผ่านการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยระบบพี่เลี้ยงด้วยสถิติฐานนิยม โดยใช้ข้อสังเกตจากกระดาษเขียนตอบเพื่อจำแนกนักศึกษาออกเป็น 3 กลุ่ม ดังนี้

3.4.2.1 กลุ่มอ่อน หมายถึง กลุ่มนักศึกษาที่ได้คะแนนจากการจัดการเรียนรู้โดยระบบพี่เลี้ยงด้วยการเผชิญการแก้ปัญหา เป็น 0 – 1 คะแนน เป็นนักศึกษาที่มีความบกพร่องในการรับรู้และความเข้าใจความหมายทางคณิตศาสตร์ ความสามารถในการคิดคำนวณและทักษะตัวเลข และการให้เหตุผลประกอบอย่างเป็นขั้นตอน

3.4.2.2 กลุ่มปานกลาง หมายถึง กลุ่มนักศึกษาที่ได้คะแนนจากการจัดการเรียนรู้โดยระบบพี่เลี้ยงด้วยการเผชิญการแก้ปัญหา เป็น 2 – 3 คะแนน เป็นนักศึกษาที่มีความบกพร่องในการให้เหตุผลประกอบ

3.4.2.3 กลุ่มเก่ง หมายถึง กลุ่มนักศึกษาที่ได้คะแนนจากการจัดการเรียนรู้โดยระบบพี่เลี้ยงด้วยการเผชิญการแก้ปัญหา เป็น 4 – 5 คะแนน เป็นนักศึกษาที่มีความสามารถในการแก้ปัญหาได้จนถึงดีมาก นักศึกษากลุ่มนี้จะถูกเลือกให้ทำหน้าที่เป็นพี่เลี้ยง

โดยที่หากนักศึกษากลุ่มอ่อนที่มีการปรับเปลี่ยนเป็นกลุ่มปานกลาง หรือกลุ่มเก่ง รวมทั้งนักศึกษากลุ่มปานกลางที่มีการปรับเปลี่ยนเป็นกลุ่มเก่ง จะถือว่าเป็นความสำเร็จของการปรับเปลี่ยนกระบวนการเรียนรู้ของนักศึกษา

3.4.3 การวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของการจัดการเรียนการสอนวิชากระบวนการแก้ปัญหาและการตัดสินใจ โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยระบบพี่เลี้ยง จากสมมติฐานการวิจัยด้วยสถิติ t-test

3.4.4 การวิเคราะห์ความพึงพอใจ

เกณฑ์การแปลผลค่าเฉลี่ยแบ่งเป็น 5 ระดับ ดังนี้

ค่าเฉลี่ย	4.51 – 5.00	หมายถึง	พึงพอใจมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	3.51 – 4.50	หมายถึง	พึงพอใจมาก
ค่าเฉลี่ย	2.51 – 3.50	หมายถึง	พึงพอใจปานกลาง
ค่าเฉลี่ย	1.51 – 2.50	หมายถึง	พึงพอใจน้อย
ค่าเฉลี่ย	1.00 – 1.50	หมายถึง	พึงพอใจน้อยที่สุด

ที่มา : เกณฑ์การแปลผล ปรับปรุงจาก รองศาสตราจารย์ชัชวาลย์ เรืองประพันธ์. (2543).

สถิติพื้นฐานพร้อมตัวอย่างการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม MINITAB SPSS และ SAS. หน้า 12-13.

บทที่ 4

ผลการวิจัย

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รูปแบบการเรียนรู้ และความพึงพอใจ ของนักศึกษาที่เรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิควิธีระบบพี่เลี้ยง รายวิชากระบวนการแก้ปัญหาและการตัดสินใจ คณะผู้วิจัยขอเสนอผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลการศึกษาระดับความสำเร็จของการปรับเปลี่ยนกระบวนการเรียนรู้ และผลการศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาที่เรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิควิธีระบบพี่เลี้ยงวิชากระบวนการแก้ปัญหาและการตัดสินใจ โดยจะนำเสนอประเด็นที่สำคัญ ดังนี้

- 1) รูปแบบการเรียนรู้
 - 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 3) ความสำเร็จของการปรับเปลี่ยนกระบวนการเรียนรู้
 - 4) ความพึงพอใจของนักศึกษา
- ซึ่งมีรายละเอียด ดังที่จะกล่าวต่อไปนี้

4.1 การวิเคราะห์รูปแบบการเรียนรู้

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนแบบร่วมมือด้วยระบบพี่เลี้ยงวิชากระบวนการแก้ปัญหาและการตัดสินใจ ผู้วิจัยได้ทำการสุ่มตัวอย่างนักศึกษาแบบเจาะจงจากนักศึกษาชั้นปีที่ 3 สาขาการตลาด และสาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ จำนวน 39 คน ที่ลงทะเบียนเรียนวิชากระบวนการแก้ปัญหาและการตัดสินใจ ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 เข้าสู่กระบวนการเรียนสอนแบบร่วมมือด้วยระบบพี่เลี้ยง จำนวน 39 คน ซึ่งจากการวิเคราะห์รูปแบบการเรียนของนักศึกษา โดยการสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับพฤติกรรมของรูปแบบการเรียนของนักศึกษา และได้ทำการวิเคราะห์โดยการหาค่าเฉลี่ยของรูปแบบการเรียนรู้ทั้ง 6 แบบ ผลการวิเคราะห์พฤติกรรมรูปแบบการเรียนรู้นักศึกษาเป็น ดังนี้

ตารางที่ 4.1 ค่าเชิงสถิติของรูปแบบการเรียนรู้แบบต่าง ๆ ของนักศึกษาชั้นปีที่ 3 สาขาการตลาดที่เลือกแบบเจาะจงจากนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนวิชากระบวนการแก้ปัญหาและการตัดสินใจ ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 (n = 28)

รูปแบบ	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
▪ แบบอิสระ	1.00	4.00	1.37	1.13
▪ แบบหลักเลียง	1.00	4.00	1.44	1.03
▪ แบบร่วมมือ	1.00	4.00	2.63	1.07
▪ แบบพึ่งพา	1.00	4.00	2.20	1.15
▪ แบบแข่งขัน	0.00	4.00	1.60	1.21
▪ แบบมีส่วนร่วม	1.00	4.00	2.60	1.16

จากตาราง 4.1 แสดงผลการสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับพฤติกรรมของรูปแบบการเรียนรู้ของนักศึกษาชั้นปีที่ 3 สาขาการตลาด ที่เลือกแบบเจาะจงจากนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนวิชากระบวนการแก้ปัญหาและการตัดสินใจ ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 28 คน พบว่ารูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือค่าเฉลี่ยสูงสุด 2.63 รองลงมาคือ แบบมีส่วนร่วม มีค่าเฉลี่ย 2.60 ตามลำดับ ส่วนแบบอิสระมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด 1.37 ดังนั้น สามารถสรุปได้ว่านักศึกษา สาขาการตลาดที่เลือกแบบเจาะจงจากนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนวิชากระบวนการแก้ปัญหาและการตัดสินใจ ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 มีรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ

ตารางที่ 4.2 ค่าเชิงสถิติของรูปแบบการเรียนรู้แบบต่าง ๆ ของนักศึกษาชั้นปีที่ 3 สาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ที่เลือกแบบเจาะจงจากนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนวิชากระบวนการแก้ปัญหาและการตัดสินใจ ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 (n = 11)

รูปแบบ	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
▪ แบบอิสระ	1.00	4.00	1.77	1.13
▪ แบบหลักเลียง	1.00	4.00	1.54	1.03
▪ แบบร่วมมือ	1.00	4.00	2.77	1.07
▪ แบบพึ่งพา	1.00	4.00	2.12	1.15

รูปแบบ	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน
▪ แบบแข่งขัน	0.00	4.00	2.20	1.21
▪ แบบมีส่วนร่วม	1.00	4.00	2.12	1.16

จากตาราง 4.2 แสดงผลการสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับพฤติกรรมของรูปแบบการเรียนรู้ของนักศึกษาชั้นปีที่ 3 สาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ ที่เลือกแบบเจาะจงจากนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนวิชากระบวนการแก้ปัญหาและการตัดสินใจ ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 11 คน พบว่า รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือค่าเฉลี่ยสูงสุด 2.77 รองลงมาคือ แบบแข่งขัน มีค่าเฉลี่ย 2.20 ตามลำดับ ส่วนแบบหลีกเลี่ยงมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด 1.77 ดังนั้น สามารถสรุปได้ว่านักศึกษา สาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ที่เลือกแบบเจาะจงจากนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนวิชากระบวนการแก้ปัญหาและการตัดสินใจ ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 มีรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ

ตารางที่ 4.3 ค่าเชิงสถิติของรูปแบบการเรียนรู้แบบต่าง ๆ ของนักศึกษาชั้นปีที่ 3 สาขาการตลาด และสาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ ที่เลือกแบบเจาะจงจากนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนวิชากระบวนการแก้ปัญหาและการตัดสินใจ ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 (n = 39)

รูปแบบ	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน
▪ แบบอิสระ	1.00	4.00	1.57	1.20
▪ แบบหลีกเลี่ยง	1.00	4.00	1.49	1.09
▪ แบบร่วมมือ	1.00	4.00	2.70	1.08
▪ แบบพึ่งพา	1.00	4.00	2.16	1.22
▪ แบบแข่งขัน	0.00	4.00	1.91	1.33
▪ แบบมีส่วนร่วม	1.00	4.00	2.36	1.14

จากตาราง 4.2 แสดงผลการสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับพฤติกรรมของรูปแบบการเรียนรู้ของนักศึกษาชั้นปีที่ 3 สาขาการตลาด และสาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ ที่เลือกแบบเจาะจงจากนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนวิชากระบวนการแก้ปัญหาและการตัดสินใจ ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 39 คน พบว่า รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือค่าเฉลี่ยสูงสุด 2.70 รองลงมาคือ แบบมีส่วนร่วม มีค่าเฉลี่ย 2.36 ตามลำดับ ส่วนแบบหลีกเลี่ยงมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด 1.49 ดังนั้น สามารถสรุป

ได้นักศึกษาที่เลือกแบบเจาะจงจากนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนวิชากระบวนการแก้ปัญหาและการตัดสินใจ ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 มีรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ

4.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของการจัดการเรียนการสอนวิชากระบวนการแก้ปัญหาและการตัดสินใจ โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยระบบพีเลียง

ผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของหน่วยทดลองที่ได้จากการสุ่มตัวอย่างนักศึกษาแบบเจาะจงจากนักศึกษาชั้นปีที่ 3 สาขาการตลาด และสาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ จำนวน 39 คน ที่ลงทะเบียนเรียนวิชากระบวนการแก้ปัญหาและการตัดสินใจ ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 โดยมีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยระบบพีเลียงวิชากระบวนการแก้ปัญหาและการตัดสินใจ โดยหลังจากทำแบบทดสอบก่อนและหลังเรียนซึ่งมีคะแนนเต็ม 15 คะแนน มีผลการวิจัยแสดงดังตารางที่ 4.2 ดังนี้

ตารางที่ 4.4 แสดงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของการจัดการเรียนการสอนวิชากระบวนการแก้ปัญหาและการตัดสินใจ โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยระบบพีเลียง (n=39)

กลุ่มตัวอย่าง	n	$\bar{x}$ (คะแนนเต็ม 15 คะแนน)	s.d.	t	p – value
ก่อนเรียน	39	3.38	2.072	12.614	0.000
หลังเรียน		8.59	3.345		

P=0.01,df=38

จากตารางที่ 4.4 พบว่าคะแนนผลการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของนักศึกษาชั้นปีที่ 3 สาขาการตลาด และสาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ ที่เรียนรู้ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยระบบพีเลียงวิชากระบวนการแก้ปัญหาและการตัดสินใจ จำนวน 39 คน มีคะแนนหลังเรียนเฉลี่ยสูงกว่าก่อนเรียนเท่ากับ 5.21 คะแนน ผลจากการทดสอบสถิติ t-test พบว่าค่า $t_{(0.01)(38)} = 12.614$ ซึ่งมากกว่าค่า t จากตารางสถิติ $t_{(0.01)(38)} = 2.714$ และค่า $p\text{-value} = p(t_{0.01} > 12.614) = 0.000$ แสดงว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนวิชากระบวนการแก้ปัญหาและการตัดสินใจ โดยกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยระบบพีเลียง มีค่าสูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4.3 ความสำเร็จของการปรับเปลี่ยนกระบวนการเรียนรู้ของนักศึกษาที่เรียนวิชากระบวนการแก้ปัญหาและการตัดสินใจ โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยระบบพี่เลี้ยง

การวิเคราะห์ความระดับสำเร็จของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบร่วมมือ ด้วยระบบพี่เลี้ยงของอาจารย์ที่สอนวิชากระบวนการแก้ปัญหาและการตัดสินใจ จะวิเคราะห์จากข้อมูลที่เก็บจากคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชากระบวนการแก้ปัญหาและการตัดสินใจ เรื่อง กระบวนการตัดสินใจภายใต้สถานการณ์ต่าง ๆ จากนักศึกษาชั้นปีที่ 3 สาขาการตลาด และสาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชานี้ ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 โดยการเลือกแบบเจาะจง จำนวน 39 คน ระดับความสำเร็จของการปรับเปลี่ยนกระบวนการเรียนรู้ของอาจารย์จะวัดจากค่าสถิติฐานนิยมของระดับผลการเรียนรู้ของนักศึกษาจากกิจกรรม จำนวน 3 กิจกรรม ซึ่งอาจารย์ที่ทำหน้าที่สอนได้จัดการเรียนการสอนโดยใช้คู่มือการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนแบบร่วมมือด้วยระบบพี่เลี้ยง มีผลแสดง ดังนี้

ตารางที่ 4.5 แสดงระดับการปรับเปลี่ยนกระบวนการเรียนรู้ของนักศึกษาชั้นปีที่ 3 สาขาการตลาด และสาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ ที่เรียนวิชากระบวนการแก้ปัญหาและการตัดสินใจก่อนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยระบบพี่เลี้ยง จำนวน 39 คน

ปัญหาท้าทาย	จำนวนผู้เรียนที่ได้คะแนนตามเกณฑ์ก่อนเรียน (คน)						n	$\bar{x}$	s.d.
	ระดับ 5	ระดับ 4	ระดับ 3	ระดับ 2	ระดับ 1	ระดับ 0			
1. ช่างซ่อมเครื่องจักร 1	3	6	7	10	7	6	39	2.23	1.51
2. แม่ค้าขนมถ้วย 1	0	0	0	5	15	19	39	0.64	0.71
3. นายหน้าค้าที่ดิน 1	0	0	0	0	20	19	39	0.51	0.51
รวม	3	6	7	15	42	44	117	1.13	1.27

จากตารางที่ 4.5 แสดงระดับความสำเร็จของการปรับเปลี่ยนกระบวนการเรียนรู้ของนักศึกษาชั้นปีที่ 3 สาขาการตลาด และสาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ ที่เรียนวิชากระบวนการแก้ปัญหาและการตัดสินใจก่อนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยระบบพี่เลี้ยง จำนวน 39 คน เพื่อเก็บข้อมูลความสำเร็จในการสร้างทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักศึกษา จากจำนวนข้อสอบปัญหาท้าทายที่ดำเนินการรวมทั้งหมด 3 สถานการณ์ ประมวลผลสัมฤทธิ์รวมทั้งสิ้น 117 ครั้ง จะพบว่าผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างนี้ ก่อนที่จะเรียนด้วยวิธีสอนของอาจารย์ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนแบบร่วมมือ ด้วยระบบพี่เลี้ยง มีค่าฐานนิยมของจำนวนผู้เรียนที่ได้คะแนน

ตามเกณฑ์ก่อนเรียนรู้ในระดับ คะแนน 0 คะแนน มากที่สุด ถึง 44 ครั้ง รองลงมา คือ จำนวนผู้เรียนที่ได้คะแนนตามเกณฑ์ก่อนเรียนรู้ในระดับ คะแนน 1 คะแนน จำนวน 42 ครั้ง โดยมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 1.13 คะแนน

ตารางที่ 4.6 แสดงระดับการปรับเปลี่ยนกระบวนการเรียนรู้ของนักศึกษาชั้นปีที่ 3 สาขาการตลาด และสาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ ที่เรียนวิชากระบวนการแก้ปัญหาและการตัดสินใจหลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยระบบพีเลียง จำนวน 39 คน

ปัญหาท้าทาย	จำนวนผู้เรียนที่ได้คะแนนตามเกณฑ์หลังเรียน (คน)						n	$\bar{x}$	s.d.
	ระดับ 5	ระดับ 4	ระดับ 3	ระดับ 2	ระดับ 1	ระดับ 0			
1. ช่างซ่อมเครื่องจักร 2	17	7	8	1	2	4	39	3.62	1.66
2. แม่ค้าขนมถ้วย 2	0	5	10	5	9	10	39	1.77	1.42
3. นายหน้าค้าที่ดิน 2	8	12	7	5	6	1	39	3.21	1.45
รวม	25	24	25	11	17	15	117	2.86	1.70

จากตารางที่ 4.6 แสดงระดับความสำเร็จของการปรับเปลี่ยนกระบวนการเรียนรู้ของนักศึกษาชั้นปีที่ 3 สาขาการตลาด และสาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ ที่เรียนวิชากระบวนการแก้ปัญหาและการตัดสินใจก่อนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยระบบพีเลียง จำนวน 39 คน เพื่อเก็บข้อมูลความสำเร็จในการสร้างทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักศึกษา จากจำนวนข้อสอบปัญหาท้าทายที่ดำเนินการรวมทั้งหมด 3 สถานการณ์ ประมวลผลสัมฤทธิ์รวมทั้งสิ้น 117 ครั้ง จะพบว่าผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างนี้ หลังจากการเรียนรู้ด้วยวิธีสอนของอาจารย์ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนแบบร่วมมือด้วยระบบพีเลียง มีค่าฐานนิยมของจำนวนผู้เรียนที่ได้คะแนนตามเกณฑ์ก่อนเรียนรู้ในระดับคะแนน 3 คะแนน และระดับคะแนน 5 คะแนน มากที่สุด ถึง 25 ครั้ง รองลงมา คือ จำนวนผู้เรียนที่ได้คะแนนตามเกณฑ์ก่อนเรียนรู้ในระดับคะแนน 4 คะแนน จำนวน 24 ครั้ง โดยมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 2.86 คะแนน

4.4 การประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาที่เรียนวิชากระบวนการแก้ปัญหาและการตัดสินใจ โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยระบบพีเลียง

4.4.1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

การประเมินความพึงพอใจของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบร่วมมือ ด้วยระบบพีเลียงของอาจารย์ที่สอนวิชากระบวนการแก้ปัญหาและการตัดสินใจ จะวิเคราะห์จากข้อมูลที่เก็บจากแบบสอบถามจากนักศึกษาที่เรียนวิชากระบวนการแก้ปัญหาและการตัดสินใจ เรื่องกระบวนการตัดสินใจภายใต้สถานการณ์ต่าง ๆ ซึ่งเป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 3 สาขาการตลาด และสาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชานี้ ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 โดยการเลือกแบบเจาะจง จำนวน 39 คน มีผลแสดงดังต่อไปนี้ ดังนี้

ตารางที่ 4.7 จำนวนและร้อยละ ของนักศึกษาชั้นปีที่ 3 สาขาการตลาด และสาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ ที่เรียนวิชากระบวนการแก้ปัญหาและการตัดสินใจหลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยระบบพีเลียง จำนวน 39 คน

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน	ร้อยละ
เพศ ▪ ชาย	16	41.03
▪ หญิง	23	58.97
รวม	39	100.00
สาขาวิชา ▪ การตลาด	28	71.79
▪ วิศวกรรมคอมพิวเตอร์	11	28.21
รวม	39	100.00

สถานภาพทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง จากตารางที่ 4.7 พบว่านักศึกษาส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง คิดเป็นร้อยละ 58.97 ที่เหลือเป็นเพศชาย คิดเป็นร้อยละ 41.03

สาขาวิชา พบว่านักศึกษาส่วนใหญ่ เป็นนักศึกษาสาขาวิชาการตลาด คิดเป็นร้อยละ 71.79 และนักศึกษาสาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คิดเป็นร้อยละ 28.21

4.1.2 ผลการประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาที่เรียนวิชากระบวนการแก้ปัญหาและการตัดสินใจ โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยระบบพีเลียง

การประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาที่เรียนวิชากระบวนการแก้ปัญหาและการตัดสินใจ โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยระบบพีเลียง ซึ่งผลการวิเคราะห์ข้อมูล คณะผู้

ประเมินโครงการวิจัย ใช้เกณฑ์การแปลผลระดับความพึงพอใจเป็น 5 ระดับ โดยปรับปรุงจากรองศาสตราจารย์ชวัลย์ เรื่องประพันธ์ มีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 4.8 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความพึงพอใจของของนักศึกษาชั้นปีที่ 3 สาขาการตลาด และสาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ ที่เรียนวิชากระบวนการแก้ปัญหาและการตัดสินใจ หลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยระบบพี่เลี้ยง จำนวน 39 คน

ประเด็นความคิดเห็น	$\bar{X}$	S.D.	ความพึงพอใจ
ด้านเนื้อหากิจกรรม	4.32	0.61	มาก
1. กระบวนการแก้ปัญหา	4.09	0.63	มาก
2. การเรียนรู้แบบร่วมมือ	4.21	0.66	มาก
3. การเรียนรู้ด้วยระบบพี่เลี้ยง	4.37	0.55	มาก
ด้านพฤติกรรมการเรียนรู้	4.08	0.72	มาก
1. ความรู้และความเข้าใจในเนื้อหาที่ได้รับจากกิจกรรม	3.77	0.83	มาก
2. สามารถปรับเปลี่ยนพฤติกรรมตามวัตถุประสงค์โครงการวิจัยภายหลังจากที่เข้าร่วมกิจกรรม	4.17	0.77	มาก
3. เห็นว่าความรู้และความเข้าใจเนื้อหา กิจกรรมส่งเสริมการพัฒนากระบวนการแก้ปัญหาให้กับตนเอง	4.33	0.63	มาก
4. เห็นว่าความรู้และความเข้าใจเนื้อหา กิจกรรมเป็นประโยชน์ต่อการนำไปต่อยอดการเรียนรู้ของตนเอง	4.06	0.65	มาก
ด้านการนำความรู้ไปใช้	3.88	0.62	มาก
1. สามารถนำความรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ในการเรียนได้	4.12	0.70	มาก
2. สามารถนำความรู้ไปถ่ายทอดแก่เพื่อนร่วมชั้นเรียนได้	3.87	0.63	มาก
3. สามารถให้คำปรึกษาแก่เพื่อนในชั้นเรียนได้	3.98	0.65	มาก
4. มีความมั่นใจและสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปใช้ได้	3.54	0.72	มาก
ความพึงพอใจในภาพรวมของนักศึกษา	4.09	0.65	มาก

จากตาราง 4.8 ผลการประเมินการสอบถามความพึงพอใจของนักศึกษาเข้าร่วมโครงการวิจัยการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจของนักศึกษาที่เรียนรู้แบบร่วมมือด้วยระบบพีแอลเอ็ม วิชากระบวนการแก้ปัญหาและการตัดสินใจ ทั้งหมด 3 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านเนื้อหา กิจกรรม 2) ด้านพฤติกรรมการเรียนรู้ 3) ด้านการนำความรู้ไปใช้ รวมประเด็นคำถามทั้งหมด 11 คำถาม โดยแบ่งระดับความพึงพอใจของผู้เข้าอบรมออกเป็น 5 ระดับ ได้แก่ 1) มากที่สุด 2) มาก 3) ปานกลาง 4) น้อยและ 5) น้อยที่สุด

ระดับความพึงพอใจของผู้เข้าร่วม โครงการการวิจัย ฯ จากการสอบถามผู้เข้าอบรมทั้งหมด 39 คน ผลการวิเคราะห์ จากตารางที่ 4.8 พบว่า ภาพรวมของความพึงพอใจของนักศึกษา ($\bar{X}=4.09$) นักศึกษาความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาในแต่ละด้านพบว่า

ด้านเนื้อหา กิจกรรม ($\bar{X}=4.32$) ในภาพรวมนักศึกษามีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก และเมื่อพิจารณาในแต่ละรายการที่ประเมิน พบว่าจากทั้งหมด 4 รายการที่ประเมิน ผู้เข้าอบรมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากทั้งหมด และกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยระบบพีแอลเอ็ม ($\bar{X}=4.37$) มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด รองลงมาได้แก่ กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ ($\bar{X}=4.21$) และกิจกรรมกระบวนการแก้ปัญหา ($\bar{X}=4.09$) มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด

ด้านพฤติกรรม การเรียนรู้ ($\bar{X}=4.08$) ในภาพรวมนักศึกษามีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก และเมื่อพิจารณาในแต่ละรายการที่ประเมิน พบว่าจากทั้งหมด 4 รายการที่ประเมิน นักศึกษามีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากทั้งหมด โดยเห็นว่าความรู้และความเข้าใจเนื้อหา กิจกรรมส่งเสริมการพัฒนากระบวนการแก้ปัญหาให้กับตนเอง ($\bar{X}=4.33$) มีค่าเฉลี่ยสูงสุด รองลงมาได้แก่ สามารถปรับเปลี่ยนพฤติกรรมตามวัตถุประสงค์โครงการวิจัยภายหลังจากที่เข้าร่วมกิจกรรม ($\bar{X}=4.17$) เห็นว่าความรู้และความเข้าใจเนื้อหา กิจกรรมเป็นประโยชน์ต่อการนำไปต่อยอดการเรียนรู้ของตนเอง ($\bar{X}=4.06$) ส่วนพฤติกรรมความรู้และความเข้าใจในเนื้อหาที่ได้รับจากกิจกรรม ($\bar{X}=3.77$) มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด

