

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้าบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง โปรแกรมหุ่นยนต์เสมือน (Robocode) เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในครั้งนี้ใช้ระเบียบวิธีวิจัยและพัฒนา (Research and Development) ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนศรีนคร สังกัด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสุโขทัย เขต 2 จำนวน 203 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/5 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนศรีนคร สังกัด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสุโขทัย เขต 2 จำนวน 30 คน โดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง

2. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

ผู้ศึกษาค้นคว้าได้ศึกษาข้อมูลต่าง ๆ เพื่อการศึกษาค้นคว้า ดังนี้

2.1 ขั้นตอนการสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีลำดับขั้นตอนการสร้างตามรูปแบบของ ADDIE Model ดังต่อไปนี้ (สุภณิดา ปุสุรินทร์คำ, 2549)

2.1.1 ขั้นวิเคราะห์ (Analysis)

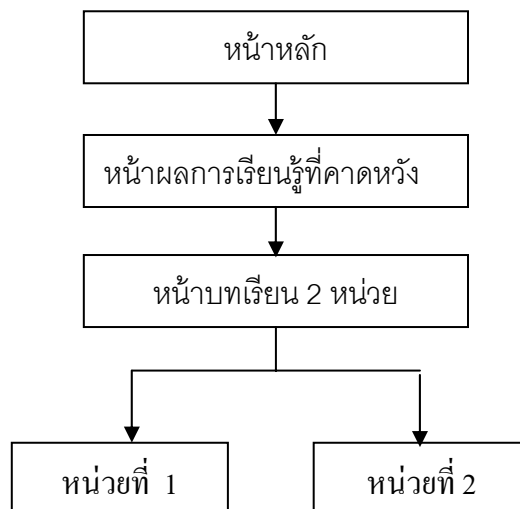
1) วิเคราะห์ปัญหา(Problem Analysis) จากประสบการณ์การสอนของผู้ศึกษาค้นคว้าในกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยีที่ผ่านมาพบว่าผู้เรียนขาดความสามารถในการคิดแก้ปัญหา ซึ่งกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้อยู่ยังไม่อำนวยให้ผู้เรียนมากนัก

2) วิเคราะห์ผู้เรียน (Identification of Student) ศึกษาและสังเกตด้านความรู้ ความสามารถและประสบการณ์เดิมของผู้เรียน พบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ยังการคิด แก้ปัญหา

3) วิเคราะห์เนื้อหา(Content Analysis) ศึกษาค้นคว้าจากเอกสารประกอบการเรียนการสอน หนังสือ ครูผู้มีความสามารถในการสอน เรื่องโปรแกรมหุ่นยนต์เสมือนและเว็บไซต์ เพื่อกำหนดเนื้อหาให้มีความสัมพันธ์ระหว่างการเรียนรู้กับเนื้อหาสาระ ภารกิจการเรียนการสอน และระดับความรู้ความสามารถของผู้เรียน เรียงลำดับเนื้อหาวิชาจากง่ายไปยากและได้เลือกเนื้อหา เพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในครั้งนี้ เพื่อเป็นการสร้างความรู้พื้นฐานในการใช้โปรแกรมหุ่นยนต์เสมือนให้ผู้เรียนมีความเข้าใจและฝึกฝนทักษะเบื้องต้นเพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในการส่งเสริมการคิด แก้ปัญหาต่อไป

2.1.2 ชั้นออกแบบ (Design)

1) การออกแบบบทเรียนและกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้ประโยชน์ของความเป็นเครือข่ายอย่างสูงสุด และเหมาะสม ให้สามารถสร้างการเชื่อมโยงแหล่งข้อมูลอื่นที่สนับสนุน เนื้อหาหลักที่สร้าง มีการนำทางเพื่อเป็นการแนะนำแนวทางให้ผู้เรียนได้ศึกษา จัดกิจกรรม การปฏิสัมพันธ์ให้ผู้เรียนได้รับประโยชน์จากการเรียนรู้แบบร่วมมือกับผู้อื่นด้วยเว็บบอร์ด ผู้เรียน และผู้สอนมีปฏิสัมพันธ์กันผ่านระบบเครือข่าย โดยโปรเจกต์อิลเล็กทรอนิกส์ ซึ่งบทเรียนบน เครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง โปรแกรมหุ่นยนต์เสมือน (Robocode) ประกอบด้วย หน้าหลัก ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง หน้าบทเรียน 2 หน่วย แบบทดสอบก่อนและหลังเรียน หน้าความรู้ เพิ่มเติม และหน้าเว็บบอร์ด



