

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดวิเคราะห์
เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้าวิชาการช่างไฟฟ้ากลุ่มสาระการเรียนรู้
การงานอาชีพและเทคโนโลยีชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
ระหว่างการเรียนด้วยโปรแกรมบทเรียน
แบบสถานการณ์จำลองกับ
การเรียนรู้แบบปกติ

วิทยานิพนธ์
ของ
ณรงค์กรณ์ คำพิศาล

เสนอต่อมหาวิทยาลัยมหาสารคาม เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา
มิถุนายน 2555
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดวิเคราะห์
เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้าใช้งานช่างไฟฟ้ากลุ่มสาระการเรียนรู้
การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
ระหว่างการเรียนด้วยโปรแกรมบทเรียน
แบบสถานการณ์จำลองกับ
การเรียนรู้แบบปกติ

วิทยานิพนธ์
ของ
ณรงค์กรณ์ คำพิศาล

เสนอต่อมหาวิทยาลัยมหาสารคาม เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา
มิถุนายน 2555
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม



คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ได้พิจารณาวิทยานิพนธ์ของนายณรงค์กรณ์ คำพิศาล
แล้วเห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา ของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

(รศ.ดร.เมธิญ์ กิจระการ)

ประธานกรรมการ

(อาจารย์บัณฑิตศึกษาประจำคณะ)

(รศ.ดร.สุทธิพงศ์ หกสุวรรณ)

กรรมการ

(ประธานกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์)

(อาจารย์ ดร.อัมมชา เขตบำรุง)

กรรมการ

(กรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์)

(ผศ.ดร.รังสรรค์ สิงห์เลิศ)

กรรมการ

(ผู้ทรงคุณวุฒิ)

มหาวิทยาลัยขอนแก่นให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา ของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

27/10/2555

N.Tm

(รศ.ดร.ประวิทย์ เอรารธรรม์)

(รศ.ดร.ณฐนนท์ ตราชู)

คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

ผู้รักษาการคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่ 29 เดือน ๑๐ พ.ศ. 2555

ประกาศคุณูปการ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยความรู้และความช่วยเหลืออย่างสูงยิ่งจาก
รองศาสตราจารย์ ดร.สุทธิพงษ์ หกสุวรรณ ประธานกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์
อาจารย์ ดร.อชชา เขตบำรุง กรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ รองศาสตราจารย์ ดร.เพ็ญ กิจระการ
ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รังสรรค์ สิงห์เลิศ กรรมการสอบ
วิทยานิพนธ์ ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษา แนะนำ ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ตั้งแต่เริ่มต้น
จนสำเร็จ ผู้วิจัยขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณคณาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษาทุกท่าน ที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชา
ความรู้ ให้คำแนะนำสั่งสอน ตลอดช่วงเวลาที่ทำการศึกษา

ขอขอบพระคุณ คุณครูอดิสร โคตรนรินทร์ คุณครูเบญจมาศ บุญสิทธิ์ คุณครูอุไร ทัพพะ
มาตร คุณครูอัมมพันธ์ วงศ์เบสร์ และคุณครูศุภันtha เจริญศิลป์ ที่กรุณาเป็นผู้เชี่ยวชาญ
ตรวจสอบ แก้ไข เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ขอขอบพระคุณ ผู้บริหารโรงเรียน คณะครูโรงเรียนวังปลาป้อมวิทยศึกษา โรงเรียนบ้าน
โคกนาเหล่า ทุกท่าน ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย และขอ
ขอบใจนักเรียนทุกคนที่ให้ความร่วมมือในการทำวิจัยจนเสร็จสมบูรณ์

ขอขอบพระคุณ นิติสาขาเทคโนโลยีการศึกษา รุ่น พ.23 ศูนย์พัฒนาการศึกษาอุดรธานี
ทุกท่าน ตลอดจนท่านอื่นๆ ที่ไม่ได้กล่าวนามไว้ ณ ที่นี้ ที่ได้ให้กำลังใจและมีส่วนช่วยให้วิทยานิพนธ์
ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ดี

ขอขอบพระคุณ คุณครูบุศรา คำพิศาล ตลอดจนญาติพี่น้องและเพื่อนสนิททุกท่านที่
การสนับสนุนช่วยเหลือและเป็นกำลังใจให้ดีตลอดมา

คุณค่าและประโยชน์วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ต่อผู้ที่สนใจศึกษา ผู้วิจัยขอน้อมรำลึกถึงพระคุณ
บิดา มารดา ตลอดจนบูรพาจารย์ที่เคยอบรมสั่งสอนและผู้มีพระคุณทุกท่าน

ณรงค์กรณ์ คำพิศาล

ชื่อเรื่อง	การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้า วิชางานช่างไฟฟ้า กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพ และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างการเรียนรู้ด้วยโปรแกรมบทเรียน แบบสถานการณ์จำลองกับการเรียนแบบปกติ
ผู้วิจัย	นายณรงค์กรณ์ คำพิศาล
กรรมการควบคุม ปริญญา	รองศาสตราจารย์ ดร.สุทธิพงศ์ หกสุวรรณและ อาจารย์ ดร.อชชา เขตบำรุง กศ.ม. สาขาวิชา เทคโนโลยีการศึกษา
มหาวิทยาลัย	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ปีที่พิมพ์ 2555

บทคัดย่อ

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยียังขาดสื่อการเรียนการสอนที่เหมาะสมสำหรับส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้เนื้อหาวิชาและเกิดทักษะกระบวนการในการปฏิบัติงาน ทำให้ผู้เรียนขาดการคิดวิเคราะห์และพิจารณาไตร่ตรอง ในการวางแผนการทำงาน จึงทำให้การเรียนการสอนไม่บรรลุตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ การวิจัยครั้งนี้ จึงมีความมุ่งหมาย คือ 1) เพื่อพัฒนาโปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลอง เรื่องการต่อวงจรไฟฟ้า วิชางานช่างไฟฟ้า กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 2) เพื่อศึกษาดัชนีประสิทธิผลของโปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลองที่พัฒนาขึ้น 3) เพื่อเปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนที่เรียนด้วยโปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลอง เรื่องการต่อวงจรไฟฟ้า วิชางานช่างไฟฟ้า กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และ 4) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดวิเคราะห์ และทักษะปฏิบัติ ของนักเรียนที่เรียนด้วยโปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลอง กับการเรียนแบบปกติ เรื่องการต่อวงจรไฟฟ้า วิชางานช่างไฟฟ้า กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) จำนวน 2 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 วิชาเรียนด้วยโปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลอง จำนวน 30 คน และกลุ่มที่ 2 วิชาเรียนแบบปกติ จำนวน 30 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) โปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลอง เรื่องการต่อวงจรไฟฟ้าวิชางานช่างไฟฟ้า กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สำหรับกลุ่มทดลอง จำนวน 6 หน่วย

2) แผนการจัดการเรียนรู้ ด้วยโปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลองและด้วยการเรียนแบบปกติ เรื่องการต่อวงจรไฟฟ้า วิชางานช่างไฟฟ้า กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 1 ฉบับ ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่น 0.88 4) แบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 แบบเลือกตอบจำนวน 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่น 0.86 และ 5) แบบวัดทักษะปฏิบัติของนักเรียน เรื่องการต่อวงจรไฟฟ้า วิชางานช่างไฟฟ้า กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 6 ฉบับ ซึ่งกำหนดการวัด 4 ขั้นตอน เป็นแบบ rubric แบบภาพรวม (Holistic Rubric) แบ่งระดับ ออกเป็น 3 ระดับ คือ ดี พอใช้ ควรปรับปรุง สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบสมมุติฐานใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบหลายตัวแปร ด้วยวิธีการทางสถิติ Hotelling-T² ผลการวิจัยปรากฏ ดังนี้

1. ด้านประสิทธิภาพของโปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลอง เรื่องการต่อวงจรไฟฟ้า วิชางานช่างไฟฟ้า กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีประสิทธิภาพ 85.92 / 84.56 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80
2. ดัชนีประสิทธิผลของโปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลอง ที่พัฒนาขึ้น มีค่าเท่ากับ 0.7616 นักเรียนมีความก้าวหน้าในด้านการเรียนรู้ร้อยละ 76.16
3. นักเรียนที่เรียนด้วยโปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลอง มีคะแนนการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05
4. นักเรียนที่เรียนด้วยโปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลอง เรื่องการต่อวงจรไฟฟ้า วิชางานช่างไฟฟ้า กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดวิเคราะห์ และทักษะปฏิบัติสูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

โดยสรุป โปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลองที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ สามารถนำไปใช้สอนให้นักเรียนมีผลการเรียนตามที่ต้องการได้ จึงควรส่งเสริมสนับสนุนให้ครูนำไปใช้ในการเรียนการสอนต่อไป

TITLE Comparisons of Learning Achievement and Analytical Thinking Skills on Electrical Circuits in Learning Strand of Career and Technology of Mathayomsuksa 1 Students between Learning by Using the Instructional Simulation Program and the Traditional Learning Approach

AUTHOR Mr. Naronkorn Kampisal

ADVISORS Assoc. Prof. Dr.Suttipong Hoksuan and Dr.Atcha Khetbumrung

DEGREE M.Ed. **MAJOR** Educational Technology

UNIVERSITY Mahasarakham University **DATE** 2012

ABSTRACT

The organization of learning and teaching in Learning Strand of Career and Technology still has problems concerning the lack of media and instructional aids to promote and facilitate the student's content learning and process skills in working. Learners lack skills in Analytical Thinking and Critical Thinking in the working plan which can cause learning and teaching not to achieve the established objectives. The purposes of this research were 1) to develop the instructional simulation program entitled "Electrical Circuits" for Matthayomsuksa 1 with the required efficiency of 80/80, 2) to investigate effective index of the developed instructional simulation program, 3) to compare the students' analytical thinking skills before and after learning through instructional simulation program and traditional learning approaches, 4) to compare the learning achievement, analytical thinking skills and the practicing skills of the students learned using the instructional simulation program and the traditional learning approach. The sample consisted of 60 Matthayomsuksa 1 students, attending Ban Koknalao School and Wangpraporm Wittayasooksa School, under the Office of Nong Bua Lam Phu Educational Service Area Zone 2 in the second semester of the 2011 academic years. The sample was selected using the cluster random sampling technique. They were divided into 2 groups : the experimental groups consisted of 30 students learned using the instructional program and the control groups consisted of 30 students taught using the traditional learning approach. The instruments of this research were 1) the instructional simulation program, 2) plans for the instructional simulation program and the traditional learning approach, 3) a 30-items achievement test with the reliability value of 0.88, 4) a 30-items analytical thinking test with the

reliability value of 0.86, 5) a scale on practicing skills with the courseware and with conventional approach. The statistics used for data analyses were percentage, mean, standard deviation, the dependent t-test, and Hotelling $-T^2$

The results of the study were as follows :

1. The efficiency of the developed instructional simulation program entitled Electrical Circuits for the career and technology strand was 85.92/84.56, which was higher than the established requirement at 80/80.

2. The effectiveness index of the instructional Simulation program was 0.7616 showing that the students progressed their learning at 76.16 percent.

3. The students between Learning by using the instructional simulation program and traditional learning approaches showed gains in analytical thinking skills before learning at the .05 level of significance.

4. The students who learned using the instructional simulation program showed higher learning achievement, analytical thinking skills, and the practicing skills abilities than that of who learned using the traditional learning approach at the .05 level of significance.

In conclusion, the developed instructional simulation program was appropriately efficient. It could be implemented in teaching and learning for accomplishing the course objectives. Therefore, the teachers should be supported to implement it in teaching in the future.

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ	1
ภูมิหลัง	1
กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย	4
ความมุ่งหมายของการวิจัย	5
สมมติฐานของการวิจัย	5
ความสำคัญของการวิจัย	5
ขอบเขตของการวิจัย	6
นิยามศัพท์เฉพาะ	7
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	9
หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551	9
สาระการเรียนรู้การทำงานอาชีพและเทคโนโลยี	17
การสอนโดยใช้โปรแกรมบทเรียน	22
การเรียนรู้แบบจำลองสถานการณ์	42
การหาประสิทธิภาพและดัชนีประสิทธิผลของโปรแกรมบทเรียน	50
การคิดวิเคราะห์	54
การวัดภาคปฏิบัติ	60
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	63
งานวิจัยในประเทศ	63
งานวิจัยต่างประเทศ	67
3 วิธีดำเนินการวิจัย	71
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	71
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	72
วิธีดำเนินการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือในการวิจัย	73
วิธีดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล	87
การจัดกระทำและทำการวิเคราะห์ข้อมูล	89

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	90
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	95
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลวิเคราะห์ข้อมูล	95
ลำดับขั้นตอนในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล	95
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	96
ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพ ของโปรแกรมบทเรียน	
แบบสถานการณ์จำลอง ตามเกณฑ์ 80/80	96
ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์หาดัชนีประสิทธิผล(E.I) ของการจัดกิจกรรม	
การเรียนรู้ด้วยโปรแกรมแบบสถานการณ์จำลอง	100
ตอนที่ 3 ผลการเปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนก่อนเรียน	
และหลังเรียนของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยโปรแกรมบทเรียน	
แบบสถานการณ์จำลอง	101
ตอนที่ 4 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดวิเคราะห์	
และทักษะปฏิบัติของนักเรียนที่เรียนด้วยโปรแกรมบทเรียน	
แบบสถานการณ์จำลอง กับการเรียนแบบปกติ	102
5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	105
ความมุ่งหมายของการวิจัย	105
สรุปผล	105
อภิปรายผล	106
ข้อเสนอแนะ	110
บรรณานุกรม	111
ภาคผนวก	118
ภาคผนวก ก ตัวอย่างแผนจัดการเรียนรู้	118
ภาคผนวก ข แบบประเมินและผลการประเมินแผนจัดการเรียนรู้	133
ภาคผนวก ค ตัวอย่างผังงาน	138

ภาคผนวก ง คู่มือการใช้โปรแกรมบทเรียน	144
ภาคผนวก จ ผลการวิเคราะห์ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก ค่าความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์และแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์	153
ภาคผนวก ช แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์และแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์	156
ภาคผนวก ซ ผลการประเมินความสอดคล้องและดัชนีความสอดคล้อง ระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้	175
ภาคผนวก ฌ หนังสือขอความอนุเคราะห์	189
ประวัติย่อของผู้ศึกษาค้นคว้า	199

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 โครงสร้างหลักสูตร และอัตราเวลาการจัดการเรียนรู้ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น	16
2 วิเคราะห์เนื้อหา มโนทัศน์ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง วิชางานช่างไฟฟ้า	19
3 รายชื่อผู้เชี่ยวชาญสำหรับการประเมินเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	73
4 การออกแบบหน่วยการเรียนรู้ เรื่องการต่อวงจรไฟฟ้า ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1	75
5 ตัวอย่าง ตารางวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหา มาตรฐานการเรียนรู้และ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้า ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1	81
6 ตัวอย่าง ตารางวิเคราะห์ข้อสอบ โดยกำหนดจำนวนข้อสอบและพฤติกรรมการวัด ตามแนวของวิลสัน (Wilson) เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้า ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1	82
7 ระยะเวลาดำเนินการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง	88
8 คะแนนสอบก่อนเรียน ระหว่างเรียน และหลังเรียน ของนักเรียน ที่เรียนด้วยโปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลอง	97
9 ประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยโปรแกรมบทเรียน แบบสถานการณ์จำลอง	100
10 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยโปรแกรมบทเรียน แบบสถานการณ์จำลอง	101
11 เปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยโปรแกรมบทเรียน แบบสถานการณ์จำลอง	101
12 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดวิเคราะห์ และทักษะปฏิบัติของนักเรียน ที่เรียนด้วยโปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลอง กับการเรียนแบบปกติ	102
13 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดวิเคราะห์ ทักษะปฏิบัติ ของนักเรียน ที่เรียนด้วยโปรแกรมบทเรียนกับการเรียนแบบปกติ	103
14 ผลวิเคราะห์เปรียบเทียบแยกตามตัวแปรตามผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดวิเคราะห์ ทักษะปฏิบัติ ของนักเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนต่างกัน	103
15 ผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้	136
16 ผลการประเมิน โปรแกรมบทเรียนของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา	150
17 ผลการประเมิน โปรแกรมบทเรียนของผู้เชี่ยวชาญด้านโปรแกรมและสื่อ	151
18 ค่าความยากค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์	154