ด้านการนำความรู้ไปใช้ ($\bar{X}=3.88$) ในภาพรวมนักศึกษามีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก และเมื่อพิจารณาในแต่ละรายการที่ประเมิน พบว่าจากทั้งหมด 4 รายการที่ประเมิน ผู้เข้าอบรมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากทั้งหมด โดยด้านสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ในการเรียนได้ ($\bar{X}=4.12$) มีค่าเฉลี่ยสูงสุด รองลงมาได้แก่ ด้านสามารถให้คำปรึกษาแก่เพื่อนในชั้นเรียนได้ ($\bar{X}=3.98$) ด้านสามารถนำความรู้ไปถ่ายทอดแก่เพื่อนร่วมชั้นเรียนได้ ($\bar{X}=3.87$) ตามลำดับ สำหรับด้านมีความมั่นใจและสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปใช้ได้ ($\bar{X}=3.54$) มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รูปแบบการเรียนรู้ และความพึงพอใจ ของนักศึกษาที่เรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิควิธีระบบพี่เลี้ยง รายวิชากระบวนการแก้ปัญหาและการตัดสินใจ คณะผู้วิจัยนำเสนอบทสรุป และอภิปรายผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลการศึกษาระดับความสำเร็จของการปรับเปลี่ยนกระบวนการเรียนรู้ และผลการศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาที่เรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิควิธีระบบพี่เลี้ยงรายวิชากระบวนการแก้ปัญหาและการตัดสินใจ ซึ่งการศึกษานี้ใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 3 สาขาการตลาด และสาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ จำนวน 30 คน คณะผู้วิจัยทำการเก็บรวบรวมข้อมูลจาก แบบสอบถาม แบบทดสอบก่อนเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน นำมาวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติ และนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลในบทที่ 4 แล้วนั้น ส่วนในบทนี้จะเป็นการสรุปผลการวิจัย อภิปรายผลพร้อมทั้งข้อเสนอแนะดังนี้

5.1 สรุปผล และอภิปรายผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนรู้แบบร่วมมือด้วยระบบพี่เลี้ยงรายวิชากระบวนการแก้ปัญหา

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนรู้แบบร่วมมือ ด้วยระบบพี่เลี้ยงรายวิชากระบวนการแก้ปัญหา หลังจากการจัดกิจกรรมการสอน พบว่านักศึกษามีการพัฒนากระบวนการเรียนรู้รายวิชากระบวนการแก้ปัญหาและการตัดสินใจ สรุปได้ ดังนี้

1) ผลการศึกษาศักยภาพระดับความสามารถในการแก้ปัญหา ด้วยกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยระบบพี่เลี้ยง ซึ่งคัดเลือกจากนักศึกษากลุ่มเก่งหน้าที่เป็นพี่เลี้ยงให้กับนักศึกษากลุ่มกลาง และกลุ่มอ่อน พบว่านักศึกษากลุ่มกลาง และกลุ่มอ่อนมีระดับความสามารถในการแก้ปัญหา โดยปรับเปลี่ยนกระบวนการเรียนรู้ ทั้งด้านความเข้าใจความหมายทางคณิตศาสตร์ ความสามารถในการคิดคำนวณและทักษะทางตัวเลข และการให้เหตุผลอย่างเป็นระบบในทิศทางที่ดีขึ้น

2) ผลจากการศึกษาความพึงพอใจ ต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยระบบพี่เลี้ยง พบว่าอยู่ในระดับมาก

3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนรายวิชากระบวนการแก้ปัญหาและการตัดสินใจ โดยกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยระบบพี่เลี้ยง มีค่าสูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงให้เห็นว่าการการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยระบบพี่เลี้ยงทำให้นักศึกษามีผลการเรียนที่ดีขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับผลงานการวิจัยของนิดา วุฒิวิทย์ และคณะ (2548) ที่

พบว่า ผลผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ 1 ทั้งวิธีการเรียนการสอนแบบร่วมมือและระบบพี่เลี้ยง หรือการสอนแบบบรรยาย ผลการเรียนรู้ของนักศึกษาโดยเฉลี่ยดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ดังนั้น การเรียนรู้กระบวนการแก้ปัญหาด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยระบบพี่เลี้ยง จึงเป็นการพัฒนากระบวนการเรียนรู้ที่เป็นไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5.2 สรุปผล และอภิปรายผลการศึกษาความสำเร็จของการปรับเปลี่ยนกระบวนการเรียนรู้ของนักศึกษาที่เรียนวิชากระบวนการแก้ปัญหาและการตัดสินใจ โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยระบบพี่เลี้ยง

ความสำเร็จของการปรับเปลี่ยนกระบวนการเรียนรู้ของนักศึกษาที่เรียนวิชากระบวนการแก้ปัญหาและการตัดสินใจ โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยระบบพี่เลี้ยง พบว่า ผลคะแนนการทดสอบหลังเรียนของนักศึกษาจำนวน 39 คน ที่เป็นหน่วยทดลองด้วยปัญหาท้าทาย 3 ปัญหา ส่วนใหญ่เป็นนักศึกษาที่อยู่ในกลุ่มเก่ง และกลุ่มกลาง โดยได้คะแนนตามเกณฑ์หลังการเรียนรู้ในระดับคะแนน 3 คะแนน และระดับคะแนน 5 คะแนน มากที่สุด ถึง 25 ครั้ง รองลงมาคือ ระดับคะแนน 4 คะแนน จำนวน 24 ครั้ง เมื่อพิจารณาผลการทดสอบก่อนเรียนแล้วจะเห็นได้อย่างชัดเจนว่า นักศึกษาที่ได้คะแนนจากการทำแบบทดสอบปัญหาท้าทาย ที่มีคะแนน 0 – 1 คะแนน เมื่อนักศึกษากลุ่มทดลองนี้ได้ผ่านการจัดกิจกรรมการสอนแบบร่วมมือ ด้วยระบบพี่เลี้ยง โดยผู้วิจัยได้ปรับแก้ไขการรับรู้และเข้าใจความหมายทางคณิตศาสตร์ ความสามารถในการคิดคำนวณและทักษะทางตัวเลข และการให้เหตุผลประกอบอย่างเป็นขั้นตอน มีคะแนนที่สูงขึ้น เป็น 2 – 3 คะแนน และ 4 -5 คะแนน ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สัมพันธ์กับรูปแบบการเรียนรู้ของผู้เรียน รวมทั้งการนำระบบพี่เลี้ยงมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนนั้น จะทำให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น อีกทั้งการใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยระบบพี่เลี้ยงซึ่งเป็นการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับรูปแบบการเรียนรู้ของผู้เรียนสะท้อนให้เห็นว่าความแตกต่างกันของความรู้พื้นฐานของนักศึกษาไม่เป็นอุปสรรคสำหรับการเรียนรู้การแก้ปัญหา โดยผลการทดลองนี้สอดคล้องกับผลการวิจัยของ อุทุมพร จามรมาน (2538 : 34) พบว่า นักศึกษาร้อยละ 91 ที่ประสบความสำเร็จในการเรียนนั้นเป็นผู้ที่มีรูปแบบการเรียนรู้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ นั้นแสดงให้เห็นว่ากระบวนการจัดการเรียนรู้ที่สัมพันธ์กับรูปแบบการเรียนรู้ (Learning Style) เป็นกุญแจสำคัญที่ใช้พัฒนาประสิทธิภาพ เพราะบุคคลมีศักยภาพในการเรียนรู้แตกต่างกัน แต่ถึงจะแตกต่างกันเพียงใดก็ตาม บุคคลย่อมพัฒนาความสามารถให้เต็มตามศักยภาพของตนเอง

5.3 สรุปผล และอภิปรายผลการประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาที่เรียนวิชากระบวนการแก้ปัญหาและการตัดสินใจ โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยระบบพีเลียง

สถานภาพทั่วไป พบว่านักศึกษาส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง คิดเป็นร้อยละ 58.97 ที่เหลือเป็นเพศชาย คิดเป็นร้อยละ 41.03 และนักศึกษาส่วนใหญ่เป็นนักศึกษาสาขาวิชาการตลาด คิดเป็นร้อยละ 71.79 และนักศึกษาสาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คิดเป็นร้อยละ 28.21 สำหรับความพึงพอใจของนักศึกษาที่เรียนวิชากระบวนการแก้ปัญหาและการตัดสินใจ โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยระบบพีเลียงนั้น พบว่าในภาพรวมนักศึกษามีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก โดยด้านเนื้อหา กิจกรรม นักศึกษามีความพึงพอใจกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยระบบพีเลียงมากที่สุด ส่วนด้านพฤติกรรมการเรียนรู้ นักศึกษาเห็นว่าความรู้และความเข้าใจเนื้อหา กิจกรรม ส่งเสริมการพัฒนากระบวนการแก้ปัญหาให้กับตนเอง มีระดับความพึงพอใจมากที่สุด และด้านการนำความรู้ไปใช้ ส่วนใหญ่นักศึกษาสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ในการการเรียนรู้ได้

5.4 ข้อเสนอแนะ

5.4.1 ข้อเสนอแนะที่ได้จากงานวิจัย

กระบวนการพีเลียงจะเกิดขึ้นได้เมื่อมีผู้เรียนต้องมีความสามารถในด้านรับรู้และความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ (Literacy) และความสามารถในการคิดคำนวณและทักษะทางตัวเลข (Numeracy)

5.4.2 ข้อเสนอแนะสำหรับการทำวิจัยต่อไป

- 1) ควรศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบการเรียนรู้แบบอื่น กับการจัดการเรียนรู้ของนักศึกษาโดยกระบวนการแก้ปัญหาด้วยระบบพีเลียง
- 2) ในการจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือ ผู้สอนควรกระตุ้นและให้กำลังใจให้นักศึกษาเกิดความมั่นใจในการเรียนและกล้าแสดงความคิดเห็นของตนแก่สมาชิกในกลุ่ม

บรรณานุกรม

- ชูเกียรติ โพนแก้ว. (2552). สถิติวิเคราะห์ 1. เพชรบูรณ์ : มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์.
- ชัยณรงค์ ชันผีก. (2557). เอกสารประกอบการอบรมเชิงปฏิบัติการการพัฒนากระบวนการเรียนรู้ของครูและนักเรียนที่เรียนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษาเพื่อสร้างทักษะการเรียนรู้ในทศวรรษที่ 21 ด้วยระบบพี่เลี้ยง. เพชรบูรณ์ : มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์.
- ซัชชัย คงคาหลวง. (2555). การวิเคราะห์เชิงพุทธิปัญญเกี่ยวกับข้อบกพร่องและมโนคติที่คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. รายงานวิจัย. (อค์สำเนา).
- ณัฐพร โพธิ์เอี่ยม. (2550). การพัฒนาผลการเรียนรู้ เรื่อง โจทย์ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่จัดการเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับการแก้ปัญหาของโพลยา. รายงานวิจัย. (อค์สำเนา).
- นาฏยา ปั่นอยู่. (2543). ผลของการเรียนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ที่มีต่อเขาว่าอารมณ์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชา มัธยมศึกษาจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นิตา วุฒิวัช และคณะ. (2548). กระบวนการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน 1 โดยวิธีการเรียนการสอนแบบร่วมมือและระบบพี่เลี้ยง คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. สงขลานครินทร์ ฉบับสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์. ปีที่ 11 (4), หน้า 451-457.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2541). การวิจัยเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- เฟียน ไชยสร.(2531). หลักการวัดและประเมินผลการศึกษา. เชียงใหม่ : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- สุสติ ชันผีก. (2551). การศึกษาการพัฒนาทักษะการอ่านภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารโดยใช้วิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแบ่งกลุ่มแบบกลุ่มสัมฤทธิ์ของชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเทศบาล 1 โพศรี เทศบาลนครอุดรธานี จังหวัดอุดรธานี. อค์สำเนา.
- ทิวาพร ชันผีก. (2557). การศึกษาการกระบวนการเรียนรู้ของครูและนักเรียนที่เรียนคณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้นเพื่อสร้างทักษะการเรียนรู้ในทศวรรษที่ ๒๑ ด้วยระบบพี่เลี้ยง. รายงานวิจัย. (อค์สำเนา).

พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2538). **วิธีการวิจัยพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์**. พิมพ์ครั้งที่ 6.

กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. (2542). “การเรียนรู้แบบร่วมมือกัน” ใน **ประมวลบทความการเรียนรู้และการสอน และการวิจัยระดับมัธยมศึกษา**. หน้า 1-16. จันทบุรีเพ็ญ เชื้อพานิช & สร้อยสน สกลรักษ์.

กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2538). **เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา**. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2539). **เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้**. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.

สมศรี จินตสนธิ. (2537). **ศึกษาความผิดพลาดในการแก้ปัญหาโจทย์ เรื่อง ฟังก์ชัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในจังหวัดพิษณุโลก**. รายงานวิจัย. (อค์สำเนา).

สมเดช บุญประจักษ์. (2543). **การแก้ปัญหา**. กรุงเทพฯ : คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร.

เสาวลักษณ์ พุ่มสำเภา. (2549). **ศึกษาการเปรียบเทียบผลการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้วิธีการสอนตามรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือระหว่างกิจกรรม STAD กับ TAI** รายงานวิจัย. (อค์สำเนา).

อภิวัฒน์ คำภิระ. (2557). **กระบวนการแก้ปัญหาและการตัดสินใจ**. เพชรบูรณ์ :

มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์.

อุทุมพร จามรมาน และคณะ. (2538). **การสำรวจวิธีการเรียนรู้ของนิสิตคณะครุศาสตร์**

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. คณะครุศาสตร์. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

ระดับคะแนนการปรับเปลี่ยนกระบวนการเรียนรู้ของนักศึกษา

ตาราง แสดงความสำเร็จของการปรับเปลี่ยนกระบวนการเรียนรู้ของนักศึกษาชั้นปีที่ 3 สาขาการตลาด และสาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ ที่เรียนวิชากระบวนการแก้ปัญหาและการตัดสินใจหลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยระบบพีเลียง จำนวน 39 คน

ลำดับที่	รหัสประจำตัว นักศึกษา	ระดับคะแนนการแก้ปัญหาภายใต้สถานการณ์ต่าง ๆ					
		สถานการณ์แน่นอน		สถานการณ์เสี่ยง		สถานการณ์ไม่ แน่นอน	
		ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง
1	561102177101	4	5	0	0	0	2
2	561102177102	5	5	1	4	1	5
3	561102177105	3	5	0	0	0	2
4	561102177106	3	5	1	3	0	4
5	561102177107	1	3	0	0	1	5
6	561102177108	4	4	0	0	0	3
7	561102177109	3	5	1	4	0	4
8	561102177110	5	4	2	3	1	3
9	561102177111	2	3	0	1	0	3
10	561102177113	3	5	2	3	1	4
11	561102177115	1	1	0	1	1	4
12	561102177116	2	4	1	3	1	5
13	561102177117	1	4	0	1	0	2
14	561102177119	2	2	1	2	1	4
15	561102177121	2	5	0	1	1	5
16	561102177122	3	3	1	3	0	4
17	561102177123	0	3	0	1	1	5
18	561102177124	2	5	1	3	0	4
19	561102177127	1	3	0	1	0	3
20	561102177128	4	5	2	4	1	5

ลำดับที่	รหัสประจำตัว นักศึกษา	ระดับคะแนนการแก้ปัญหาภายใต้สถานการณ์ต่าง ๆ					
		สถานการณ์แน่นอน		สถานการณ์เสี่ยง		สถานการณ์ไม่ แน่นอน	
		ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง
21	561102177129	4	4	1	3	1	4
22	561102177131	4	4	1	3	0	3
23	561102177132	2	3	1	4	1	5
24	561102177133	1	3	1	4	1	5
25	561102177134	2	5	1	2	1	4
26	561102177135	0	0	0	1	0	0
27	561102177136	3	5	0	0	0	1
28	561102177137	0	0	0	0	0	1
29	561102189102	3	5	2	3	1	2
30	561102189103	0	5	1	3	0	1
31	561102189104	4	5	0	0	0	1
32	561102189105	5	5	2	2	1	4
33	561102189106	0	5	1	0	1	3
34	561102189107	0	3	1	1	0	4
35	561102189109	2	5	0	0	0	1
36	561102189111	2	0	0	1	1	3
37	561102189113	1	4	0	2	1	4
38	551102189107	2	1	0	0	0	1
39	551102189110	1	0	0	2	1	2

ภาคผนวก ข

การวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา

ตารางแสดงการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา

T-Test

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	หลังเรียน	3.6154	39	1.66410	.26647
	ก่อนเรียน	2.2308	39	1.51243	.24218

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	หลังเรียน & ก่อนเรียน	39	.486	.002

Paired Samples Test

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	99% Confidence Interval of the Difference				
					Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	หลังเรียน - ก่อนเรียน	1.38462	1.61596	.25876	.68297	2.08626	5.351	38	.000

T-Test

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	หลังเรียนตัดสินใจ 1	8.5897	39	3.34599	.53579
	ก่อนเรียน ตัดสินใจ	3.3846	39	2.07257	.33188
Pair 2	หลังเรียนตัดสินใจ 2	11.0769	39	3.21497	.51481
	ก่อนเรียน ตัดสินใจ	3.3846	39	2.07257	.33188

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	หลังเรียนตัดสินใจ 1 & ก่อนเรียน ตัดสินใจ	39	.638	.000
Pair 2	หลังเรียนตัดสินใจ 2 & ก่อนเรียน ตัดสินใจ	39	.604	.000

Paired Samples Test

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	99% Confidence Interval of the				
					Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	หลังเรียนตัดสินใจ 1 - ก่อนเรียน ตัดสินใจ	5.20513	2.57702	.41265	4.08620	6.32406	12.614	38	.000
Pair 2	หลังเรียนตัดสินใจ 2 - ก่อนเรียน ตัดสินใจ	7.69231	2.56652	.41097	6.57793	8.80668	18.717	38	.000

Oneway

ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
หลังเรียนตัดสินใจ 1	Between Groups	256.128	8	32.016	5.673	.000
	Within Groups	169.308	30	5.644		
	Total	425.436	38			
หลังเรียนตัดสินใจ 2	Between Groups	191.161	8	23.895	3.556	.005
	Within Groups	201.608	30	6.720		
	Total	392.769	38			

ภาคผนวก ค

บทเรียน เรื่อง กระบวนการตัดสินใจ

แผนบริหารการสอนประจำบท

หัวข้อเนื้อหาประจำบท

1. การตัดสินใจ
2. กระบวนการตัดสินใจ
3. ผลลัพธ์ของทางเลือกการตัดสินใจ
4. การตัดสินใจภายใต้สถานการณ์ที่แน่นอน
5. การตัดสินใจภายใต้สถานการณ์ไม่แน่นอน
6. การตัดสินใจภายใต้สถานการณ์เสี่ยง

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อศึกษาจบบทนี้แล้ว นักศึกษาควรมีความสามารถในประเด็นต่อไปนี้

1. เข้าใจความหมายของการตัดสินใจและเห็นความสำคัญของกระบวนการตัดสินใจ
2. สามารถหาผลลัพธ์ของทางเลือกการตัดสินใจได้
3. สามารถตัดสินใจภายใต้สถานการณ์ในลักษณะที่เป็นสถานการณ์ที่แน่นอน ไม่แน่นอน และสถานการณ์เสี่ยง ได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม

วิธีสอนและกิจกรรมการเรียนรู้การสอนประจำบท

1. ศึกษาเอกสารประกอบการสอนและเอกสารอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง
2. ศึกษาค้นคว้าทางอินเทอร์เน็ต
3. ศึกษาค้นคว้าจากสื่อวีดิทัศน์
4. โดยใช้วิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยวิธีแบ่งกลุ่มสัมฤทธิ์ (STAD) แบ่งกลุ่มนักศึกษาค้นคว้าเนื้อหาเพิ่มเติมด้วยระบบพี่เลี้ยง และอภิปรายในชั้นเรียน
5. ผู้สอนสรุปและอภิปรายผลเพิ่มเติม โดยใช้แผ่นทึบแสง หรือ power point ประกอบการบรรยาย
6. ทำกิจกรรมเสริมบทเรียนจากการฝึกปฏิบัติการ และตอบคำถามทบทวนท้ายบท

สื่อการเรียนการสอน

1. เครื่องฉายแผ่นทึบแสง และแผ่นทึบแสง
2. เอกสารประกอบการสอน
3. เอกสาร power point
4. ใบกิจกรรม

การวัดผล

1. ทดสอบก่อนเรียน
2. สังเกตพฤติกรรมและความสนใจในการเรียน
3. ตรวจรายงานผลการอภิปราย
4. ตรวจแบบฝึกหัดท้ายบท
5. ทดสอบหลังเรียน

การประเมินผล

1. เกณฑ์การให้คะแนนจากแบบฝึกหัด

กระบวนการแสดงวิธีทำถูกต้องทั้งสองขั้นตอน	ให้	2	คะแนน
กระบวนการแสดงวิธีทำถูกต้องหนึ่งขั้นตอน	ให้	1	คะแนน
กระบวนการแสดงวิธีทำไม่ถูกต้องทั้งสองขั้นตอน	ให้	0	คะแนน

2. เกณฑ์การให้คะแนนจากการสังเกตพฤติกรรม

มีลักษณะตามพฤติกรรมนั้น	ได้	1	คะแนน
ไม่มีคุณลักษณะตามพฤติกรรมนั้น	ได้	0	คะแนน

3. เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ผู้ที่ได้คะแนนคุณภาพ (คะแนนรวมจากแบบฝึกหัดและคะแนนพฤติกรรม) ร้อยละ 65 คะแนนขึ้นไป

ไป ถือว่าผ่านตามจุดประสงค์การเรียนรู้

กระบวนการตัดสินใจ

ความสามารถในการทำงานหรือการบริหารงาน นอกจากจะต้องมีความรู้ความสามารถในงานที่ปฏิบัติแล้วสิ่งสำคัญประการหนึ่งของผู้ปฏิบัติงาน โดยเฉพาะอย่างยิ่งหัวหน้างานหรือผู้บริหารก็คือ การตัดสินใจ (Decision Making) การตัดสินใจเปรียบเสมือนหัวใจของการปฏิบัติงานและบริหารงาน ทั้งนี้เพราะการตัดสินใจจะมีอยู่ในแทบทุกขั้นตอนและทุกกระบวนการของการทำงาน แม้แต่บุคคลทั่วไปก็ไม่ว่าอาชีพหรือเรื่องใดก็ตาม การตัดสินใจได้ นับตั้งแต่บุคคลตื่นขึ้นมาก็จะมีการตัดสินใจในเรื่องต่าง ๆ อยู่ตลอดเวลา ดังนั้น กระบวนการตัดสินใจจึงจำเป็นอย่างยิ่งที่ผู้บริหารทุกคนที่ต้องเรียนรู้

1. การตัดสินใจ

1.1 ความหมายของการตัดสินใจ

การตัดสินใจ (Decision making) มีนักวิชาการได้ให้ความหมายไว้ มีดังนี้

ศิริพร พงศ์ศิริโรจน์ (2540 : 187) กล่าวว่า การตัดสินใจหรือการวินิจฉัยสั่งการ หมายถึง การเลือกปฏิบัติหรือควมการปฏิบัติ หรือการเลือกทางดำเนินการที่เห็นว่าดีที่สุดทางใดทางหนึ่งจากทางเลือกหลายๆ ทาง เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ตามที่ต้องการหรือการวินิจฉัยสั่งการ คือ การซึ่งใจใคร่ตรงและตัดสินใจเลือกทางดำเนินการที่เห็นว่าดีที่สุดทางใดทางหนึ่งจากหลายๆ ทางเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ตามที่ต้องการ สอดคล้องกับความหมายที่ บรรยงค์ ไชจินดา (2548 : 178) กล่าวว่า การวินิจฉัยสั่งการหรือการตัดสินใจ หมายถึง การที่ผู้บริหารหรือผู้บังคับบัญชาพิจารณาตัดสินใจและสั่งการในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง การวินิจฉัยสั่งการหรือการตัดสินใจเป็นเรื่องที่มีความสำคัญมาก เพราะการวินิจฉัยสั่งการจะเป็นการเลือกทางเลือกดำเนินการที่ดีที่สุดในบรรดาทางเลือกหลายๆ ทางเฉพาะความหมายของการตัดสินใจ

สมคิด บางโม (2548 : 175) กล่าวว่า การตัดสินใจ หมายถึง การตัดสินใจเลือกทางปฏิบัติซึ่งมีหลายทางเป็นแนวปฏิบัติไปสู่เป้าหมายที่วางไว้ การตัดสินใจนี้อาจเป็นการตัดสินใจที่จะกระทำการสิ่งใดสิ่งหนึ่งหรือหลายสิ่งหลายอย่าง เพื่อความสำเร็จตรงตามที่ตั้งเป้าหมายไว้ในทางปฏิบัติการตัดสินใจมักเกี่ยวข้องกับปัญหาที่ยุ่งยากสลับซับซ้อน และมีวิธีการแก้ปัญหาให้วินิจฉัยมากกว่าหนึ่งทางเสมอ ดังนั้น จึงเป็นหน้าที่ของผู้วินิจฉัยปัญหาว่าจะเลือกสั่งการปฏิบัติ โดยวิธีใดจึงจะบรรลุเป้าหมายอย่างดีที่สุดและบังเกิดผลประโยชน์สูงสุดแก่องค์กรนั้น

จากการที่มีผู้ให้ความหมายข้างต้น จึงสรุปได้ว่า การตัดสินใจ หมายถึง กระบวนการที่ผู้บริหารตัดสินใจใช้ในการแก้ไขปัญหาขององค์กรหรือการกำหนดแนวทางการปฏิบัติต่าง ๆ ขององค์กร เพื่อความสำเร็จตรงตามที่ตั้งเป้าหมายไว้