ภาพ 2 แสดงการออกแบบบทเรียนและกิจกรรมการเรียนรู้

2) การออกแบบหน้าจอภาพ (Screen Design) ได้นำแนวทางการออกแบบเว็บเพจของกิดานันท์ มลิทอง (2542) มาเป็นแนวทางในการออกแบบบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องโปรแกรมหุ่นยนต์เสมือน (Robocode) ดังนี้

- ขนาดของเว็บเพจที่ไม่ใหญ่เกินไป
- กำหนดความยาวของหน้าให้สั้น ความยาวของข้อความในหน้าอยู่ระหว่าง 200 – 500 คำ

- ใส่สารสนเทศที่สำคัญที่สุดในส่วนบนของหน้า
- ใช้สีพื้นหลังที่สบายตาอ่านง่าย ไม่มีลวดลายมากเกินไป
- ใช้แบบตัวอักษร สีและขนาดอักษรที่อ่านง่าย
- มีรายการเมนูแสดงรายละเอียดของเว็บเพจ
- เชื่อมโยงข้อมูลไปยังเป้าหมายได้ตรงกับความต้องการมากที่สุด
- เนื้อหากระชับ สั้นและทันสมัย
- สามารถโต้ตอบกับผู้ใช้ได้อย่างทันท่วงที
- การเลือกใช้รูปภาพที่จะแทนที่คำบรรยายอย่างเหมาะสมและไม่มากเกินไป

- ใช้งานง่าย
- เป็นมาตรฐานเดียวกัน โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็นหมวดหมู่ เพื่อความเป็นระเบียบนำใช้งาน

2.1.3 ขั้นพัฒนา (Development)

1) การสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่องโปรแกรมหุ่นยนต์เสมือน (Robocode) เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีดังต่อไปนี้

- สร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องโปรแกรมหุ่นยนต์เสมือน (Robocode) ตามที่ออกแบบไว้ และเลือกใช้โปรแกรมที่เหมาะสมในการนำมาจัดทำเป็นบทเรียน เพื่อให้บทเรียนที่สร้างขึ้นสามารถทำงานได้ดีบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งเนื้อหาบทเรียนได้ถูกสร้างขึ้นจากองค์ประกอบหลายส่วน ทั้งจากข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว โดยโปรแกรมที่จะนำมาใช้ในการพัฒนาบทเรียน ได้แก่ โปรแกรม HTML และ PHP โปรแกรมตกแต่งภาพ โปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์ เป็นต้น

- นำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่พัฒนาขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบและขอคำแนะนำ และปรับแก้ตามที่อาจารย์ที่ปรึกษาแนะนำ
- นำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบและประเมินบทเรียน
- นำบทเรียนบนเครือข่ายไปหาประสิทธิภาพ

2) หาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง โปรแกรมหุ่นยนต์เสมือน (Robocode) เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในเดือนพฤษภาคม - มิถุนายน 2553 ดังนี้

- ทดลองกลุ่มเล็ก 3 คน (เก่ง ปานกลาง อ่อน) เพื่อตรวจสอบหาความเหมาะสมของเนื้อหา ภาพ สี และขนาดตัวอักษร การมีปฏิสัมพันธ์
- ทดลองกลุ่มย่อย 9 คน เพื่อทดสอบหาข้อบกพร่อง
- ทดลองกลุ่มใหญ่ 21 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง โปรแกรมหุ่นยนต์เสมือน (Robocode) เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

2.1.4 ขั้นตอนการนำไปใช้ (Implementation)

นำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง โปรแกรมหุ่นยนต์เสมือน (Robocode) ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน ใช้เวลาสัปดาห์ละ 2 ชั่วโมง จำนวน 1 ครั้ง ในเดือนกรกฎาคม 2553 ดังนี้

- 1) ครูผู้สอนชี้แจง แนะนำการเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องโปรแกรมหุ่นยนต์เสมือน (Robocode)
- 2) จัดกลุ่มผู้เรียนกลุ่มละ 2 คน คณะเพศ และคณะความสามารถในการเรียน และแนะนำให้สมาชิกกลุ่มช่วยเหลือซึ่งกันและกัน
- 3) ประเมินผลผู้เรียนก่อนเรียนเป็นรายบุคคล โดยให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน เพื่อทดสอบความรู้พื้นฐานก่อนที่จะเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และให้ผู้เรียนดำเนินการติดตั้งโปรแกรมหุ่นยนต์เสมือน
- 4) ผู้เรียนดำเนินการเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องโปรแกรมหุ่นยนต์เสมือน (Robocode) ขณะเรียนผู้เรียนในกลุ่มมีการดูแลช่วยเหลือซึ่งกันและกัน หากมีปัญหาหรือข้อสงสัยให้ปรึกษาหรือถามคู่ของตน ก่อนที่จะมาถามครูและร่วมรับผิดชอบงานในกลุ่มตามกิจกรรมที่กำหนดให้เพื่อความสำเร็จในกลุ่มของตน