19	ค่าความยากค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ วัดการคิดวิเคราะห์	155
20	ผลการประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ กับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	176
21	ผลการประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ กับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	179
22	คะแนนการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียนและคะแนนหลังเรียนจากการเรียนด้วย โปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลอง กับการเรียนรู้แบบปกติ	182
23	คะแนนทักษะปฏิบัติกลุ่มทดลอง	185
24	คะแนนทักษะปฏิบัติกลุ่มควบคุม	187

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 กรอบแนวคิดในการวิจัย	4
2 โครงสร้างและขั้นตอนของโปรแกรมบทเรียนแบบศึกษาทบทวน (Tutorials)	29
3 โครงสร้างและขั้นตอนของโปรแกรมบทเรียนแบบสร้างสถานการณ์จำลอง (Simulation)	30
4 โครงสร้างและขั้นตอนของโปรแกรมบทเรียนแบบเกม (Instructional Game)	31
5 โครงสร้างและขั้นตอนของโปรแกรมบทเรียนแบบทดสอบ (Test)	32
6 ตัวอย่างสัญลักษณ์ที่ใช้ในการเขียนผังงาน	37
7 ขั้นตอนการสร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	41
8 ลักษณะที่เป็นรูปแบบจำลองสถานการณ์	45

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

ยุคของข้อมูลข่าวสารที่มีความเจริญก้าวหน้าด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการเปลี่ยนแปลง เกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว ทั้งด้านเศรษฐกิจ การเมือง และสังคม จึงจำเป็นต้องเรียนรู้ เพื่อปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นอยู่ตลอดเวลา การเตรียมพร้อมเพื่อเผชิญกับความท้าทายจากกระแสโลก การศึกษาถือว่าเป็นกระบวนการที่สำคัญ ในการสร้างและพัฒนาคนให้มีคุณภาพ ทั้งด้านความคิดและจิตใจให้สูงขึ้น เป็นกำลังในการพัฒนาตนเอง ครอบครัว ชุมชน และสังคม ทำให้สามารถที่จะปรับตัวได้อย่างถูกต้อง รู้เท่าทัน การเปลี่ยนแปลงที่จะมาถึงอยู่ตลอดเวลา ประเทศไทยมีการตื่นตัวในด้านการเปลี่ยนแปลงเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงของสังคมโลก เช่นเดียวกับประเทศอื่น ๆ ทั้งเรื่องของวิถีชีวิตที่เปลี่ยนไป และเทคโนโลยีที่เข้ามามีบทบาทมากขึ้น แม้แต่ในระบบการศึกษาของไทยก็มีการ เปลี่ยนแปลงโครงสร้างของการจัดการศึกษาระดับชาติที่เห็นได้ชัดเจน การพัฒนาคุณภาพการศึกษาของประเทศไทย เป็นการสร้างคนไทยให้เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข มีศักยภาพ พร้อมที่จะแข่งขันและร่วมมืออย่างสร้างสรรค์ในเวทีโลกได้ (กรมวิชาการ. 2545 : 1)

วิทยาการและเทคโนโลยีด้านต่าง ๆ ได้พัฒนาไปอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะเทคโนโลยีทางด้านคอมพิวเตอร์และการสื่อสาร (Information and Communication Technology ICT) ซึ่งมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงวิถีชีวิต การเรียนรู้ และการทำงาน ผลของการพัฒนาและใช้เทคโนโลยีในชีวิตประจำวันเพิ่มมากขึ้น ทำให้สถาบันหรือองค์กรที่เกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษา ต้องเร่งปรับบทบาทในการพัฒนาการศึกษาให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของวิทยาการและเทคโนโลยีสมัยใหม่ ดังจะเห็นได้จากพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 มาตรา 22 การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถในการเรียนรู้ และพัฒนาตนเองได้ กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพ มาตรา 24 (5) ส่งเสริมสนับสนุนให้ผู้สอนสามารถจัดบรรยากาศ สภาพแวดล้อม สื่อการเรียน และอำนวยความสะดวกให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และมีความรอบรู้ รวมทั้งสามารถใช้การวิจัยเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้ ผู้สอนและผู้เรียนอาจเรียนรู้ไปพร้อมกันจากสื่อการเรียนการสอนและแหล่งวิทยาการประเภทต่าง ๆ มาตรา 66 ผู้เรียนมีสิทธิ์ได้รับการพัฒนาขีดความสามารถในการใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาในโอกาสแรกที่ทำได้เพื่อให้มีความรู้และทักษะเพียงพอที่จะใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองได้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต (กระทรวงศึกษาธิการ. 2542 : 7-19)

ดังนั้น การจัดกิจกรรมการเรียนรู้จะต้องยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ ครูจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีที่หลากหลายสอดคล้องกับความถนัด ความสนใจ และความแตกต่างระหว่างบุคคล ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการที่จะกำหนดสาระที่จะเรียนรู้ ทำกิจกรรมและปฏิบัติจริง จนค้นพบความรู้และวิธีปฏิบัติด้วยตนเองจากแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย และสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน (ณัฐวุฒิ กิจรุ่งเรือง และคณะ. 2545 : 10) นอกจากนั้นเป้าหมายของการผลิตผู้สำเร็จการศึกษาให้ได้ปริมาณและคุณภาพตามที่ต้องการ โดยจะต้องอาศัยปัจจัยหลายประการที่มีความสัมพันธ์กันตั้งแต่บุคลากร หลักสูตร กระบวนการ สื่ออุปกรณ์ การประเมินผล รวมทั้งเทคโนโลยีใหม่ ๆ ทั้งนี้จะต้องจัดองค์ประกอบเหล่านี้ อย่างเป็นระบบและจะต้องพัฒนาอยู่ตลอดเวลา การสร้างหรือการพัฒนาหลักสูตรกับการใช้สื่อในหลักสูตรนั้นเป็นสิ่งที่แยกกันไม่ออกเพราะสื่อการเรียนการสอนจะช่วยให้เนื้อหาการเรียนมีความกระชับชัดและทำให้ผู้เรียนได้เห็นวิธีการแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้อย่างชัดเจนมากขึ้น การพัฒนาสื่อ เช่น โปรแกรมบทเรียนสามารถพัฒนาได้ตามลำดับขั้นดังนี้ วิเคราะห์ ออกแบบ พัฒนา ทดลองใช้ /นำไปใช้ ประเมินและปรับปรุงแก้ไข (ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2553 : 92-94)

การพัฒนาการศึกษาที่ผ่านมามุ่งเน้นเชิงปริมาณมากกว่าคุณภาพ การแก้ปัญหาเป็นไปในทิศทางแบบตั้งรับ ทำให้การศึกษาของไทยล้าหลัง การติดตามการใช้หลักสูตรการศึกษาที่ผ่านมามีข้อมูลชี้ชัดว่า หลักสูตรไม่ตอบสนองการเปลี่ยนแปลงของสภาพเศรษฐกิจ สังคม และความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป้าหมายของหลักสูตรที่มุ่งให้ผู้เรียนคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น ไม่บรรลุผล ปัญหาดังกล่าวมีสาเหตุมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ยึดครูเป็นศูนย์กลาง เน้นการถ่ายทอดเนื้อหาวิชามากกว่าการเรียนรู้จากสภาพจริง ไม่เน้นกระบวนการให้ผู้เรียนได้พัฒนาด้านการคิดวิเคราะห์ การแสดงความคิดเห็นและการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง (วันเพ็ญ วรรณโกมล. 2542 : 19) ประกอบกับสื่อการเรียนการสอนมีจำนวนจำกัด ไม่ทันสมัย และยังขาดสื่ออิเล็กทรอนิกส์จำนวนมากโดยเฉพาะรายวิชาช่างไฟฟ้า ซึ่งเป็นสาระการเรียนรู้เพิ่มเติม ครูยังให้ ความสนใจในการผลิตสื่ออิเล็กทรอนิกส์น้อยมาก ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนไม่เป็นไปตามเป้าหมายที่วางไว้ กระบวนการเรียนรู้และวิธีสอนต้องปรับปรุงเพื่อมุ่งให้ผู้เรียนประสบผลสำเร็จตามเป้าหมาย สอดรับกับความต้องการ ความสามารถ ความสนใจ และการนำไปใช้ประโยชน์ได้ของผู้เรียน บทบาทของผู้สอนต้องเป็นผู้จัดการที่คอยควบคุมและอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ของผู้เรียนให้เป็นไปตามมาตรฐานของหลักสูตร ในขณะที่ผู้เรียนต้องปรับบทบาทจากการเป็นผู้รับเป็นผู้แสวงหาและเรียนรู้ด้วยการคิด ด้วยการปฏิบัติอย่างแท้จริงไม่ใช่จดจำเพียงอย่างเดียว

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 มุ่งให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ ข้อ 2 คือ ความสามารถในการคิด เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม ข้อ 5 ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี เป็นความสามารถในการเลือก และใช้ เทคโนโลยีด้านต่าง ๆ และมีทักษะกระบวนการทาง

ผลการประเมินคุณภาพภายนอกของ สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (สมศ) ประเมินรอบ 2 โรงเรียนบ้านโคกนาเหล่า ซึ่งได้ประเมิน 3 ด้าน ได้แก่ด้านนักเรียน มี 7 มาตรฐาน ด้านครู 2 มาตรฐาน ด้านผู้บริหาร 5 มาตรฐาน พบว่าด้านผู้เรียนมาตรฐานที่ 4 ผู้เรียนมีความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ มีวิจารณญาณ มีความคิดสร้างสรรค์ คิดไตร่ตรอง และมีวิสัยทัศน์ โรงเรียนได้คะแนนอยู่ในระดับพอใช้ ส่วนมาตรฐานอื่น อยู่ในระดับดี

(สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (สมศ). 2552 : 46) ประกอบกับผลศึกษาการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 แบ่งตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง โรงเรียนบ้านโคกนาเหล่า ปีการศึกษา 2552 , 2553 ในวิชางานช่างไฟฟ้า โดยเฉพาะในส่วนของเนื้อหาเกี่ยวกับการต่อวงจร ไฟฟ้า ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังข้อที่ 18,20,22,23,24 ภาคปฏิบัติและการนำไปใช้ใน ชีวิตประจำวัน พบว่านักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 55 ซึ่งไม่เป็นไปตามเป้าหมายที่วางไว้ คือร้อยละ 65 ขึ้นไป (งานทะเบียนและวัดผล โรงเรียนบ้านโคกนาเหล่า. 2553 : 9)

โปรแกรมบทเรียนเป็นระบบสื่อการเรียนที่ครอบคลุมเนื้อหาและกิจกรรมหรือวิธีเรียน มีทั้ง ภาพ เสียง ตัวอักษร หรือสื่อประสมหรือมัลติมีเดีย (Multimedia) มีปฏิสัมพันธ์หรือโต้ตอบกับผู้เรียน ได้ทันที สะดวกในการแก้ไขข้อผิดพลาดของการเรียนแต่ละครั้ง และแต่ละปัญหา สามารถใช้ คอมพิวเตอร์เพื่อติดต่อสื่อสารระหว่างผู้เรียนด้วยกันเอง และหรือกับผู้สอนด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยผ่านทางเครือข่าย ผลการเรียนรู้สามารถบันทึกเก็บไว้ และเปรียบเทียบผลกับเกณฑ์มาตรฐานได้อีก ด้วย นอกจากนั้นผู้เรียนจะเป็นผู้ควบคุมการเรียนรู้ด้วยตนเองเพราะผู้เรียนแต่ละคนจะใช้เวลาเรียน แตกต่างกันไป ผู้เรียนศึกษาแต่ละหน้าจอจนกว่าจะพร้อมหรือเข้าใจดีแล้วจึงค่อยส่งเครื่องคอมพิวเตอร์ ทำงานต่อหรือศึกษาบทเรียนเรื่องอื่น ๆ ต่อไป (ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2553 : 2-3)

ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้า ปัญหา เหตุผลและความจำเป็นดังกล่าวและตระหนักถึงคุณค่า ความสำคัญจึงสนใจที่จะพัฒนาโปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลอง เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้า วิชางานช่างไฟฟ้า ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เพื่อให้ให้นักเรียนได้เรียนรู้จากการปฏิบัติตามขั้นตอนที่ถูกต้อง และจากกระบวนการที่ง่ายไปหายาก จะทำให้นักเรียน พัฒนาผลสัมฤทธิ์ตามเป้าหมายที่วางไว้ สามารถพัฒนาชีวิต พัฒนาอาชีพ พัฒนาเศรษฐกิจ พัฒนาสังคม ซึ่งเป็นแนวทางในการพัฒนาการจัด กิจกรรมการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น รวมถึง สอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ สมรรถนะสำคัญ 5 ประการของกลุ่มสาระการงานอาชีพและเทคโนโลยี หลักสูตรสถานศึกษา โรงเรียนบ้านโคกนาเหล่า และความต้องการของผู้เรียน ซึ่งโปรแกรมบทเรียนจะช่วยแก้ปัญหาความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน การขาดแคลนสื่อการเรียนการสอน และการขาดแคลนบุคลากร กระตุ้นให้ผู้เรียนได้ใช้กระบวนการคิดและสรุปองค์ความรู้ได้อย่างเหมาะสมถูกต้องและรวดเร็ว

กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิดและหลักการพื้นฐานเกี่ยวกับการพัฒนาโปรแกรมบทเรียน จากเอกสารและตำราการพัฒนาโปรแกรมบทเรียนและบทเรียนบนเครือข่ายของไชยยศ เรืองสุวรรณ (2553 : 92) ดังภาพประกอบ 1



ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาโปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลอง เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้า วิชางานช่างไฟฟ้า กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อศึกษาค้นคว้าประสิทธิผลของโปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลอง ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น
3. เพื่อเปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนที่เรียนด้วยโปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลอง เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้า วิชางานช่างไฟฟ้า กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
4. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดวิเคราะห์ และทักษะปฏิบัติ ของนักเรียนที่เรียนด้วยโปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลอง กับการเรียนแบบปกติ เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้า วิชางานช่างไฟฟ้า กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

สมมุติฐานของการวิจัย

1. นักเรียนที่เรียนด้วยโปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลอง เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้า วิชางานช่างไฟฟ้า กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีคะแนนการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
2. นักเรียนที่เรียนด้วยโปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลอง เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้า วิชางานช่างไฟฟ้า กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และคะแนนทักษะปฏิบัติสูงกว่าการเรียนแบบปกติ

ความสำคัญของการวิจัย

ผลการวิจัยครั้งนี้ ใช้โปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลอง เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้า วิชางานช่างไฟฟ้า เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และเป็นแนวทางในการพัฒนาโปรแกรมบทเรียนสำหรับวิชาและระดับชั้นอื่น ต่อไป

ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตสำหรับการวิจัย ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 ในโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา อำเภอนาวัง สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษาประถมศึกษาหนองบัวลำภู เขต 2 จำนวน 4 โรงเรียน ได้แก่ โรงเรียนบ้านโคกนาเหล่า 30 คน โรงเรียนวังปลาป้อมวิทยศึกษา 30 คน โรงเรียนเทพศิรพิทยาคม 20 คน โรงเรียนบ้านวังสำราญ 30 คน รวมนักเรียนทั้งหมด 110 คน ซึ่งทั้ง 4 โรงเรียน มีจำนวนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนละ 1 ห้อง มีสภาพผู้เรียน คือมีนักเรียนที่เรียนเก่ง ปานกลางและอ่อนด้อยกัน โครงสร้างหลักสูตรการจัดการเรียน การสอน สภาพทางภูมิศาสตร์และสภาพแวดล้อมคล้ายคลึงกัน

1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่เรียนด้วย โปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลอง และกลุ่มการเรียนรู้แบบปกติ ซึ่งทั้ง 2 กลุ่ม เป็นนักเรียนที่ กำลังศึกษาอยู่ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 โดยแบ่งดังนี้

1.2.1 กลุ่มที่เรียนด้วยโปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลอง เป็นนักเรียน โรงเรียนบ้านโคกนาเหล่า ตำบลนาเหล่า อำเภอนาวัง จังหวัดหนองบัวลำภู สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษาประถมศึกษาหนองบัวลำภู เขต 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 30 คน ซึ่งได้มา จากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยการจับสลาก

1.2.2 กลุ่มที่เรียนแบบปกติ เป็นนักเรียน โรงเรียน วังปลาป้อมวิทยศึกษา ตำบลวังปลาป้อม อำเภอนาวัง จังหวัดหนองบัวลำภู สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา หนองบัวลำภู เขต 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 30 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยการจับสลาก

2. เนื้อหาที่นำมาพัฒนาโปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลอง เรื่อง การต่อวงจร ไฟฟ้า วิชางานช่างไฟฟ้า กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 16 ชั่วโมง คือ

- 2.1 การต่อวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม
- 2.2 การต่อวงจรไฟฟ้าแบบขนาน
- 2.3 การต่อวงจรไฟฟ้าแบบผสม
- 2.4 การต่อวงจรคัตเอาต์และฟิวส์
- 2.5 การต่อวงจรหลอดมิใช่และวงจรสวิตช์
- 2.6 การต่อวงจรหลอดฟลูออเรสเซนต์

3. รูปแบบที่ใช้ในการวิจัย คือ การวิจัยเชิงกึ่งทดลอง (Quasi Experimental Research)

4. ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย คือ

4.1 ตัวแปรอิสระ (Independent Variable) ประกอบด้วย

4.1.1 การเรียนด้วยโปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลอง

4.1.2 การเรียนแบบปกติ

4.2 ตัวแปรตาม (Dependent Variable) ประกอบด้วย

4.2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

4.2.2 การคิดวิเคราะห์ของนักเรียน

4.2.3 ทักษะปฏิบัติของนักเรียน

5. ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย คือ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 ใช้เวลาในการทดลองจำนวน 16 ชั่วโมง โดยไม่รวมเวลาทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. โปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลอง หมายถึง โปรแกรมบทเรียนที่จำลองสถานการณ์ที่ใกล้เคียงกับความเป็นจริงให้ผู้เรียนใช้เพื่อฝึกทักษะโดยไม่ต้องเสี่ยงภัยหรือมีค่าใช้จ่ายที่สูง ซึ่งประกอบด้วยการสาธิต และการฝึกทักษะ เรื่องการต่อวงจรไฟฟ้า แบบต่าง ๆ

2. การเรียนแบบปกติ หมายถึง การสอนโดยการใช้แผนการสอนของครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้า วิชางานช่างไฟฟ้า กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กับนักเรียนโรงเรียนวังปลาป้อมวิทยศึกษภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554

3. ประสิทธิภาพของโปรแกรมบทเรียน หมายถึง คุณภาพของโปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลองที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้า วิชางานช่างไฟฟ้า กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามเกณฑ์ 80/80 โดยคิดจากค่าเฉลี่ยอัตราส่วนของ คะแนนแบบทดสอบย่อยท้ายหน่วยการเรียนรู้ (E_1) กับ ค่าเฉลี่ยอัตราส่วนของคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน (E_2) (ไชยยศ เรืองสุวรรณ, 2553 : 171)

80 ตัวแรก หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการได้จากคะแนนที่ผู้เรียนทำได้จากแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้และคะแนนทดสอบทักษะปฏิบัติท้ายหน่วยการเรียนรู้แต่ละหน่วยซึ่งมีทั้งหมด 6 หน่วย

80 ตัวหลัง หมายถึง ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ได้จากคะแนนที่ผู้เรียนทำได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน จำนวน 30 ข้อ

4. ดัชนีประสิทธิผล (The Effective Index : E.I.) หมายถึง ความก้าวหน้าในการเรียนของผู้เรียน หลังจาก que ผู้เรียนเรียนด้วยโปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลองที่พัฒนาขึ้น ผู้เรียนมีคะแนนเพิ่มขึ้นคิดเป็นร้อยละเท่าใด โดยการวัดความก้าวหน้าด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แล้วนำคะแนนจากการทดสอบก่อนการทดลองและหลังการทดลองไปแทนค่าในสูตรหาค่าดัชนีประสิทธิผลของกูดแมน (ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2553 : 170 ; อ้างอิงมาจาก Hovland. 1949)

5. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถของผู้เรียนหลังการเรียนด้วยโปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลอง คะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน ซึ่งวัดได้จากคะแนนการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

6. แผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง แนวการสอนที่จัดทำขึ้น เพื่อการปฏิบัติการสอนในวิชางานช่างไฟฟ้า เป็นการเตรียมการสอนอย่างมีระบบและเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้ครูพัฒนาจัดการเรียนการสอนไปสู่จุดมุ่งหมายการเรียนรู้ และจุดมุ่งหมายของหลักสูตรอย่างมีประสิทธิภาพ

7. ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถทางสมองของบุคคลในการจำแนก แยกแยะองค์ประกอบต่างๆ ของสิ่งหนึ่งสิ่งใด อาจเป็นวัตถุสิ่งของ เรื่องราว หรือเหตุการณ์ และหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผลระหว่างองค์ประกอบเหล่านั้น เพื่อค้นหาสภาพความเป็นจริงหรือสิ่งสำคัญของสิ่งที่กำหนดซึ่งงานวิจัยนี้ประกอบด้วยความคิด 3 ลักษณะ คือ

7.1 ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ความสำคัญ หมายถึง การพิจารณาหรือจำแนกว่าชิ้นใด ส่วนใดเรื่องใด เหตุการณ์ใด ตอนใด สำคัญที่สุด หรือหาจุดเด่น จุดประสงค์สำคัญ สิ่งที่น่าสนใจ

7.2 ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ความสัมพันธ์ หมายถึง การค้นหาความเกี่ยวข้องระหว่างคุณลักษณะสำคัญของเรื่องราว ว่าสองชิ้นส่วนใดสัมพันธ์กัน รวมถึงข้อสอบอุปมาอุปมัย

7.3 ความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลักการ หมายถึง การให้พิจารณาดูชิ้นส่วน หรือส่วนปลีกย่อยต่างๆ ว่าทำงานหรือเกาะยึดกัน ได้ หรือคงสภาพเช่นนั้นได้เพราะใช้หลักการใดเป็นแกนกลางจึงถาม โครงสร้างหรือหลัก หรือวิธีการที่ยึดถือ

8. ทักษะปฏิบัติ หมายถึง ความสามารถในการปฏิบัติที่เกี่ยวข้องกับการต่อวงจรไฟฟ้า ประกอบด้วย 4 ชิ้น คือ

8.1 ชิ้นเตรียมงาน

8.2 ชิ้นปฏิบัติงาน

8.3 เวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงาน

8.4 ชิ้นผลงาน

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ซึ่งนำเสนอแนวทางในการวิจัย ตามลำดับขั้นดังนี้

1. หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
2. สารการเรียนรู้การทำงานอาชีพและเทคโนโลยี
3. การสอนโดยใช้โปรแกรมบทเรียน
4. การเรียนแบบจำลองสถานการณ์
5. การหาประสิทธิภาพและดัชนีประสิทธิผลของโปรแกรมบทเรียน
6. การคิดวิเคราะห์
7. การวัดภาคปฏิบัติ
8. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 8.1 งานวิจัยในประเทศ
 - 8.2 งานวิจัยต่างประเทศ

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เป็นหลักสูตรแกนกลางของประเทศซึ่งมีแนวดำเนินการ ดังนี้

วิสัยทัศน์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคน ซึ่งเป็นกำลังของชาติให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและเป็นพลโลก ยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีความรู้และทักษะพื้นฐาน รวมทั้งเจตคติ ที่จำเป็นต่อการศึกษต่อ การประกอบอาชีพและการศึกษาตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่า ทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ

หลักการ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มีหลักการที่สำคัญ ดังนี้

1. เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อความเป็นเอกภาพของชาติ มีจุดหมายและมาตรฐานการเรียนรู้ เป็นเป้าหมายสำหรับพัฒนาเด็กและเยาวชนให้มีความรู้ ทักษะ เจตคติ และคุณธรรมบนพื้นฐานของความเป็นไทยควบคู่กับความเป็นสากล
2. เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อปวงชน ที่ประชาชนทุกคนมีโอกาสดำเนินการศึกษาอย่างเสมอภาค และมีคุณภาพ
3. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่สนองการกระจายอำนาจ ให้สังคมมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษาให้สอดคล้องกับสภาพและความต้องการของท้องถิ่น
4. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่มีโครงสร้างยืดหยุ่นทั้งด้านสาระการเรียนรู้ เวลา และการจัดการเรียนรู้
5. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
6. เป็นหลักสูตรการศึกษาสำหรับการศึกษาในระบบ นอกโรงเรียน และตามอัธยาศัย ครอบคลุมทุกกลุ่มเป้าหมาย สามารถเทียบโอนผลการเรียนรู้ และประสบการณ์

จุดหมาย

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา

มีความสุข มีศักยภาพในการศึกษาต่อ และประกอบอาชีพ จึงกำหนดเป็นจุดหมายเพื่อให้เกิดกับผู้เรียนเมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน ดังนี้

1. มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ เห็นคุณค่าของตนเอง มีวินัย และปฏิบัติตนตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนา หรือศาสนาที่ตนนับถือ ยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง
2. มีความรู้ ความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยี และมีทักษะชีวิต
3. มีสุขภาพกายและสุขภาพจิตที่ดี มีสุขนิสัย และรักการออกกำลังกาย
4. มีความรักชาติ มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ยึดมั่นในวิถีชีวิตและการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข
5. มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทย การอนุรักษ์และพัฒนาสิ่งแวดล้อม มีจิตสาธารณะที่มุ่งทำประโยชน์และสร้างสิ่งที่ดีงามในสังคม และอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมีความสุข

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ

5 ประการ ดังนี้

1. ความสามารถในการสื่อสาร เป็นความสามารถในการรับและส่งสาร มีวัฒนธรรมในการใช้ภาษาถ่ายทอดความคิด ความรู้ความเข้าใจ ความรู้สึก และทัศนะของตนเองเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารและประสบการณ์อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาตนเองและสังคม รวมทั้งการเจรจาต่อรองเพื่อขจัดและลดปัญหาความขัดแย้งต่าง ๆ การเลือกรับหรือไม่รับข้อมูลข่าวสารด้วยหลักเหตุผลและความถูกต้อง ตลอดจนการเลือกใช้วิธีการสื่อสาร ที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อตนเองและสังคม

2. ความสามารถในการคิด เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม

3. ความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ที่เผชิญได้อย่างถูกต้องเหมาะสมบนพื้นฐานของหลักเหตุผล คุณธรรมและข้อมูลสารสนเทศ เข้าใจความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่าง ๆ ในสังคม แสวงหาความรู้ ประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกันและแก้ไขปัญหา และมีการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้น ต่อตนเอง สังคมและสิ่งแวดล้อม

4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต เป็นความสามารถในการนำกระบวนการต่าง ๆ ไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน การเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง การทำงาน และการอยู่ร่วมกันในสังคมด้วยการสร้างเสริมความสัมพันธ์อันดีระหว่างบุคคล การจัดการปัญหาและความขัดแย้งต่าง ๆ อย่างเหมาะสม การปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมและสภาพแวดล้อม และการรู้จักหลีกเลี่ยงพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ที่ส่งผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น

5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี เป็นความสามารถในการเลือก และใช้ เทคโนโลยีด้านต่าง ๆ และมีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี เพื่อการพัฒนาตนเองและสังคม ในด้านการเรียนรู้ การสื่อสาร การทำงาน การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ถูกต้อง เหมาะสม และมีคุณธรรม

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เพื่อให้สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุข ในฐานะเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ดังนี้

1. รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์
2. ซื่อสัตย์สุจริต

3. มีวินัย
4. ใฝ่เรียนรู้
5. อยู่อย่างพอเพียง
6. มุ่งมั่นในการทำงาน
7. รักความเป็นไทย
8. มีจิตสาธารณะ

นอกจากนี้ สถานศึกษาสามารถกำหนดคุณลักษณะอันพึงประสงค์เพิ่มเติมให้สอดคล้องตามบริบทและจุดเน้นของตนเอง

มาตรฐานการเรียนรู้

การพัฒนาผู้เรียนให้เกิดความสมดุล ต้องคำนึงถึงหลักพัฒนาการทางสมองและพหุปัญญา หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน จึงกำหนดให้ผู้เรียนเรียนรู้ 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ดังนี้

1. ภาษาไทย
2. คณิตศาสตร์
3. วิทยาศาสตร์
4. สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม
5. สุขศึกษาและพลศึกษา
6. ศิลปะ
7. การงานอาชีพและเทคโนโลยี
8. ภาษาต่างประเทศ

ในแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้ได้กำหนดมาตรฐานการเรียนรู้เป็นเป้าหมายสำคัญของการพัฒนาคุณภาพผู้เรียน มาตรฐานการเรียนรู้ระบุสิ่งที่ผู้เรียนพึงรู้ ปฏิบัติได้ มีคุณธรรมจริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์เมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน นอกจากนั้นมาตรฐานการเรียนรู้ยังเป็นกลไกสำคัญในการขับเคลื่อนพัฒนาการศึกษาทั้งระบบ เพราะมาตรฐานการเรียนรู้จะสะท้อนให้ทราบว่าต้องการอะไร จะสอนอย่างไร และประเมินอย่างไร รวมทั้งเป็นเครื่องมือในการตรวจสอบเพื่อการประกันคุณภาพการศึกษาโดยใช้ระบบการประเมินคุณภาพภายในและการประเมินคุณภาพภายนอก ซึ่งรวมถึงการทดสอบระดับเขตพื้นที่การศึกษา และการทดสอบระดับชาติ ระบบการตรวจสอบเพื่อประกันคุณภาพดังกล่าวเป็นสิ่งสำคัญที่ช่วยสะท้อนภาพการจัดการศึกษาว่าสามารถพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามที่มาตรฐานการเรียนรู้กำหนดเพียงใด

ตัวชี้วัด

ตัวชี้วัดระบุสิ่งที่นักเรียนพึงรู้และปฏิบัติได้ รวมทั้งคุณลักษณะของผู้เรียนในแต่ละระดับชั้นซึ่งสะท้อนถึงมาตรฐานการเรียนรู้ มีความเฉพาะเจาะจงและมีความเป็นรูปธรรม นำไปใช้ในการกำหนดเนื้อหา จัดทำหน่วยการเรียนรู้ จัดการเรียนการสอน และเป็นเกณฑ์สำคัญสำหรับการวัดประเมินผลเพื่อตรวจสอบคุณภาพผู้เรียน

1. ตัวชี้วัดชั้นปี เป็นเป้าหมายในการพัฒนาผู้เรียนแต่ละชั้นปีในระดับการศึกษาภาคบังคับ (ประถมศึกษาปีที่ 1 - มัธยมศึกษาปีที่ 3)

2. ตัวชี้วัดช่วงชั้น เป็นเป้าหมายในการพัฒนาผู้เรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย(มัธยมศึกษาปีที่ 4 - 6)

หลักสูตรได้มีการกำหนดรหัสกำกับมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด เพื่อความเข้าใจและให้สื่อสารตรงกัน ดังนี้