1.2 ความสำคัญของการตัดสินใจ

แม้แต่บุคคลทั่วไปก็ไม่อาจหลีกเลี่ยง เรื่อง การตัดสินใจได้ นับตั้งแต่บุคคลตื่นขึ้นมา ก็จะมีการตัดสินใจในเรื่องต่าง ๆ อยู่ตลอดเวลา ไม่ว่าจะเป็นการเลือกชุดที่จะใส่ เวลาที่จะออกจากบ้าน เส้นทางที่จะใช้เดินทาง เป็นต้น แต่ดูเหมือนว่าการตัดสินใจในเรื่องทั่ว ๆ ไปเหล่านี้เป็นเรื่องที่ไม่ต้องพิจารณาอะไรมากมายนัก แม้ตัดสินใจแล้วผิดพลาดก็สามารถแก้ไขได้ไม่ยาก แต่ถ้าเรื่องที่ตัดสินใจนั้นเป็นเรื่องใหญ่ ซึ่งหมายถึง เรื่องที่หากตัดสินใจแล้วผิดพลาดจะเกิดความเสียหายมากหรือแก้ไขได้ยาก การตัดสินใจในเรื่องใหญ่ ๆ เหล่านี้ควรต้องพิจารณาให้รอบคอบก่อนที่จะตัดสินใจลงไป ทั้งนี้การตัดสินใจในบางเรื่องของบุคคล อาจหมายถึงชีวิตหรืออนาคตของบุคคลนั้น ทำนองเดียวกันกับการตัดสินใจในบางเรื่องของผู้นำหรือผู้บริหารอาจหมายถึงความอยู่รอดหรือไม่ ของกลุ่ม ของหน่วยงาน หรือขององค์กร เป็นต้น ผู้บริหารในองค์กรสมัยใหม่จำเป็นต้องเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีทักษะ การคิดวิเคราะห์และความสามารถในการตัดสินใจที่รวดเร็ว ซึ่งทักษะดังกล่าวนี้ผู้บริหารจะต้องเรียนรู้ สร้างความเข้าใจ และฝึกฝนเทคนิควิธีด้านการตัดสินใจอย่างถูกต้องและเหมาะสม การเรียนรู้กระบวนการตัดสินใจจึงเป็นสิ่งที่จำเป็นสำหรับการบริหารงาน ทุกชนิดและมีความสำคัญยิ่งขึ้นไปอีกสำหรับผู้ที่ทำหน้าที่ที่เกี่ยวข้องกับการตัดสินใจเป็นผู้บริหารในองค์กร ดังนั้น กระบวนการตัดสินใจจึงจำเป็นต้องเป็นอย่างยิ่งที่ผู้บริหารทุกคนที่ต้องเรียนรู้

จากการพิจารณาถึงบทบาทและหน้าที่ของผู้บริหาร พบว่า การตัดสินใจเป็นบทบาทและหน้าที่ของผู้บริหารที่มีความสำคัญและจำเป็นที่จะต้องแสดงออกอย่างชัดเจน ดังนั้น ผู้บริหารจึงไม่สามารถหลีกเลี่ยงบทบาทด้านการตัดสินใจ (Decision making) ในหน้าที่ที่ต้องปฏิบัติด้านต่าง ๆ ได้ นอกจากนี้ผู้บริหารจึงควรฝึกฝนเทคนิคด้านการตัดสินใจเพื่อเป็นการเพิ่มพูนทักษะและความสามารถเพื่อช่วยให้ผู้บริหารรวมทั้งผู้ปฏิบัติสามารถปฏิบัติงานได้มีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยทั่วไปการตัดสินใจเป็นการนำหลักเกณฑ์ หรือเทคนิคต่าง ๆ มาช่วยเพื่อทำให้ผู้บริหารสามารถตัดสินใจได้อย่างถูกต้องและลดโอกาสความผิดพลาดให้ลดน้อยลง โดยเฉพาะการตัดสินใจภายใต้สถานการณ์ที่ไม่แน่นอน และไม่สามารถทำการประเมินผลได้อย่างแม่นยำหรือการใช้หลักเกณฑ์หรือเทคนิคในการพิจารณาทางเลือกที่ดีที่สุดในการตัดสินใจ อย่างไรก็ตาม ปัจจุบันในการตัดสินใจได้มีการนำหลักการของความน่าจะเป็นและการพิจารณาเงื่อนไขเข้ามาเกี่ยวข้องเสมอ ทั้งนี้เนื่องจากบุคลากรต่างมีเหตุผลในการปฏิบัติของตนเองทำให้ต้องการเลือกผลลัพธ์ หรือผลตอบแทนที่ดีที่สุด แต่ถ้ามีทางเลือกเพียงทางเดียวปัญหาการตัดสินใจก็ไม่เกิดขึ้น เพราะถึงอย่างไรก็ต้องเลือกตามวิธีเดียวที่มีอยู่นั่นเอง ซึ่งจะไม่มีการเปรียบเทียบว่าผลลัพธ์ หรือผลตอบแทนที่ดีที่สุดหรือไม่ แต่ถ้ามีวิธีที่ให้ผลตอบแทนมากกว่าหนึ่งทางแล้ว ผู้บริหารก็ต้องทำการตัดสินใจเลือกทางเลือก หรือวิธีที่จะทำให้ได้ผลตอบแทนสูงที่สุด เพื่อให้องค์กรสามารถปรับตัวในสภาวะแวดล้อมที่มีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาได้

สำหรับการตัดสินใจมักถูกมองว่าเป็นการแก้ไขปัญหาที่สะสมมาตั้งแต่ในอดีต และมีแนวโน้มของความรุนแรงมากขึ้นในอนาคตที่ไม่สามารถแก้ไขให้หมดไปและยังมีปัญหาใหม่ ๆ เพิ่มขึ้นตามมาอีกด้วย โดยเฉพาะการปรับเปลี่ยนแนวความคิดในการพิจารณาถึงปัญหาในอนาคต คือ การป้องกันปัญหาที่ทราบแนวโน้มแล้วว่าจะเกิดขึ้นในอนาคต ผู้บริหารก็ควรตัดสินใจล่วงหน้าก่อนที่จะปัญหาจะเกิดขึ้น นอกจากนี้ปัญหาด้านการพัฒนองค์กรก็ยังเป็นปัญหาอีกด้านหนึ่งที่ผู้บริหารจะต้องให้ความสำคัญ โดยการใช้วิสัยทัศน์ หรือการพิจารณาเป้าหมายที่สำคัญขององค์กรในการพยากรณ์เหตุการณ์ในอนาคต พร้อมทั้งมีการกำหนดทางเลือกเพื่อการแก้ไขปัญหานั้นในแต่ละด้านด้วย เช่น วิเคราะห์ถึงการเปลี่ยนแปลงด้านพฤติกรรมของลูกค้า กลยุทธ์ของกลุ่มแข่งขัน กฎหมายใหม่ เป็นต้น ดังนั้น ผู้บริหารควรทำการตัดสินใจกำหนดกลยุทธ์ในด้านต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นกลยุทธ์การบริการลูกค้า กลยุทธ์เพื่อการแข่งขัน กลยุทธ์การเข้าสู่ตลาดใหม่ ๆ เป็นต้น

การตัดสินใจเป็นกระบวนการของการแสวงหาทางเลือกที่มีอยู่จากทางเลือกต่าง ๆ และสามารถเลือกทางเลือกที่เป็นไปได้ โดยทั่วไปการตัดสินใจเป็นบทบาทหน้าที่ที่บ่งบอกถึงแตกต่างระหว่างผู้บริหารกับผู้ปฏิบัติ ซึ่งผู้บริหารที่ทำการตัดสินใจนั้นจะต้องมีหลักการและเหตุผล มีเจตคติและวิจารณญาณที่ดี นอกจากนี้การตัดสินใจยังเป็นวิธีที่สามารถนำไปสู่การบรรลุเป้าหมายขององค์กร ดังนั้น ผู้บริหารควรตระหนักอยู่เสมอว่าการตัดสินใจมิใช่เป็นเป้าหมายในตัวของมันเอง แต่เป็นเพียงแนวทางหรือเครื่องมือที่จะทำให้การบริหารสามารถประสบความสำเร็จได้ นอกจากนี้สิ่งสำคัญของการตัดสินใจที่ผู้บริหารจะต้องเริ่มต้น คือ การค้นหาวิธีการและแนวทางการปฏิบัติที่หลากหลายตลอดจนสามารถดำเนินการได้อย่างเป็นขั้นตอน จากนั้นจึงทำการกำหนดแนวทางหรือวิธีการที่เหมาะสมที่สุด มีการใช้ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ในการนำองค์กรไปสู่ความสำเร็จต่อไป ดังนั้น การตัดสินใจจึงมีความสำคัญ ดังนี้

1) มีทางเลือกหลายทาง การตัดสินใจเพื่อปฏิบัติในแต่ละทางเลือกอาจจะอยู่ในรูปของนโยบายในการปฏิบัติงาน เทคนิค หรือขั้นตอนการดำเนินงาน ซึ่งการที่มีทางเลือกหลายทาง ถ้าอาศัยดุลพินิจส่วนตัวของผู้บริหารเพื่อการตัดสินใจนั้นอาจจะผิดพลาดขึ้นได้ ดังนั้น ผู้บริหารจึงต้องอาศัยเครื่องมือ หรือเกณฑ์ที่มีความเหมาะสมในด้านต่าง ๆ เข้ามาช่วยผู้บริหารเพื่อทำการตัดสินใจ

2) การที่มีข้อมูลในปัจจุบันมีจำนวนมาก ถ้าผู้บริหารนำดุลพินิจส่วนตัวมาใช้ในการตัดสินใจบ่อยครั้งแล้วโอกาสที่จะเกิดความผิดพลาด และขาดความรอบคอบจึงอาจเกิดขึ้นตามมาได้ด้วย เนื่องจากผู้บริหารไม่สามารถนำข้อมูลที่มีอยู่ทั้งหมดนั้นมาพิจารณาได้ครบถ้วนสมบูรณ์นั่นเอง

3) เพื่อลดความขัดแย้งเนื่องจากพื้นฐานความรู้ รวมทั้งประสบการณ์ของแต่ละบุคคลมีความแตกต่างกัน ดังนั้นในการตัดสินใจถ้าหากผู้บริหารไม่อาศัยหลักเกณฑ์ หรือเครื่องมือที่เหมือนกันมาทำการตัดสินใจแล้วอาจจะทำการตัดสินใจแตกต่างกันออกไปจนทำให้บุคลากรเกิดความขัดแย้งขึ้นได้

4) เพื่อลดความเสี่ยงหรือความไม่แน่นอน ในการตัดสินใจของผู้บริหารที่ปราศจากกฎเกณฑ์ หรือเครื่องมือ แล้วโอกาสที่จะเกิดความผิดพลาดนั้นมีโอกาสเกิดขึ้นได้ แต่การตัดสินใจโดยใช้เครื่องมือที่มีความถูกต้องและเหมาะสมเข้ามาช่วยโอกาสของการตัดสินใจที่ผิดพลาดนั้นจะสามารถลดลงได้

ผู้บริหารที่มีการตัดสินใจที่ดีเปรียบเสมือนคนที่มีความคิดที่ดี ซึ่งจะทำให้สามารถประสบความสำเร็จในชีวิตการทำงาน ชีวิตส่วนตัว และชีวิตทางสังคมได้ ในขณะเดียวกันการตัดสินใจที่ดีก็จะต้องมีหลักการและเหตุผลที่ดีด้วย จึงจะทำให้องค์กรเกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผลในการดำเนินงาน ดังนั้นผู้บริหารจึงต้องแสวงหาแนวทางเพื่อแก้ไขปัญหาอยู่ตลอดเวลาเพื่อปรับปรุงการดำเนินงาน และการกำหนดแนวทางใหม่ ๆ เพื่อป้องกันปัญหาที่อาจส่งผลกระทบต่อการทำงานได้

1.3 องค์ประกอบของการตัดสินใจ

การตัดสินใจมีองค์ประกอบที่ต้องพิจารณามี 4 ประการ คือ

1) **ผู้ทำการตัดสินใจ** เป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่สุดเพราะการตัดสินใจจะดี หรือไม่ขึ้นกับบุคคลผู้ตัดสินใจเป็นสำคัญ ดังนั้น ผู้ตัดสินใจจำเป็นต้องมีข้อมูล มีเหตุผล มีค่านิยมที่ถูกต้องสอดคล้องต่อการบรรลุเป้าหมายขององค์กร แต่ในบางครั้งถ้าผู้ทำการตัดสินใจขาดข้อมูลที่ถูกต้องขาดเหตุผล และมีค่านิยมที่มาสอดคล้องแล้วจะทำให้ผลของการตัดสินใจไม่ดีพอได้ ผู้ทำการตัดสินใจบางเรื่องต้องมุ่งสู่การตัดสินใจเป็นกลุ่มบางเรื่องบางกรณีก็ตัดสินใจโดยคน ๆ เดียว ดังนั้น ผู้บริหารจึงต้องวิเคราะห์สถานการณ์ให้ถูกต้อง

2) **ประเด็นปัญหาที่ต้องตัดสินใจ** เป็นองค์ประกอบที่สองที่ต้องให้ความสำคัญ ปัญหาที่ต้องตัดสินใจนั้นจำแนกได้หลายประการ เช่น จำแนกตามโรคโครงสร้างและระบบงานบกพร่อง โรคพฤติกรรมบกพร่อง และโรคเทคโนโลยีและวิทยาการบกพร่อง เมื่อกำหนดปัญหาได้ชัดว่าเป็นปัญหาเรื่องอะไรก็สามารถหาแนวทางแก้ไขปัญหาก็ได้ถูกต้อง

3) **ทางเลือกต่าง ๆ ที่บรรลุเป้าหมายได้** เป็นองค์ประกอบที่สามที่ต้องคำนึง ผู้บริหารต้องพยายามที่จะค้นหาทางเลือกที่ดีกว่าอยู่เสมอและสร้างทางเลือกให้มากกว่า 2 ทางเลือก ในปัจจุบันการบริหารองค์กร มุ่งสู่การสร้างทางเลือกสู่การผลิตสินค้าและบริการที่ถูกลง มีคุณภาพสูงกว่า มีความรวดเร็ว มีการบริการที่ประทับใจมากกว่า นอกจากนี้ควรจะสร้างทางเลือกเพื่อมุ่งสู่การเรียนรู้และสร้างนวัตกรรมด้านผลิตภัณฑ์ซึ่ง เป็นปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการอีกด้วย

4) **สถานการณ์ที่ทำการตัดสินใจ** เป็นองค์ประกอบที่สี่ในการตัดสินใจจำเป็นต้องคำนึงถึงสถานการณ์ที่ทำการตัดสินใจว่าเป็นแบบใด ซึ่งมี 3 ประการ ได้แก่

4.1) สภาวะการณ์ที่แน่นอน เป็นสภาวะการณ์ที่ผู้ทำการตัดสินใจทราบทางเลือกต่าง ๆ และทราบถึงผลที่จะเกิดขึ้นของแต่ละทางเลือกอย่างดีด้วย การตัดสินใจดังกล่าวย่อมมีโอกาสถูกต้องมากที่สุด เช่น ตัดสินใจนำเงินฝากธนาคารยืมค่านวดอกเบี้ยได้ชัดเจนในระยะสั้นและยาว

4.2) สภาวะการณ์ที่เสี่ยง เป็นสภาวะการณ์ที่ผู้บริหารตัดสินใจทราบทางเลือกต่าง ๆ และทราบโอกาส ความน่าจะเป็นที่จะเกิดขึ้นผู้บริหารจะตัดสินใจเมื่อโอกาสที่จะได้รับผลประโยชน์มากกว่าเสียประโยชน์ การตัดสินใจในสภาวะการณ์เสี่ยงผู้ทำการตัดสินใจต้องเรียนรู้ทำความเข้าใจเรื่องทฤษฎีความน่าจะเป็นและแผนการตัดสินใจ

4.3) สภาวะการณ์ที่ไม่แน่นอน เป็นสภาวะการณ์ที่ผู้ทำการตัดสินใจอาจทราบทางเลือกต่าง ๆ แต่ไม่ทราบผลที่อาจเกิดขึ้นในแต่ละทางเลือกโดยไม่สามารถคาดคะเนความน่าจะเป็นของแต่ละทางเลือกภายใต้สภาวะการณ์ ดังกล่าว ผู้ทำการตัดสินใจจึงไม่ควรตัดสินใจใด ๆ ลงไปจนกว่าจะมีข้อมูลสารสนเทศที่น่าเชื่อถือมากกว่าที่มีอยู่

1.4 ขั้นตอนในการตัดสินใจ

การตัดสินใจเป็นหน้าที่ของผู้บริหารที่เป็นกระบวนการ (Process) และต้องมีการพิจารณาข้อมูลต่างๆ อย่างรอบคอบ จากนั้นจึงทำการกำหนดทางเลือกและเลือกทางที่ดีที่สุดขึ้นมาและนำไปสู่การปฏิบัติต่อไป ซึ่งแนวความคิดของนักวิชาการได้แบ่งขั้นตอนการตัดสินใจไว้มีลักษณะที่ใกล้เคียงกัน โดยทั่วไปกระบวนการตัดสินใจจะมีความแตกต่างกันในด้านการจัดกลุ่มของแต่ละขั้นตอน สำหรับกระบวนการตัดสินใจ ชนงกรณ์ กุณฑบุตร (2547 : 50-52) ได้กำหนดขั้นตอนไว้ดังนี้

1) การกำหนดปัญหาและวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา สำหรับขั้นตอนแรกของการตัดสินใจจะเป็นการกำหนดปัญหาและวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาให้เกิดความชัดเจนก่อน ซึ่งปัญหาที่เกิดขึ้นกับองค์กรบางครั้งยากต่อการระบุมาจากสาเหตุใด เช่น องค์กรประสบปัญหาเกี่ยวกับต้นทุนการผลิตที่สูงขึ้นซึ่งอาจเกิดขึ้นจากหลายสาเหตุ ดังนั้น ผู้บริหารจึงต้องทำการศึกษาวิเคราะห์เพื่อระบุและกำหนดปัญหาให้ชัดเจนว่าเกิดจากสาเหตุอะไร โดยทั่วไปการแบ่งประเภทของปัญหา ได้แก่ ปัญหาที่เป็นมาตั้งแต่อดีต และปัญหามีแนวโน้มรุนแรงมากขึ้นในอนาคต ปัญหาที่ทราบล่วงหน้าว่าจะเกิดขึ้น และควรเตรียมการป้องกัน หรือปัญหาเฉพาะด้าน เป็นปัญหาที่เกิดจากสาเหตุเดียว และสามารถแก้ไขสำเร็จได้ง่าย เป็นต้น ดังนั้น การกำหนดปัญหา และวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาจึงเป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญมากที่สุดต่อการตัดสินใจของผู้บริหาร

2) การกำหนดทางเลือกต่าง ๆ ที่จะใช้แก้ปัญหา เมื่อผู้บริหารสามารถกำหนดปัญหาได้ชัดเจนแล้ว โดยจะต้องมีการกลั่นกรองข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับปัญหาทั้งหมด เช่น ข้อมูลเกี่ยวกับสภาวะแวดล้อมภายในและภายนอกองค์กรเพื่อค้นหาปัจจัยต่างๆ ที่เป็นองค์ประกอบของปัญหาที่มีระดับความรุนแรง แตกต่างกัน ข้อมูลที่เกี่ยวข้องทั้งหมดจะถูกนำมากำหนดเป็นทางเลือกเพื่อแก้ไขปัญหา ทางเลือกที่

กำหนดในขั้นตอนนี้อาจมีหลายทางเลือก เช่น ทางเลือกในการแก้ปัญหาต้นทุนการผลิตที่สูงขึ้นอาจเกิดขึ้นได้ตั้งแต่การปรับวิธีการทำงานของฝ่ายผลิต การฝึกอบรมทีมงานเพื่อเพิ่มทักษะการผลิต การปรับปรุงการออกแบบผลิตภัณฑ์ เป็นต้น

3) การประเมินผลทางเลือกต่าง ๆ ที่ได้กำหนด หลังจากวิเคราะห์ปัญหา ทำการกำหนดทางเลือกต่าง ๆ ที่จะใช้แก้ปัญหา จากนั้นจึงทำการประเมินผลทางเลือกต่าง ๆ ซึ่งเป็นแนวทางการนำปัญหาไปสู่การแก้ไข ในขั้นตอนนี้ผู้ตัดสินใจจะวิเคราะห์และประเมินว่าทางเลือกใดสามารถแก้ไขปัญหาได้ดีที่สุด ทางเลือกใดควรจะดำเนินการก่อนและหลัง มีการใช้กระบวนการชั่งน้ำหนักเพื่อพิจารณาถึงผลดีและผลเสียในแต่ละทางเลือกด้วย นอกจากนี้จะต้องพิจารณาด้วยว่าการตัดสินใจในทางเลือกหนึ่งย่อมส่งผลกระทบต่อปัญหาอื่น ๆ ตามมาได้ ดังนั้น การวิเคราะห์และประเมินทางเลือกอย่างรอบคอบ สำหรับปัญหาที่เกิดขึ้นจะเป็นการ พิจารณาปัญหาจากภายในองค์กรมากกว่าภายนอก เช่น บุคลากร อุปกรณ์ขาดแคลน แนวทางแก้ไขสามารถทำได้โดยการเพิ่มบุคลากรการจัดซื้ออุปกรณ์เพิ่ม เป็นต้น

4) การตัดสินใจเลือกที่เหมาะสมที่สุด เป็นการนำเอาทางเลือกต่าง ๆ มาเปรียบเทียบกับทางเลือกใดจะเหมาะสมและเป็นไปได้มากกว่ากัน เช่น องค์กรมีเงินทุนไม่เพียงพออาจใช้ทางเลือกที่เป็นไปได้มากที่สุด คือ การกู้ยืมจากภายนอก การนำเงินกำไรสะสมมาใช้ เป็นต้น

5) ดำเนินการตามทางเลือกที่ตัดสินใจ เป็นการเลือกทางเลือกที่ดีที่สุดและมีความเหมาะสมมากที่สุด จากนั้นจึงนำผลการตัดสินใจสู่การปฏิบัติและประเมินผลต่อไป

6) ประเมินผลที่เกิดจากทางเลือกนั้น ๆ การประเมินผลเป็นการพิจารณาคุณค่าของผลงานและความแตกต่างระหว่างผลการปฏิบัติงานกับเกณฑ์ และมาตรฐานที่ได้เลือกจากทางเลือกที่ตัดสินใจ ทั้งนี้ผู้บริหารต้องทำการเปรียบเทียบผลงานกับเกณฑ์ และมาตรฐานก่อนว่ามีความแตกต่างกันหรือไม่และความแตกต่างนั้นมีความสำคัญมากน้อยเพียงใด จะก่อให้เกิดความเสียหาย หรือไม่มากน้อยเพียงใด โดยตีค่าของความแตกต่างนั้นจากผลกระทบที่คาดว่าจะเกิดขึ้นว่าเป็นผลดีหรือผลเสียต่อองค์กรอย่างไร

2. กระบวนการตัดสินใจ

การตัดสินใจ เป็นกระบวนการในการเลือกทางเลือกในการปฏิบัติ เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่วางไว้ ซึ่งในปัจจุบันทุกองค์กร ต่างก็ต้องทำการตัดสินใจทั้งสิ้น โดยในการดำเนินงานภายในองค์กรต่างก็ต้องเผชิญปัญหาต่าง ๆ มากมาย ในการแก้ปัญหาเหล่านั้นต้องคำนึงถึงความเป็นไปได้ และตัวแปรต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งในการแก้ปัญหานั้นอาจมีวิธีที่เป็นไปได้หลายทาง จึงจำเป็นต้องทำการตัดสินใจเลือกทางเลือกในการแก้ปัญหาที่เหมาะสม หรือเพื่อให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ขององค์กรที่ได้วางไว้มากที่สุด ดังนั้น กระบวนการแก้ปัญหาและกระบวนการตัดสินใจ จึงมีความเกี่ยวข้องกัน ดังนี้

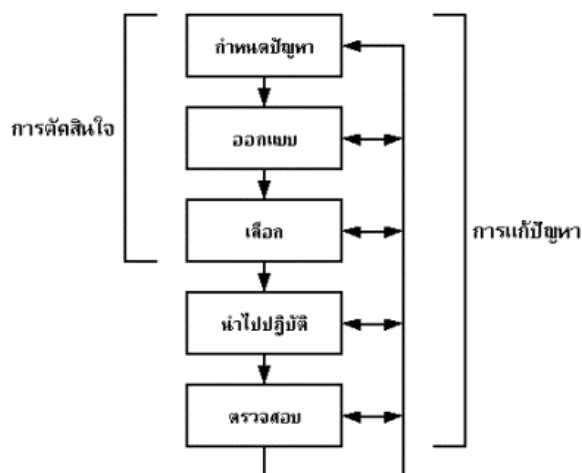
2.1 กระบวนการแก้ปัญหา

จากที่กล่าวมาข้างต้น จะเห็นได้ว่าการตัดสินใจนั้นเป็นกระบวนการหนึ่งในการแก้ปัญหา โดยกระบวนการในการแก้ปัญหา นั้นประกอบด้วย

- 1) การกำหนดปัญหา (Intelligent Phase) เป็นขั้นตอนในการกำหนดหรือนิยามปัญหาที่เกิดขึ้น
- 2) การออกแบบ (Design Phase) เป็นขั้นตอนในการสร้างตัวแบบเพื่อแทนตัวระบบจริง ตั้งสมมติฐานและเขียนความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทั้งหมด กำหนดเงื่อนไขแบบต่าง ๆ และทำการพัฒนาทางเลือกต่าง ๆ ขึ้น
- 3) การเลือก (Choice Phase) เป็นขั้นตอนในการเลือกชุดของทางเลือกที่จะนำมาใช้ในการแก้ปัญหา และ ทำการทดลองกับทางเลือกนั้นก่อน และเลือกทางที่สมเหตุสมผลที่สุด
- 4) การนำไปปฏิบัติ (Implementation Phase) เป็นขั้นตอนในการนำทางเลือกที่เลือกไว้มาปฏิบัติจริงเพื่อแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น
- 5) การตรวจสอบ (Monitoring Phase) เป็นขั้นตอนที่ผู้ตัดสินใจทำการประเมินผลของทางเลือกที่นำมาใช้ในการแก้ปัญหา