5) หลังจากเรียนแต่ละหน่วยการเรียนรู้ จะต้องทำแบบทดสอบท้ายบทเรียนและเมื่อเรียนครบ 2 หน่วยการเรียนรู้ จะวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน (Posttest)

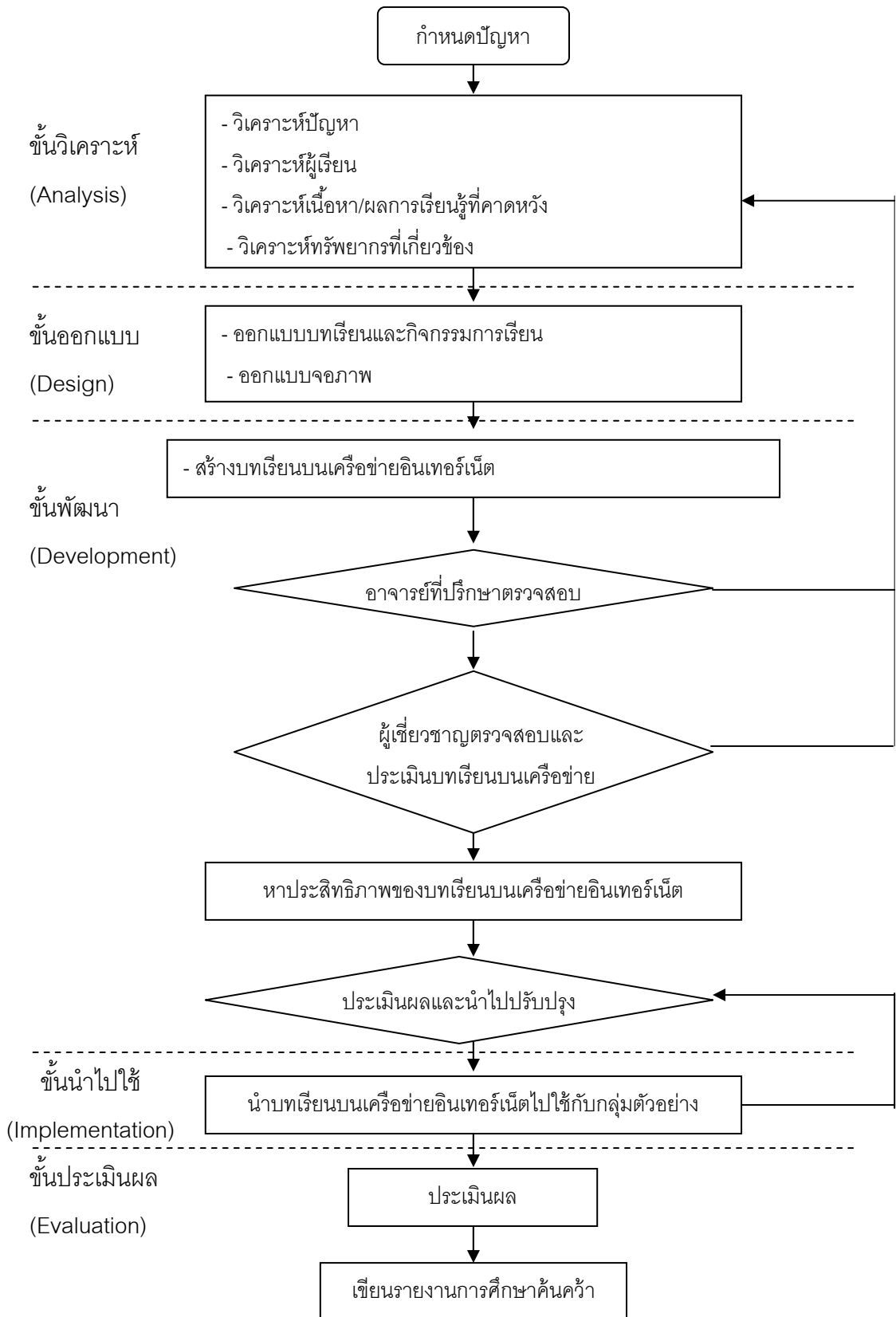
6) นักเรียนลงสนามแข่งหุ่นยนต์เสมือน จำนวน 1 ชั่วโมง จำนวน 1 ครั้ง เพื่อประเมินการคิดแก้ปัญหา