ว 1.1 ป. 1/2

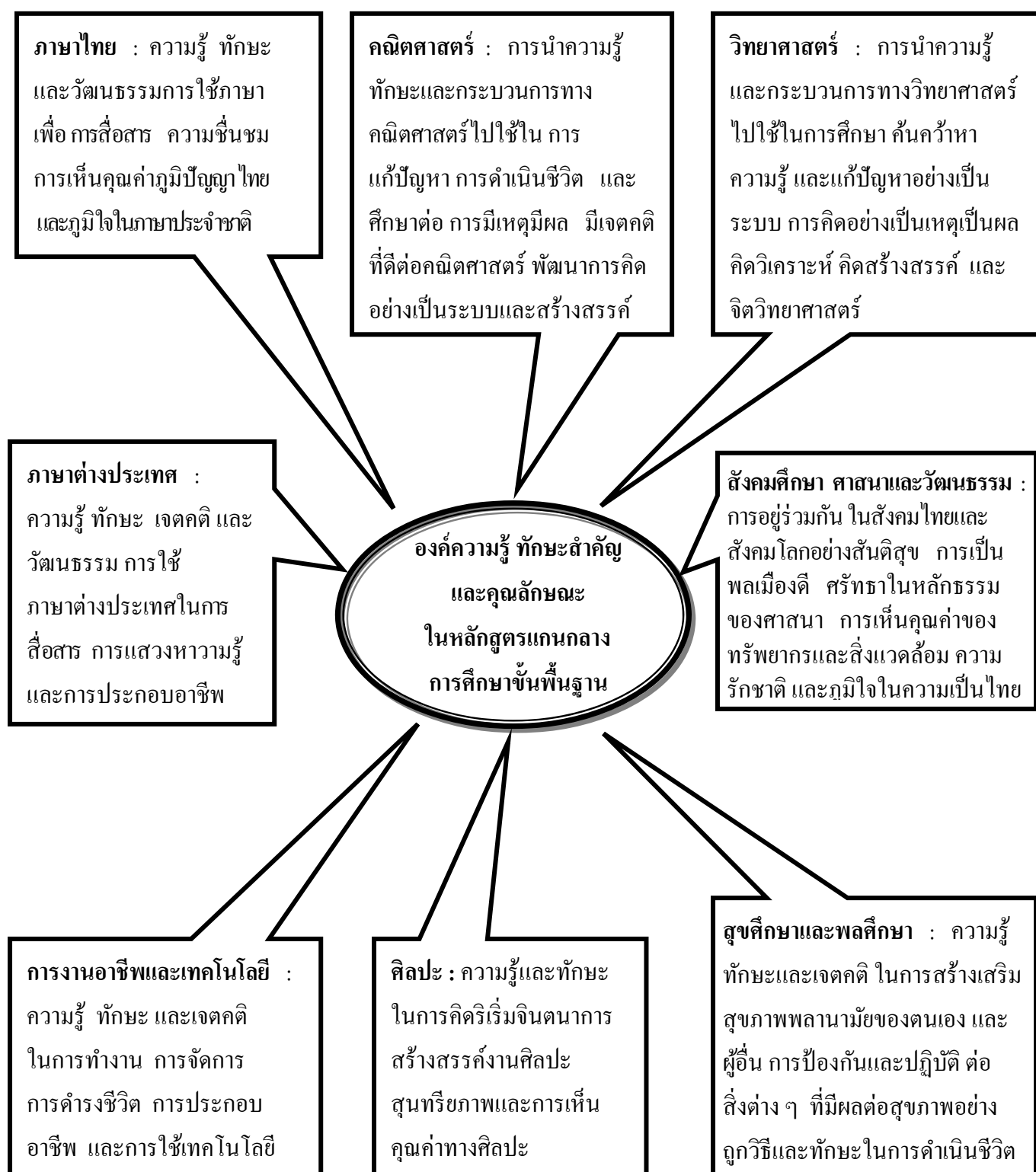
ว	1.1	ป.1/2	ตัวชี้วัดชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ข้อที่ 2
			สาระที่ 1 มาตรฐานข้อที่ 1
			กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ต 2.2 ม.4 - 6/3

ต	2.2	ม.4-6/3	ตัวชี้วัดชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ข้อที่ 3
			สาระที่ 2 มาตรฐานข้อที่ 2
			กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ

สาระการเรียนรู้

สาระการเรียนรู้ ประกอบด้วย องค์ความรู้ ทักษะหรือกระบวนการเรียนรู้ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ซึ่งกำหนดให้ผู้เรียนทุกคนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานจำเป็นต้องเรียนรู้ โดยแบ่งเป็น 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ดังนี้



ความสัมพันธ์ของการพัฒนาคุณภาพผู้เรียนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน

วิสัยทัศน์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคน ซึ่งเป็นกำลังของชาติให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและเป็นพลโลก ยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีความรู้และทักษะพื้นฐาน รวมทั้ง เจตคติ ที่จำเป็นต่อการศึกษาต่อ การประกอบอาชีพและการศึกษาตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่า ทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเอง ได้เต็มตามศักยภาพ

จุดหมาย

1. มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ เห็นคุณค่าของตนเอง มีวินัยและปฏิบัติตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนา หรือศาสนาที่ตนนับถือ ยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง
2. มีความรู้อันเป็นสากลและมีความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยีและมีทักษะชีวิต
3. มีสุขภาพกายและสุขภาพจิตที่ดี มีสุขนิสัย และรักการออกกำลังกาย
4. มีความรักชาติ มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ยึดมั่นในวิถีชีวิตและการปกครองในระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข
5. มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทย การอนุรักษ์และพัฒนาสิ่งแวดล้อม มีจิตสาธารณะที่มุ่งทำประโยชน์และสร้างสิ่งที่ดีงามในสังคม และอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมีความสุข

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร
2. ความสามารถในการคิด
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา
4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต
5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

- | | |
|---------------------------|-----------------------|
| 1. รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ | 2. ซื่อสัตย์สุจริต |
| 3. มีวินัย | 4. ใฝ่เรียนรู้ |
| 5. อยู่อย่างพอเพียง | 6. มุ่งมั่นในการทำงาน |
| 7. รักความเป็นไทย | 8. มีจิตสาธารณะ |

มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้

1. ภาษาไทย
2. คณิตศาสตร์
3. วิทยาศาสตร์
4. สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม
5. สุขศึกษาและพลศึกษา
6. ศิลปะ
7. การงานอาชีพและเทคโนโลยี
8. ภาษาต่างประเทศ

กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน

1. กิจกรรมแนะแนว
2. กิจกรรมนักเรียน
3. กิจกรรมเพื่อสังคมและสาธารณประโยชน์

คุณภาพของผู้เรียนระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน

ตาราง 1 โครงสร้างหลักสูตร และอัตราเวลาการจัดการเรียนรู้ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

กลุ่มสาระการเรียนรู้/ กิจกรรม	เวลาเรียน		
	ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น		
	ม. 1	ม. 2	ม. 3
วิชาพื้นฐาน			
ภาษาไทย	120 (3 นก.)	120 (3 นก.)	120 (3 นก.)
คณิตศาสตร์	120 (3 นก.)	120 (3 นก.)	120 (3 นก.)
วิทยาศาสตร์	120 (3 นก.)	120 (3 นก.)	120 (3 นก.)
สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม	120 (3 นก.)	120 (3 นก.)	120 (3 นก.)
ประวัติศาสตร์	40 (1 นก.)	40 (1 นก.)	40 (1 นก.)
สุขศึกษาและพลศึกษา	80 (2นก.)	80 (2นก.)	80 (2นก.)
ศิลปะ	80 (2นก.)	80 (2นก.)	80 (2นก.)
การงานอาชีพและเทคโนโลยี	80 (2นก.)	80 (2นก.)	80 (2นก.)
ภาษาต่างประเทศ	120 (3 นก.)	120 (3 นก.)	120 (3 นก.)
รวมเวลาเรียน (พื้นฐาน)	880 (22นก.)	880 (22นก.)	880 (22นก.)
กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน	120	120	120
1. กิจกรรมแนะแนว	40	40	40
2. ลูกเสือ – เนตรนารี	40	40	40
3. กิจกรรมชุมนุม	25	25	25
4. กิจกรรมเพื่อสังคม ฯ	15	15	15
รายวิชาเพิ่มเติม	ปีละ 200 ชั่วโมง		
1. คณิตศาสตร์เพิ่มเติม	40 (1 นก.)	40 (1 นก.)	-
2. วิทยาศาสตร์	40 (1 นก.)	-	40 (1 นก.)
3. คอมพิวเตอร์เพิ่มเติม	80 (2นก.)	80 (2นก.)	-
4. ภาษาไทยเพิ่มเติม	-	40 (1 นก.)	40 (1 นก.)
5. งานช่าง	40 (1 นก.)	40 (1 นก.)	40 (1 นก.)
6. งานเกษตร	-	-	80 (2นก.)
รวมเวลาเรียนทั้งหมด	ไม่เกิน 1,200 ชั่วโมง/ปี		

สาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยีเป็นกลุ่มสาระที่ช่วยพัฒนาให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจ มีทักษะพื้นฐานที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต และรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงสามารถนำความรู้เกี่ยวกับการดำรงชีวิต การอาชีพ และเทคโนโลยี มาใช้ประโยชน์ในการทำงานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ และแข่งขันในสังคมไทยและสากล เห็นแนวทางในการประกอบอาชีพรักการทำงาน และมีเจตคติที่ดีต่อการทำงาน สามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างพอเพียงและมีความสุข

กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี มุ่งพัฒนาผู้เรียนแบบองค์รวม เพื่อให้มีความรู้ความสามารถ มีทักษะในการทำงาน เห็นแนวทางในการประกอบอาชีพและ การศึกษาต่อได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีสาระสำคัญ ดังนี้

1. การดำรงชีวิตและครอบครัว เป็นสาระเกี่ยวกับการทำงานในชีวิตประจำวันการช่วยเหลือตนเอง ครอบครัว และสังคมได้ในสภาพเศรษฐกิจที่พอเพียง ไม่ทำลายสิ่งแวดล้อม เน้นการปฏิบัติจริงจนเกิดความมั่นใจและภูมิใจในผลสำเร็จของงาน เพื่อให้ค้นพบความสามารถความถนัดและความสนใจของตนเอง
2. การออกแบบและเทคโนโลยี เป็นสาระเกี่ยวกับการพัฒนาความสามารถของมนุษย์อย่างสร้างสรรค์ โดยนำความรู้มาใช้กับกระบวนการเทคโนโลยี สร้างสิ่งของเครื่องใช้ วิธีการ หรือเพิ่มประสิทธิภาพในการดำรงชีวิต
3. เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เป็นสาระเกี่ยวกับกระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศ การติดต่อสื่อสาร การค้นหาข้อมูล การใช้ข้อมูลและสารสนเทศ การแก้ปัญหาหรือ การสร้างงาน คุณค่าและผลกระทบของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร
4. การอาชีพ เป็นสาระเกี่ยวกับทักษะที่จำเป็นต่ออาชีพ เห็นความสำคัญของคุณธรรม จริยธรรม และเจตคติที่ดีต่ออาชีพ ใช้เทคโนโลยีได้เหมาะสม เห็นคุณค่าของอาชีพสุจริต และเห็นแนวทางในการประกอบอาชีพ

สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 1 การดำรงชีวิตและครอบครัว

มาตรฐาน ง 1.1 การจัดการ ทักษะกระบวนการแก้ปัญหา ทักษะการทำงานร่วมกัน และทักษะการแสวงหาความรู้ มีคุณธรรม และลักษณะนิสัยในการทำงาน มีจิตสำนึก ในการใช้พลังงาน ทรัพยากร และสิ่งแวดล้อมเพื่อการดำรงชีวิตและครอบครัว

สาระที่ 2 การออกแบบและเทคโนโลยี

มาตรฐาน ง 2.1 เข้าใจเทคโนโลยีและกระบวนการเทคโนโลยี ออกแบบและสร้างสิ่งของเครื่องใช้ หรือวิธีการ ตามกระบวนการเทคโนโลยีอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ เลือกใช้เทคโนโลยีในทางสร้างสรรค์ต่อชีวิต สังคม สิ่งแวดล้อม และมีส่วนร่วมในการจัดการเทคโนโลยีที่ยั่งยืน

สาระที่ 3 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

มาตรฐาน ง 3.1 เข้าใจ เห็นคุณค่า และใช้กระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูลการเรียนรู้ การสื่อสาร การแก้ปัญหา การทำงาน และอาชีพอย่างมีประสิทธิภาพ ประสิทธิผล และมีคุณธรรม

สาระที่ 4 การอาชีพ

มาตรฐาน ง 4.1 เข้าใจ มีทักษะที่จำเป็น มีประสบการณ์ เห็นแนวทางในงานอาชีพ ใช้เทคโนโลยีเพื่อพัฒนาอาชีพ มีคุณธรรม และมีเจตคติที่ดีต่ออาชีพ

คุณภาพผู้เรียน

จบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

1. เข้าใจกระบวนการทำงานที่มีประสิทธิภาพ ใช้กระบวนการกลุ่มในการทำงาน มีทักษะการแสวงหาความรู้ ทักษะกระบวนการแก้ปัญหาและทักษะการจัดการ มีลักษณะนิสัยการทำงาน ที่เสียสละ มีคุณธรรม ตัดสินใจอย่างมีเหตุผลและถูกต้อง และมีจิตสำนึกในการใช้พลังงาน ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมอย่างประหยัดและคุ้มค่า
2. เข้าใจกระบวนการเทคโนโลยีและระดับของเทคโนโลยี มีความคิดสร้างสรรค์ในการแก้ปัญหาหรือสนองความต้องการ สร้างสิ่งของเครื่องใช้หรือวิธีการตามกระบวนการเทคโนโลยีอย่างถูกต้องและปลอดภัย โดยถ่ายทอดความคิดเป็นภาพฉายเพื่อนำไปสู่การสร้างชิ้นงานหรือแบบจำลองความคิดและการรายงานผล เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์ต่อชีวิต สังคม สิ่งแวดล้อม และมีการจัดการเทคโนโลยีด้วยการลดการใช้ทรัพยากรหรือเลือกใช้เทคโนโลยีที่ไม่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม
3. เข้าใจหลักการเบื้องต้นของการสื่อสารข้อมูล เครือข่ายคอมพิวเตอร์ หลักการและวิธีแก้ปัญหา หรือการทำโครงการด้วยกระบวนการทางเทคโนโลยีสารสนเทศ มีทักษะการค้นหาข้อมูล และการติดต่อสื่อสารผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์อย่างมีคุณธรรมและจริยธรรม การใช้คอมพิวเตอร์ในการแก้ปัญหา สร้างชิ้นงานหรือโครงการจากจินตนาการ และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศนำเสนองาน
4. เข้าใจแนวทางการเลือกอาชีพ การมีเจตคติที่ดีต่อและเห็นความสำคัญของการประกอบอาชีพ วิธีการหางานทำ คุณสมบัติที่จำเป็นสำหรับการมีงานทำ วิเคราะห์แนวทางเข้าสู่อาชีพ

ตาราง 2 วิเคราะห์เนื้อหา มโนทัศน์ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง วิชางานช่างไฟฟ้า

ชื่อเรื่อง	มโนทัศน์ / เนื้อหาสาระ	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	ชั่วโมง
1.ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับไฟฟ้า	1. ประวัติการค้นพบ 2. ความสำคัญของไฟฟ้า 3. การเปลี่ยนรูปของพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานอื่น 4. แหล่งกำเนิดไฟฟ้า 5. โครงสร้างของอะตอม	1.บอกความเป็นมาของการค้นพบไฟฟ้าได้ 2.บอกความสำคัญของไฟฟ้าได้ 3.อธิบายการเปลี่ยนรูปของพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานอื่นได้ 4.บอกแหล่งกำเนิดไฟฟ้าได้ 5.บอกส่วนประกอบของอะตอมได้ 6.บอกความแตกต่างของนิวตรอนโปรตอนและอิเล็กตรอนได้	4

ตาราง 2 วิเคราะห์เนื้อหา มโนทัศน์ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง วิชางานช่างไฟฟ้า (ต่อ)

ชื่อเรื่อง	มโนทัศน์/เนื้อหาสาระ	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	ชั่วโมง
2.ประเภทและชนิดของไฟฟ้า	1. ไฟฟ้าสถิต 2. ไฟฟ้ากระแส 3. ไฟฟ้ากระแสตรง 4. ไฟฟ้ากระแสสลับ 5. สื่อไฟฟ้า ฉนวนไฟฟ้า วงจรไฟฟ้า 6. หน่วยวัดทางไฟฟ้า 7. กฎของโอห์ม	1. อธิบายชนิดและประเภทของไฟฟ้าแบบต่าง ๆ ได้ 2. อธิบายความแตกต่างของไฟฟ้าสถิตและไฟฟ้ากระแสได้ 3. อธิบายความแตกต่างของไฟฟ้ากระแสตรงและไฟฟ้ากระแสสลับได้ 4. อธิบายความหมายของสื่อไฟฟ้า และฉนวนไฟฟ้า ได้ 5. จำแนกความแตกต่างของสื่อไฟฟ้า และฉนวนไฟฟ้าได้ 6. อธิบายวงจรไฟฟ้าเบื้องต้นได้ 7. อธิบายและจำแนกความสัมพันธ์ของไฟฟ้าตามกฎของโอห์มได้ 8. สามารถนำไปประยุกต์ใช้ใน ชีวิตประจำวันได้	4