2.2 กระบวนการตัดสินใจ

กระบวนการตัดสินใจ เกิดขึ้นในระหว่างขั้นตอนการกำหนดปัญหา การออกแบบทางแก้ปัญหา การเลือกทางแก้ปัญหา ไปจนถึงขั้นตอนในการนำทางเลือกนั้นไปปฏิบัติจริงซึ่งกระบวนการในการตัดสินใจเหล่านี้สามารถเกิดขึ้นได้หลายๆ ครั้งเพื่อปรับให้เข้ากับผลลัพธ์ที่ต้องการ รูปที่ 1 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการในการตัดสินใจ และการแก้ปัญหา



รูปที่ 1 กระบวนการแก้ปัญหาและการตัดสินใจ

ข้อควรระวังในการตัดสินใจ ได้แก่

1. ต้องได้ข้อเท็จจริงเพียงพอ
2. ไม่ใช่ความรู้สึกของตนเองในการตัดสินใจ
3. คู่ออกาสให้เหมาะสม ไม่ตัดสินใจในช่วงที่กำลังมีอารมณ์เศร้า ง่วง หรืองานยุ่ง
4. ถ้าข้อมูลยังไม่แน่ชัด อย่ารีบด่วนสรุป
5. ต้องสื่อสารให้ผู้ที่เกี่ยวข้องเข้าใจชัดเจน โดยเฉพาะผู้ที่ต้องปฏิบัติตามผลการตัดสินใจนั้น
6. การตัดสินใจนั้นต้องยืดหยุ่นได้บ้างตามสถานการณ์ที่จำเป็น
7. ต้องมีความกล้าในการตัดสินใจ

พฤติกรรมในการตัดสินใจควรปฏิบัติ ได้แก่

1. ความเข้าใจในภาระหน้าที่ของหัวหน้างานเอง
2. ความจำเป็นในการตัดสินใจ
3. การวิเคราะห์ข่าวสารที่ถูกต้อง มีระบบ
4. การกำหนดทางเลือกโดยใช้ความคิดสร้างสรรค์เข้าช่วย
5. การใช้เกณฑ์ในการตัดสินใจ
6. สถานการณ์ในการตัดสินใจ
7. วิธีการตัดสินใจ
8. ความมีเหตุผลในการตัดสินใจ

จากที่กล่าวข้างต้นกระบวนการตัดสินใจ ได้แก่ Intelligence, Design, Choice, Implementation and Monitoring ซึ่งจะกล่าวถึงรายละเอียดของแต่ละกระบวนการ ดังต่อไปนี้

1) การกำหนดปัญหา

เป็นขั้นตอนในการพิจารณาว่าระบบงานมีปัญหาหรือโอกาสในการปรับปรุงองค์กรได้หรือไม่ เป็นไปตาม เป้าหมายหรือไม่ โดยทำการกำหนดขอบเขตของระบบ และกำหนดให้ได้ว่ามีตัวแปรอะไรที่เกี่ยวข้องบ้าง และนิยามปัญหาหรือโอกาสขึ้น โดยในขั้นตอนนี้จะประกอบด้วย การค้นหาปัญหา เริ่มจากการระบุเป้าหมายและวัตถุประสงค์ขององค์กร และพิจารณาว่าระบบงานที่มีอยู่สามารถบรรลุเป้าหมายเหล่านี้ได้หรือไม่ และดำเนินการหาข้อมูลเพื่อหาปัญหาที่มีอยู่ ระบุอาการของปัญหา พิจารณาถึงความสำคัญของปัญหานั้น ๆ และจึงนิยามปัญหาขึ้นมา โดยการสังเกตว่ามีปัญหาเกิดขึ้นในองค์กรสามารถสังเกตและวิเคราะห์ได้จาก ระดับความสามารถในการผลิต (productivity) ขององค์กรว่ามีการเปลี่ยนแปลงไปอย่างไร

1.1 การแบ่งประเภทของปัญหา หมายถึง การจัดปัญหาให้อยู่ในประเภทที่สามารถนิยามได้โดยดูจากระดับความเป็นโครงสร้างของปัญหา ได้แก่ ปัญหาที่เคยเกิดขึ้นมาแล้ว (Programmed Problems) เป็น

ปัญหาแบบมีโครงสร้าง ซึ่งเกิดขึ้นบ่อยๆ เกิดขึ้นเป็นประจำ มีตัวแบบมาตรฐานในการแก้ปัญหาได้ เช่น การจัดการพนักงานรายสัปดาห์ การหาการหมุนเวียนของเงินสดรายเดือน การเลือกระดับสินค้าคงคลังของวัสดุใด ๆ ปัญหาที่ไม่เคยเกิดขึ้นมาก่อน (Nonprogrammed Problems) เป็นปัญหาแบบไม่มีโครงสร้าง เป็นปัญหาที่แปลก ไม่เคยเกิดขึ้นมาก่อน หรือ ไม่เกิดขึ้นบ่อยนัก เช่น การตัดสินใจเข้าถือสิทธิ์หรือรวมบริษัท การทำโครงการพัฒนาและวิจัย การปรับรูปแบบองค์กรใหม่ การเปิดมหาวิทยาลัยใหม่

1.2 การแตกย่อยปัญหาให้เล็กลง ได้แก่ การแตกย่อยปัญหาที่ยุ่งยากซับซ้อนออกเป็นปัญหาย่อย ๆ เพราะการแก้ปัญหาย่อยทำได้ง่ายกว่าการแก้ปัญหที่ซับซ้อนทีเดียวทั้งหมด

1.3 การหาเจ้าของหรือที่มาของปัญหา ได้แก่การพิจารณาว่าปัญหาที่เกิดขึ้นเป็นปัญหาของใคร ใครมีหน้าที่ในการแก้ปัญหานี้ และองค์กรสามารถแก้ปัญหานี้ได้หรือไม่ ตัวอย่างเช่นปัญหาอัตราดอกเบี้ยสูงเป็นปัญหา รัฐบาลที่ต้องแก้ไข บริษัทส่วนมากไม่สามารถทำอะไรกับปัญหานี้ได้ ดังนั้นปัญหาที่บริษัทควรคำนึงถึงก็คือ จะต้อง ดำเนินการอย่างไรภายใต้สภาพแวดล้อมที่มีอัตราดอกเบี้ยสูงนี้ เพราะอัตราดอกเบี้ยเป็นปัจจัยที่ไม่สามารถควบคุมได้โดยตัวบริษัทเอง

2) การออกแบบ เป็นขั้นตอนนี้เกี่ยวข้องกับการสร้าง พัฒนา และวิเคราะห์ทางเลือกในการปฏิบัติที่เป็นไปได้ รวมทั้งการทดสอบและประเมินทางเลือกที่เกิดขึ้น โดยในการสร้างตัวแบบนั้นจะทำการแปลงปัญหาให้อยู่ในรูปตัวแบบเชิงปริมาณ หรือตัวแบบทางคณิตศาสตร์ ได้แก่การกำหนดตัวแปร และสร้างสมการเพื่ออธิบายถึงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร

ตัวแปรในตัวแบบเชิงปริมาณ ได้แก่

1) ตัวแปรผลลัพธ์ (Result Variables) ตัวแปรเหล่านี้มีผลต่อระดับของประสิทธิผลของระบบ เป็นตัวบ่งชี้ว่าระบบบรรลุเป้าหมายได้ดีแค่ไหน ตัวแปรนี้เป็นตัวแปรไม่อิสระ(Dependent variables) ซึ่งหมายถึงค่าของตัวแปรจะขึ้นอยู่กับค่าของตัวแปรอื่นๆ

2) ตัวแปรตัดสินใจ (Decision Variables) ใช้อธิบายถึงทางเลือกในการปฏิบัติต่างๆ ค่าของตัวแปรนี้ถูก กำหนดโดยผู้ทำการตัดสินใจ เช่น ในปัญหาการลงทุน พันธบัตรที่ใช้ลงทุนจัดเป็นตัวแปรตัดสินใจในปัญหาการจัดตารางเวลา ตัวแปรตัดสินใจ คือบุคคล เวลา และตารางเวลา เป็นต้น

3) ตัวแปรที่ไม่สามารถควบคุมได้ (Uncontrollable Variables หรือ Parameters) เป็นปัจจัยที่มีผลกับตัวแปรผลลัพธ์ แต่ผู้ตัดสินใจไม่สามารถควบคุมได้ ปัจจัยเหล่านี้อาจมีค่าคงที่ซึ่งเรียกว่าพารามิเตอร์ หรือ อาจเป็นค่าที่เปลี่ยนแปลงได้ ตัวอย่างเช่น อัตราดอกเบี้ย อัตราภาษี อัตราค่าสาธารณูปโภค ซึ่งปัจจัยส่วนใหญ่เหล่านี้จัดเป็นตัวแปรที่ไม่สามารถควบคุมได้ เพราะถูกกำหนดโดยสภาพแวดล้อมรอบๆ ตัวผู้ตัดสินใจ บางครั้งผู้ตัดสินใจอาจจำกัดค่าตัวแปรบางตัวเหล่านี้ไว้ เรียกว่าข้อจำกัด (constraint) ของปัญหา

4) ตัวแปรผลลัพธ์ระหว่างกลาง (Intermediate Result Variables) เป็นผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นระหว่างการปฏิบัติเพื่อให้ได้ผลลัพธ์จริงๆ ตัวอย่าง เช่น เงินเดือนพนักงาน เป็นตัวแปรตัดสินใจ ซึ่งเป็นตัวกำหนดความพอใจของพนักงาน (ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นระหว่างกลาง) ซึ่งเป็นตัวกำหนดระดับของผลงาน (productivity) ระดับของ ผลงานที่ได้นี้จัดเป็นผลลัพธ์สุดท้ายที่ต้องการ

3) การเลือกตัวแบบ

เป็นขั้นตอนนี้เกี่ยวข้องกับตัวแบบที่ใช้ในการเลือก ซึ่งมีหลายแบบ เช่น ตัวแบบที่จะให้ผลลัพธ์เป็นทางแก้ปัญหาที่ดีที่สุด หรือตัวแบบที่จะให้ทางแก้ปัญหาที่ดีเพียงพอแต่ไม่ดีที่สุด หรือตัวแบบที่ให้ทางแก้ปัญหาที่สามารถนำไปใช้ได้ดีแต่อาจจะไม่ดีที่สุด ซึ่งแบ่งออกเป็นตัวแบบลักษณะต่าง ๆ ดังนี้

3.1) ตัวแบบเชิงมาตรฐาน

เป็นตัวแบบที่ให้ทางเลือกที่ดีที่สุดจำนวนทางเลือกที่มีทั้งหมด โดยการหาทางเลือกที่ดีที่สุดทำได้โดยพิจารณาจากทางเลือกทั้งหมดและพิสูจน์ให้ได้ว่าทางเลือกนั้นเป็นทางที่ดีที่สุด กระบวนการนี้เรียกว่าการหาคำตอบที่เหมาะสมที่สุด (Optimization) ซึ่งตัวแบบลักษณะนี้ ได้แก่ การโปรแกรมเชิงเส้น (Linear programming) ตัวแบบเครือข่ายในการวางแผนและจัดตารางเวลา (Network models for planning and scheduling) การโปรแกรมแบบไม่เชิงเส้น (Nonlinear programming) ตัวแบบสินค้าคงคลัง (Inventory model) ตัวแบบปัญหาการขนส่ง (Transportation Problem)

การหาคำตอบที่เหมาะสมที่สุดในส่วนย่อย

ในการหาคำตอบที่เหมาะสมที่สุดนั้นผู้ตัดสินใจจะต้องพิจารณาถึงผลกระทบของแต่ละทางเลือกที่มีต่อองค์ทั้งหมด เพราะการตัดสินใจในส่วนหนึ่งอาจมีผลต่อส่วนอื่นๆ ได้ แต่การทำเช่นนั้นมีความยุ่งยาก เสียค่าใช้จ่ายสูง และใช้เวลาในการวิเคราะห์มาก ในทางปฏิบัติจึงทำการกำหนดขอบเขตระบบให้แคบลง และพิจารณาหาคำตอบที่เหมาะสมที่สุดเฉพาะส่วนนั้นๆ ถึงแม้การทำเช่นนั้นจะไม่ดีนัก แต่ก็ช่วยให้สามารถวิเคราะห์ระบบได้อย่างคร่าวๆ โดยไม่เสียเวลากับรายละเอียดปลีกย่อย จากนั้นจึงพิจารณาส่วนที่เหลือว่ามีผลกระทบอย่างไร ถ้าไม่มีผลเสียตามมาทางแก้ปัญหานั้นก็สามารถนำมาใช้ได้

3.2) ตัวแบบเชิงบรรยาย

เป็นตัวแบบใช้ในการติดตามผลของการปฏิบัติตามทางเลือกต่าง ๆ ที่มีข้อกำหนดของส่วนนำเข้าและการประมวลผลแตกต่างกัน โดยจะทำการพิจารณาจากผลที่ได้จากแต่ละทางเลือกจากกลุ่มของทางเลือกที่กำหนดไว้ (แทนที่จะเป็นจากทางเลือกทั้งหมด) จึงไม่สามารถรับประกันได้ว่าทางเลือกที่ถูกเลือกนี้จะเป็นทางเลือกที่ดีที่สุด แต่ผลที่ได้จะเป็นทางเลือกที่ "น่าพอใจ" จากกลุ่มทางเลือกที่กำหนดไว้เท่านั้น ตัวอย่าง เช่น การจำลองเหตุการณ์ (Simulation) ผลที่ดีเพียงพอหรือผลตามความพอใจ ตัวแบบในลักษณะนี้ผู้ตัดสินใจจะกำหนดเป้าหมายหรือระดับความต้องการของประสิทธิภาพไว้ และทำการ ค้นหาทางเลือกที่

ตรงกับระดับที่กำหนดไว้ วิธีนี้จึงไม่ต้องใช้เวลามาก และไม่จำเป็นต้องเสียค่าใช้จ่ายมากๆ ในการหา ข้อมูล เพื่อให้ได้ทางเลือกที่ดีที่สุดมา

4) การพัฒนาทางเลือก

จัดเป็นส่วนที่สำคัญในกระบวนการสร้างตัวแบบ ได้แก่การค้นหาและการสร้างทางเลือกต่าง ๆ ขึ้น ซึ่งทางเลือกต่าง ๆ ที่สร้างขึ้นจะขึ้นอยู่กับข้อมูลและค่าใช้จ่ายในการหาข้อมูล ประกอบกับความเชี่ยวชาญใน ปัญหานั้น ๆ ขั้นตอนนี้จึงใช้ทั้งเวลาและค่าใช้จ่ายค่อนข้างมาก และจัดเป็นส่วนที่เป็นทางลัดน้อยที่สุดใน กระบวนการแก้ปัญหา

5) การคาดเดาผลลัพธ์ของแต่ละทางเลือก

การประเมินและเปรียบเทียบทางเลือกแต่ละทาง จำเป็นต้องคาดเดาผลลัพธ์ที่จะเกิดของแต่ละ ทางเลือกได้ โดยสถานการณ์การตัดสินใจมักจะแบ่งได้ตามระดับข้อมูลที่ผู้ตัดสินใจมี ได้แก่

5.1) การตัดสินใจภายใต้ความแน่นอน (Decision making under certainty) จะถูกสมมติว่ามีข้อมูลอยู่ สมบูรณ์ เพื่อให้ผู้ตัดสินใจทราบว่าสถานะแวดล้อมจะเกิดขึ้นอย่างไร (Deterministic environment) ใน กรณีนี้ผู้ตัดสินใจจะถูกมองเสมือนเป็นผู้คาดเดาอนาคตที่เก่งมาก การตัดสินใจแบบนี้มักเกิดขึ้นกับปัญหาที่เป็น โครงสร้างที่เกิดขึ้นในช่วงระยะเวลาสั้น ๆ

5.2) การตัดสินใจภายใต้ความเสี่ยง (Decision making under risk หรือ Risk analysis) การตัดสินใจ ภายใต้ความเสี่ยง (Probabilistic หรือ Stochastic decision situation) ผู้ตัดสินใจต้องพิจารณาผลลัพธ์ที่เป็นไป ได้หลายๆ แบบที่เป็นไปได้ของแต่ละทางเลือก โดยที่ไม่ทราบว่าเกิดเหตุการณ์ใดขึ้นแน่นอน แต่มีข้อมูล เพียงพอที่จะประมาณค่าความน่าจะเป็นที่จะเกิดเหตุการณ์ใดๆ ขึ้น ผู้ตัดสินใจจึงสามารถประเมินระดับ ความเสี่ยงที่เกี่ยวข้องกับแต่ละทางเลือกได้ เรียกว่าการวิเคราะห์ความเสี่ยง (Risk analysis) ซึ่งจะทำการ คำนวณค่าคาดหวังของแต่ละทางเลือก และเลือกทางเลือกที่มีค่าคาดหวังของผลกำไรสูงที่สุด (Maximize expected profit) หรือเลือกทางเลือกที่มีค่าคาดหวังของการสูญเสียต่ำที่สุด (Minimize expected losses) หรือ ใช้เครื่องมือที่เรียกว่าต้นไม้การตัดสินใจ (Decision tree) เข้ามาช่วยในการตัดสินใจได้

5.3) การตัดสินใจภายใต้ความไม่แน่นอน (Decision making under uncertainty) ผู้ตัดสินใจไม่มี ข้อมูลเพียงพอที่จะประมาณค่าความน่าจะเป็นในการเกิดเหตุการณ์ที่เกี่ยวข้องกับผลลัพธ์ต่างๆ ได้ การ ตัดสินใจแบบนี้จึงทำได้ยาก การสร้างตัวแบบภายใต้สถานการณ์นี้จะขึ้นอยู่กับวิธีการในการประเมินความ เสี่ยงของผู้ตัดสินใจ ซึ่งเกณฑ์การตัดสินใจภายใต้ความไม่แน่นอนที่สำคัญ ได้แก่

1) เกณฑ์มากมากที่สุด (Maximax criterion) เป็นเกณฑ์ของคนมองโลกในแง่ดี (Optimistic criterion) โดยผู้ตัดสินใจจะทำการเลือกทางเลือกที่ให้ผลตอบแทน (Payoff) ที่มากที่สุดในทางเลือกแต่ละทาง และเลือกทางเลือกที่มีค่าตอบแทนมากที่สุดจากทางเลือกทั้งหมด

2) เกณฑ์น้อยมากที่สุด (Maximin criterion) เป็นเกณฑ์ของคนมองโลกในแง่ร้าย (Pessimistic criterion) โดยผู้ตัดสินใจจะทำการเลือกทางเลือกที่ให้ผลตอบแทน (Payoff) ที่น้อยที่สุดในทางเลือกแต่ละทาง และเลือกทางเลือกที่มีค่าตอบแทนมากที่สุดจากทางเลือกทั้งหมด

3) เกณฑ์ค่าเสียโอกาสมากที่สุด (Minimax regret criterion) ผู้ตัดสินใจจะทำการเลือกทางเลือกที่ให้ค่าเสียโอกาสมากที่สุดในการเลือกแต่ละทาง และเลือกทางเลือกที่มีค่าเสียโอกาสน้อยที่สุดจากทางเลือกทั้งหมด

4) เกณฑ์การใช้หลักของความเป็นจริง (Criterion of realism) เป็นเกณฑ์ที่อยู่ระหว่างเกณฑ์มากมากที่สุดและเกณฑ์น้อยมากที่สุด การใช้เกณฑ์แบบนี้จะต้องทำการกำหนดค่าสัมประสิทธิ์ของการมองโลกในแง่ดี (Coefficient of optimism) ซึ่งจะแทนด้วยสัญลักษณ์ α ซึ่งค่าของ α นี้จะอยู่ระหว่าง 0 - 1

ถ้าค่า α มีค่าเป็น 1 แสดงว่าผู้ตัดสินใจมองโลกในแง่ดีมาก

ถ้าค่า α มีค่าเป็น 0 แสดงว่าผู้ตัดสินใจเป็นผู้มองโลกในแง่ร้ายมาก

เมื่อกำหนดค่า α ได้แล้ว จะทำการคำนวณค่าน้ำหนักของผลตอบแทนของแต่ละทางเลือกจากสูตร

$$\text{น้ำหนักของผลตอบแทน} = \alpha (\text{ผลตอบแทนสูงสุด}) + (1 - \alpha) (\text{ผลตอบแทนต่ำสุด})$$

เมื่อกำหนดค่าน้ำหนักของผลตอบแทนจากแต่ละทางเลือกได้แล้ว จะเลือกทางเลือกที่ให้ ค่าน้ำหนักของผลตอบแทนมากที่สุดจากทางเลือกทั้งหมด รายละเอียดจะกล่าวในลำดับ ต่อไปนี้

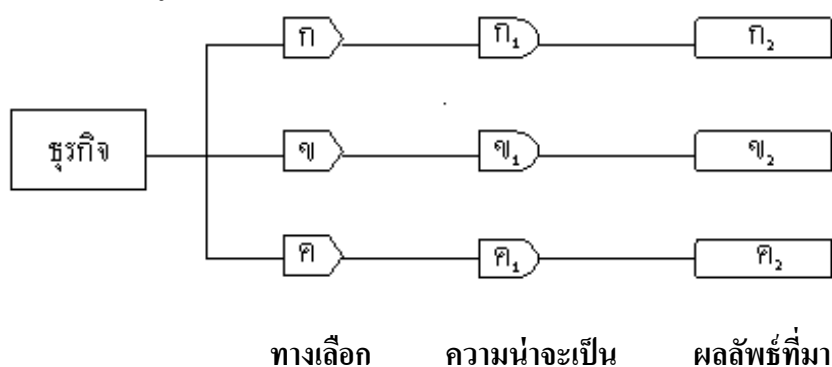
3. ผลลัพธ์ของทางเลือกการตัดสินใจ

3.1 สภาพการณ์ของการตัดสินใจ

โดยทั่วไปแล้ว สภาพที่ธุรกิจต่าง ๆ ต้องเผชิญอยู่นั้นจะมีอยู่ 2 สภาพ คือ สภาพธุรกิจที่ไม่มีการแข่งขัน และสภาพธุรกิจที่มีการแข่งขัน แต่ละสภาพจะมีทางเลือกในการปฏิบัติหรือดำเนินการหลาย ๆ

ทางเลือก และในการตัดสินใจ เลือกทางเลือกใดของผู้ประกอบการ หรือผู้บริหารยังเกี่ยวข้องกับสภาวะการณ์ 3 สภาวะการณ์ ดังนี้

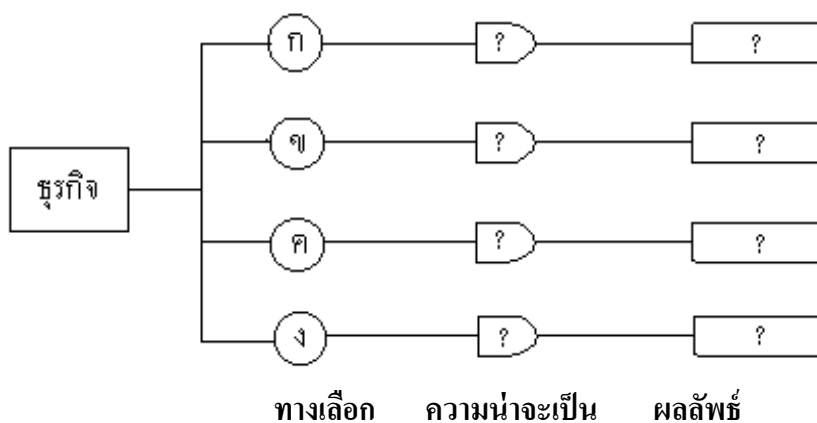
1) **สภาวะการณ์ที่แน่นอน (Certainty)** คือ สภาวะการณ์ที่ผู้ตัดสินใจทราบได้ถึงทางเลือกต่าง ๆ และทราบความน่าจะเป็นของผลที่จะเกิดขึ้นจากทางเลือกแต่ละทางจึงทำให้สามารถพยากรณ์ผลลัพธ์ที่จะเกิดขึ้นในอนาคตได้อย่างถูกต้อง



ที่มา (ชัยณรงค์ ชันผณี, 2543 : 247)