7) ผู้เรียนประเมินความพึงพอใจต่อบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง โปรแกรมหุ่นยนต์เสมือน (Robocode) เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

2.1.5 ชั้นประเมินผล (Evaluation)

1) ประเมินจากการทำแบบทดสอบระหว่างการเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และแบบทดสอบหลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ว่ามีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80 ประเมินการคิดแก้ปัญหา และความพึงพอใจของผู้เรียนอยู่ในระดับมากขึ้นไป

2) เขียนรายงานการศึกษาค้นคว้า



ภาพ 3 แสดงโครงสร้างการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

2.2 ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

2.2.1 ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับการสร้างแบบประเมินคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าเพื่อเป็นแนวทางในการสร้าง

2.2.2 พิจารณาคุณลักษณะที่ต้องการประเมิน

2.2.3 สร้างแบบประเมินคุณภาพสำหรับผู้เชี่ยวชาญ โดยใช้แบบประเมินที่มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ คือ 5 4 3 2 และ 1 โดยการกำหนดความหมายคะแนนของตัวเลือกในแบบประเมินแต่ละข้อ ดังนี้

มีคุณภาพระดับดีมาก	ให้คะแนน 5 คะแนน
มีคุณภาพระดับดี	ให้คะแนน 4 คะแนน
มีคุณภาพระดับปานกลาง	ให้คะแนน 3 คะแนน
มีคุณภาพระดับน้อย	ให้คะแนน 2 คะแนน
มีคุณภาพระดับน้อยที่สุด	ให้คะแนน 1 คะแนน

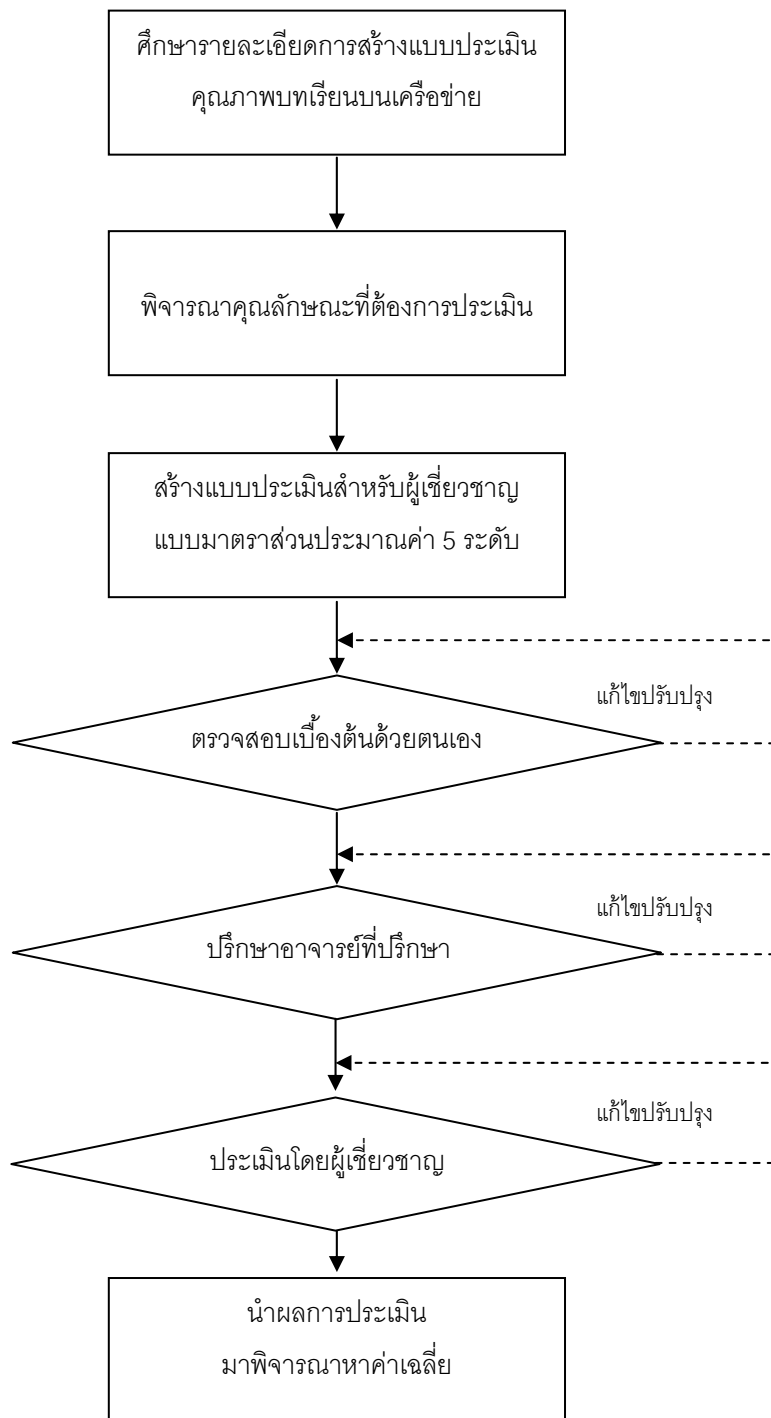
2.2.4 นำแบบประเมินที่สร้างขึ้นไปปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อพิจารณาและเสนอแนะเกี่ยวกับการใช้ภาษา ความชัดเจน ความเหมาะสม แล้วนำคำแนะนำที่ได้มาปรับปรุงตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา

2.2.5 นำแบบประเมินให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ประเมินคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

2.2.6 นำผลจากการประเมินมาพิจารณาค่าเฉลี่ย โดยกำหนดระดับการประเมินคุณภาพเครื่องมือ ดังนี้

4.51 - 5.00	หมายถึง	เครื่องมือมีคุณภาพดีมาก
3.51 - 4.50	หมายถึง	เครื่องมือมีคุณภาพดี
2.51 - 3.50	หมายถึง	เครื่องมือมีคุณภาพปานกลาง
1.51 - 2.50	หมายถึง	เครื่องมือมีคุณภาพน้อย
1.00 - 1.50	หมายถึง	เครื่องมือมีคุณภาพน้อยที่สุด

เกณฑ์การยอมรับคุณภาพ คือ 2.51 ขึ้นไป



ภาพ 4 แสดงขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

2.3 ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินการคิดแก้ปัญหา เรื่อง โปรแกรมหุ่นยนต์เสมือน (Robocode)

แบบประเมินการคิดแก้ปัญหาที่ผู้ศึกษาค้นคว้าใช้ในการประเมินการคิดแก้ปัญหา เรื่อง โปรแกรมหุ่นยนต์เสมือน (Robocode) มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

2.3.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบการคิดแก้ปัญหา เกณฑ์ให้คะแนน (Scoring Rubrics)

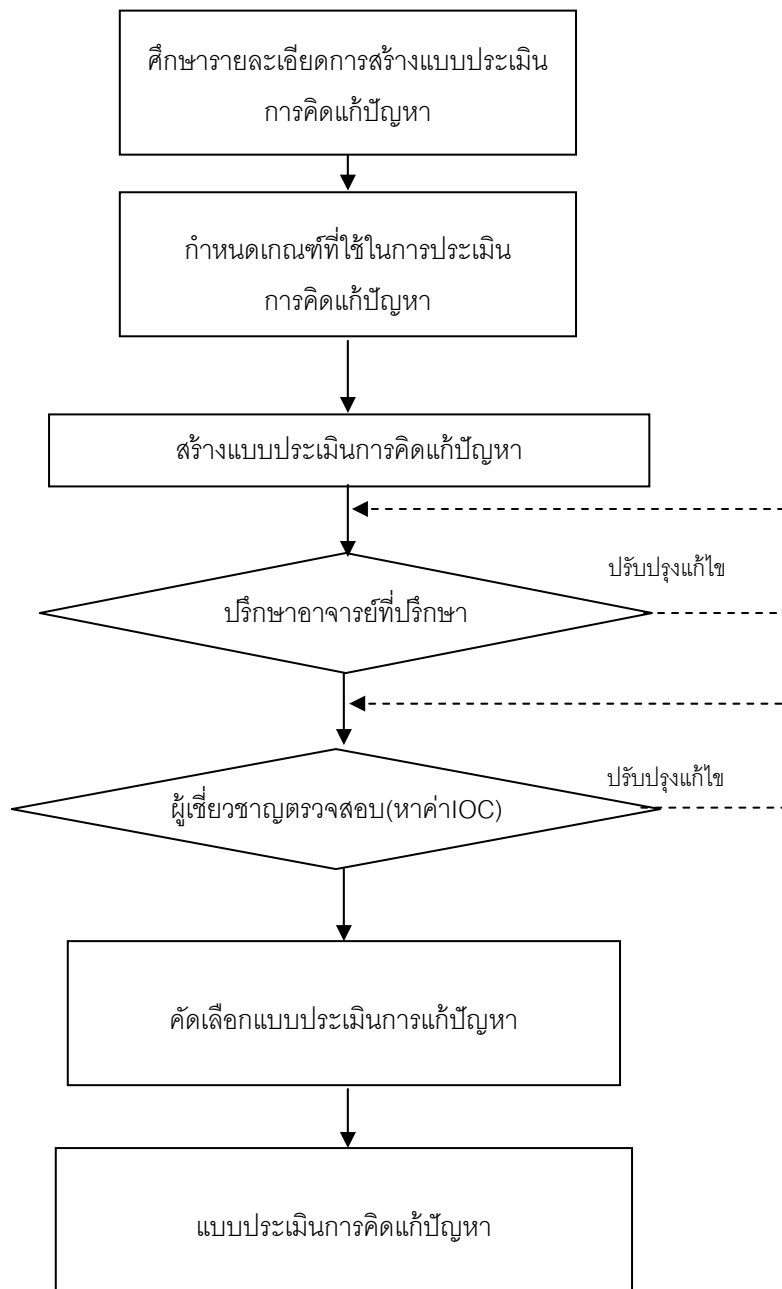
2.3.2 พิจารณาคูณลักษณะที่ต้องการประเมินการคิดแก้ปัญหา เรื่อง โปรแกรมหุ่นยนต์เสมือน (Robocode) และกำหนดเกณฑ์ในการประเมินการคิดแก้ปัญหา