ตาราง 2 ตาราง วิเคราะห์เนื้อหา มโนทัศน์ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง วิชางานช่างไฟฟ้า (ต่อ)

ชื่อเรื่อง	มโนทัศน์/เนื้อหาสาระ	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	ชั่วโมง
3. การเลือกใช้ เก็บ บำรุงรักษา เครื่องมือ วัสดุและ อุปกรณ์งานไฟฟ้า	1. การเลือกเครื่องมือ วัสดุอุปกรณ์ งานไฟฟ้า 2. การเก็บการบำรุงรักษา การ ซ่อมแซมวัสดุอุปกรณ์งานไฟฟ้า	1. บำรุงรักษา และเลือกใช้ อุปกรณ์ไฟฟ้าได้อย่างเหมาะสม	2
4. การออกแบบ และอ่านแบบงาน ไฟฟ้า	1. การต่อวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม 2. การต่อวงจรไฟฟ้าแบบขนาน 3. การต่อวงจรไฟฟ้าแบบผสม	1. นักเรียนสามารถอธิบายการ ต่อวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรมได้ 2. นักเรียนสามารถต่อวงจรไฟฟ้า แบบอนุกรมได้ 3. นักเรียนสามารถอธิบายการ ต่อวงจรไฟฟ้าแบบขนานได้ 4. นักเรียนสามารถต่อวงจรไฟฟ้า แบบขนานได้ 5. นักเรียนสามารถอธิบายการ ต่อวงจรไฟฟ้าแบบผสมได้ 6. นักเรียนสามารถต่อวงจรไฟฟ้า แบบผสมได้ 7. สามารถนำไปประยุกต์ใช้ใน ชีวิตประจำวันได้	8
5. เลือกเทคโนโลยี มาใช้ในงานไฟฟ้า	1. อุปกรณ์ไฟฟ้าในบ้าน	1. นักเรียนสามารถบอกชื่อ อุปกรณ์ในงานไฟฟ้าในบ้านได้ 2. สามารถใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าใน บ้านได้ด้วยความปลอดภัย	4
6. ความปลอดภัย ในงานไฟฟ้า	1. ความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน ไฟฟ้า	1. บอกสาเหตุที่จะทำให้เกิด ไฟฟ้าดูดได้ 2. นักเรียนรู้วิธีป้องกันตัวเอง จากไฟฟ้าได้ 3. สามารถนำไปใช้กับ ชีวิตประจำวันได้	4

ตาราง 2 วิเคราะห์เนื้อหา มโนทัศน์ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง วิชางานช่างไฟฟ้า (ต่อ)

ชื่อเรื่อง	มโนทัศน์/เนื้อหาสาระ	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	ชั่วโมง
7. หลักการขั้นตอนวิธีการของการปฏิบัติงานไฟฟ้า	1. การติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าในบ้าน 2. การต่อวงจรคัตเอาต์และฟิวส์ 3. การต่อวงจรหลอดมิสไ้และวงจรสวิตช์ 4. การต่อวงจรหลอดฟลูออเรสเซนต์	1. บำรุงรักษา และเลือกใช้ อุปกรณ์ไฟฟ้าได้อย่างเหมาะสม 2. สามารถอ่านแบบและนำ อุปกรณ์ไฟฟ้ามาติดตั้งตามแบบ ที่กำหนดให้ได้ 3. สามารถต่อวงจรเข้ากับ อุปกรณ์ไฟฟ้าที่ติดตั้งตามแบบ ได้ 4. สามารถตรวจสอบการ ทำงานของวงจรไฟฟ้าด้วย เครื่องมือวัดได้	9
8. การตรวจสอบและการปรับปรุงผลงาน	1. การตรวจสอบวงจรไฟฟ้าในบ้าน	1. เพื่อให้รู้จักระบบไฟฟ้า ภายในบ้าน 2. แก้ปัญหาในระบบไฟฟ้าภายใน บ้านได้	5

การสอนโดยใช้โปรแกรมบทเรียน

1. ความหมายของโปรแกรมบทเรียน

คำว่า “โปรแกรมบทเรียน” ในภาษาอังกฤษหลายคำ เช่น

CAI (Computer – assisted Instruction)

CAL (Computer – assisted Education learning/Computer Aids Learning)

CAT (Computer Aids Teaching)

ซึ่งการให้ความหมายของคำดังกล่าว มีผู้ให้ความหมายไว้หลายประการ ดังนี้

นิพนธ์ สุขปรีดี (2530 : 63–65) ได้กล่าวถึง บทเรียนคอมพิวเตอร์ หมายถึงเป็นระบบการสอนโดยมีความเชื่อพื้นฐานที่ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ (Active Participation)

โดยให้นักเรียนมีการตอบคำถาม คิดและการกระทำกิจกรรมขณะเรียน โดยการใช้ระบบไมโครคอมพิวเตอร์เป็นสื่อในการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนได้รับการเสริมแรง (Reinforcement) จากระบบการสอนสามารถบันทึกความก้าวหน้าการเรียนแต่ละคนเป็นระยะ

ถนอมพร (ต้นพิพัฒน์) เลหาจรัสแสง (2541 : 7) ได้ให้ความหมายโปรแกรมบทเรียน (CAI) หมายถึง สื่อการเรียนการสอนทางคอมพิวเตอร์รูปแบบหนึ่งซึ่งใช้ความสามารถของคอมพิวเตอร์ในการนำเสนอสื่อประสมอันได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง กราฟ ภาพเคลื่อนไหว วิดิทัศน์ และเสียง เพื่อถ่ายทอดเนื้อหาบทเรียน หรือองค์ความรู้ในลักษณะที่ใกล้เคียงกับการสอนในห้องเรียนจริงมากที่สุด โดยที่โปรแกรมบทเรียนจะนำเสนอเนื้อหาที่ละเอียดภาพ โดยเนื้อหาความรู้ในโปรแกรมบทเรียนจะได้รับการถ่ายทอดในลักษณะที่แตกต่างกันออกไป โดยมีเป้าหมายที่สำคัญก็คือการได้มาซึ่งโปรแกรมบทเรียนที่สามารถดึงดูดความสนใจของผู้เรียนและกระตุ้นผู้เรียนให้เกิดความต้องการที่จะเรียนรู้จากการมีปฏิสัมพันธ์หรือการโต้ตอบพร้อมทั้งการได้รับผลป้อนกลับ

กิดานันท์ มลิทอง (2543 : 243) ได้ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหรือการสอนใช้คอมพิวเตอร์ว่า หมายถึง การเรียนโดยนำเอาคอมพิวเตอร์มาใช้เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้จากโปรแกรมบทเรียนรูปแบบต่าง ๆ ในแต่ละบทเรียน จะมีอักษร ภาพกราฟิก ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหวและเสียงประกอบด้วยในลักษณะของสื่อหลายมิติ (Hypermedia) ทำให้ผู้เรียนสนุกกับการเรียนไม่รู้สึกลำบาก

วุฒิชัย ประสานสอย (2543 : 10-11) ได้กล่าวถึงโปรแกรมบทเรียนได้ดังนี้ คำว่า “โปรแกรมบทเรียน” โดยทั่วไปมักเรียกว่า “โปรแกรมบทเรียน” หรือ “บทเรียนซีเอไอ” (Computer-Assisted Instruction ; Computer – Aid Instruction : CAI) มีความหมายว่า เป็นการจัดโปรแกรมเพื่อการเรียนการสอน โดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อช่วยโยงเนื้อหาความรู้ไปสู่ผู้เรียน และปัจจุบันได้มีการบัญญัติศัพท์ที่เรียกสิ่งนี้ว่า “โปรแกรมบทเรียน”

กิดานันท์ มลิทอง (2548 : 203) ได้ให้ความหมายของโปรแกรมบทเรียนว่าเป็นการนำคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นสื่อในการสอน เพื่อให้มีการโต้ตอบกันได้ระหว่างผู้เรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์ รวมถึงการตอบสนองต่อข้อมูลที่ผู้เรียนป้อนเข้าไปได้ในทันทีซึ่งเป็นการช่วยเสริมแรงให้แก่ผู้เรียน

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2550 : 6-8) กล่าวว่า โปรแกรมบทเรียน (Computer Courseware) เป็นการสอนหรือฝึกอบรม โดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือช่วยในการเรียนการสอน หรือการฝึกอบรมลักษณะสำคัญของเทคโนโลยีช่วยการเรียนการสอน คือ สามารถเลียนแบบการสอนได้มีประสิทธิภาพในการรวบรวมสารสนเทศและข้อมูลต่างๆ ทั้งจุดเด่น และจุดด้อยของปฏิสัมพันธ์การสอนได้ และพัฒนามาขึ้นจากพื้นฐานการออกแบบระบบและวิธีสอน

จากความหมายของโปรแกรมบทเรียนที่มีผู้กล่าวไว้ข้างต้นสรุปได้ว่า โปรแกรมบทเรียน หมายถึง โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่สร้างขึ้นใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอน ภายในโปรแกรมจะประกอบไปด้วยบทเรียน และแบบฝึกที่สร้างขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนเกิดพฤติกรรมตามผลที่คาดหวัง จะถ่ายทอดต่อผู้เรียนในลักษณะเป็นสื่อประสม สามารถนำเสนอได้ทั้งข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง และมีการปฏิสัมพันธ์ (Interactive) กับผู้เรียนในทันที

2. ทฤษฎีทางการศึกษาเกี่ยวกับโปรแกรมบทเรียน

ถนอมพร (ตันพิพัฒน์) เลาหจรัสแสง (2541 : 51-56) กล่าวว่า ทฤษฎีหลักที่เกี่ยวกับการเรียนรู้ของมนุษย์และส่งผลกระทบต่อแนวคิดในการออกแบบโครงสร้างของโปรแกรมบทเรียน ได้แก่ ทฤษฎีพฤติกรรมนิยม (Behaviorism) ทฤษฎีปัญญานิยม (Cognitivism) ทฤษฎีโครงสร้างความรู้ (Schema Theory) และทฤษฎียืดหยุ่นทางปัญญา (Cognitive Flexibility) ดังรายละเอียดต่อไปนี้

2.1 ทฤษฎีพฤติกรรมนิยม (Behaviorism) เชื่อว่า มนุษย์และการเรียนรู้มนุษย์เป็นสิ่งที่สามารถสังเกตได้จากพฤติกรรมภายนอก นอกจากนี้ยังมีแนวคิดเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งเร้าและการตอบสนอง ซึ่งเชื่อว่าการตอบสนองกับสิ่งเร้ามนุษย์จะเกิดขึ้นควบคู่กันในช่วงเวลาที่เหมาะสมการเรียนรู้ของมนุษย์เป็นพฤติกรรมแบบแสดงอาการกระทำ ซึ่งมีการเสริมแรง โปรแกรมบทเรียนที่ออกแบบตามแนวคิดของทฤษฎีพฤติกรรมนิยม จะมีโครงสร้างของบทเรียนในลักษณะเชิงเส้นตรง (Linear) โดยผู้เรียนทุกคนจะได้รับการเสนอเนื้อหาที่เหมือนกันและตายตัว

2.2 ทฤษฎีปัญญานิยม (Cognitivism) เชื่อว่า พฤติกรรมมนุษย์เป็นเรื่องของภายในจิตใจ มนุษย์ไม่ใช่ผ้าขาวที่ใสสะอาดไรลงไปก็จะกลายเป็นสีนั้น มนุษย์มีความนึกคิด มีอารมณ์ มีจิตใจ และความรู้สึกภายในที่แตกต่างกันออกไป ดังนั้นการออกแบบการเรียนการสอนก็ควรคำนึงถึงความแตกต่างภายในของมนุษย์ด้วย ทฤษฎีปัญญานิยมทำให้เกิดแนวคิดเกี่ยวกับการออกแบบในลักษณะสาขา (Branching)

2.3 ทฤษฎีโครงสร้างความรู้ (Schema Theory) เชื่อว่า โครงสร้างภายในของความรู้ที่มนุษย์มีอยู่นั้น มีลักษณะเป็นเหมือนโหนดหรือกลุ่มที่มีการเชื่อมโยงกันอยู่ ในการที่มนุษย์จะเรียนรู้อะไรใหม่ๆ นั้น มนุษย์จะนำความรู้ใหม่ ที่ได้รับไปเชื่อมโยงกับกลุ่มความรู้ที่มีอยู่เดิม (Pre-existing Knowledge) ถนอมพร (ตันพิพัฒน์) เลาหจรัสแสง (2541 : 105) ได้ให้นิยามความหมายของคำ โครงสร้างความรู้ว่าเป็นโครงสร้างข้อมูลภายในสมองของมนุษย์ ซึ่งรวบรวมความรู้เกี่ยวกับวัตถุ ลำดับเหตุการณ์นำไปสู่การรับรู้ข้อมูล (Perception)

2.4 ทฤษฎีความยืดหยุ่นทางปัญญา (Cognitive Flexibility Theory) เชื่อว่า ความรู้แต่ละองค์ความรู้นั้น มีโครงสร้างที่แน่ชัดและสลับซับซ้อนมากขึ้นแตกต่างกันไป แนวคิดในเรื่องความยืดหยุ่นทางปัญญานี้ส่งผลให้เกิดความคิดในการออกแบบโปรแกรมบทเรียน เพื่อตอบสนองโครงสร้างขององค์ความรู้ที่แตกต่างกัน ได้แก่ แนวคิดเรื่องการออกแบบบทเรียนแบบสื่อหลายมิติ

(Hypermedia)

3. จิตวิทยาเกี่ยวกับการเรียนรู้ที่เกี่ยวกับการออกแบบโปรแกรมบทเรียน

ถนอมพร (ต้นพิพัฒน์) เล่าหจรัสแสง (2541 : 57-67) เสนอไว้ดังนี้

3.1 ความสนใจและการรับรู้อย่างถูกต้อง (Attention and Perception) การเรียนรู้ของมนุษย์เกิดจากการที่มนุษย์ให้ความสนใจกับสิ่งเร้า (Stimuli) และรับรู้ (Perception) สิ่งเร้าต่าง ๆ นั้นอย่างถูกต้อง

3.2 การจดจำ (Memory) การเรียนเพื่อที่จะช่วยในการจัดเก็บหรือบันทึกสิ่งต่าง ๆ นั้นเป็นสิ่งที่จำเป็น ผู้สร้างบทเรียนต้องออกแบบบทเรียน โดยคำนึงถึงหลักเกณฑ์สำคัญที่ช่วยในการจำได้ดี 2 ประการ คือ หลักในการจัดระเบียบหรือโครงสร้าง (Organization) และหลักในการทำซ้ำ (Repetition)

3.3 ความเข้าใจ (Comprehension) การที่มนุษย์จะนำความรู้ไปใช้ใน ชีวิตประจำวันได้นั้น มนุษย์จะต้องผ่านขั้นตอนในการนำสิ่งที่มนุษย์รับรู้มาตีความและบูรณาการให้ เข้ากับประสบการณ์ และความรู้ในโลกปัจจุบันของมนุษย์เอง

3.4 ความกระตือรือร้นในการเรียน (Active Learning) การที่จะออกแบบบทเรียน ทำให้เกิดความกระตือรือร้นได้นั้น จะต้องออกแบบให้ผู้เรียน มีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนอย่าง สม่าเสมอ และปฏิสัมพันธ์นั้นๆ จะต้องเกี่ยวข้องกับเนื้อหาและเอื้ออำนวยต่อการเรียนรู้

3.5 แรงจูงใจ (Motivation) ทฤษฎีแรงจูงใจที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการ ออกแบบโปรแกรมบทเรียนเรียน

3.6 การควบคุมบทเรียน (Learning Control) การควบคุมบทเรียนมีอยู่ 3 ลักษณะด้วยกัน คือ การให้โปรแกรมเป็นผู้ควบคุม (Program Control) การให้ผู้เรียนเป็นผู้ควบคุม (Learner Control) และการผสมผสานระหว่างโปรแกรมและผู้เรียน (Combination)

3.7 การถ่ายโอนความรู้ (Transfer of Learning) เป็นการเรียนรู้ในขั้นแรกก่อน ที่จะมีการนำไปประยุกต์ใช้จริง สิ่งที่มีอิทธิพลต่อความสามารถของมนุษย์ในการถ่ายโอนการเรียนรู้ ได้แก่ ความเหมือนจริง (Fidelity) ของบทเรียน