รูปที่ 2 แสดงทางเลือกในสภาวะการณ์ที่แน่นอน

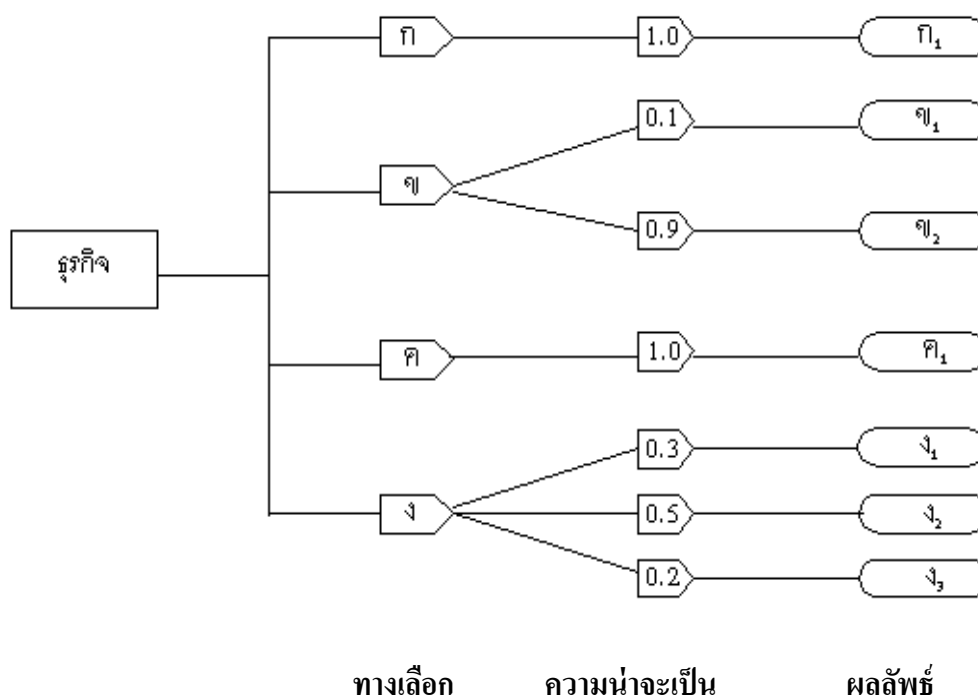
2) **สภาวะการณ์ไม่แน่นอน (Uncertainty)** คือ สภาวะการณ์ที่ผู้ตัดสินใจพอที่จะทราบทางเลือกต่าง ๆ แต่ไม่ทราบความน่าจะเป็นของผลที่จะเกิดขึ้นกับทางเลือกแต่ละทาง การตัดสินใจทางเลือกใดๆ ต้องผ่านการวิเคราะห์คำตอบจากตัวแบบปัญหา ก่อน เพื่อป้องกันความผิดพลาด



ที่มา (ชัยณรงค์ ชันผณี, 2543 : 247)

รูปที่ 3 แสดงทางเลือกในสภาวะการณ์ไม่แน่นอน

3) **สถานการณ์เสี่ยง (risk)** คือ สถานการณ์ที่ผู้ตัดสินใจทราบทางเลือกต่างๆ แต่ไม่แน่ใจในความน่าจะเป็นของผลที่จะเกิดขึ้นกับทางเลือกแต่ละทางอย่างชัดเจน การตัดสินใจทางเลือกใดๆ ยังอยู่ในสถานะเสี่ยงต่อการผิดพลาด



ที่มา (ชัยณรงค์ ชื่นพูนิก, 2543 : 247)

รูปที่ 4 แสดงทางเลือกในสถานการณ์เสี่ยง

3.2 การเตรียมข้อมูลเพื่อวิเคราะห์การตัดสินใจ

ในการเตรียมข้อมูล เพื่อการวิเคราะห์การตัดสินใจภายใต้สถานการณ์ต่างๆ ทำได้ 2 อย่าง ดังนี้

1) สร้างตารางตัดสินใจ

การวิเคราะห์การตัดสินใจภายใต้สถานการณ์ต่าง ๆ ข้างต้นโดยเทคนิคเชิงปริมาณมักจัดข้อมูลให้อยู่ในรูปตารางซึ่งเรียกว่า ตารางตัดสินใจ (Decision table) หรือตารางสอนแทน (Payoff table) ซึ่งมีองค์ประกอบ ดังนี้

1.1) **ทางเลือก** (Alternative courses of action) หรือ **กลยุทธ์** (Strategy) คือ ทางเลือกหรือวิธีที่ต้องการกระทำทางต่างๆ ที่ต้องเลือกเพื่อการตัดสินใจปฏิบัติหรือดำเนินการ แทนด้วย $A_1, A_2, A_3, \dots, A_n$

1.2) เหตุการณ์ที่คาดว่าจะเกิดขึ้น (Event) คือ เหตุการณ์แวดล้อมที่เกี่ยวข้อง และคาดว่าจะเกิดขึ้นกับทางเลือกต่างๆ ซึ่งอาจอยู่ในสภาพที่ผู้ตัดสินใจไม่สามารถจะควบคุมได้ เช่น สภาพเศรษฐกิจ สภาพการเมือง สภาพอากาศ เป็นต้น แทนด้วย $N_1, N_2, N_3, \dots, N_m$

1.3) ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ (Probability) คือ ค่าที่เป็นตัวบ่งชี้ให้เห็นโอกาส อกการเกิดเหตุการณ์ในอนาคต ถ้าเป็นภายใต้สภาวะการณ์ที่ไม่แน่นอน ผู้ตัดสินใจอาจไม่มีข้อมูลในส่วนนี้ ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ แทนด้วย $P_1, P_2, P_3, \dots, P_m$

1.4) ผลที่เกิดจากเหตุการณ์ (Consequences) คือ ค่าของผลประโยชน์ หรือ ผลตอบแทนที่ผู้ตัดสินใจคาดว่าจะเกิดขึ้น จากเหตุการณ์ต่าง ๆ ซึ่งอาจเป็นไปได้ทั้งค่าที่เป็นบวก เป็นศูนย์ หรือเป็นลบ ซึ่งแสดงถึงการได้ประโยชน์ (ได้กำไร) เสมอตัวหรือ เสียประโยชน์ (ขาดทุน) ตามลำดับ อาจเรียกว่า ตัวเลขอรรถประโยชน์ก็ได้ แทนด้วย $U_{11}, U_{12}, \dots, U_{21}, U_{22}, \dots, U_{nm}$

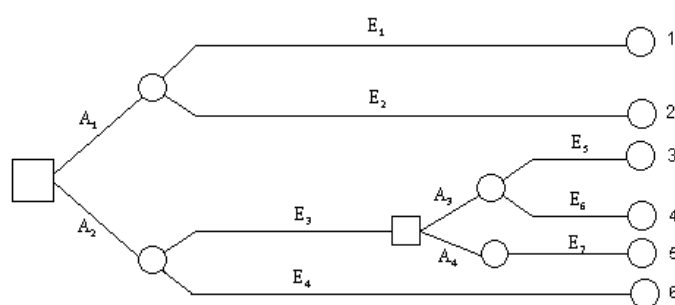
ตารางที่ 1 แสดงส่วนประกอบของตารางตัดสินใจ

ทางเลือก เพื่อการตัดสินใจ	เหตุการณ์ที่คาดว่าจะเกิดขึ้น					
	N_1	N_2	N_3	.....	N_m	
	P_1	P_2	P_3	.....	P_m	เหตุการณ์
A_1	U_{11}	U_{12}	U_{13}	.....	U_{1m}	ความน่าจะเป็น
A_2	U_{21}	U_{22}	U_{23}	.....	U_{2m}	
A_3	U_{31}	U_{32}	U_{33}	.....	U_{3m}	ผลที่เกิดจากเหตุการณ์
:	:	:	:	:	:	
A_n	U_{n1}	U_{n2}	U_{n3}	.....	U_{nm}	

2) สร้างแผนงการตัดสินใจ (decision tree)

การวิเคราะห์การตัดสินใจภายใต้สภาวะการณ์ ที่มีความซับซ้อนของปัญหามาก อย่างเช่น สภาวะการณ์เสี่ยง หรือสภาวะการณ์ไม่แน่นอน ซึ่งมักจะต้องอาศัยแผนผังความสัมพันธ์ ระหว่างทางเลือกต่างๆ กับเหตุการณ์ต่างๆ ให้ชัดเจน ผังดังกล่าว เรียกว่า แผนงการตัดสินใจ (Decision tree) หรือ แผนผังต้นไม้ (Tree) ซึ่งมีองค์ประกอบ ดังนี้

- 1) จุดการตัดสินใจ แทนด้วยสัญลักษณ์ ☐
- 2) จุดการเกิดเหตุการณ์ต่างๆ แทนด้วยสัญลักษณ์ ☐
- 3) ทางเลือกต่างๆซึ่งเรียกว่า แผนง แทนด้วยสัญลักษณ์ _____



ที่มา (ชัยณรงค์ ขันผณี, 2543 : 247)

ภาพที่ 5 แสดงทางเลือกในสภาวะการณ์เสี่ยง

A_1, A_2, A_3, A_4 เป็นทางเลือกของการตัดสินใจ โดย A_3 และ A_4 เป็นทางเลือกย่อยทางหนึ่งของทางเลือก A_2
 $E_1, E_2, E_3, E_4, E_5, E_6, E_7$ เป็นเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นสัมพันธ์กับทางเลือกแต่ละทาง อาจทราบค่าแบ่งซึ่งของโอกาสการเกิดเหตุการณ์นั้นๆหรือไม่ก็ได้
 $O_1, O_2, O_3, O_4, O_5, O_6$ เป็นผลลัพธ์ของทางเลือก แต่ละทางที่สัมพันธ์กับเหตุการณ์ที่เกี่ยวข้อง
ทางเลือกที่ดีที่สุด คือ ทางเลือกที่มีค่าคาดหวังตามผลตอบแทน (Expected-monetary value)

หรือ EMV ที่มี ค่าเป็นไปตามทางที่ต้องการมากที่สุด

4. การตัดสินใจภายใต้สภาวะการณ์ที่แน่นอน

การตัดสินใจภายใต้สภาวะการณ์ที่แน่นอน ผู้ตัดสินใจจะต้องมีข้อมูลที่ถูกต้องและสมบูรณ์ จึงจะสามารถพยากรณ์ผลลัพธ์ ของทางเลือกได้อย่างถูกต้อง

ตัวอย่าง 1 มหาวิทยาลัยแห่งหนึ่ง จัดห้องคอมพิวเตอร์ไว้บริการผู้เรียนจากคณะวิชาต่าง ๆ ของมหาวิทยาลัย 3 แห่ง คือ อาคาร A อาคาร B และอาคาร C และให้โปรแกรมวิชาต่างๆที่จะใช้คอมพิวเตอร์ ในการสอนจัดผู้สอนเข้าสอนเอง โปรแกรมคณิตศาสตร์ ได้เตรียมข้อมูลที่จะจัดอาจารย์ชัชชนะ อาจารย์ทิวา และอาจารย์อานัฐ เข้าสอนอาคารต่างๆ โดยได้สำรวจเวลาจากห้องพักอาจารย์ไปยังอาคารต่างๆใช้เวลา ดังนี้

ผู้สอน	เวลาเดินทางจากห้องพักไปห้องเรียน		
	อาคาร A	อาคาร B	อาคาร C
อาจารย์ชัชชนะ	3	8	5
อาจารย์ทิวา	4	6	6
อาจารย์อานัฐ	5	7	4

อยากทราบว่าควรจะมีอาจารย์ท่านใดสอนที่ห้องเรียนอาคารใดจึงใช้เวลาเดินทางรวมน้อยที่สุด

วิธีทำ จากโจทย์เรามีข้อมูลสมบูรณ์ เพียงแต่สร้างทางเลือก และหาเวลาเดินทางรวมที่น้อยที่สุด ก็จะได้ทางเลือกที่ถูกต้อง ในที่นี้ถือว่าความน่าจะเป็นที่ทุกคนจะถูกจัดไปสอนยังอาคารต่างๆ เท่ากันหมดจะได้

ทางเลือกในการจัดผู้สอน	เวลาเดินทางรวมของแต่ละทางเลือก
A_1 : ชัยชนะ/A , ทิพา/B, อานัฐ/C	$3 + 6 + 4 = 13$
A_2 : ชัยชนะ/A, ทิพา/C, อานัฐ/B	$3 + 6 + 7 = 16$
A_3 : ชัยชนะ/B, ทิพา/A, อานัฐ/C	$8 + 4 + 4 = 16$
A_4 : ชัยชนะ/B, ทิพา/C, อานัฐ/A	$8 + 6 + 5 = 19$
A_5 : ชัยชนะ/C, ทิพา/A, อานัฐ/B	$5 + 4 + 7 = 16$
A_6 : ชัยชนะ/C, ทิพา/B, อานัฐ/A	$5 + 6 + 5 = 16$

ดังนั้น ควรเลือกทางเลือก A_1 เพราะมีเวลาน้อยที่สุด

นั่นคือ จัดให้อาจารย์ชัยชนะสอนอาคาร A อาจารย์ทิพาสอนอาคาร B

และอาจารย์อานัฐสอนอาคาร C



ตัวอย่าง 2 บริษัทขายอุปกรณ์กีฬาแห่งหนึ่ง กำหนดทางเลือกในการโฆษณา ซื้อสิทธิออกอากาศเพื่อให้ติดตามและแบ่งส่วนแบ่งมูลค่าการขายในปีหน้าโดยกำหนดไว้ 3 ทางเลือก ดังนี้

A_1 : หุ้มนโยบายทางโทรทัศน์ตลอดปี

A_2 : หุ้มนโยบายทางหนังสือพิมพ์ตลอดปี

A_3 : หุ้มนับสนุนการแข่งขันกีฬาต่างๆของประเทศตลอดปี

และผู้จัดการฝ่ายการตลาดได้ทำวิจัย สภาพเศรษฐกิจปีหน้าซึ่งจะมีผลต่อ มูลค่าการขายอุปกรณ์กีฬาของบริษัท คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของมูลค่ายอดขายที่เพิ่มขึ้นดังนี้

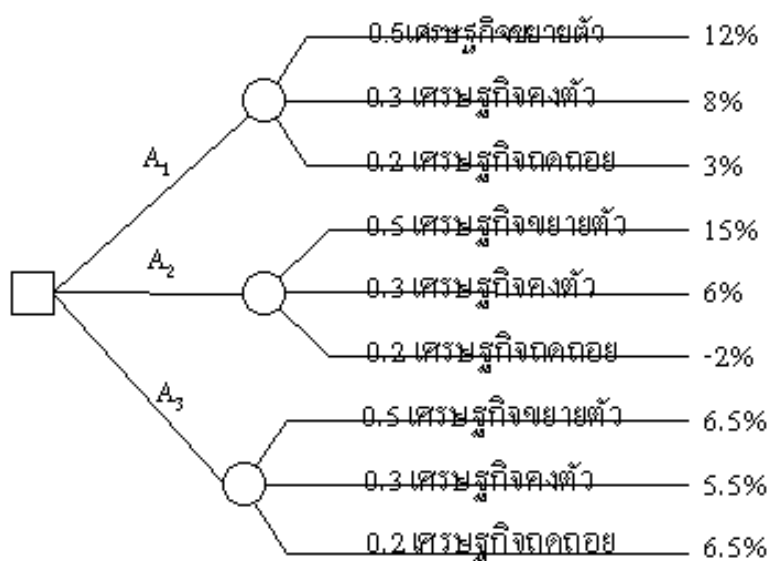
โอกาสที่เศรษฐกิจขยายตัวเป็น 0.5 มีผลต่อมูลค่ายอดขายจากการโฆษณาสินค้าตามทางเลือก A_1 , A_2 และ A_3 เป็น 12% , 15%, และ 6.5% ตามลำดับ

โอกาสที่เศรษฐกิจคงตัว เป็น 0.3 มีผลต่อมูลค่ายอดขาย จากการโฆษณาสินค้าตามทางเลือก A_1 , A_2 และ A_3 เป็น 8% , 6% และ 5.5% ตามลำดับ

โอกาสที่เศรษฐกิจถดถอย เป็น 0.2 มีผลต่อมูลค่ายอดขายจากการโฆษณาสินค้าตามทางเลือก A_1 , A_2 และ A_3 เป็น 3%, -2% และ 6.5% ตามลำดับ

จงหาว่าบริษัทจะตัดสินใจเลือกทางเลือกในการโฆษณาเพียงทางเลือกเดียว ควรจะเลือกทางเลือกใด ถ้าข้อมูลที่ทำการศึกษานี้มีความน่าเชื่อถือมาก

วิธีทำ ในที่นี้จะแสดงวิธีวิเคราะห์การตัดสินใจโดยใช้แผนการตัดสินใจ ดังนี้



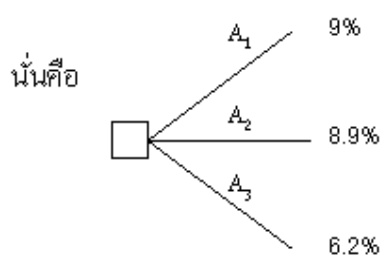
ภาพที่ 6 แสดงวิธีวิเคราะห์การตัดสินใจโดยใช้แผนการตัดสินใจ

คำนวณค่าคาดหวังของแต่ละทางเลือกโดยการผลตอบแทนมูลค่ายอดขายสูงสุด ดังนี้

$$\text{ค่าคาดหวังทางเลือก } A_1 = (0.5 \times 12) + (0.3 \times 8) + (0.2 \times 3) = 9\%$$

$$\text{ค่าคาดหวังทางเลือก } A_2 = (0.5 \times 15) + (0.3 \times 6) + (0.2 \times (-2)) = 8.9\%$$

$$\text{ค่าคาดหวังทางเลือก } A_3 = (0.5 \times 6.5) + (0.3 \times 5.5) + (0.2 \times 6.5) = 6.2\%$$



ภาพที่ 7 แสดงทางเลือกด้วยแผนการตัดสินใจ

จึงเลือกทางเลือก A_1 คือ หุ้มนโยบายทางโทรทัศน์ตลอดปี ซึ่งจะได้อัตราผลตอบแทนเพิ่มขึ้นเป็น 9%



5. การตัดสินใจภายใต้สภาวะการณ์ไม่แน่นอน

การตัดสินใจภายใต้สภาวะการณ์ไม่แน่นอน ผู้ตัดสินใจจะต้องเลือกทางเลือกใดทางเลือกหนึ่งเพียงทางเลือกเดียว จากทางเลือกทั้งหมด ซึ่งอาจไม่ทราบค่าความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่สัมพันธ์กับทางเลือก และไม่ทราบผลลัพธ์ที่จะเกิดจากเหตุการณ์ของทางเลือกแต่ละทาง ดังนั้นการตัดสินใจดังกล่าวนี้ผู้ตัดสินใจจึงต้องพยายามลดความไม่แน่นอนลงให้เหลือน้อยที่สุด ซึ่งอาจทำได้โดยการเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับปัญหาเพิ่มเติม หรือ หาผู้เชี่ยวชาญช่วยในการปรับน้ำหนัก ให้ความเชื่อถือของข้อมูลมีมากขึ้นในกรณีที่ไม่สามารถเก็บรวบรวมข้อมูลได้ใหม่

ตัวอย่าง 3 ผู้รับเหมาก่อสร้าง คนหนึ่งในจังหวัดเพชรบูรณ์ทราบข่าวจากวงการธุรกิจที่ดินว่าจะมีการสร้างศูนย์การค้าแห่งใหม่ขึ้นในจังหวัด โดยมีความชัดเจนแล้วว่าการสร้างศูนย์การค้าแห่งใหม่จะต้องสร้างในที่ดินบริเวณใดบริเวณหนึ่งใน 3 แห่งต่อไปนี้

- ก. บริเวณอำเภอเมือง
- ข. บริเวณอำเภอหล่มสัก
- ค. บริเวณอำเภอหล่มเก่า

ดังนั้น ผู้รับเหมาคนนี้ จึงทำการสำรวจราคาที่ดินปัจจุบันของแต่ละแห่งเป็นดังตารางข้างล่าง นี้

บริเวณที่ดิน	มูลค่าที่ดินในปัจจุบัน (ไร่ : แสนบาท)	มูลค่าที่ดินเมื่อสร้าง ศูนย์การค้า	มูลค่าที่ดินเมื่อไม่ได้ สร้างศูนย์การค้า
อำเภอเมือง	2.5	4.5	1.5
อำเภอหล่มสัก	3.5	5.0	3.0
อำเภอหล่มเก่า	2.0	3.5	1.0

หากผู้รับเหมารายนี้ คิดจะซื้อที่ดินเพื่อเก็งกำไร โดยเขากำหนดทางเลือกในการซื้อไว้ทั้งหมด 7 ทางเลือก และคำนวณผลตอบแทน ที่จะได้รับหรือเสียไปเมื่อมีการสร้างหรือไม่สร้างศูนย์การค้าในบริเวณที่ดินที่เขาซื้อ จากสูตร

$$\text{ผลตอบแทน} = \text{มูลค่าที่ดินที่จะขายในอนาคต} - \text{มูลค่าที่ดินในปัจจุบัน}$$

เช่น สมมุติเขาซื้อที่ดินเฉพาะอำเภอเมือง

ถ้าศูนย์การค้าสร้างในบริเวณนี้เขาจะได้ผลตอบแทน $4.5 - 2.5 = 2.0$

ถ้าศูนย์การค้าสร้างในบริเวณอำเภอหล่มสัก ซึ่งมีกำไรมูลค่า $5.0 - 3.5 = 1.5$

แต่ถ้าเขาซื้อที่ดินเฉพาะอำเภอเมือง เขาจะได้ผลตอบแทน $1.5 - 2.5 = -1.0$

เช่นเดียวกันถ้าศูนย์การค้าสร้างในบริเวณอำเภอหล่มเก่า ซึ่งมีกำไรมูลค่า $3.5 - 2.0 = 1.5$

แต่เขาซื้อที่ดินเฉพาะอำเภอเมือง เขาจะได้ผลตอบแทน เป็น $1.5 - 2.5 = -1.0$ เป็นต้น

กรณีที่ซื้อที่ดินไว้ 2 บริเวณ เช่น ที่ดินอำเภอเมือง และอำเภอหล่มสัก ก็จะคิดผลตอบแทนได้ดังนี้

ถ้าศูนย์การค้าสร้างที่อำเภอเมือง

มูลค่าที่ดินปัจจุบันที่ลงทุนจากการซื้อที่อำเภอเมือง และอำเภอหล่มสักเป็น $2.5 + 3.5 = 6.0$

มูลค่าที่ดินอนาคตจากราคาเมื่อสร้างศูนย์การค้าที่อำเภอเมืองและราคาเมื่อไม่สร้างศูนย์การค้าที่อำเภอหล่มสัก เป็น $4.5 + 3.0 = 7.5$

ดังนั้น ผลตอบแทนที่เขาได้รับเป็น $7.5 - 6.0 = 1.5$ เป็นต้น

เมื่อนำผลตอบแทนทั้งหมดมาเขียนในรูปตารางการตัดสินใจ จะได้ดังตารางดังนี้

ทางเลือก	สถานการณ์เมื่อสร้างศูนย์การค้าบริเวณที่ดิน		
	อำเภอเมือง	อำเภอหล่มสัก	อำเภอหล่มเก่า
A_1 : ซื้อเฉพาะอำเภอเมือง	2.0	-1.0	-1.0
A_2 : ซื้อเฉพาะอำเภอหล่มสัก	-0.5	1.5	-0.5
A_3 : ซื้อเฉพาะอำเภอหล่มเก่า	-1.0	-1.0	1.5
A_4 : ซื้อเฉพาะอำเภอเมืองและอำเภอหล่มสัก	1.5	0.5	-1.5
A_5 : ซื้อเฉพาะอำเภอเมืองและอำเภอหล่มเก่า	1.0	-2.0	0.5
A_6 : ซื้อเฉพาะอำเภอหล่มสักและอำเภอหล่มเก่า	-1.5	0.5	1.0
A_7 : ซื้อทั้งสามอำเภอ	0.5	-0.5	0

จงวิเคราะห์การตัดสินใจเพื่อหาทางเลือกในการดำเนินธุรกิจซื้อที่ดินเพื่อเก็งกำไรให้ได้กำไรสูงสุดของผู้รับเหมา

5.1 วิธีดำเนินการวิเคราะห์การตัดสินใจ

เนื่องจากสถานการณ์ตัดสินใจของผู้รับเหมาคนนี้อยู่ในสถานการณ์ไม่แน่นอนเพราะไม่ทราบความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่จะสร้างศูนย์การค้าในบริเวณที่ดินแต่ละแห่งเป็นเท่าใด

วิธีดำเนินการวิเคราะห์การตัดสินใจภายใต้สถานการณ์ไม่แน่นอน เช่นนี้ กระทำได้ 3 วิธี ตามทัศนคติที่มีต่อข้อมูล ดังนี้

1. ทัศนคติเชิงบวก หรือ การมองโลกในแง่ดีต่อผลลัพธ์ที่จะเกิดขึ้น สามารถวิเคราะห์ด้วยวิธีดังนี้

1.1 วิธีแมกซิแม็กซ์ (Maximax)

1.2 วิธีลาปลาซ (Laplace)

2. ทัศนคติเชิงลบ หรือ การมองโลกในแง่ร้ายต่อผลลัพธ์ที่จะเกิดขึ้น สามารถวิเคราะห์ด้วย วิธีดังนี้

2.1 วิธีแมกซิมิน (Maximin)

2.2 วิธีเลือกค่าเสียโอกาสต่ำสุด (Minimax Regret)

3. ทักษะที่เป็นกลางให้ความสำคัญต่อด้านดีและด้านเสียของข้อมูลเท่าๆกันจะวิเคราะห์ด้วย

วิธีเฮอริวิกซ์ (Hurwicz)

1) การวิเคราะห์การตัดสินใจภายใต้สถานการณ์ไม่แน่นอนด้วยทัศนคติเชิงบวก

1.1) วิธีแมกซ์แมกซ์ (Maximax)

มีขั้นตอนดำเนินการ ดังนี้

ก. พิจารณาเลือกค่าตอบแทนที่สูงที่สุดของแต่ละทางเลือก

ข. พิจารณาเลือกค่าตอบแทนที่สูงที่สุดจากค่าตอบแทนทั้งหมดในข้อ (ก) อีกครั้งหนึ่ง ก็จะได้ทางเลือกที่เป็นคำตอบ

จากตารางตัดสินใจ นำมาหาทางเลือกโดยวิธีแมกซ์แมกซ์ ดังนี้

ทางเลือก	สถานการณ์สร้างศูนย์การคำนวณที่ดิน			ค่าตอบแทนสูงสุด
	อำเภอเมือง	อำเภอหล่มสัก	อำเภอหล่มเก่า	
A ₁	2.0	-1.0	-1.0	2.0 ← Max
A ₂	-0.5	1.5	-0.5	1.5
A ₃	-1.0	-1.0	1.5	1.5
A ₄	1.5	0.5	-1.5	1.5
A ₅	1.0	-2.0	0.5	1.0
A ₆	-1.5	0.5	1.0	1.0
A ₇	0.5	-0.5	0	0.5