2.3.4 ลงมือสร้างแบบประเมินการคิดแก้ปัญหา เรื่อง โปรแกรมหุ่นยนต์เสมือน (Robocode) โดยพิจารณาตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

2.3.5 นำแบบประเมินการคิดแก้ปัญหาที่สร้างขึ้น ไปปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบและให้คำแนะนำ จากนั้นนำมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

2.3.6 นำแบบประเมินการคิดแก้ปัญหาไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสม เพื่อนำมาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) และปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

2.3.7 แบบประเมินการคิดแก้ปัญหา บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง โปรแกรมหุ่นยนต์เสมือน (Robocode) เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3



ภาพ 5 แสดงขั้นตอนการสร้างแบบประเมินการคิดแก้ปัญหา
เรื่อง โปรแกรมหุ่นยนต์ (Robocode)

2.4 ขั้นตอนการสร้างแบบสอบถามประเมินความพึงพอใจ

การสร้างแบบสอบถามประเมินความพึงพอใจที่ผู้ศึกษาค้นคว้าใช้ในการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีขั้นตอนในการสร้างดังต่อไปนี้

2.4.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจในการเรียนตามวิธีของ Likert

2.4.2 สร้างแบบสอบถามประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหา เรื่อง โปรแกรมหุ่นยนต์เสมือน (Robocode) 5 ระดับ โดยกำหนดความหมายของคะแนนของตัวเลือกในแบบสอบถามประเมินความพึงพอใจแต่ละข้อดังนี้

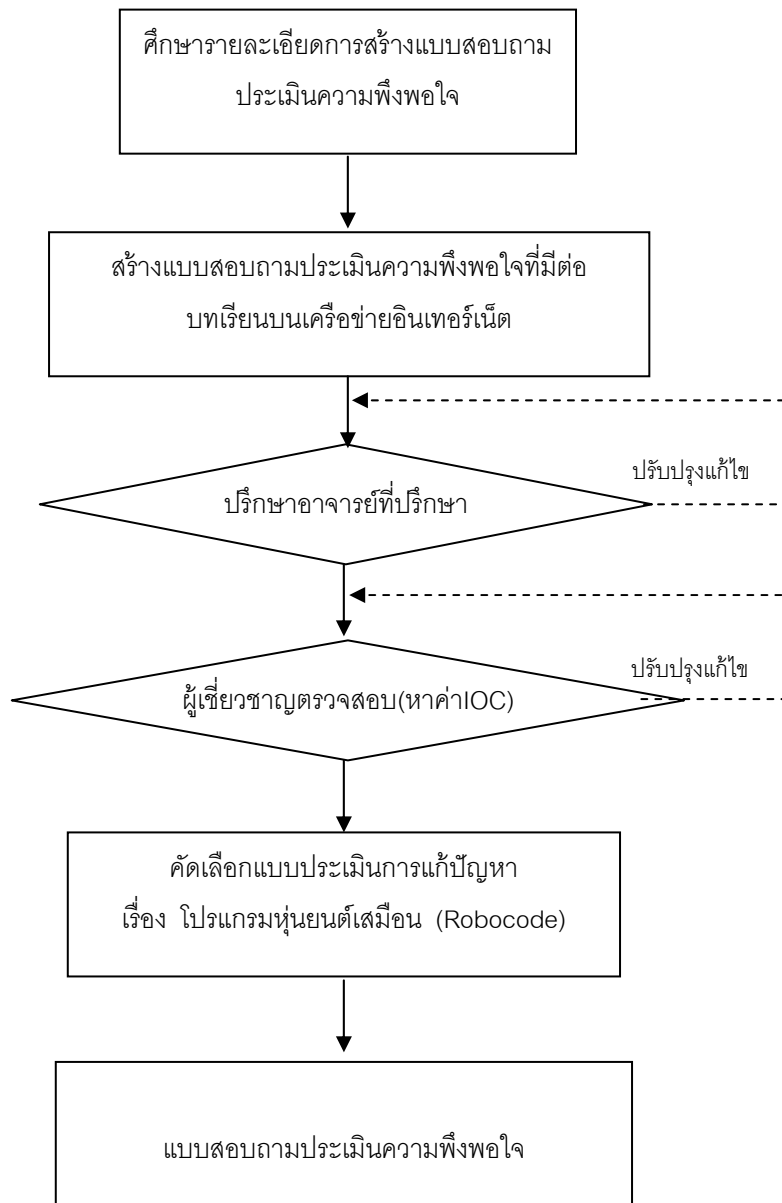
มีความพึงพอใจมากที่สุด	ให้คะแนน 5	คะแนน
มีความพึงพอใจมาก	ให้คะแนน 4	คะแนน
มีความพึงพอใจปานกลาง	ให้คะแนน 3	คะแนน
มีความพึงพอใจน้อย	ให้คะแนน 2	คะแนน
มีความพึงพอใจน้อยที่สุด	ให้คะแนน 1	คะแนน