3.8 ความแตกต่างรายบุคคล (Individual Difference) ผู้เรียนแต่ละคนมีความเร็วช้า ในการเรียนแตกต่างกันไป ผู้เรียนบางคนจะเรียนได้ดีจากบางประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอน การออกแบบให้บทเรียนมีความยืดหยุ่น เพื่อที่จะตอบสนองความสามารถในการเรียนรู้ ของผู้เรียนในแต่ละคนได้เป็นสิ่งสำคัญ

4. ลักษณะของโปรแกรมบทเรียน

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2553 : 7-9) กล่าวว่าโปรแกรมบทเรียนเป็นซอฟต์แวร์เพื่อ การศึกษาหรือการเรียนการสอนรายวิชาใดวิชาหนึ่งโปรแกรมบทเรียนจึงมีลักษณะเป็นระบบการเรียน

การสอนหรือระบบการฝึกอบรมแล้วแต่ความมุ่งหมายของโปรแกรมบทเรียนนั้น ๆ ดังนั้นโปรแกรมบทเรียนจึงพัฒนาขึ้นมาจากหลักการพื้นฐานของการออกแบบระบบและวิธีการสอนการนำเสนอเนื้อหาสามารถดึงดูดความสนใจของผู้เรียนใช้เทคนิคของการเสริมแรงและหลักการทางจิตวิทยาการเรียนรู้หลาย ๆ ลักษณะมาประกอบกันอย่างเป็นระบบ ซึ่งหลักการพื้นฐานของการจัดการเรียนการสอนจะประกอบด้วยสาระสำคัญ 4 ประการ ดังนี้

4.1 หลักการให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียนอย่างจริงจัง (Active Participation) ด้วยการลงมือศึกษาค้นคว้าและปฏิบัติด้วยตนเอง

4.2 การได้รับผลป้อนกลับอย่างฉับพลัน (Immediately Feedback)

4.3 การได้ประสบการณ์แห่งความสำเร็จ (Successful Experiences)

4.4 การได้เรียนอย่างเป็นขั้นตอนทีละน้อย (Gradual Approximation)

นอกจากหลักการดังกล่าวข้างต้นแล้ว โปรแกรมบทเรียนยังเป็นระบบสื่อดิจิทัลและเป็นสื่อประสม ดังนั้นโปรแกรมบทเรียนในลักษณะการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนการสอนนี้จึงทำให้ได้เปรียบสื่อโปรแกรมต่าง ๆ หลายประการที่สำคัญสรุปได้ดังนี้

1. โปรแกรมบทเรียนเสนอเนื้อหาได้รวดเร็วฉับไว แทนที่ผู้เรียนจะเปิดสื่อบทเรียนโปรแกรมทีละหน้าหรือหลาย ๆ หน้าถ้าเป็นคอมพิวเตอร์ก็เพียงแต่กดแป้นพิมพ์หรือคลิกเมาส์ครั้งเดียวเท่านั้น
2. คอมพิวเตอร์สามารถเสนอสื่อแบบประสมหรือมัลติมีเดียได้ซึ่งมีประโยชน์มากในการเรียนแนวคิด (Concept) ที่สลับซับซ้อนหรือเหตุการณ์ต่าง ๆ
3. มีสี เสียง และภาพเคลื่อนไหวประกอบ ทำให้บทเรียนมีความน่าสนใจและเพิ่มศักยภาพทางด้านการเรียนภาษาได้อีกมาก
4. สามารถเก็บข้อมูลเนื้อหาได้มากกว่าสื่ออื่น ๆ หลายเท่า
5. ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนอย่างแท้จริง กล่าวคือ มีการโต้ตอบระหว่างผู้เรียนกับบทเรียนสิ่งนี้ทำให้โปรแกรมบทเรียนสามารถควบคุมผู้เรียน หรือช่วยผู้เรียนได้มาก
6. โปรแกรมบทเรียนสามารถบันทึกและประเมินผลการเรียนและประเมินผู้เรียนได้
7. สามารถนำโปรแกรมบทเรียนติดตัวไปเรียนในสถานที่ต่าง ๆ ได้ทุกที่ ที่มีเครื่องคอมพิวเตอร์ได้ หรือสามารถเรียนผ่านทางอินเทอร์เน็ตได้โดยไม่มีข้อจำกัดด้านเวลาและสถานที่
8. เหมาะกับการเรียนการสอนโดยผ่านระบบการสื่อสาร เช่น การจัดการศึกษาทางไกล (Distance Learning) ผ่านทางดาวเทียม หรือการสื่อสารลักษณะอื่น ๆ
9. โปรแกรมบทเรียน (Courseware) ไม่ใช่ บทเรียนโปรแกรม (Programmed Lesson) ที่ใช้ด้วยคอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือนำเสนอ (เรียน) และไม่ใช่ว่าบทเรียนโปรแกรมใด ๆ ที่

1. การสื่อสารทางเดียว หรือการสื่อสารระบบวงจรเปิด (Open-Loop System)

คือ การสื่อสารผ่านสื่อต่าง ๆ ไปยังผู้เรียนทางเดียว ผู้เรียนไม่สามารถสื่อสารไปยังผู้สอนได้ เช่น การอ่านเอกสารจากตำราการเรียนระบบทางไกล เป็นต้น

2. การสื่อสารสองทาง หรือการสื่อสารระบบวงจรปิด (Close-Loop System)

คือ การสื่อสารที่ผู้เรียนและผู้สอนสามารถโต้ตอบกันได้ เช่น การสอนในห้องเรียน การสาธิต การสื่อสารแบบสองทางนี้เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพมากที่สุดผู้เรียนสามารถแปรผลหรือรับรู้ข่าวสารได้อย่างถูกต้องแม่นยำเมื่อไม่เข้าใจสามารถซักถามได้ในกระบวนการเรียนการสอนนั้น ผู้เรียนมีศักยภาพแตกต่างกันทั้งทางร่างกาย จิตใจ ความรู้ความสามารถและระดับมันสมอง แม้จะมีการจัดการเรียนการสอนเป็นแบบสื่อสารสองทางแล้วผู้เรียนแต่ละคนจะรับรู้ได้ไม่เท่ากัน ทำให้ผู้เรียนที่เรียนช้าต้องใช้เวลามากในการเรียนรู้ ทำการพัฒนาระบวนการเรียนการสอนให้เป็นไปตามระดับความสามารถของผู้เรียน เรียกว่า “การเรียนรู้ตามเอกัตภาพ” การเรียนตามเอกัตภาพ ทำให้เกิดสื่อการเรียนขึ้นมา มี 3 ลักษณะ ได้แก่

1. บทเรียนโปรแกรม (Programmed Lesson) เป็นบทเรียนที่จัดเป็นหน่วย

การเรียนรู้มีกระบวนการเรียนรู้และการวัดผลเบ็ดเสร็จเมื่อเรียนผ่านหน่วยการเรียนรู้ต่อไป

2. บทเรียนโมดูล (Module Instruction) เป็นบทเรียนที่จัดเป็นชุด (Package)

ประกอบด้วยอุปกรณ์และสื่อการเรียน เพื่อประกอบการเรียนรู้ครบวงจรอยู่ในชุดการเรียน ผู้เรียนสามารถเรียนรู้และทดลองหาประสบการณ์ได้ด้วยตนเอง

3. โปรแกรมบทเรียน (Computer Courseware) พัฒนามาจากบทเรียน

โปรแกรมตามวิวัฒนาการทางเทคโนโลยี โดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือในการเรียนบทเรียน

ระหว่างบุคคล (Individualization) จึงถือได้ว่า โปรแกรมบทเรียนเป็นบทเรียนที่มีประสิทธิภาพมากประเภทหนึ่ง

กล่าวโดยสรุป โปรแกรมบทเรียน ไม่ว่าจะเป็นบทเรียนรูปแบบใด ๆ ทั้งออนไลน์และออฟไลน์จะมีลักษณะสำคัญอย่างน้อย 4 ประการ ต่อไปนี้

1. โปรแกรมบทเรียนจะเป็นศูนย์รวมความรู้ หรือสารสนเทศ (Information) คือมีความเป็นสารสนเทศ
2. โปรแกรมบทเรียนเป็นระบบการเรียนการสอน ที่ให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ (Interaction) กับบทเรียน ผู้สอนและเพื่อนที่เรียนรายวิชาเดียวกันในลักษณะชุมชนเสมือน
3. โปรแกรมบทเรียนสามารถให้ผลป้อนกลับได้ทันทีการโต้ตอบ (Immediately Feedback)
4. โปรแกรมบทเรียนมีลักษณะที่สามารถสนองตอบเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียนได้

5. บทบาทของโปรแกรมบทเรียนในการเรียนการสอน

เป็นที่ยอมรับกันมานานแล้วว่าเทคโนโลยีสารสนเทศในคอมพิวเตอร์ มีศักยภาพอย่างมีนัยสำคัญต่อกระบวนการจัดการศึกษาได้มีการใช้คอมพิวเตอร์กันอย่างแพร่หลาย เมื่อมีการประดิษฐ์เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ขึ้นมาใช้งาน เนื่องจากเครื่องมือมีขนาดเล็กและราคาไม่สูงเกินไปการนำคอมพิวเตอร์ มาใช้ในวงการศึกษา นับเป็นนวัตกรรมหนึ่ง ที่สามารถใช้ได้ทั้งด้านการบริหารและการใช้ได้ในการเรียนการสอน หรือที่เรียกว่าใช้คอมพิวเตอร์เป็นฐาน (Computer- Based Instruction : CBI) คือการใช้คอมพิวเตอร์สอนเพื่อให้มีการโต้ตอบระหว่างผู้เรียน ซึ่งการสอน โดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นฐานสามารถโต้ตอบระหว่างผู้เรียน ซึ่งแบ่งเป็น 2 ประเภท ได้แก่ การสอนใช้คอมพิวเตอร์จัดการ (Computer management Instruction : CMI) และการสอนใช้โปรแกรมบทเรียน (Computer-Assisted Instruction) (กิดานันท์ มลิทอง. 2543 : 225) การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการศึกษาในระบบต่างๆ พอสรุปได้ดังนี้

5.1 การใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อทบทวนบทเรียน (Tutor) บางรายวิชาใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการทบทวนบทเรียนได้ ในโปรแกรมทบทวนโปรแกรมบทเรียนจะเสนอสิ่งเร้า อาจเป็นข้อความ คำถาม รูปภาพหรือกราฟิก และอื่นๆ ที่เร้าให้ผู้เรียนตอบสนองและมีการประเมินผล

5.2 การใช้เป็นเครื่องมือ (Tool) คอมพิวเตอร์เข้ามามีบทบาทในฐานะที่เป็นเครื่องมือในการเรียนได้ เช่น ใช้ในการคำนวณ การประมวลผลข้อมูล การวิเคราะห์ทางสถิติ และการสร้างกราฟจากข้อมูล เป็นต้น

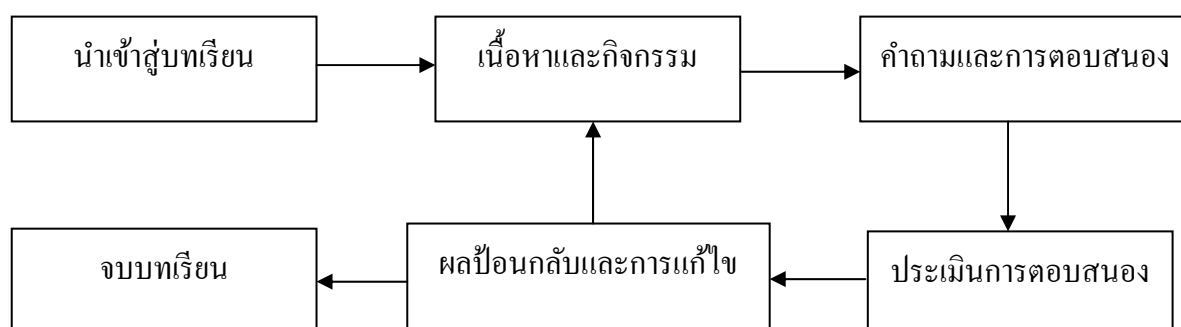
5.3 ใช้เป็นเครื่องฝึก (Tutee) การใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องฝึกจะทำให้ครูและ ผู้เรียนได้เรียนรู้และมีประสบการณ์ในการใช้คอมพิวเตอร์ รวมทั้งได้เรียนรู้ถึงการสร้างโปรแกรมหรือ การประยุกต์ใช้โปรแกรมสำเร็จรูปคอมพิวเตอร์ได้โดยตรง นอกจากนั้นคอมพิวเตอร์ยังมีบทบาท ในกิจกรรมต่างๆ ที่สัมพันธ์กับการเรียนการสอน เช่น งานบริหาร งานหลักสูตร งานห้องสมุด งานวิจัย งานทดสอบ สื่อการสอน เป็นต้น

6. ประเภทของโปรแกรมบทเรียน

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2553 : 11-15) กล่าวว่า โปรแกรมบทเรียนมีหลายรูปแบบซึ่ง แบ่งประเภทตามวิธีการจัดการเรียนการสอนสามารถจัดประเภทของโปรแกรมบทเรียนได้เป็น 8 ประเภท คือ

1. แบบบทเรียนโปรแกรม (Programmed Instruction Based CAI) โปรแกรม บทเรียนประเภทนี้เป็นการนำเอาหลักการและวิธีการของบทเรียนโปรแกรม มาพัฒนาเป็นโปรแกรม บทเรียนโดยการเปลี่ยนรูปแบบของบทเรียนโปรแกรมที่เป็นเอกสารสิ่งพิมพ์หรือวัสดุที่ใช้กับเครื่อง สอน (Teaching Machine) มาเป็นบทเรียนที่ใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ โปรแกรมบทเรียนแบบ บทเรียนโปรแกรมแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ คือ

1. 1 โปรแกรมบทเรียนแบบศึกษาทบทวน (Tutorials) บทเรียนประเภทนี้เป็น รูปแบบของโปรแกรมบทเรียนที่มีผู้พัฒนากันมากที่สุด ประมาณกันว่ามากกว่าร้อยละ 80 ของ โปรแกรมบทเรียนทั่วโลกจะเป็นประเภทนี้เนื่องจากมีพื้นฐานการพัฒนาขึ้นจากความเชื่อที่ว่า คอมพิวเตอร์น่าจะเป็นสื่อประเภทอุปกรณ์ที่ช่วยให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพใกล้เคียงกับการเรียนจาก ชั้นเรียนกล่าวโดยสรุปก็คือ น่าจะใช้แทนครูได้ในหลายๆ หมวดวิชา แนวคิดตรงนี้มีพื้นฐานในมุม กว้างว่าการเรียนการสอนนั้น ไม่ได้จำกัดอยู่แต่ในโรงเรียนประถมศึกษา มัธยมศึกษาหรืออุดมศึกษา เท่านั้นแต่ยังขยายวงกว้างไปถึงการฝึกอบรม (Training) ในระดับสาขาอาชีพต่างๆ ซึ่งอาจผสมผสาน การเรียนรู้และการฝึกฝนด้วยตนเองในหลายๆ รูปแบบและโปรแกรมบทเรียนแบบศึกษาทบทวน ก็อาจเป็นวิธีการหนึ่งที่เข้าไปมีบทบาทได้



ภาพประกอบ 2 โครงสร้างและขั้นตอนของโปรแกรมบทเรียนแบบศึกษาทบทวน (Tutorials)