ดังนั้น ค่าตอบแทนที่สูงที่สุดอยู่ที่ทางเลือก A₁

นั่นคือ ผู้รับเหมาคนนี้จะต้องเลือกทางเลือกซื้อที่ดินเฉพาะอำเภอเมือง



1.2) วิธีลาพลาส (Laplace)

มีขั้นตอนดำเนินการดังนี้

ก. กำหนดความน่าจะเป็นให้กับเหตุการณ์แต่ละอันเท่าๆกัน

ข. คำนวณค่าคาดหวังของผลตอบแทนของแต่ละทางเลือก (EMV) ทางเลือกที่เหมาะสมคือทางเลือกที่มี EMV สูงที่สุด

ดำเนินการ ดังนี้

ทางเลือก	สถานการณ์เมื่อสร้างศูนย์การค้าบริเวณที่ดิน			ค่า EMV
	อำเภอเมือง $P = \frac{1}{3}$	อำเภอหล่มสัก $P = \frac{1}{3}$	อำเภอหล่มเก่า $P = \frac{1}{3}$	
A_1	2.0	-1.0	-1.0	$\frac{1}{3}(2.0-1.0-1.0) = 0$
A_2	-0.5	1.5	-0.5	$\frac{1}{3}(-0.5+1.5-0.5) = 0.17(\text{Max})$
A_3	-1.0	-1.0	1.5	$\frac{1}{3}(-1.0-1.0+1.5) = -0.17$
A_4	1.5	0.5	-1.5	$\frac{1}{3}(1.5+0.5-1.5) = 0.17(\text{Max})$
A_5	1.0	-2.0	0.5	$\frac{1}{3}(1.0-2.0+0.5) = -0.17$
A_6	-1.5	0.5	1.0	$\frac{1}{3}(-1.5+0.5+1.0) = 0$
A_7	0.5	-0.5	0	$\frac{1}{3}(0.5-0.5+0) = 0$

ดังนั้นทางเลือกที่มีค่า EMV สูงที่สุดคือ A_2 และ A_4 ผู้รับเหมาคนนี้จะพิจารณาที่จะเลือกซื้อที่ดินเฉพาะบริเวณอำเภอหล่มสัก หรือ เลือกทางเลือก ซื้อที่ดินบริเวณอำเภอเมืองและอำเภอหล่มสัก

2) การวิเคราะห์การตัดสินใจภายใต้สถานการณ์ไม่แน่นอนด้วยทัศนคติเชิงลบ

2.1) วิธีแมกซิมิน (Maximin)

มีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

- พิจารณาค่าตอบแทนที่ต่ำที่สุดของแต่ละทางเลือก
 - พิจารณาค่าตอบแทนที่สูงที่สุดจากค่าตอบแทนทั้งหมดในข้อ (ก) อีกครั้งหนึ่ง ก็จะได้ทางเลือกที่เป็นคำตอบ
- ดำเนินการดังนี้

ทางเลือก	สถานการณ์เมื่อสร้างศูนย์การค้าบริเวณที่ดิน			ค่าตอบแทนต่ำสุด
	อำเภอเมือง	อำเภอหล่มสัก	อำเภอหล่มเก่า	
A_1	2.0	-1.0	-1.0	-1.0
A_2	-0.5	1.5	-0.5	-0.5 ← Max
A_3	-1.0	-1.0	1.5	-1.0
A_4	1.5	0.5	-1.5	-1.5
A_5	1.0	-2.0	0.5	-2.0
A_6	-1.5	0.5	1.0	-1.5
A_7	0.5	-0.5	0	-0.5 ← Max

ดังนั้น ค่าตอบแทนที่สูงที่สุดอยู่ที่ทางเลือก A_2 และ A_7

นั่นคือ ผู้รับเหมาคนนี้จะต้องเลือกคือ ซื่อที่ดินเฉพาะบริเวณอำเภอหล่มสัก หรือ ซื่อที่ดินทั้งสามอำเภอ



2.2) วิธีเลือกค่าเสียโอกาสต่ำสุด (Minimax Regret)

การวิเคราะห์การตัดสินใจโดยวิธีเลือกค่าเสียโอกาสต่ำสุด ผู้ตัดสินใจจะต้องสร้างตารางค่าเสียโอกาส (Regret Table) ขึ้นมาก่อนจากนั้นจึงดำเนินการดังนี้

- พิจารณาเลือกค่าเสียโอกาสที่สูงที่สุดของแต่ละทางเลือก
- พิจารณาเลือกค่าเสียโอกาสที่ต่ำที่สุดจากบรรดาค่าเสียโอกาสที่สูงที่สุดของทางเลือกต่างๆ ในข้อ (ก) อีกครั้งหนึ่ง ก็จะได้ทางเลือกที่เป็นคำตอบ

วิธีการสร้างตารางค่าเสียโอกาส ทำดังนี้

- กำหนดสมรรถนะของสถานการณ์หรือเหตุการณ์ แต่ละสมรรถนะแล้ว เลือกค่าตอบแทนของทางเลือกที่มีค่าสูงสุด และกำหนดให้เป็นตัวตั้งของสมรรถนะนั้น
 - หาผลต่างของค่าตอบแทนสูงสุดในข้อ (1) กับค่าตอบแทนแต่ละค่าในสมรรถนะนั้น
- จากตารางการตัดสินใจ นำมาสร้างตารางค่าเสียโอกาส ดังนี้

ทางเลือก	สภาวะการณ์เมื่อสร้างศูนย์การค้าบริเวณที่ดิน		
	อำเภอเมือง (Max=2.0)	อำเภอหล่มสัก (Max=1.5)	อำเภอหล่มเก่า (Max=1.5)
A ₁	2.0-2.0 = 0	1.5-(-1.0) = 2.5	1.5-(-1.0) = 2.5
A ₂	2.0-(-0.5) = 2.5	1.5-1.5 = 0	1.5-(-0.5) = 2.0
A ₃	2.0-(-1.0) = 3.0	1.5-(-1.0) = 2.5	1.5-1.5 = 0
A ₄	2.0-1.5 = 0.5	1.5-0.5 = 1.0	1.5-(-1.5) = 3.0
A ₅	2.0-1.0 = 1.0	1.5-(-2.0) = 3.5	1.5-0.5 = 1.0
A ₆	2.0-(-1.5) = 3.5	1.5-0.5 = 1.0	1.5-1.0 = 0.5
A ₇	2.0-0.5 = 1.5	1.5-(-0.5) = 2.0	1.5-0 = 1.5

ดำเนินการเลือกค่าเสียโอกาสต่ำสุด ดังนี้

ทางเลือก	ค่าเสียโอกาสของสภาวะการณ์เมื่อสร้างศูนย์การค้าบริเวณที่ดิน			ค่าเสียโอกาสสูงสุด
	อำเภอเมือง	อำเภอหล่มสัก	อำเภอหล่มเก่า	
A ₁	0	2.5	2.5	2.5
A ₂	2.5	0	2.0	2.5
A ₃	3.0	2.5	0	3.0
A ₄	0.5	1.0	3.0	3.0
A ₅	1.0	3.5	1.0	3.5
A ₆	3.5	1.0	0.5	3.5
A ₇	1.5	2.0	1.5	2.0 ← Min

พิจารณาเลือกค่าเสียโอกาสต่ำสุดจากค่าเสียโอกาสสูงสุดของแต่ละทางเลือกจะได้ ทางเลือก A₇ ดังนั้น ผู้รับเหมาคนนี้ จะต้องเลือกทางเลือกคือ ซื่อที่ดินทั้งสามอำเภอ



3) การวิเคราะห์การตัดสินใจภายใต้สภาวะการณ์ไม่แน่นอนด้วยทัศนคติที่เป็นกลาง

3.1) วิธีเฮอริวิกซ์ (Hurwicz)

การวิเคราะห์การตัดสินใจโดยวิธีเฮอริวิกซ์จะใช้วิธีการวิเคราะห์ปัญหาโดยให้น้ำหนัก (Weighting) ซึ่งกำหนดเป็นค่าดัชนี α มีค่าอยู่ระหว่าง $0 \leq \alpha \leq 1$ โดยกำหนดให้ α เป็นดัชนีการมองโลกในแง่ดี ดังนั้น $1 - \alpha$ เป็นดัชนีการมองโลกในแง่ร้าย

การกำหนดค่า α มีค่าเท่าใดขึ้นอยู่กับทัศนคติของผู้ตัดสินใจที่มีต่อข้อมูล ว่ามองในแง่ดี หรือ แกร่งร้าย เป็นเท่าใด และควรกำหนดค่าด้วยความระมัดระวัง

ถ้า $\alpha = 0$ แสดงว่า มองโลกในแง่ร้ายเกินไป

ถ้า $\alpha = 1$ แสดงว่า มองโลกในแง่ดีเกินไป

เมื่อกำหนดค่า α ด้วยความรอบคอบแล้ว จะดำเนินการตัดสินใจ ดังนี้

- ก. พิจารณาเลือกค่าตอบแทนสูงสุดของแต่ละทางเลือก
- ข. พิจารณาเลือกค่าตอบแทนต่ำสุดของแต่ละทางเลือก
- ค. คำนวณค่าตอบแทนเฉลี่ยแต่ละทางเลือก จากสูตร

$$\text{ค่าตอบแทนเฉลี่ย} = \alpha(\text{ค่าตอบแทนสูงสุด}) + (1 - \alpha)(\text{ค่าตอบแทนต่ำสุด})$$

- ง. เลือกค่าตอบแทนเฉลี่ยที่สูงที่สุดจากข้อ (ค) อีกครั้งหนึ่ง ก็จะได้ทางเลือกที่เป็นคำตอบ

แสดงวิธีดำเนินการ ดังนี้ สมมุติ กำหนดค่า $\alpha = 0.75$ สำหรับการมองโลกในแง่ดี

ดังนั้น จะได้ $1 - \alpha = 0.25$ สำหรับการมองโลกในแง่ร้าย

ตารางแสดงการวิเคราะห์การตัดสินใจโดยวิธีเฮอริวิกซ์

ทางเลือก	สถานการณ์เมื่อสร้างศูนย์การคำนวณที่ดิน			Max	Min	ค่าตอบแทนเฉลี่ย
	อำเภอเมือง	อำเภอหล่มสัก	อำเภอหล่มเก่า	$\alpha=0.75$	$1-\alpha=0.25$	$\alpha(\text{Max})+(1-\alpha)(\text{min})$
A_1	2.0	-1.0	-1.0	2.0	-1.0	$(0.75)(2.0)+(0.25)(-1.0) = 1.25$
A_2	-0.5	1.5	-0.5	1.5	-0.5	$(0.75)(1.5)+(0.25)(-0.5) = 1.0$
A_3	-1.0	-1.0	1.5	1.5	-1.0	$(0.75)(1.5)+(0.25)(-1.0) = 0.875$
A_4	1.5	0.5	-1.5	1.5	-1.5	$(0.75)(1.5)+(0.25)(-1.5) = 0.75$
A_5	1.0	-2.0	0.5	1.0	-2.0	$(0.75)(1.0)+(0.25)(-2.0) = 0.25$
A_6	-1.5	0.5	1.0	1.0	-1.5	$(0.75)(1.0)+(0.25)(-1.5) = 0.375$
A_7	0.5	-0.5	0	0.5	-0.5	$(0.75)(0.5)+(0.25)(-0.5) = 0.25$

พิจารณาเลือกค่าตอบแทนเฉลี่ยสูงสุดที่สุด คือ ทางเลือก A_1

ดังนั้น ผู้รับเหมาคนนี้จะต้องซื้อที่ดินเฉพาะบริเวณอำเภอเมืองเท่านั้น



5.2 การตัดสินใจเลือกวิธีการพิจารณาจากการใช้วิธีที่เหมาะสม

ภายใต้สถานการณ์ที่ไม่แน่นอน ผู้ตัดสินใจสามารถที่จะเลือกวิธีดังกล่าวข้างต้นวิธีใดก็ได้ แต่การตัดสินใจก็ยังเป็นเรื่องที่ยากเพราะว่าแต่ละวิธี ก็จะได้คำตอบซึ่งไม่ตรงกัน ดังนั้น ผู้ตัดสินใจจึงต้องใช้วิจารณญาณในการที่จะเลือกทางเลือกที่เหมาะสมเอง โดยขึ้นอยู่กับทัศนคติของผู้ตัดสินใจคนนั้น

6. การตัดสินใจภายใต้สถานการณ์เสี่ยง

การตัดสินใจภายใต้สถานการณ์เสี่ยง เป็นการตัดสินใจในขณะที่มีทางเลือกหลายทางและแต่ละทางเลือกก็มีผลลัพธ์ที่อาจเกิดขึ้นได้หลายอย่างจึงไม่แน่ใจว่าจะเลือกในทางเลือกใด หรือเลือกทางเลือกใดก็ยังคงตกอยู่ในสถานการณ์ที่เสี่ยงอยู่นั่นเอง

ในการวิเคราะห์การตัดสินใจ เพื่อหาทางเลือกที่เหมาะสม ผู้ตัดสินใจจะต้องกำหนดทางเลือก และหาผลที่เกิดจากเหตุการณ์ ของแต่ละทางเลือกออกมาในรูปตารางผลตอบแทนของกำไร หรือตารางค่าเสียโอกาส แล้วจึงพิจารณาทางเลือก จากการคำนวณค่าคาดหวังของกำไร หรือค่าคาดหวังของค่าเสียโอกาสต่ำสุด

สรุปขั้นตอนดำเนินการ ดังนี้

- ก. สร้างตารางผลตอบแทนของกำไร หรือตารางค่าเสียโอกาส
- ข. คำนวณค่าคาดหวังของกำไร หรือค่าคาดหวังของค่าเสียโอกาส
- ค. พิจารณาทางเลือกที่เหมาะสม คือ ทางเลือกที่มีค่าคาดหวังของกำไรสูงสุดหรือทางเลือกที่มีค่าคาดหวังของค่าเสียโอกาสต่ำสุด

ข้อสังเกต ไม่ว่าผู้ตัดสินใจจะใช้การคำนวณจากตารางผลตอบแทนของกำไร หรือคำนวณจากตารางค่าเสียโอกาสนี้ก็ได้คำตอบเป็นทางเลือกเดียวกัน

ตัวอย่าง 4 แม่ค้าขายขนมถ้วยรายหนึ่งผลิตขนมถ้วยในแต่ละวันเป็นจำนวนต่างๆ กัน ดังนี้ 1,000 , 1,500 , 2,000 , 2,500 , 3,000 ถ้วย จากประสบการณ์การขายเดิม พบว่า เขาไม่เคยผลิตต่ำกว่าวันละ 1,000 ถ้วย และไม่เคยผลิตเกิน 3,000 ถ้วย และยังพบว่าถ้าผลิตน้อยจะไม่ค่อยได้รับความสนใจ เท่าผลิตจำนวนมาก ๆ และมีหลายสีสัน แต่ถ้าผลิตมากก็จะเสี่ยงต่อการขายไม่หมด ซึ่งจะทำให้ขาดทุนได้ในแต่ละวัน ดังนั้น ตลอดเวลา 1 เดือนที่ผ่านมาเขาตั้งข้อสังเกตของโอกาสในการขายขนมถ้วยจากปริมาณการผลิตจำนวนต่าง ๆ ดังกล่าว เป็น ดังนี้

ตารางแสดงโอกาสในการขายขนมถ้วยของแม่ค้า

ปริมาณที่ผลิตต่อวัน (ถ้วย)	ความน่าจะเป็นในการขาย
1,000	0.10
1,500	0.25
2,000	0.10
2,500	0.20
3,000	0.35
รวม	1.00

ถ้าต้นทุนในการผลิตขนมถ้วยแต่ละถ้วยเป็น 0.50 บาท และแม่ค้าขายขนมในราคาถ้วยละ 1 บาท อยากทราบว่าเขาควรผลิตขนมถ้วยขายในแต่ละวันด้วยปริมาณเท่าใด จึงจะได้กำไรสูงสุด หรือทำให้มีค่าเสียโอกาสจากการได้กำไรในการขายต่ำสุด

พิจารณาทางเลือกของแม่ค้ารายนี้ที่ผลิตขนมขายในแต่ละวันเพื่อให้ได้กำไรสูงสุด นั่นก็คือจะต้องผลิตขนมออกมาขายให้ได้เท่ากับจำนวนลูกค้าที่ต้องการจะซื้อในแต่ละวันพอดี เพราะถ้าผลิตมากเกินไปความต้องการซื้อ จะทำให้เขาต้องรับภาระต้นทุนการผลิตของขนมที่เหลือในแต่ละวัน แต่ถ้าผลิตน้อยกว่าความต้องการซื้อ จะทำให้เขาสูญเสียโอกาสที่จะได้กำไรในแต่ละวันไปเท่ากับกำไรของขนมที่ผลิตไม่พอกับความต้องการ การพิจารณาเพื่อหาคำตอบในสภาวะการเสี่ยง เช่นนี้ สามารถทำได้ 2 แนวทาง ดังนี้

1) การตัดสินใจโดยพิจารณาจากค่าคาดหวังของกำไร (EMV)

ผู้ตัดสินใจจะต้องกำหนดทางเลือกแต่ละทางและหาผลที่เกิดจากเหตุการณ์ของแต่ละทางเลือกนั้นๆ ออกมาในรูปของ ตารางผลตอบแทนของกำไร (Profit table) แล้วหาค่าคาดหวังของกำไร (EMV) จากสูตรว่า $EMV = E(A_i) = \sum x f(x)$ หรือ $\sum x p(x)$ (ผลตอบแทนหรือผลการสูญเสียที่คาดหวัง)

ซึ่ง x เป็นตัวแปรสุ่มของอุปสงค์ในทางเลือก A_i (ผลตอบแทนหรือผลการสูญเสียตามเงื่อนไข)

และ $p(X)$ หรือ $f(X)$ เป็นความน่าจะเป็นของแต่ละอุปสงค์ ในทางเลือก A_i (ข้อมูลที่เคยมีมาในอดีต)

ดังนี้

ตาราง แสดงตารางผลตอบแทนของกำไร

ทางเลือก (จำนวนขนมที่ผลิตในแต่ละวัน)	สภาวะการณ์ขายขนมในแต่ละวัน (ความต้องการของลูกค้า)				
	1,000	1,500	2,000	2,500	3,000
1,000	500	500	500	500	500
1,500	250	750	750	750	750
2,000	0	500	1,000	1,000	1,000
2,500	-250	250	750	1,250	1,250
3,000	-500	0	500	1,000	1,500

การคำนวณผลที่เกิดจากเหตุการณ์ของทางเลือกแต่ละทางเลือก อธิบายได้ ดังนี้

สมมุติ แม่ค้ารายนี้ผลิต ขนม 2,500 ถ้วย จากสภาวะการณ์ขายขนมได้แต่ละวันหรือความต้องการซื้อของลูกค้าแต่ละวันจะมีผลต่อกำไร ดังนี้

กำไรที่ได้ เท่ากับ ต้นทุนจากขนมที่ขายได้ – ต้นทุนขนมที่เหลือ

ถ้าผู้ซื้อต้องการ 1,000 ถ้วย จะได้กำไร $(1,000 \times 0.50) - (1,500 \times 0.50) = -250$

ถ้าผู้ซื้อต้องการ 1,500 ถ้วย จะได้กำไร $(1,500 \times 0.50) - (1,000 \times 0.50) = 250$

ถ้าผู้ซื้อต้องการ 2,000 ถ้วย จะได้กำไร $(2,000 \times 0.50) - (500 \times 0.50) = 750$

ถ้าผู้ซื้อต้องการ 2,500 ถ้วย จะได้กำไร $(2,500 \times 0.50) - (0 \times 0.50) = 1,250$

ถ้าผู้ซื้อต้องการ 3,000 ถ้วย จะได้กำไร $(2,500 \times 0.50) - (0 \times 0.50) = 1,250$

สำหรับทางเลือกอื่นๆ ก็คำนวณกำไร เช่นเดียวกัน

จากนั้นจะวิเคราะห์การตัดสินใจในการเลือกทางเลือกจากค่าคาดหวังกำไรสูงสุด ดังนี้

ตารางที่ 3.11 แสดงตารางผลตอบแทนของกำไรด้วยวิธีค่าคาดหวังของกำไร

ทางเลือก (จำนวนขนมที่ผลิต) (ถ้วย)	สภาวะการณ์ขายขนมได้ในแต่ละวัน					ค่าคาดหวังของกำไร (EMV) = $(0.1)U_{i1} + (0.25)U_{i2} + \dots + (0.35)U_{i5}$
	1,000 (0.10)	1,500 (0.25)	2,000 (0.10)	2,500 (0.20)	3,000 (0.35)	
1,000	500	500	500	500	500	500
1,500	250	750	750	750	750	700
2,000	0	500	1,000	1,000	1,000	775
2,500	-250	250	750	1,250	1,250	800 ← Max
3,000	-500	0	500	1,000	1,500	725

ดังนั้น ทางเลือกที่ดีที่สุด สำหรับแม่ค้ารายนี้ คือ ผลิตขนมถ้วยขายวันละ 2,500 ถ้วย จะได้กำไรจากการ
คาดหวังวันละ 800 บาท

2) การตัดสินใจโดยพิจารณาจากค่าคาดหวังของค่าเสียโอกาส

การวิเคราะห์การตัดสินใจโดยพิจารณาจากค่าคาดหวังของค่าเสียโอกาสผู้ตัดสินใจต้องแปลงค่าที่เกิด
จากเหตุการณ์ของทางเลือกต่างๆให้อยู่ในรูปของ ตารางค่าเสียโอกาส (Opportunity Loss Table) จากนั้นจึง
เลือกทางเลือก โดยคำนวณค่าคาดหวังของค่าเสียโอกาสต่ำสุดเป็นทางเลือกที่เหมาะสมที่สุด

ตารางแสดงการแปลงค่าผลตอบแทนของกำไรเป็นตารางค่าเสียโอกาส

ทางเลือก (จำนวนขนมที่ผลิต :ถ้วย)	สภาวะการณ์ขายขนมได้แต่ละวัน				
	1,000	1,500	2,000	2,500	3,000
1,000	$500-500 = 0$	$750-500=250$	$1,000-500 = 500$	$1,250-500 = 750$	$1,500-500 = 1,000$
1,500	$500-250 = 250$	$750-750=0$	$1,000-750 = 250$	$1,250-750 = 500$	$1,500-750 = 750$
2,000	$500-0 = 500$	$750-500=250$	$1,000-1,000 = 0$	$1,250-1,000=250$	$1,500-1,000=500$
2,500	$500-(-250) = 750$	$750-250=500$	$1,000-750 = 250$	$1,250-1,250 = 0$	$1,500-1,250=250$
3,000	$500-(-500)=1,000$	$750-0 = 750$	$1,000-500 = 500$	$1,250-1,000 = 250$	$1,500-1,500 = 0$

คำนวณค่าคาดหวังของค่าเสียโอกาสของแต่ละทางเลือก ดังนี้

ตารางแสดงตารางผลตอบแทนของกำไรด้วยวิธีค่าคาดหวังของค่าเสียโอกาส

ทางเลือก (จำนวนขนมที่ผลิต) (ถ้วย)	สภาวะการณ์ขายขนมได้แต่ละวัน					ค่าคาดหวังของ ค่าเสียโอกาส (EMV)
	1,000 (0.10)	1,500 (0.25)	2,000 (0.10)	2,500 (0.20)	3,000 (0.35)	
1,000	0	250	500	750	1,000	612.5
1,500	250	0	250	500	750	412.5
2,000	500	250	0	250	500	337.5
2,500	750	500	250	0	250	312.5 ← Min
3,000	1,000	750	500	250	0	387.5

ดังนั้น ทางเลือกที่เหมาะสม ที่แม่ค้ารายนี้คาดหวังจากค่าเสียโอกาสต่ำสุด ก็คือ ผลิตขนม

ถ้วยขายวันละ 2,500 ถ้วย

ตัวอย่าง 5 ร้านค้าปลีกแห่งหนึ่งได้ส่งสินค้าชนิดหนึ่ง มาจำหน่ายในราคาอันละ 2 บาทแต่นำมาขายอันละ 5 บาท สินค้าชนิดนี้เสียง่าย ถ้านำสินค้าออกมาขายวันใด ถ้าขายไม่ได้สินค้านั้น จะไม่มีค่าแต่อย่างใด ผู้ค้าปลีกจึงมีปัญหาคือจะต้องตัดสินใจส่งสินค้าเข้ามาจำหน่ายเท่าใดดี เพื่อจะนำออกขายในวันพรุ่งนี้ แต่จากการที่เคยนำสินค้าชนิดดังกล่าวที่มาจาก 100 วันที่ผ่านมา ได้ข้อมูล ดังนี้

ขายต่อวัน (อัน)	จำนวนวันที่ขายได้
10	10
11	20
12	30
13	40
	N = 100

วิธีทำ

ขั้นที่ 1 วิเคราะห์ทางเลือกที่เป็นไปได้ในการส่งมาขายโดยพิจารณาจากข้อมูลเดิม คือ การส่งมาขายจำนวน 10 อัน 11 อัน หรือ 12 อัน หรือ 13 อัน เพราะข้อมูลดั้งเดิมจะขายได้ประมาณเท่านั้น

ขั้นที่ 2 พิจารณาคำนวณน่าจะเป็นของแต่ละอุปสงค์ที่เคยมีมาแต่อดีต

อุปสงค์ต่อวัน (อัน)	จำนวนวันที่ขายได้	ความน่าจะเป็น $f(x)$
10	10	$\frac{10}{100} = 0.10$
11	20	$\frac{20}{100} = 0.20$
12	30	$\frac{30}{100} = 0.30$
13	40	$\frac{40}{100} = 0.40$
	100	1.00

ขั้นที่ 3 สร้างตารางการตัดสินใจ ซึ่งเป็นความสัมพันธ์ระหว่างทางเลือก กับอุปสงค์ในที่นี้สร้างเป็น ตารางผลตอบแทน จะได้ดังนี้