2.4.3 นำแบบสอบถามประเมินความพึงพอใจที่สร้างขึ้นไปปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อพิจารณาและเสนอแนะเกี่ยวกับการใช้ภาษา ความชัดเจน ความเหมาะสม แล้วนำคำแนะนำที่ได้มาปรับปรุงแก้ไข

2.4.4 นำแบบสอบถามประเมินความพึงพอใจให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบหาความเหมาะสมของแบบสอบถามประเมินความพึงพอใจ จากนั้นนำวิเคราะห์ข้อมูล หาค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถาม และคัดเลือกข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.6 ขึ้นไป

2.4.5 นำแบบสอบถามประเมินความพึงพอใจไปใช้ในการประเมินกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนศรีนคร หลังจากเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยกำหนดความหมายของระดับการประเมินความพึงพอใจที่มีต่อบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตดังนี้

4.51 - 5.00	หมายถึง	มีความพึงพอใจมากที่สุด
3.51 - 4.50	หมายถึง	มีความพึงพอใจมาก
2.51 - 3.50	หมายถึง	มีความพึงพอใจปานกลาง
1.51 - 2.50	หมายถึง	มีความพึงพอใจน้อย
1.00 - 1.50	หมายถึง	มีความพึงพอใจน้อยที่สุด



ภาพ 6 แสดงขั้นตอนการสร้างแบบสอบถามประเมินความพึงพอใจ

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

หลังจากได้กลุ่มตัวอย่างแล้วผู้ศึกษาค้นคว้าได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

3.1 ขั้นเตรียมการ

3.1.1 ทำหนังสือขออนุญาตผู้อำนวยการโรงเรียนศรีนคร เพื่อขอความร่วมมือในการศึกษาค้นคว้าและเก็บข้อมูล

3.1.2 เมื่อได้รับอนุญาตจากผู้บริหารโรงเรียนแล้ว ผู้ศึกษาค้นคว้าได้นัดหมายนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/5 จำนวน 30 คน เพื่อชี้แจงวัตถุประสงค์ และแนะนำผู้เรียนเกี่ยวกับข้อควรปฏิบัติในการเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

3.2 ขั้นดำเนินการทดลอง

3.2.1 ให้นักเรียนศึกษาเนื้อหา จากบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง โปรแกรมหุ่นยนต์เสมือน (Robocode) จาก <http://202.29.80.66/~robot/> ที่ผู้ศึกษาค้นคว้าสร้างขึ้น เป็นรายบุคคล ใช้เวลา 2 ชั่วโมง

3.2.2 หลังจากนักเรียนเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรียบร้อยแล้ว ผู้ศึกษาค้นคว้าทำการแบ่งกลุ่มผู้เรียนออกเป็นกลุ่ม ๆ ละ 2 คน จำนวน 15 กลุ่ม จัดให้ผู้เรียนกลุ่มเดียวกันนั่งเครื่องคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง โดยผู้เรียนทำการสร้างหุ่นยนต์รถถังแข่งขันกับคู่ต่อสู้จากโปรแกรม โดยผู้ศึกษาค้นคว้าสังเกตขั้นตอนการคิดแก้ปัญหาของนักเรียน และประเมินลงในแบบประเมินการคิดแก้ปัญหาที่ผู้ศึกษาค้นคว้าสร้างขึ้น