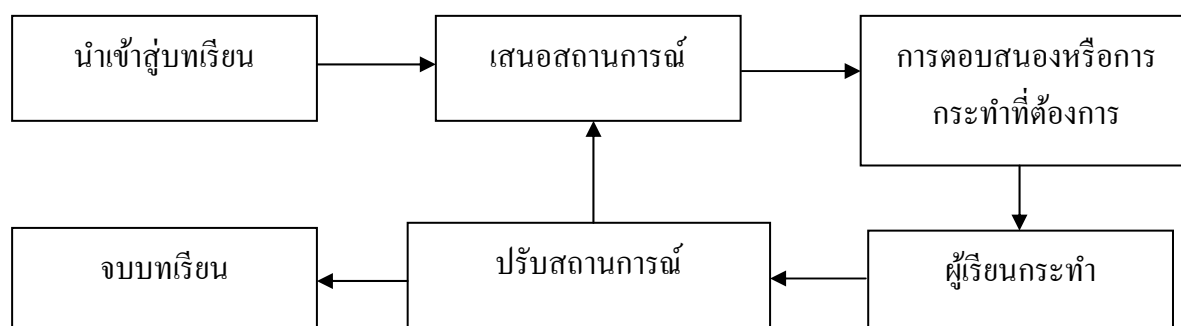
1.2 โปรแกรมบทเรียนแบบฝึกและปฏิบัติ (Drill and Practice) โปรแกรมบทเรียนรูปแบบนี้ มีผู้พัฒนาขึ้นมา รongลงมาจากประเภทแรก ซึ่งออกแบบขึ้นเพื่อฝึกทบทวนความรู้ที่ได้เรียนไปแล้ว รูปแบบจะเป็นการผสมผสานการทบทวนแนวความคิดหลักและการฝึกฝนในรูปแบบของการทดสอบบทเรียนที่พบส่วนมากจะเป็นบทเรียนด้านภาษา คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ซึ่งลักษณะของเนื้อหาจะเน้นด้านความรู้ (Knowledge) เป็นส่วนมาก จึงไม่เน้นส่วนประกอบหลักของการเรียนรู้ที่จะต้องมียุ่ประกอบหลายๆ ด้าน เช่น การนำเสนอเนื้อหาอย่างเป็นระบบลำดับขั้น การเสริมแรง การตรวจปรับเนื้อหา สื่อการเรียนการสอน กิจกรรมการเรียนการสอนและอื่นๆ แต่จะเน้นเฉพาะจุดที่แบบฝึกหัดหรือแบบฝึกทบทวนความรู้เนื้อหามากกว่า ดังนั้นบทเรียนช่วยสอนประเภทนี้จึงมักจะต้องใช้ควบคู่กับกิจกรรมอย่างอื่นเช่น ใช้ควบคู่กับการเรียนปกติในห้องเรียน การใช้แบบฝึกหัดเพิ่มเติมเป็นการเสริม เป็นต้น

2. แบบปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligent Based CAI) คำว่า

“ปัญญาประดิษฐ์” ตรงกับภาษาอังกฤษว่า “Artificial Intelligent : AI” ซึ่งหมายถึง การทำให้คอมพิวเตอร์มีความรู้และกระบวนการคิดแก้ปัญหาโดยการเลียนแบบมนุษย์ และบางครั้งจะมีส่วนคล้ายคลึงกับโปรแกรมบทเรียนแบบบทเรียนโปรแกรม แต่ก็มีส่วนที่แตกต่างไปจากโปรแกรมบทเรียนแบบอื่น ๆ คือ สามารถแก้ปัญหาและแสดงกระบวนการในบางเรื่องได้ โดยการเลียนแบบความคิดของมนุษย์ เช่น การบวก การลบ การคูณ และการหาร เป็นต้น

3. โปรแกรมบทเรียนแบบจำลองสถานการณ์ (Simulation Oriented CAI)

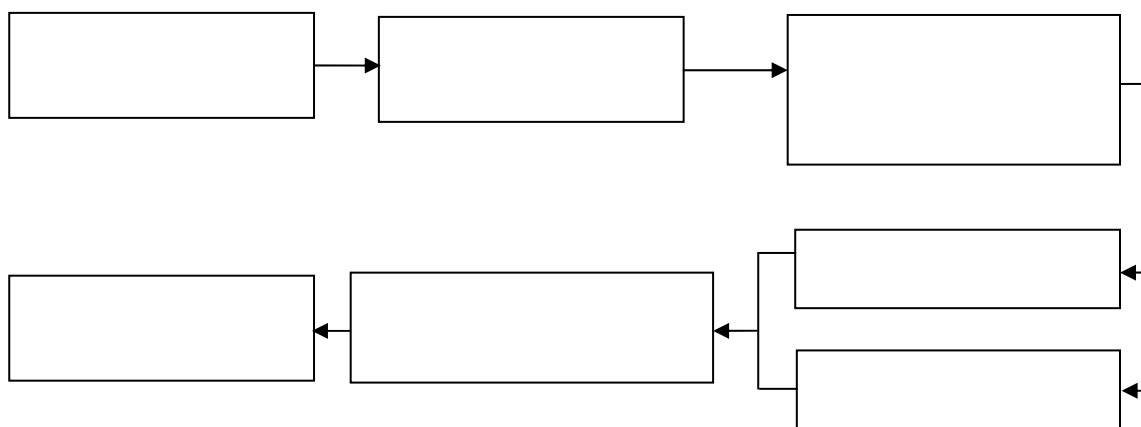
โปรแกรมบทเรียนแบบนี้ จะจำลองสถานการณ์ สภาพแวดล้อม และเงื่อนไขต่าง ๆ ให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะอย่างใกล้ชิดเคียงกับความเป็นจริง ตัวอย่างโปรแกรมบทเรียนแบบนี้ ได้แก่ โปรแกรมจำลองการบิน (Flight Simulator) เพื่อฝึกการบิน โดยโปรแกรมนี้จะช่วยให้การฝึกบิน ลดค่าใช้จ่าย เวลา ทรัพยากร และชีวิตมากกว่าการเริ่มฝึกบินในระยะแรกกับเครื่องบินจริง



ภาพประกอบ 3 โครงสร้างและขั้นตอนของโปรแกรมบทเรียนแบบสร้างสถานการณ์จำลอง (Simulation)

โปรแกรมบทเรียนประเภทนี้ จะออกแบบเพื่อเสนอเนื้อหาหรือใช้เพื่อทบทวน หรือการสอนเสริมในสิ่งที่นักเรียนเรียนหรือทดลองไปแล้ว โดยเน้นรูปแบบการสร้างสถานการณ์จำลองสถานการณ์จริง ลำดับขั้นเหตุการณ์ต่างๆ และเนื้อหาอื่นๆ ที่มีลำดับการเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่อง หรือเป็นสิ่งที่เข้าใจยาก ไม่สามารถมองเห็นได้ ต้องอาศัยการจินตนาการเข้าช่วย มีความซับซ้อน หรืออันตรายที่จะไปศึกษาในเหตุการณ์จริง เช่น อวัยวะภายในร่างกายมนุษย์ โครงสร้างอะตอม การเกิดปฏิกิริยาทางเคมีหลักการหมุนของมอเตอร์ไฟฟ้าและอื่นๆ ซึ่งไม่ได้จำกัดเฉพาะทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแต่ในด้านธุรกิจสังคมก็สามารถประยุกต์ได้ เช่น การสร้างสถานการณ์ซื้อขายเพื่อเรียนรู้หรือทบทวนการบวกลบคูณหาร การสร้างสถานการณ์ในรูปแบบของบทบาทสมมติ (Role Play) หรือสอนหรือทบทวนเรื่องธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เป็นต้น

4 โปรแกรมบทเรียนแบบเกมการสอน (Instructional Game) โปรแกรมบทเรียนลักษณะนี้พัฒนาจากแนวความคิดและทฤษฎีทางการเสริมแรง (Reinforcement Theory) บนพื้นฐานการค้นพบว่า ความต้องการในการเรียนรู้ซึ่งเกิดจากแรงจูงใจภายใน (Intrinsic Motivation) เช่น ความสนุกสนานจะให้ผลดีต่อการเรียนรู้ และมีความจำที่คงทนดีกว่าการเรียนรู้ที่เกิดจากแรงจูงใจภายนอก (Extrinsic Motivation) วัตถุประสงค์ของบทเรียนประเภทนี้ พัฒนาขึ้นมาเพื่อฝึกและทบทวนเนื้อหา แนวคิดและทักษะที่ได้เรียนไปแล้ว คล้ายกับโปรแกรมบทเรียนแบบฝึกและปฏิบัติ แต่เปลี่ยนรูปแบบการนำเสนอให้สนุก ตื่นเต้นขึ้น โดยมีหลักการพัฒนาว่าโปรแกรมบทเรียนแบบเกมการสอนที่ดีควรท้าทาย กระตุ้นจินตนาการเพื่อฝัน และกระตุ้นความอยากรู้อยากเห็น โปรแกรมบทเรียนแบบเกมการสอนจึงเหมาะกับผู้เรียนในระดับชั้นต่ำ ๆ มากกว่าระดับชั้นสูง ทั้งนี้เนื่องจากผู้เรียนในระดับชั้นต่ำ เช่น อนุบาลจะต้องมีการกระตุ้นด้วย สี เสียง ที่ก่อให้เกิดความอยากรู้อยากเห็น จึงเหมาะกับเนื้อหาทั่วไป เช่น เกมคำศัพท์ภาษาอังกฤษ เกมทายตัวเลข เป็นต้น ส่วนในระดับชั้นที่สูงจะมุ่งที่ความเพลิดเพลินเป็นหลัก เช่น เกมไฟ เกมการผจญภัย เกมการค้นพบ เป็นต้น

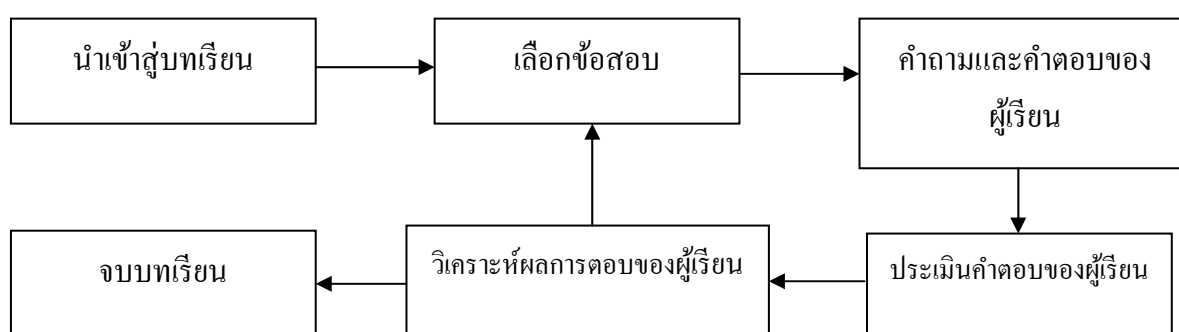


ภาพประกอบ 4 โครงสร้างและขั้นตอนของโปรแกรมบทเรียนแบบเกม (Instructional Game)

5. โปรแกรมแบบเรียนแบบการค้นพบ (Discovery Learning) เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้จากประสบการณ์ของตนเองให้มากที่สุด โดยการเสนอปัญหา ให้ผู้เรียนลองผิดลองถูก หรือโดยวิธีการจัดระบบเข้ามาช่วย โปรแกรมคอมพิวเตอร์จะให้ข้อมูลแก่ผู้เรียนเพื่อช่วยในการค้นพบจนกว่าจะได้ข้อสรุปที่ดีที่สุด

6. โปรแกรมแบบแก้ปัญหา (Problem-solving Learning) เป็นการให้ผู้เรียนฝึกการคิด การตัดสินใจ โดยมีการกำหนดเกณฑ์ให้ แล้วให้ผู้เรียนพิจารณา ไปตามเกณฑ์นั้น โปรแกรมเพื่อการแก้ปัญหาแบ่งได้เป็น 2 ชนิดคือ โปรแกรมที่ให้ผู้เรียนเขียนเอง และโปรแกรมที่มีผู้เขียนไว้แล้ว เพื่อช่วยผู้เรียนในการแก้ปัญหา โดยที่คอมพิวเตอร์จะช่วยในการคิดคำนวณ และหาคำตอบที่ถูกต้องให้

7. โปรแกรมบทเรียนแบบใช้ทดสอบ (Test) โปรแกรมบทเรียนประเภทนี้เป็นแบบที่ผลิตง่ายกว่าแบบอื่นๆ ความมุ่งหมายหลัก คือทดสอบความรู้ความสามารถของนักเรียน การทดสอบดังกล่าวอาจเป็นการทดสอบก่อนการเรียน (Pre-Test) หรือการทดสอบหลังเรียน (Post-Test) หรือการทดสอบทั้งก่อนและหลังเรียนแล้วแต่การออกแบบ ถ้าเป็นโครงสร้างที่ใหญ่ขึ้น ข้อสอบต่างๆ อาจถูกเป็นในรูปแบบของคลังข้อสอบ (Item Bank) เพื่อสะดวกต่อการสุ่มมาใช้ ลักษณะของข้อสอบดังกล่าวนี้จะอยู่ในรูปแบบที่คอมพิวเตอร์สามารถประเมินถูก-ผิด ได้ เช่น แบบเลือกตอบ (Multiple Choice) หรือแบบถูก-ผิด (True-False) การตั้งคำถามอาจผสมผสานวิธีการผลิตโปรแกรมบทเรียนแบบสร้างสถานการณ์จำลองเข้าร่วมด้วยก็ได้



ภาพประกอบ 5 โครงสร้างและขั้นตอนของโปรแกรมบทเรียนแบบทดสอบ (Test)

8. แบบใช้เป็นเครื่องมือ (Tool Applications) การใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือจะสามารถเพิ่มคุณค่าในการเรียนการสอนได้ เช่น ใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือ จะสามารถเพิ่มคุณค่าในการเรียนการสอนได้ เช่น ใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือช่วยในการพิมพ์แทนพิมพ์ดีด การคำนวณ ทดสอบ และใช้วิเคราะห์ค่าทางสถิติ และกราฟที่ได้จากข้อมูลหรือใช้เพื่อสืบค้นหาข้อมูลได้ด้วย เป็นต้น ซึ่งแสดงให้เห็นว่า คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมืออย่างหนึ่งที่น่ามาใช้ในการเรียนการสอนได้

นอกจากนี้ กิดานันท์ มลิทอง (2543 : 187-191) จำแนกประเภทของโปรแกรมบทเรียนเป็น 7 ประเภท ดังนี้

1. การสอน (Tutorial instruction) บทเรียนในแบบการสอนจะเป็นโปรแกรมที่เสนอเนื้อหา แล้วให้ผู้เรียนตอบคำถามและให้ผลป้อนกลับทันที หากผู้เรียนตอบไม่ถูกซ้ำๆ จะให้เนื้อหาเพื่อทบทวน
 2. การฝึกหัด (Drills and practice) บทเรียนประเภทนี้จะไม่มีการเสนอเนื้อหาก่อน แต่จะเสนอคำถามหรือกำหนดกิจกรรมให้กระทำจนกว่าจะบรรลุเป้าหมายในระดับที่น่าพอใจ โดยมีการให้คำตอบเพื่อยืนยันความถูกต้องกับผู้เรียน บทเรียนประเภทนี้จึงเหมาะกับผู้เรียนที่มีความรู้ในเรื่องนั้นมาบ้างแล้ว
 3. สถานการณ์จำลอง (Simulation) เป็นการจำลองสถานการณ์ที่ใกล้เคียงกับความเป็นจริงมาให้ผู้เรียนใช้ เพื่อให้ได้ฝึกทักษะโดยไม่ต้องเสี่ยงภัยหรือมีค่าใช้จ่ายที่สูง อาจประกอบด้วยกราฟิก โปรแกรมบทเรียนนี้แตกต่างจากโปรแกรมบทเรียนแบบธรรมดาที่เสนอเนื้อหาแล้วให้ทำกิจกรรม แต่โปรแกรมสถานการณ์จำลองนั้นผู้เรียนจะต้องประกอบด้วยกราฟิกทักษะด้วย
 4. เกมเพื่อการสอน (Instructional Games) การใช้เกมเพื่อการเรียนการสอนเป็นที่นิยมใช้กันมาก เนื่องจากสามารถกระตุ้นผู้เรียนให้เกิดความอยากรเรียนรู้ได้โดยง่ายและต้องตื่นตัวเสมอ รูปแบบโปรแกรมคล้ายคลึงกับสถานการณ์จำลองแต่จะเพิ่มบทบาทของผู้แข่งขันและการแข่งขันเข้าไปด้วย
 5. การค้นพบ (Discovery) เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียน เรียนรู้จากประสบการณ์ของตนเองมากที่สุด โดยเสนอปัญหาให้แก้ไข และให้ข้อมูลเพื่อช่วยให้ค้นพบคำตอบหรือข้อสรุปได้ด้วยตนเอง
 6. การแก้ปัญหา (Problem-solving) เป็นการให้ผู้เรียนฝึกการคิดการตัดสินใจโดยมีการกำหนดเกณฑ์ให้แล้วให้ผู้เรียนพิจารณาตามเกณฑ์นั้นเพื่อแก้ปัญหา โดยโปรแกรมจะมีเครื่องมือช่วยเหลือ อำนาจความสะดวกที่จำเป็นให้
 7. การทดสอบ (Tests) บทเรียนประเภทนี้มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อการทดสอบที่น่าสนใจว่าการสอบปกติ ผู้สอนสามารถจัดการการสอบในรูปแบบต่างๆ ได้ เช่น การสุ่มข้อสอบให้ต่างกันสำหรับผู้สอบแต่ละคน และข้อดีอีกประการหนึ่งคือสามารถตรวจผลคะแนนได้ทันที
- การจัดแบ่งประเภทโปรแกรมบทเรียนเป็นเพียงการแบ่งตามลักษณะที่โดดเด่นของแต่ละประเภท มิได้หมายความว่า โปรแกรมบทเรียนหนึ่งเรื่องนั้นจะจัดเข้าเป็นประเภทใดประเภทหนึ่งเสมอไป อาจมีการรวมข้อดีของแต่ละประเภทเข้าไว้ด้วยกันในบทเรียนหนึ่งเรื่อง ขึ้นกับผู้พัฒนาและวัตถุประสงค์การเรียนรู้ ในอนาคตอาจมีการแบ่งประเภทโปรแกรมบทเรียนเพิ่มมากขึ้นเมื่อมีผู้