พิจารณาทางเลือกที่ 1 คือ ส่งมาขาย 10 อัน จะลงทุน $10 \times 2 = 20$ บาท

ถ้าอุปสงค์หรือผู้มาซื้อ 10 อัน จะได้กำไร $10 \times 5 - 20 = 30$ บาท

ถ้าอุปสงค์หรือผู้มาซื้อ 11 อัน 12 อัน และ 13 อันจะได้กำไร $10 \times 5 - 20 = 30$ บาท

(เพราะมีขายเพียง 10 อัน)

พิจารณาทางเลือกที่ 2 คือ สั่งมาขาย 11 อัน จะลงทุน $11 \times 2 = 22$ บาท

ถ้าอุปสงค์หรือผู้มาซื้อ 10 อัน จะได้กำไร $10 \times 5 - 22 = 28$ บาท

ถ้าอุปสงค์หรือผู้มาซื้อ 11 อัน 12 อัน และ 13 อันจะได้กำไร $11 \times 5 - 22 = 33$ บาท

(เพราะมีขายเพียง 11 อัน)

พิจารณาทางเลือกที่ 3 คือ สั่งมาขาย 12 อัน จะลงทุน $12 \times 2 = 24$ บาท

ถ้าอุปสงค์หรือผู้มาซื้อ 10 อัน จะได้กำไร $10 \times 5 - 24 = 26$ บาท

ถ้าอุปสงค์หรือผู้มาซื้อ 11 อัน จะได้กำไร $11 \times 5 - 24 = 31$ บาท

ถ้าอุปสงค์หรือผู้มาซื้อ 12 อัน และ 13 อันจะได้กำไร $12 \times 5 - 24 = 36$ บาท

(เพราะมีขายเพียง 12 อัน)

สำหรับทางเลือกที่ 4 พิจารณาเช่นเดียวกันกับ ทางเลือกที่ 1 , 2 และ 3

สามารถจะแสดงความสัมพันธ์ระหว่างทางเลือกและอุปสงค์ได้ดังนี้

ตารางผลตอบแทน

ทางเลือก(ปริมาณที่สั่งซื้อ)	อุปสงค์ (ปริมาณที่ขาย)			
	10	11	12	13
10	30	30	30	30
11	28	33	33	33
12	26	31	36	36
13	24	29	34	39

จากตารางผลตอบแทนที่เป็นไปได้ไม่สามารถบอกได้ว่าควรสั่งซื้อจำนวนเท่าใด จึงจะได้กำไรสูงสุด เพียงแต่ทราบผลจากการสั่งซื้อและขายได้ในจำนวนต่าง ๆ โดยที่ผู้ขายสามารถทราบล่วงหน้าว่า แต่ละวันจะขายได้จำนวนเท่าใด แต่ผู้ขายจะต้องตัดสินใจสั่งซื้อล่วงหน้าในจำนวนที่จะทำให้ได้กำไรสูงสุด โดยนำความน่าจะเป็นที่ขายได้ในจำนวน ต่าง ๆ จาก การสังเกตข้อมูลในอดีตมาคำนวณผลตอบแทนคาดหวัง $E(A_i)$

ขั้นที่ 4 พิจารณาค่าผลตอบแทนคาดหวังในแต่ละทางเลือกและแต่ละอุปสงค์ ในทางเลือกหนึ่งๆ จะได้ดังนี้

ทางเลือกที่ 1 เลือกซื้อมาจำหน่าย 10 อัน นั่น คือ $A_1 = 10$ จะได้

$$\begin{aligned} E(A_1) &= \sum xf(x) \\ &= 30(0.10) + 30(0.20) + 30(0.40) + 30(0.30) \\ &= 3 + 6 + 12 + 9 = 30 \end{aligned}$$

สามารถเขียนเป็นตารางผลตอบแทนคาดหวังหรือกำไรคาดหวังได้ ดังนี้

ปริมาณการขาย	กำไรตามเงื่อนไข	ความน่าจะเป็น	กำไรคาดหวัง
10	30	0.10	3
11	30	0.20	6
12	30	0.40	12
13	30	0.30	9
รวม			30

ทางเลือกที่ 2 เลือกซื้อมาจำหน่าย 11 อัน นั่นคือ $A_2 = 11$ จะได้

$$\begin{aligned} E(A_2) &= 28(0.10) + 33(0.20) + 33(0.40) + 33(0.30) \\ &= 2.80 + 6.60 + 13.20 + 9.90 \\ &= 32.50 \end{aligned}$$

สามารถเขียนตารางผลตอบแทนความหวังหรือกำไรคาดหวังได้ ดังนี้

ปริมาณการขาย	กำไรตามเงื่อนไข	ความน่าจะเป็น	กำไรคาดหวัง
10	28	0.10	2.80
11	33	0.20	6.60
12	33	0.40	13.20
13	33	0.30	9.90
รวม			32.50

ทางเลือกที่ 3 เลือกซื้อมาจำหน่าย 12 อัน นั่นคือ $A_3 = 12$ จะได้

$$E(A_3) = 26(0.10) + 31(0.20) + 36(0.40) + 36(0.30)$$

$$= 2.60 + 6.20 + 14.40 + 10.80$$

$$= 34.00$$

สามารถเขียนเป็นตารางผลตอบแทนคาดหวังหรือกำไรคาดหวังได้ ดังนี้

ปริมาณการขาย	กำไรตามเงื่อนไข	ความน่าจะเป็น	กำไรคาดหวัง
10	26	0.10	2.60
11	31	0.20	6.20
12	36	0.40	14.40
13	36	0.30	10.80
รวม			34.00

ทางเลือกที่ 4 เลือกซื้อมาจำหน่าย 13 อัน นั่นคือ $A_4 = 13$ จะได้

$$E(A_4) = 24(0.10) + 29(0.20) + 34(0.40) + 39(0.30)$$

$$= 2.40 + 5.80 + 13.60 + 11.70$$

$$= 33.50$$

สามารถเขียนเป็นตารางผลตอบแทนคาดหวังหรือกำไรคาดหวังได้ ดังนี้

ปริมาณการขาย	กำไรตามเงื่อนไข	ความน่าจะเป็น	กำไรคาดหวัง
10	24	0.10	2.40
11	29	0.20	5.80
12	34	0.40	13.60
13	39	0.30	11.70
รวม			33.50

จากทั้ง 4 ทางเลือกสามารถเขียนเป็นตารางผลตอบแทนคาดหวังหรือกำไรคาดหวังได้ดังนี้

ปริมาณ การขาย	ความน่าจะเป็น	ทางเลือกปริมาณสั่งซื้อ			
		10	11	12	13
10	0.10	$0.10 \times 30 = 3$	$0.10 \times 28 = 2.80$	$0.10 \times 26 = 2.60$	$0.10 \times 24 = 2.40$
11	0.20	$0.20 \times 30 = 6$	$0.20 \times 33 = 6.60$	$0.20 \times 31 = 6.20$	$0.20 \times 29 = 5.80$
12	0.40	$0.40 \times 30 = 12$	$0.40 \times 33 = 13.20$	$0.40 \times 36 = 14.40$	$0.40 \times 34 = 13.60$
13	0.30	$0.30 \times 30 = 9$	$0.30 \times 33 = 9.90$	$0.30 \times 36 = 10.80$	$0.30 \times 39 = 11.70$
รวม		30.00	32.50	34.00	33.50

ขั้นที่ 5 เมื่อพิจารณาค่าผลตอบแทนคาดหวังจากทั้ง 4 ทางเลือกจะเห็นว่าควรเลือกทางที่ 3 เพราะให้ผลตอบแทนสูงสุด นั่นคือ เลือกซื้อมาจำหน่ายจำนวน 12 อัน

ตัวอย่าง 6 โจทย์ในตัวอย่าง 5 จงใช้ตารางการสูญเสียในการพิจารณาค่าความคาดหวัง

วิธีทำ ขั้นที่ 1 และ ขั้นที่ 2 ดำเนินเหมือนกันกับในตัวอย่าง 5

ขั้นที่ 3 สร้างตารางวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างทางเลือกกับอุปสงค์แต่ละทางเลือก โดยสร้างเป็นตารางการสูญเสีย จะได้ดังนี้

พิจารณาทางเลือกที่ 1 คือ สั่งมาขาย 10 อัน

ถ้าอุปสงค์ 10 อัน จะไม่มีการสูญเสีย คือ 0

ถ้าอุปสงค์ 11 อัน จะไม่พอจำหน่ายซึ่งสูญเสียไป 1 อัน เท่ากับ $1 \times 3 = 3$ บาท

ถ้าอุปสงค์ 12 อัน จะไม่พอจำหน่ายซึ่งสูญเสียไป 2 อัน เท่ากับ $2 \times 3 = 6$ บาท

ถ้าอุปสงค์ 13 อัน จะไม่พอจำหน่ายซึ่งสูญเสียไป 3 อัน เท่ากับ $3 \times 3 = 9$ บาท

พิจารณาทางเลือกที่ 2 คือ สั่งมาขาย 11 อัน

ถ้าอุปสงค์ 10 อัน จะสูญเสีย 1 อัน (เหลือ 1 อัน) สูญเสีย $1 \times 2 = 2$ บาท

ถ้าอุปสงค์ 11 อัน จะไม่สูญเสีย คือ 0

ถ้าอุปสงค์ 12 อัน จะสูญเสียไป 1 อัน คือ ไม่พอจำหน่าย สูญเสีย $1 \times 3 = 3$ บาท

ถ้าอุปสงค์ 13 อัน จะสูญเสียไป 2 ปีบ คือ ไม่พอจำหน่าย สูญเสีย $2 \times 3 = 6$ บาท

สำหรับทางเลือกที่ 3 และ 4 พิจารณาเช่นเดียวกันกับ ทางเลือกที่ 1 และทางเลือกที่ 2 สามารถจะแสดงความสัมพันธ์ระหว่างทางเลือกและอุปสงค์ ได้ดังนี้

ตารางการสูญเสีย

ทางเลือก (ปริมาณที่สั่งซื้อ)	อุปสงค์ (ปริมาณที่ขาย)			
	10	11	12	13
10	0	3	6	9
11	2	0	3	6
12	4	2	0	3
13	6	4	2	0

ขั้นที่ 4 พิจารณาค่าความคาดหวังในการสูญเสียในแต่ละทางเลือกและแต่ละอุปสงค์ในทางเลือกหนึ่งๆ จะได้ดังนี้

ทางเลือกที่ 1 $A_1 = 10$

$$\begin{aligned}
 E(A_1) &= (0)(0.10) + (3)(0.20) + (6)(0.40) + (9)(0.30) \\
 &= 0 + 0.60 + 2.40 + 2.70 \\
 &= 5.70
 \end{aligned}$$

ทางเลือกที่ 2 $A_2 = 11$

$$\begin{aligned}
 E(A_2) &= (2)(0.10) + (0)(0.20) + (3)(0.40) + (6)(0.30) \\
 &= 0.20 + 0 + 1.20 + 1.80 \\
 &= 3.20
 \end{aligned}$$

ทางเลือกที่ 3 $A_3 = 12$

$$\begin{aligned}
 E(A_3) &= (4)(0.10) + (2)(0.20) + (0)(0.40) + (3)(0.30) \\
 &= 0.40 + 0.40 + 0 + 0.90 \\
 &= 1.70
 \end{aligned}$$

ทางเลือกที่ 4 $A_4 = 13$

$$\begin{aligned}
 E(A_4) &= (6)(0.10) + (4)(0.20) + (2)(0.40) + (0)(0.30) \\
 &= 0.60 + 0.80 + 0.80 + 0 \\
 &= 2.20
 \end{aligned}$$

ขั้นที่ 5 ตัดสินใจเลือกทางเลือกที่ดีที่สุด คือ สั่งมาจำหน่าย จำนวน 12 อัน ซึ่งเกิดการสูญเสียน้อยที่สุด

จะเห็นได้ว่าการคำนวณค่าความน่าจะเป็นนั้นไม่ว่าจะคำนวณโดยวิธีใด ก็จะได้ผลลัพธ์เช่นเดียวกัน 

ตัวอย่าง 7 ร้านขายหนังสือในชุมชนแห่งหนึ่ง ต้องการสั่งหนังสือพิมพ์มาขายแต่ถ้าขายไม่หมดทางตัวแทนจะไม่ยอมรับคืน ต้นทุนฉบับละ 3.00 บาท และขายฉบับละ 5.00 บาท เจ้าของร้านกำลังตัดสินใจ ว่าควรจะสั่งเข้ามาขายดีหรือไม่ ถ้าจะสั่งเข้ามาขาย ควรสั่งเป็นจำนวนเท่าใด จากข้อมูลของร้านที่เคยสั่งมาขายเป็น ดังนี้

จำนวนที่ขายได้ (ฉบับ)	ความน่าจะเป็น
0	0
1	0.3
3	0.5
4	0.2

วิธีทำ

ขั้นที่ 1 วิเคราะห์ทางเลือกที่เป็นไปได้ในการสั่งมาขาย จากข้อมูลที่ปรากฏเห็นว่าจะเลือกสั่งมาขาย 0,1,3,4 ฉบับ

ขั้นที่ 2 พิจารณาความน่าจะเป็นของอุปสงค์ที่เคยมีมาแต่อดีต จากตารางข้อมูลที่บันทึกไว้อยู่ในรูปของความน่าจะเป็น

ขั้นที่ 3 สร้างตารางแสดงความสัมพันธ์ระหว่างทางเลือกกับอุปสงค์โดยสร้างตารางผลตอบแทนจะได้ดังนี้

พิจารณาทางเลือกที่ 1 คือ ไม่สั่งมาขาย ก็จะได้ผลตอบแทน หรือผลตอบแทนคือ 0

พิจารณาทางเลือกที่ 2 คือ สั่งมาขาย 1 ฉบับ

ถ้าอุปสงค์เป็น 0 คือ ไม่มีความต้องการจะได้ผลตอบแทน คือ -3 บาท (ขาดทุน)

ถ้าอุปสงค์เป็น 1,3 และ 4 คือ ความต้องการ 1,3 และ 4 จะได้ผลตอบแทน

เท่ากับ $1 \times 5 - 3 = 2$ บาท (มีขายเพียง 1 ฉบับ)

พิจารณาทางเลือกที่ 3 คือ สั่งมาขาย 3 ฉบับ

ถ้าอุปสงค์เป็น 0 คือ ไม่มีความต้องการจะได้ผลตอบแทน คือ -9 บาท (ขาดทุน)

ถ้าอุปสงค์เป็น 1 คือ มีความต้องการ 1 จะได้ผลตอบแทน คือ $1 \times 5 - 9 = -4$ บาท (ขาดทุน)

ถ้าอุปสงค์เป็น 3 และ 4 จะได้ผลตอบแทน คือ $3 \times 5 - 3 \times 3 = 6$ บาท (มีขายเพียง 3 ฉบับ)

พิจารณาทางเลือกที่ 4 คือสั่งมาขาย 4 ฉบับ

ถ้าอุปสงค์เป็น 0 คือ ไม่มีความต้องการจะได้ผลตอบแทน คือ -12 บาท (ขาดทุน)

ถ้าอุปสงค์เป็น 1 คือ มีความต้องการ 1 จะได้ผลตอบแทน คือ $1 \times 5 - 12 = -7$ บาท (ขาดทุน)

ถ้าอุปสงค์เป็น 3 คือ มีความต้องการ 3 จะได้ผลตอบแทน คือ $3 \times 5 - 3 \times 4 = 3$ บาท

ถ้าอุปสงค์เป็น 4 คือ มีความต้องการ 4 จะได้ผลตอบแทน คือ $4 \times 5 - 3 \times 4 = 8$ บาท

สามารถสร้างเป็นตารางผลตอบแทน ได้ดังนี้

ทางเลือก (ปริมาณที่สั่งซื้อ)	อุปสงค์ (ปริมาณที่ขาย)			
	0	1	3	4
0	0	0	0	0
1	-3	-2	2	2
3	-9	-4	6	6
4	-12	-7	3	8

ขั้นที่ 4 พิจารณาค่าผลตอบแทนคาดหวังแต่ละทางเลือก แต่ละอุปสงค์ในทางเลือกหนึ่งๆ จะได้ ดังนี้

ทางเลือกที่ 1 $A_1 = 0$

$$E(A_1) = (0)(0) + (0)(0.3) + (0)(0.5) + (0)(0.2) = 0$$

ทางเลือกที่ 2 $A_2 = 1$

$$E(A_2) = (-3)(0) + (2)(0.3) + (2)(0.5) + (2)(0.2) = 2$$

ทางเลือกที่ 3 $A_3 = 3$

$$E(A_3) = (-9)(0) + (-4)(0.3) + (6)(0.5) + (6)(0.2) = 3$$

ทางเลือกที่ 4 $A_4 = 4$

$$E(A_4) = (-12)(0) + (-7)(0.3) + (3)(0.5) + (8)(0.2) = 1$$

ขั้นที่ 5 พิจารณาค่าผลตอบแทนคาดหวังจาก 4 ทางเลือก ควรตัดสินใจ ใช้ทางเลือกที่ 3 คือ

สั่งมาจำหน่ายวันละ 3 ฉบับ จึงจะได้ผลตอบแทนสูงสุด



7. สรุปท้ายบท

การทำกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของเรานั้น แม้บางครั้งเรามีข้อมูลจำเป็นพื้นฐานอยู่แล้ว บางส่วน แต่เมื่อตกอยู่ในสถานการณ์ไม่แน่นอน หรือสถานการณ์เสี่ยง เราย่อมต้องการการตัดสินใจที่ดีกว่า การนำกระบวนการตัดสินใจมาประยุกต์ในการใช้แก้ปัญหาและประกอบการตัดสินใจในการดำเนินการต่างๆ จึงเป็นสิ่งจำเป็น โดยเฉพาะเทคนิคเชิงปริมาณ ซึ่งเป็นเทคนิคที่ผู้ตัดสินใจสามารถคำนวณเป็นตัวเลข และนำมาประกอบการพิจารณาตัดสินใจได้ด้วยตนเอง และตัวแบบของเทคนิคเชิงปริมาณก็มีเป็นจำนวนมาก สามารถสร้างทางเลือกที่หลากหลาย ก่อนการตัดสินใจเมื่อได้รับคำตอบแล้ว ผู้ตัดสินใจต้องวิเคราะห์คำตอบอย่างระมัดระวังและรอบคอบด้วยความมีเหตุ มีผล ทั้งนี้เพราะอาจเป็นไปได้ที่ตัวแปรซึ่งสร้างขึ้นอาจผิดพลาด หรือคลาดเคลื่อนไปจากสภาพความเป็นจริง โดยทั่วไปการหาคำตอบของการแก้ปัญหาที่แท้จริง นิยมทำการทดสอบตัวแบบ โดยใช้ข้อมูลจำลองและทดสอบจนแน่ใจเสียก่อนว่าคำตอบที่ได้ถูกต้องจึงนำคำตอบไปใช้

ขั้นตอนสุดท้ายของกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ คือการนำคำตอบไปดำเนินการ ซึ่งผู้ตัดสินใจจะต้องตระหนักอยู่เสมอว่าการนำคำตอบไปใช้ในการดำเนินการนั้นย่อมแตกต่างไปจากสมมติฐานต่างๆ ของการสร้างตัวแบบที่กำหนดขึ้น ดังนั้น คำตอบที่ได้อาจไม่ใช่ผลลัพธ์ที่แท้จริงของสภาพการณ์ที่เป็นจริงก็ได้ ผู้ตัดสินใจต้องใช้วิจารณญาณประกอบการประยุกต์ใช้คำตอบต่างๆ ด้วยความรอบคอบ

สำหรับขั้นตอนการตัดสินใจนั้น เมื่อผู้ทำการตัดสินใจทราบความน่าจะเป็นของแต่ละสิ่งที่เกิดขึ้นใน สถานการณ์นั้นจากข้อมูลที่มีมาก่อนหน้านั้น แล้วซึ่งสามารถจะนำมาดำเนินการเพื่อการตัดสินใจได้ ซึ่งแบ่งเป็นขั้นตอนได้ดังนี้

ขั้นที่ 1 วิเคราะห์ทางเลือกในการดำเนินงานที่มีความเป็นไปได้ทั้งหมดโดยพิจารณาสถานการณ์นอกบังคับหรืออุปสงค์ที่เคยมีมาแต่อดีต หรือข้อจำกัดที่จะเลือกได้

ขั้นที่ 2 พิจารณาความน่าจะเป็นของแต่ละสถานการณ์นอกบังคับหรืออุปสงค์ โดยอาศัยข้อมูลที่เคยมีมาแต่อดีต

ขั้นที่ 3 สร้างตารางการตัดสินใจ อาจจะเป็นตารางผลตอบแทน หรือตารางการสูญเสียก็ได้

ขั้นที่ 4 หาค่าผลตอบแทน หรือผลการสูญเสียที่คาดหวังของแต่ละอุปสงค์ในแต่ละทางเลือกโดยจะได้ว่า

$$E(A_i) = \sum x f(x) \text{ หรือ } \sum x p(x) \text{ (ผลตอบแทนหรือผลการสูญเสียที่คาดหวัง)}$$

ซึ่ง x เป็นตัวแปรสุ่มของอุปสงค์ในทางเลือก A_i (ผลตอบแทนหรือผลการสูญเสียตามเงื่อนไข)

$p(X)$ หรือ $f(X)$ เป็นความน่าจะเป็นของแต่ละอุปสงค์ ในทางเลือก A_i (ข้อมูลที่เคยมีมาในอดีต)

ขั้นที่ 5 ตัดสินใจเลือกทางที่ดีที่สุดจากค่าที่คำนวณได้ในขั้นที่ 4

ภาคผนวก ง

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

และ

แบบสัมภาษณ์โดยการทบทวนตนเอง ด้วย “กระบวนการจิตปัญญาศึกษา”

แบบทดสอบเก็บคะแนน เรื่อง กระบวนการตัดสินใจ
ก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ ด้วยระบบพี่เลี้ยง

คำชี้แจง : ให้นักศึกษาแสดงวิธีทำอย่างละเอียด

ปัญหาท้าทายที่ 1 ช่าง 3 คน ของโรงงานแห่งหนึ่ง มีความสามารถในการซ่อมเครื่องจักรของโรงงาน ซึ่งมีอยู่ 3 แบบ ได้แก่ แบบ A แบบ B และ แบบ C ซึ่งใช้เวลาในการซ่อมแตกต่างกัน ดังตาราง

ช่าง	เวลาที่ใช้ในการซ่อมเครื่องจักร		
	แบบ A	แบบ B	แบบ C
ธนวัฒน์	2	3	5
สหัสวรรษ	4	7	4
ศตวรรษ	2	4	2

จงหาวิธีที่จะจัดช่าง 3 คนประจำเครื่องจักร แบบ A, B และ C พร้อมทั้งบอกเหตุผล

แบบทดสอบเก็บคะแนน เรื่อง กระบวนการตัดสินใจ
ก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ ด้วยระบบพี่เลี้ยง

คำชี้แจง : ให้นักศึกษาแสดงวิธีทำอย่างละเอียด

ปัญหาท้าทายที่ 2 แม่ค้าขายขนมถ้วยรายหนึ่งผลิตขนมถ้วยในแต่ละวันเป็นจำนวนต่างๆ กัน ดังนี้ 1,200 , 1,500 , 2,400 , 2,800 , 3,100 ถ้วย จากประสบการณ์การขายเดิม พบว่า เขาไม่เคยผลิตต่ำกว่าวันละ 1,200 ถ้วย และไม่เคยผลิตเกิน 3,100 ถ้วย และยังพบว่าถ้าผลิตน้อยจะไม่ค่อยได้รับความสนใจ เท่าผลิตจำนวนมาก ๆ และมีหลายสีสัน แต่ถ้าผลิตมากก็จะเสี่ยงต่อการขายไม่หมด ซึ่งจะทำให้ขาดทุนได้ในแต่ละวัน ดังนั้น ตลอดเวลา 1 เดือนที่ผ่านมาเขาตั้งข้อสังเกตของโอกาสในการขายขนมถ้วยจากปริมาณการผลิตจำนวนต่าง ๆ ดังกล่าว เป็น ดังนี้

ตาราง แสดง โอกาสในการขายขนมถ้วยของแม่ค้า

ปริมาณที่ผลิตต่อวัน (ถ้วย)	ความน่าจะเป็นในการขาย
1,200	0.21
1,500	0.18
2,400	0.26
2,800	0.13
3,100	0.22
รวม	1.00

ถ้าต้นทุนในการผลิตขนมถ้วยแต่ละถ้วยเป็น 0.40 บาท และแม่ค้าขายขนมในราคาถ้วยละ 1 บาท อยากทราบว่าเขาควรจะมีผลิตขนมถ้วยขายในแต่ละวันด้วยปริมาณเท่าใด จึงจะเสียโอกาสการได้กำไรน้อยที่สุด

แบบทดสอบเก็บคะแนน เรื่อง กระบวนการตัดสินใจ

ก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ ด้วยระบบพี่เลี้ยง

ปัญหาท้าทายที่ 3 ผู้รับเหมาก่อสร้าง คนหนึ่งในจังหวัดเพชรบูรณ์ทราบข่าวจากวงการธุรกิจที่ดินว่าจะมีการสร้างศูนย์การค้าแห่งใหม่ขึ้นในจังหวัด โดยมีความชัดเจนแล้วว่าการสร้างศูนย์การค้าแห่งใหม่นี้จะต้องสร้างในที่ดินบริเวณใดบริเวณหนึ่งใน 3 แห่งต่อไปนี้

- ก. บริเวณอำเภอเมือง
- ข. บริเวณอำเภอลำสัก
- ค. บริเวณอำเภอลำเก่า

ดังนั้น ผู้รับเหมาคนนี้ จึงทำการสำรวจราคาที่ดินปัจจุบันของแต่ละแห่งเป็นดังตารางข้างล่าง นี้