3.2.3 ให้ผู้เรียนทำแบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง โปรแกรมหุ่นยนต์เสมือน (Robocode) เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหา

3.3 ขั้นประเมินผล

3.3.1 หลังสิ้นสุดการทดลองแล้ว ผู้ศึกษาวิเคราะห์คะแนนที่ได้จากการวัดกระบวนการแก้ปัญหาโดยหาค่าร้อยละ นำไปเทียบกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ร้อยละ 60

3.3.2 วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนจากการตอบแบบสอบถาม โดยนำหาค่าเฉลี่ย และสรุปจัดอันดับรายงานในรูปแบบการบรรยาย

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

4.1 การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

4.1.1 วิเคราะห์ความยากง่ายของแบบทดสอบ (Level of Difficulty)

$$P = \frac{R}{N}$$

เมื่อ P คือ ระดับความยากง่ายของข้อสอบแต่ละข้อ

R คือ จำนวนคนที่ทำข้อนั้นถูก

N คือ จำนวนคนที่ทำข้อสอบทั้งหมด

ขอบเขตของค่า P และการแปลความหมายดังต่อไปนี้

0.20 – 0.80 เป็นข้อสอบที่ใช้ได้ดี

ต่ำกว่า 0.20 เป็นข้อสอบที่ยากเกินไป

สูงกว่า 0.80 เป็นข้อสอบที่ง่ายเกินไป

4.1.2 สถิติที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง โปรแกรมหุ่นยนต์เสมือน (Robocode) เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหา คำนวณได้จากสูตร E_1/E_2 ดังนี้

$$E_1 =$$

$$E_1 = \frac{\sum_x}{n} \times 100$$

$$E_2 =$$

$$E_2 = \frac{\sum_y}{n} \times 100$$

เมื่อ E_1 แทน ร้อยละของค่าเฉลี่ยในการวัดความรู้ขณะใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

- E_2 แทน ร้อยละของค่าเฉลี่ยในการวัดผลสัมฤทธิ์หลังการใช้บทเรียนบน
เครือข่ายอินเทอร์เน็ต
- $\sum x$ แทน ผลรวมของคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบหลังเรียนแต่ละหน่วย
การเรียนของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
- $\sum y$ แทน ผลรวมของคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
หลังการใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
- N แทน ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง
- A แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียนแต่ละหน่วย
ของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
- B แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

4.1.3 สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของเครื่องมือ

1) การหาค่าเฉลี่ย (Mean) ของคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
คำนวณได้จากสูตรดังนี้ (เกษม สหรัยทิพย์, 2543, หน้า 224-225)

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$

- เมื่อ \bar{x} แทน ค่าเฉลี่ย
- $\sum x$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
- N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

4.14 การหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation : S.D.) ของคุณภาพ
บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต คำนวณได้จากสูตรดังนี้ (เกษม สหรัยทิพย์, 2543, หน้า 227-
228)

$$S.D. = \sqrt{\frac{n \sum x^2 - (\sum x)^2}{n(n-1)}}$$

เมื่อ	S.D.	แทน	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	\bar{x}	แทน	คะแนน
	$\sum x$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	n	แทน	จำนวนผู้เข้าชวชาญ

4.1.5 การหาความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง (มนสิช สิทธิสมบุญ, 2550, หน้า 110)

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ	IOC	แทน	ดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
	$\sum R$	แทน	ผลรวมความคิดเห็นของผู้เข้าชวชาญทั้งหมด
	N	แทน	จำนวนผู้เข้าชวชาญ

4.2 การวิเคราะห์การคิดแก้ปัญหา

ศึกษากระบวนการแก้ปัญหาของนักเรียนโดยนำข้อมูลของผู้ศึกษาค้นคว้าได้บันทึกไว้ในการสอนแต่ละครั้ง มาคำนวณหาค่าร้อยละ (Percentage) (มนสิช สิทธิสมบุญ, 2550 หน้า 140)

$$P = \frac{f \times 100}{N}$$

เมื่อ	P	แทน	ค่าร้อยละ
	f	แทน	ความถี่ที่ต้องการแปลงเป็นค่าร้อยละ
	N	แทน	จำนวนความถี่ทั้งหมด

4.3 การวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนต่อบทเรียนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

4.3.1 การหาค่าเฉลี่ย (Mean)

4.3.2 การหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation : S.D.)