บริเวณที่ดิน	มูลค่าที่ดินในปัจจุบัน (ไร่ : แสนบาท)	มูลค่าที่ดินเมื่อสร้าง ศูนย์การค้า	มูลค่าที่ดินเมื่อไม่ได้ สร้างศูนย์การค้า
อำเภอเมือง	2.5	4.5	1.5
อำเภอลำสัก	3.5	5.0	3.0
อำเภอลำเก่า	2.0	3.5	1.0

หากผู้รับเหมารายนี้ คิดจะซื้อที่ดินเพื่อเก็งกำไร โดยเขากำหนดทางเลือกในการซื้อไว้ทั้งหมด 7 ทางเลือก และคำนวณผลตอบแทน ที่จะได้รับหรือเสียไปเมื่อมีการสร้างหรือไม่สร้างศูนย์การค้าในบริเวณที่ดินที่เขาซื้อ จาก

สูตร

$$\text{ผลตอบแทน} = \text{มูลค่าที่ดินที่จะขายในอนาคต} - \text{มูลค่าที่ดินในปัจจุบัน}$$

ให้นักศึกษาวิเคราะห์การตัดสินใจเพื่อหาทางเลือกในการดำเนินธุรกิจซื้อที่ดินเพื่อเก็งกำไรให้ได้กำไรสูงสุดให้กับผู้รับเหมา ถ้า มีทัศนคติที่เป็นบวก หรือ มีทัศนคติที่เป็นลบ หรือ มีทัศนคติที่เป็นกลาง โดยใช้ค่า $\alpha = 0.58$

$$\text{ผลตอบแทนเฉลี่ย} = \alpha(\text{max}) + (1 - \alpha)(\text{min})$$

แบบทดสอบเก็บคะแนน เรื่อง กระบวนการตัดสินใจ
หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ ด้วยระบบพี่เลี้ยง

คำชี้แจง : ให้นักศึกษาแสดงวิธีทำอย่างละเอียด

ปัญหาท้าทายที่ 1 ช่าง 3 คน ของโรงงานแห่งหนึ่ง มีความสามารถในการซ่อมเครื่องจักรของโรงงาน ซึ่งมีอยู่ 3 แบบ ได้แก่ แบบ A แบบ B และ แบบ C ซึ่งใช้เวลาในการซ่อมแตกต่างกัน ดังตาราง

ช่าง	เวลาที่ใช้ในการซ่อมเครื่องจักร		
	แบบ A	แบบ B	แบบ C
ธนวัฒน์	4	3	2
สหัสวรรษ	3	5	4
ศตวรรษ	2	4	3

จงหาวิธีที่จะจัดช่าง 3 คนประจำเครื่องจักร แบบ A, B และ C พร้อมทั้งบอกเหตุผล

แบบทดสอบเก็บคะแนน เรื่อง กระบวนการตัดสินใจ
หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ ด้วยระบบพี่เลี้ยง

คำชี้แจง : ให้นักศึกษาแสดงวิธีทำอย่างละเอียด

ปัญหาท้าทายที่ 3 แม่ค้าขายขนมถ้วยทรายหนึ่งผลิตขนมถ้วยในแต่ละวันเป็นจำนวนต่างๆ กัน ดังนี้ พ.ศ. เกิด....., 1,500 , 2,400 , 2,800 , พ.ศ. ปัจจุบัน..... ถ้วย จากประสบการณ์การขายเดิม พบว่า เขาไม่เคยผลิตต่ำกว่าวันละ 1,500 ถ้วย และไม่เคยผลิตเกิน 2,800 ถ้วย และยังพบว่าถ้าผลิตน้อยจะไม่ค่อยได้รับความสนใจ เท่าผลิตจำนวน มาก ๆ และมีหลายสีตัน แต่ถ้าผลิตมากก็จะเสี่ยงต่อการขายไม่หมด ซึ่งจะทำให้ขาดทุนได้ในแต่ละวัน ดังนั้น ตลอดเวลา 1 เดือนที่ผ่านมาเขาตั้งข้อสังเกตของโอกาสในการขายขนมถ้วยจากปริมาณการผลิต จำนวนต่าง ๆ ดังกล่าว เป็น ดังนี้

ตาราง แสดงโอกาสในการขายขนมถ้วยของแม่ค้า

ปริมาณที่ผลิตต่อวัน (ถ้วย)	ปริมาณที่ขายได้ต่อวัน (ถ้วย)	ความน่าจะเป็นในการขาย
ใส่ พ.ศ. เกิด.....	21	.....
1,500	△ เลขที่	.....
2,400	○ อายุ	.....
2,800	□ วันเกิด	.....
ใส่ พ.ศ. ปัจจุบัน.....	22	.....
รวม	.....	

ถ้าต้นทุนในการผลิตขนมถ้วยแต่ละถ้วยเป็น 0.40 บาท และแม่ค้าขายขนมในราคาถ้วยละ 1 บาท อยากทราบว่าเขาควรจะผลิตขนมถ้วยขายในแต่ละวันด้วยปริมาณเท่าใด จึงจะได้กำไรสูงสุด

แบบทดสอบเก็บคะแนน เรื่อง กระบวนการตัดสินใจ
หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ ด้วยระบบพี่เลี้ยง

คำชี้แจง : ให้นักศึกษาแสดงวิธีทำอย่างละเอียด

ปัญหาท้าทายที่ 3 ผู้รับเหมาก่อสร้าง คนหนึ่งในจังหวัดเพชรบูรณ์ทราบข่าวจากวงการธุรกิจที่ดินว่าจะมีการสร้างศูนย์การค้าแห่งใหม่ขึ้นในจังหวัด โดยมีความชัดเจนแล้วว่าการสร้างศูนย์การค้าแห่งใหม่นี้จะต้องสร้างในที่ดินบริเวณใดบริเวณหนึ่งใน 3 แห่งต่อไปนี้

- ง. บริเวณอำเภอเมือง
- จ. บริเวณอำเภอหล่มสัก
- ฉ. บริเวณอำเภอหล่มเก่า

ดังนั้น ผู้รับเหมาคนนี้ จึงทำการสำรวจราคาที่ดินปัจจุบันของแต่ละแห่งเป็นดังตารางข้างล่าง นี้

บริเวณที่ดิน	มูลค่าที่ดินในปัจจุบัน (ไร่ : แสนบาท)	มูลค่าที่ดินเมื่อสร้าง ศูนย์การค้า	มูลค่าที่ดินเมื่อไม่ได้ สร้างศูนย์การค้า
อำเภอเมือง	2	5	1.5
อำเภอหล่มสัก	2.5	4.5	3.0
อำเภอหล่มเก่า	1.5	3.5	1.0

หากผู้รับเหมารายนี้ คิดจะซื้อที่ดินเพื่อเก็งกำไร โดยเขากำหนดทางเลือกในการซื้อไว้ทั้งหมด 7 ทางเลือก และคำนวณผลตอบแทน ที่จะได้รับหรือเสียไปเมื่อมีการสร้างหรือไม่สร้างศูนย์การค้าในบริเวณที่ดินที่เขาซื้อ จาก

สูตร

$$\text{ผลตอบแทน} = \text{มูลค่าที่ดินที่จะขายในอนาคต} - \text{มูลค่าที่ดินในปัจจุบัน}$$

ให้นักศึกษาวิเคราะห์การตัดสินใจเพื่อหาทางเลือกในการดำเนินธุรกิจซื้อที่ดินเพื่อเก็งกำไรให้ได้กำไรสูงสุดให้กับผู้รับเหมา ถ้า มีทัศนคติที่เป็นบวก หรือ มีทัศนคติที่เป็นลบ หรือ มีทัศนคติที่เป็นกลาง โดยใช้ค่า $\alpha = 0.58$

$$\text{ผลตอบแทนเฉลี่ย} = \alpha(\text{max}) + (1 - \alpha)(\text{min})$$

แบบสัมภาษณ์โดยการทบทวนตนเอง ด้วย “กระบวนการจิตปัญญาศึกษา”

คำชี้แจง : ให้ผู้เรียนเขียนเพื่อระบายความคิดและความในใจของตนเองให้มากที่สุด เกี่ยวกับกิจกรรมการแก้ปัญหาท้าทาย เรื่อง “ปัญหาท้าทายที่ 1 ช่วงซ่อมเครื่องจักร”

1. สาเหตุที่ผู้เรียนลงมือทำการแก้ปัญหาด้วยความคิด (Active learning) ของตัวเองไม่สมบูรณ์แบบ หรือ แก้ปัญหาไม่ได้

.....

.....

2. หากให้ผู้เรียนได้แสดงออกที่ดี (Behaving well) เพื่อให้โอกาสตัวเองกลับไปทบทวนความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับเรื่องนี้ อยากให้โอกาสตัวเองได้เรียนรู้อย่างเข้าใจอย่างยิ่งในเรื่องอะไรมากที่สุด จึงจะนำไปเป็นพื้นฐานในการแก้ปัญหาเรื่องนี้ได้

.....

.....

3. หากให้ผู้เรียนต้องเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative learning) เพื่อเป็นการเสริมทักษะหรือได้โอกาสเพิ่มทักษะการเรียนรู้กับคนที่เก่งกว่า นักเรียนจะเลือกเรียนตามวิธีของเพื่อนคนใด

.....

.....

4. หากให้ผู้เรียนต้องเรียนรู้ด้วยการค้นพบ (Discover learning) เพื่อเป็นการเสริมทักษะหรือได้โอกาสเพิ่มทักษะการเรียนรู้กับสื่อการเรียนรู้อื่นต่าง ๆ ผู้เรียนจะเลือกเรียนกับสื่อใด

.....

.....

5. หากผู้เรียนต้องการความก้าวหน้าในการเรียนรู้ (Progress) ในปัญหาลักษณะเดียวกันนี้ จะกำหนดปัญหาใหม่เป็นอย่างไร (ปัญหาชวนคิด)

.....

.....

แบบสัมภาษณ์โดยการทบทวนตนเอง ด้วย “กระบวนการจิตปัญญาศึกษา”

คำชี้แจง : ให้ผู้เรียนเขียนเพื่อระบายความคิดและความในใจของตนเองให้มากที่สุด เกี่ยวกับกิจกรรมการแก้ปัญหาท้าทาย เรื่อง “ปัญหาท้าทายที่ 2 แม่ค้าขนมถ้วย”

1. สาเหตุที่ผู้เรียนลงมือทำการแก้ปัญหาด้วยความคิด (Active learning) ของตัวเองไม่สมบูรณ์แบบ หรือแก้ปัญหาไม่ได้

.....

.....

.....

2. หากให้ผู้เรียนได้แสดงออกที่ดี (Behaving well) เพื่อให้โอกาสตัวเองกลับไปทบทวนความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับเรื่องนี้ อยากให้โอกาสตัวเองได้เรียนรู้อย่างเข้าใจอย่างยิ่งในเรื่องอะไรมากที่สุด จึงจะนำไปเป็นพื้นฐานในการแก้ปัญหาเรื่องนี้ได้

.....

.....

3. หากให้ผู้เรียนต้องเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative learning) เพื่อเป็นการเสริมทักษะหรือได้โอกาสเพิ่มทักษะการเรียนรู้กับคนที่เก่งกว่า นักเรียนจะเลือกเรียนตามวิธีของเพื่อนคนใด

.....

.....

4. หากให้ผู้เรียนต้องเรียนรู้ด้วยการค้นพบ (Discover learning) เพื่อเป็นการเสริมทักษะหรือได้โอกาสเพิ่มทักษะการเรียนรู้กับสื่อการเรียนรู้อื่นต่าง ๆ ผู้เรียนจะเลือกเรียนกับสื่อใด

.....

.....

5. หากผู้เรียนต้องการความก้าวหน้าในการเรียนรู้ (Progress) ในปัญหาลักษณะเดียวกันนี้ จะกำหนดปัญหาใหม่เป็นอย่างไร (ปัญหาชวนคิด)

.....

.....

แบบสัมภาษณ์โดยการทบทวนตนเอง ด้วย “กระบวนการจิตปัญญาศึกษา”

คำชี้แจง : ให้ผู้เรียนเขียนเพื่อระบายความคิดและความในใจของตนเองให้มากที่สุด เกี่ยวกับกิจกรรมการแก้ปัญหาท้าทาย เรื่อง “ปัญหาท้าทายที่ 3 นายหน้าค้าที่ดิน”

1. สาเหตุที่ผู้เรียนลงมือทำการแก้ปัญหาด้วยความคิด (Active learning) ของตัวเองไม่สมบูรณ์แบบ หรือแก้ปัญหาไม่ได้

.....

.....

2. หากให้ผู้เรียนได้แสดงออกที่ดี (Behaving well) เพื่อให้โอกาสตัวเองกลับไปทบทวนความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับเรื่องนี้ อยากให้โอกาสตัวเองได้เรียนรู้อย่างเข้าใจอย่างยิ่งในเรื่องอะไรมากที่สุด จึงจะนำไปเป็นพื้นฐานในการแก้ปัญหาเรื่องนี้ได้

.....

.....

3. หากให้ผู้เรียนต้องเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative learning) เพื่อเป็นการเสริมทักษะหรือได้โอกาสเพิ่มทักษะการเรียนรู้กับคนที่เก่งกว่า นักเรียนจะเลือกเรียนตามวิธีของเพื่อนคนใด

.....

.....

.....

4. หากให้ผู้เรียนต้องเรียนรู้ด้วยการค้นพบ (Discover learning) เพื่อเป็นการเสริมทักษะหรือได้โอกาสเพิ่มทักษะการเรียนรู้กับสื่อการเรียนรู้อื่นต่าง ๆ ผู้เรียนจะเลือกเรียนกับสื่อใด

.....

.....

5. หากผู้เรียนต้องการความก้าวหน้าในการเรียนรู้ (Progress) ในปัญหาลักษณะเดียวกันนี้ จะกำหนดปัญหาใหม่เป็นอย่างไร (ปัญหาชวนคิด)

.....

.....

.....

ภาคผนวก จ

การหาประสิทธิภาพของบทการเรียนรู้

ตาราง แสดงประสิทธิภาพของบทเรียน เรื่อง การตัดสินใจภายใต้สภาวะการณ์แน่นอน ไม่แน่นอน และ สภาวะการณ์เสี่ยงของนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชากระบวนการแก้ปัญหาและการตัดสินใจ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 30 คน

ที่	รหัสประจำตัว นักศึกษา	คะแนนสอบ			
		ปัญหาท้าทาย 1 (5 คะแนน)	ปัญหาท้าทาย 2 (5 คะแนน)	ปัญหาท้าทาย 3 (5 คะแนน)	สอบหลังเรียน (15 คะแนน)
1	561102025102	4	3	3	13
2	561102025107	4	4	3	11
3	561102025109	4	3	3	10
4	561102025110	4	4	3	11
5	561102025111	3	3	5	11
6	561102025112	3	3	3	9
7	561102025114	3	3	3	9
8	561102025115	3	3	5	13
9	561102025125	4	4	4	13
10	561102025128	4	4	3	11
11	561102025129	3	4	3	10
12	561102025135	5	4	5	14
13	561102174101	3	3	3	9
14	561102174103	3	3	4	10
15	561102174109	3	3	3	9
16	561102174112	3	4	5	12
17	561102174114	3	4	3	10
18	561102174119	3	3	3	9
19	561102174121	3	3	3	9
20	561102174122	5	3	3	12
21	561102174125	4	3	3	10
22	561102025208	4	3	3	10
23	561102025210	5	5	3	14
24	561102025219	5	5	3	13
25	561102025220	5	3	3	13
26	561102025223	5	5	3	14

ที่	รหัสประจำตัว นักศึกษา	คะแนนสอบ			
		ปัญหาท้าทาย 1 (5 คะแนน)	ปัญหาท้าทาย 2 (5 คะแนน)	ปัญหาท้าทาย 3 (5 คะแนน)	สอบหลังเรียน (15 คะแนน)
27	561102025224	3	5	5	13
28	561102025225	4	4	4	12
29	561102025227	4	3	4	12
30	561102025231	4	4	4	13
คะแนนเฉลี่ย		10.88			11.29
E1/E2		72.50			75.25

ภาคผนวก จ

การนำผลงานวิจัยหรืองานสร้างสรรค์ไปใช้ประโยชน์



แบบฟอร์มรับรองการนำผลงานวิจัยหรืองานสร้างสรรค์ไปใช้ประโยชน์

๑. ชื่อโครงการวิจัย การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจของนักศึกษาที่เรียนรู้แบบ
..... ร่วมมือ ด้วยระบบพี่เลี้ยง วิชากระบวนการแก้ปัญหาและการตัดสินใจ
๒. ชื่อนักวิจัย/นักประดิษฐ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์อัครเดช จงรักษ์ และนายอภิวัฒน์ คำภีระ
๓. คณะ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์
๔. ทุนอุดหนุนการวิจัยประเภท การวิจัยเพื่อพัฒนาชุมชนและท้องถิ่น ประจำปีงบประมาณ ๒๕๕๘
๕. ปีที่งานวิจัยหรืองานสร้างสรรค์ดำเนินการเสร็จ ๒๕๕๘
๖. ปีที่นำไปใช้ประโยชน์ ๒๕๕๘
๗. การนำไปใช้ประโยชน์
 - ๗.๑ ชื่อหน่วยงาน โรงเรียนหล่มเก่าพิทยาคม
 - ๗.๒ ที่อยู่หน่วยงาน หมู่ ๕ ตำบลหล่มเก่า อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์ ๖๗๒๑๐

ขอรับรองว่าได้นำผลงานวิจัยหรืองานสร้างสรรค์ดังกล่าวไปใช้ประโยชน์ ดังนี้

- ☐ ๑. การนำไปใช้ประโยชน์ในเชิงสาธารณะ (โปรดระบุรายละเอียด)

.....

- ☐ ๒. การนำไปใช้ประโยชน์ในเชิงนโยบาย (โปรดระบุรายละเอียด)

.....

- ☐ ๓. การนำไปใช้ประโยชน์ในเชิงพาณิชย์ (โปรดระบุรายละเอียด)

.....

☒ ๔. การนำไปใช้ประโยชน์อื่นๆ (โปรดระบุรายละเอียด)

ใช้สำหรับการจัดการเรียนการสอนในระดับชั้นมัธยมศึกษา วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว



.....
(นางสาวมนันยา ใจโลพานิช)

ผู้นำไปใช้ประโยชน์

ตำแหน่ง..... ครู

วันที่ให้ข้อมูล 17 กุมภาพันธ์ 2559

หมายเหตุ

การใช้ประโยชน์ในเชิงสาธารณะ เช่น ผลงานวิจัยที่นำไปใช้ให้เกิดประโยชน์แก่สาธารณะในเรื่องต่างๆ ที่ทำให้คุณภาพชีวิตและเศรษฐกิจของประชาชนดีขึ้น ได้แก่ การใช้ประโยชน์ด้านสาธารณสุข ด้านการบริหารจัดการ สำหรับวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (SME) ด้านการส่งเสริมประชาธิปไตย ภาคประชาชน ด้านศิลปะและวัฒนธรรม ด้านวิถีตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง เป็นต้น

การใช้ประโยชน์เชิงนโยบาย เช่น ใช้ประโยชน์จากผลงานวิจัยเชิงนโยบายในการนำไปประกอบเป็นข้อมูลการประกาศใช้กฎหมาย หรือกำหนดมาตรการกฎเกณฑ์ต่างๆ โดยองค์กร หรือหน่วยงานภาครัฐและเอกชน เป็นต้น

การใช้ประโยชน์ในเชิงพาณิชย์ เช่น งานวิจัยหรืองานสร้างสรรค์ที่นำไปสู่การพัฒนาสิ่งประดิษฐ์ หรือผลิตภัณฑ์ซึ่งก่อให้เกิดรายได้ หรือนำไปสู่การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต เป็นต้น

ภาคผนวก ข

การเผยแพร่ผลงานวิจัย

ประวัติผู้วิจัย

1. ชื่อ-ชื่อสกุล นายอาดุลย์ จงรักษ์
Mr. Ardoon Jongrak
2. หมายเลขหมายเลขบัตรประจำตัวประชาชน
3. ตำแหน่งปัจจุบัน อาจารย์
4. ตำแหน่งทางวิชาการ ผู้ช่วยศาสตราจารย์
5. หน่วยงานและสถานที่ติดต่อได้สะดวก
หลักสูตรสาขาวิชาคณิตศาสตร์
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์
อ.เมือง จ. เพชรบูรณ์ 76000 โทรศัพท์ 056-717122 ต่อ 1407
E-mail : adulaya@gmail.aom
6. ประวัติการศึกษา วท.บ. (คณิตศาสตร์)
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
วท.ม. (การสอนคณิตศาสตร์)
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
7. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ
คณิตศาสตร์
การวิจัยทางการศึกษาด้านคณิตศาสตร์
8. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัย

ปี 2557	หัวหน้าโครงการวิจัย เรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจของนักศึกษา ที่เรียนรู้แบบร่วมมือด้วยวิธีแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์วิชาการวิเคราะห์เชิงคณิตศาสตร์เรื่องลิมิตของลำดับ
ปี 2556	หัวหน้าโครงการวิจัย เรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนวิชาทอพอโลยีเบื้องต้นเรื่องปริภูมิ เมตริกโดยกลวิธีทำเป็นกลุ่ม-ทำเป็นคู่-และทำคนเดียว
ปี 2555	หัวหน้าโครงการวิจัย เรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจของนักศึกษาที่เรียนรู้แบบร่วมมือด้วยวิธีแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ วิชา ตรรกศาสตร์เชิงคณิตศาสตร์ เรื่อง การพิสูจน์ความสมเหตุสมผลของข้อโต้แย้ง

หนังสือตอบรับบทความเพื่อนำเสนอในการประชุมวิชาการระดับชาติ



ที่ ศธ ๐๕๕๖.๐๖ / ๖๐๐๕

สถาบันวิจัยและพัฒนา
มหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง
อ.จอมบึง จ.ราชบุรี ๗๐๑๕๐

๒๖ มกราคม ๒๕๕๙

เรื่อง ตอบรับบทความวิจัยเพื่อนำเสนอในการประชุมวิชาการระดับชาติ

เรียน อาจารย์อภิวัฒน์ คำภีระ

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินผลการพิจารณาคุณภาพบทความวิจัย

ตามที่ท่านได้ส่งบทความวิจัยเรื่อง : การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนรู้แบบร่วมมือด้วยระบบพี่เลี้ยง วิชากระบวนการแก้ปัญหาและการตัดสินใจ เพื่อนำเสนอในการประชุมวิชาการระดับชาติราชภัฏหมู่บ้านจอมบึงวิจัย ครั้งที่ ๔ “สร้างองค์ความรู้สู่การพัฒนา นำพาสังคม” ในวันอังคารที่ ๑ มีนาคม ๒๕๕๙ ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง อำเภอจอมบึง จังหวัดราชบุรี นั้น

บัดนี้คณะกรรมการคัดกรองบทความวิจัยได้พิจารณาบทความของท่านแล้ว ขอแจ้งให้ทราบว่าผลงานของท่านผ่านการคัดเลือกให้นำเสนอผลงานภาคบรรยาย ในการนี้ขอให้ท่านดำเนินการ ดังนี้

๑. ปรับแก้บทความวิจัยตามข้อเสนอแนะ ถ้าประเด็นใดไม่สามารถแก้ไขได้ให้ชี้แจงเหตุผล และจัดพิมพ์บทความให้ถูกต้องตามแบบฟอร์มที่กำหนด โดยดาวน์โหลด Template แบบฟอร์มได้จากเว็บไซต์ <http://irdmcru.mcr.ac.th> และส่งกลับมายังสถาบันวิจัยและพัฒนา ภายในวันจันทร์ที่ ๑ กุมภาพันธ์ พ.ศ. ๒๕๕๙ หากไม่ได้รับผลงานที่แก้ไขเรียบร้อยแล้วในเวลาที่กำหนด และไม่ปฏิบัติตามแบบฟอร์มที่แจ้ง สถาบันวิจัยและพัฒนาจะตีพิมพ์เฉพาะบทความที่ย่อนั้น ไม่ตีพิมพ์บทความวิจัยฉบับเต็ม

๒. ชำระค่าลงทะเบียน จำนวน ๒,๐๐๐ บาท โดยฝากเข้าบัญชีออมทรัพย์เลขที่ ๗๔๔-๐-๒๐๑๙๓-๐ ชื่อบัญชี สถาบันวิจัยและพัฒนา ธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน) สาขาจอมบึง ภายในวันเสาร์ที่ ๒๐ กุมภาพันธ์ พ.ศ. ๒๕๕๙ พร้อมส่งหลักฐานการโอนเงินมาที่อีเมลล์ : researchmcr@gmail.com หรือโทรสาร ๐๓๒ - ๒๖๑๐๗๘ และนำหลักฐานการชำระเงินตัวจริงมารับใบเสร็จรับเงิน ณ จุดลงทะเบียนในวันนำเสนอผลงาน

๓. เตรียมนำเสนอบทความวิจัยด้วยวาจา (oral presentation) ไม่เกิน ๑๕ นาที และตอบคำถาม ๕ นาที โดยส่งไฟล์ Power Point ๒๐๐๗ สำหรับการนำเสนอ บันทึกลงแผ่น CD-ROM มายังสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง ๔๖ หมู่ ๓ ต.จอมบึง อ.จอมบึง จ.ราชบุรี ๗๐๑๕๐ และส่งทางอีเมลล์ : researchmcr@gmail.com ภายในวันเสาร์ที่ ๒๐ กุมภาพันธ์ พ.ศ. ๒๕๕๙ โดยสถาบันวิจัยและพัฒนาจะแจ้งรายละเอียดกำหนดการนำเสนอให้ทราบอีกครั้งหนึ่ง

จึงเรียนมาเพื่อทราบ

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชญาพร โพชัยสวรรค์)

ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

สถาบันวิจัยและพัฒนา

มหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง

โทร ๐๓๒-๒๖๑๗๙๐-๗ ต่อ ๑๒๐๐ - ๒ โทรสาร ๐๓๒ - ๒๖๑๐๗๘