ปฏิสัมพันธ์กับผู้สอนและผู้เรียนคนอื่นๆ ได้พร้อมๆ กัน อาจเรียกชื่อเป็น โปรแกรมบทเรียน ประเภทปฏิสัมพันธ์หลายทาง หรือ Multi-Interactive Courseware

7. การพัฒนาโปรแกรมบทเรียน

โปรแกรมบทเรียนเป็นระบบการเรียนการสอนที่ผู้เรียนสามารถศึกษาหรือเรียนได้ตามระบบการเรียนการสอนที่ได้ออกแบบไว้ ดังนั้น หลักการพื้นฐานสำคัญของการพัฒนาโปรแกรมบทเรียนจึงได้แก่ หลักการออกแบบและพัฒนาระบบการสอนนั่นเอง ซึ่งหลักการดังกล่าวสามารถนำมาประยุกต์เป็นขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ได้ดังนี้ (ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2550 : 77-86)

ขั้นที่ 1 ขั้นวิเคราะห์ (Analyze)

ขั้นที่ 2 ขั้นตอนออกแบบ (Design)

ขั้นที่ 3 ขั้นพัฒนาบทเรียน (Develop)

ขั้นที่ 4 ขั้นนำไปใช้/ทดลองใช้ (Implement/Tryout)

ขั้นที่ 5 การประเมินและปรับปรุงแก้ไข (Evaluate and Revise)

ขั้นที่ 1 วิเคราะห์

วิเคราะห์ (Analyze) หมายถึง เป็นขั้นตอนแรกในการออกแบบและพัฒนาโปรแกรมบทเรียน ขั้นตอนนี้ประกอบด้วยกิจกรรมต่าง ๆ ดังนี้

1. ศึกษาความจำเป็นหรือความต้องการในการพัฒนาโปรแกรมบทเรียน (Learning Needs Analysis หรือ Front-Analysis) ซึ่งจะพิจารณาจาก 2 ประเด็น ต่อไปนี้

1.1 ขณะนี้เรากำลังทำอะไร และทำกันอย่างไร

1.2 เราคาดหวังในสิ่งที่กำลังทำอยู่นั้นไว้อย่างไร

เมื่อนำผลในข้อแรกมาเปรียบเทียบกับความคาดหวังในข้อที่ 2 และวิเคราะห์ข้อมูลเหล่านั้นจะทำให้ทราบความจำเป็นปัญหาหรือเหตุผลในการออกแบบและพัฒนาโปรแกรมบทเรียนได้เป็นอย่างดี

การวิเคราะห์ความจำเป็นในการออกแบบและพัฒนาโปรแกรมบทเรียนนี้เป็นกระบวนการวัดและจำแนกความจำเป็นหรือความต้องการ (Needs) ต่าง ๆ ออกเป็นรายละเอียดเพื่อเป็นข้อมูลประกอบการตัดสินใจกำหนดทิศทางในเชิงปฏิบัติ การวัดความจำเป็นโดยทั่วไปเป็นกระบวนการหาความแตกต่างระหว่างสิ่งที่กำลังเป็นอยู่ (What is) กับสิ่งที่คาดหวังไว้ (What is desired) ช่องว่างระหว่างสองสิ่งนี้เราเรียกว่า ความจำเป็นความต้องการหรือปัญหา ดังนั้นการวิเคราะห์ความจำเป็นจึงเป็นวิธีการค้นหาปัญหามากกว่าที่จะเป็นวิธีการแก้ปัญหา

ในการวัดความจำเป็นแบ่งการวัดออกได้เป็น 2 กลุ่ม คือ 1) การวัดจากภายในและ 2) การวัดจากภายนอก

กระบวนการวัดความจำเป็นจากภายใน เป็นการรวบรวมข้อมูลหรือปัญหาต่าง ๆ ภายในหน่วยงานโดยใช้วิธีการต่าง ๆ เช่น

1. การวิเคราะห์ผลการทดสอบและการปฏิบัติของผู้เรียน
2. การสัมภาษณ์ผู้สอนและคนอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับผู้เรียน
3. การสนทนากับศิษย์เก่า
4. การรับฟังข้อเสนอแนะจากผู้ที่เกี่ยวข้อง
5. ตรวจสอบผลความก้าวหน้าของสถานศึกษาในด้านต่างๆ

กระบวนการวัดความจำเป็นจากภายนอกอาจทำได้ 2 ลักษณะคือ ประการแรก เป็นการเยี่ยมชมหน่วยงานหรือสถาบันอื่นเพื่อศึกษาวิเคราะห์ความรู้ ทักษะและเจตคติที่จำเป็นในการจัดการเรียนการสอนหรือการฝึกอบรมของบุคลากรในหน่วยงานนั้นๆ โดยการสนทนา สัมภาษณ์ วิเคราะห์โปรแกรมการสอนหรือใช้แบบสอบถามปัญหาและความต้องการในสิ่งที่สถาบันนั้นกำลังดำเนินการอยู่ ผลจากการเยี่ยมชมพบปะจะเป็นประโยชน์ต่อการปรับปรุงหรือการออกแบบการเรียนการสอนของผู้เข้าเยี่ยมชม ประการที่สอง เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลจากภายนอกสถาบัน เช่น ผู้ปกครอง ชุมชนที่สถาบันตั้งอยู่ และผู้ใช้ผลิตผลของสถาบัน เป็นต้น ในเรื่องเกี่ยวกับผู้เรียน โปรแกรมการเรียนการสอนและอื่น ๆ

2. หลักสูตร เนื้อหาวิชา และภารกิจ (Curriculum, Subject Content and Task Analysis) โดยการกำหนดชื่อโครงการ และความมุ่งหมายทั่วไปในลักษณะของรายวิชาหรือโปรแกรมการสอนขึ้นมาแล้วทำการวิเคราะห์

2.1 วิเคราะห์หลักสูตร หัวข้อเนื้อหาวิชาในรายวิชาจะประกอบด้วย ความมุ่งหมายและหัวเรื่อง หัวเรื่องหมายถึง การเรียนรู้ด้านความรู้เนื้อหาวิชา (Cognitive Learning) ภารกิจ (Task) เป็นการเรียนรู้ด้านทักษะ (Psychomotor Learning) ส่วนการเรียนรู้ด้านจิตพิสัย (Affective Learning) ซึ่งมีความสำคัญต่อการสร้างเจตคติและค่านิยมต่าง ๆ และมีอิทธิพลต่อแรงจูงใจและความรู้สึกของผู้เรียนนั้นมักจะแฝงอยู่ในกิจกรรมการเรียนการสอนดังนั้นการจัดหัวเรื่องจึงควรลำดับให้เหมาะสมและง่ายต่อการเรียนรู้

2.2 วิเคราะห์ภารกิจ การวิเคราะห์ภารกิจจะช่วยให้การออกแบบและพัฒนาโปรแกรมบทเรียน ด้วยการกำหนดขั้นตอนของเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ และสามารถปฏิบัติงานได้เขียนเป็นรายละเอียดตามลำดับของภารกิจที่พึงปฏิบัติ

3. ผู้เรียน (Learner Characteristics) โปรแกรมบทเรียนเป็นระบบสื่อการเรียนการสอนควรมีศูนย์รวมอยู่ที่การปรับปรุง ความรู้ ความคิดเจตคติ และทักษะของผู้เรียนดังนั้นจึงจำเป็น

ต้องศึกษาพฤติกรรมดังกล่าวของผู้เรียนก่อนที่จะเริ่มต้นออกแบบ โปรแกรมบทเรียน ซึ่งเราเรียก พฤติกรรมดังกล่าวว่า พฤติกรรมเบื้องต้น หรือพฤติกรรมก่อนเรียน พฤติกรรมเบื้องต้นของผู้เรียนที่ สำคัญที่เราควรนำมาวิเคราะห์ช่วยในการออกแบบ โปรแกรมบทเรียนประกอบด้วยสิ่งต่อไปนี้

3.1 ข้อมูลทางวิชาการ ได้แก่ ความรู้หรือประสบการณ์ในเรื่องหรือวิชาการที่ จะศึกษา

3.2 ทักษะการสื่อสาร ทั้งในด้านการพูด การฟัง การอ่านและการเขียน

3.3 วิธีการเรียนรู้ ได้แก่ รูปแบบการเรียนรู้ ความถนัดในวิธีเรียน เช่น เรียนได้ดี ตามวิธีนิรนัย หรืออุปนัย เรียนแบบอิสระหรือเรียนตามกรอบที่กำหนด เรียนด้วยตนเองหรือเรียน กับผู้อื่น(ครูหรือเพื่อน) ต้องการเรียนเวลาใด และจะเรียนได้ดีในสภาพการณ์อย่างไร เป็นต้น

3.4 บุคลิกภาพและเจตคติทางสังคม เช่น ความรู้สึกที่มีต่อผู้อื่น การเรียน สถาบันเพื่อนและกิจกรรมต่างๆ เป็นต้น

3.5 สุขภาพทางกายภาพและจิตภาพ

3.6 ลักษณะที่แตกต่างไปจากผู้เรียนปกติ เช่น เป็นคนกลุ่มน้อยที่มีวัฒนธรรม และพฤติกรรมแตกต่างออกไป คนพิการ หรือผู้ใหญ่ (Adult Learners) เป็นต้น

4. สภาพการณ์ (Instructional Situation Analysis) ได้แก่

4.1 วิเคราะห์เทคโนโลยี ได้แก่ รูปแบบการจัดการเรียนการสอน วิธีการเรียน การสอน กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อ ระบบเครื่องมือ และ ระบบ ICT ฯลฯ

4.2 วิเคราะห์สิ่งอำนวยความสะดวก (Facilitator) ได้แก่สภาพแวดล้อม ห้องสมุดสื่อ ผู้บริหาร ครู และอื่นๆ

ขั้นที่ 2 ขั้นตอนออกแบบ (Design)

ออกแบบ (Design) หมายถึง กระบวนการในการริเริ่มและพัฒนาแผนงานใน การสร้างผลิตภัณฑ์ โครงสร้าง หรือองค์ประกอบต่าง ๆ ดังนั้น ขั้นตอนนี้ จึงเป็นขั้นการเริ่ม วางแผน จัดทำแผนงาน เพื่อเตรียมความพร้อมในการพัฒนาโปรแกรมบทเรียนต่อไป การออกแบบ โดยทั่วไปจะปฏิบัติดังนี้

1. การจัดทำแผนการสอน หรือแผนการจัดการเรียนรู้ แผนการสอน หรือ แผนการจัดการเรียนรู้เปรียบเสมือนเป็นบทหรือสคริปต์ในการเรียนการสอนโดยละเอียดทั้งหมดซึ่ง จะแยกออกเป็นแผนส่วนต่าง ๆ ดังนี้

1.1 แผนการจัดการเรียนรู้โดยรวมของโปรแกรมบทเรียน ซึ่งจะประกอบ ไปด้วยหัวข้อต่าง ๆ ดังนี้

1.1.1 มาตรฐานหรือสาระการเรียนรู้

1.1.2 ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง หรือจุดประสงค์การเรียนรู้ ซึ่งจะได้อมาจาก

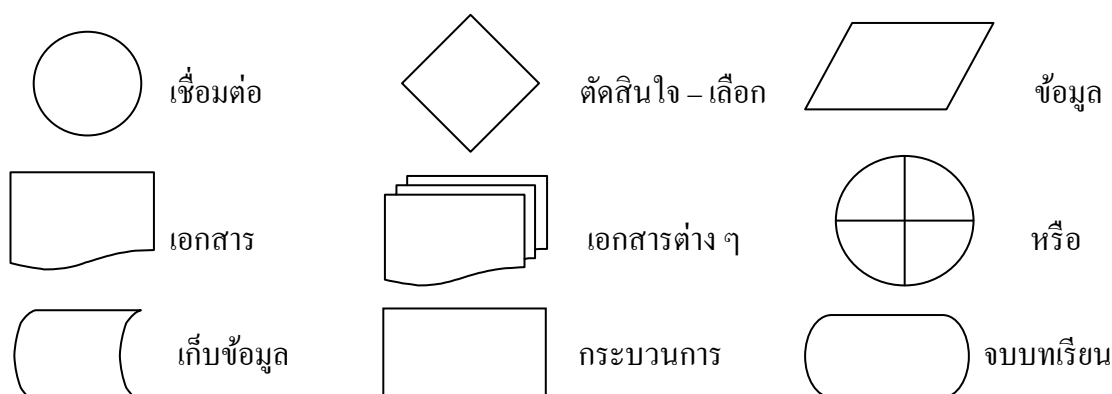
สาระการเรียนรู้ตามข้อ (1) การเขียนผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ควรจัดเป็นกลุ่ม และใช้ข้อความที่แสดงให้สามารถปฏิบัติและวัดได้

1.1.3 กิจกรรมการเรียนการสอน ปกติกิจกรรมการเรียนการสอน จะเขียนได้เป็นส่วนประกอบต่างๆ ของกระบวนการจัดการเรียนการสอน ได้แก่ การเตรียมความพร้อมของผู้เรียนในการเรียนโดยใช้โปรแกรมบทเรียน การวางแผนการเรียน วิธีเรียน การใช้โปรแกรมบทเรียน การปฏิบัติกิจกรรม การส่งงาน หรือผลการปฏิบัติ และการศึกษาค้นคว้า ตารางนัดหมายเพื่อสรุปบทเรียน การทดสอบและอื่น ๆ การเขียนแผนในหัวข้อนี้ ผู้สอน หรือผู้จัดทำต้องเขียนให้ละเอียด มีขั้นตอนอย่างเป็นระบบตามวิธีสอน ไปตามหน่วยการเรียนรู้ย่อย ตามที่ได้วิเคราะห์เนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ไว้แล้ว ทั้งนี้เพื่อให้สามารถนำไปใช้ในการสร้างผังงาน บัตรเรื่อง การจัดทำแบบฝึกหัด และข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ และนอกจากนั้นการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ ยังจะช่วยให้ง่ายต่อการจัดทำเงื่อนไขต่างๆ ในกิจกรรมการเรียนด้วย เช่น การจัดให้มีกิจกรรมแบบปฏิสัมพันธ์ การให้ผลป้อนกลับ และการให้การเสริมแรง เป็นต้น

1.1.4 สื่อการเรียน การเรียนด้วยโปรแกรมบทเรียน อาจใช้สื่อเสริมภายนอกประกอบ ทั้งที่เป็นสื่อบุคคล สื่อกิจกรรม และสื่อในห้องเรียน

1.2 แผนการจัดการเรียนรู้หน่วยย่อย เป็นการเขียนรายละเอียดการจัดการเรียนการสอนในหน่วยย่อยแต่ละหน่วย ตามลำดับหัวข้อที่ได้กำหนดไว้ รายละเอียดของหัวข้อต่างๆ ให้เขียนเช่นเดียวกับการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้โดยรวม

3. การสร้างผังงาน (Flowchart) ผังงานจะเปรียบเสมือนพิมพ์เขียนในการสร้างหรือพัฒนาบทเรียน ผังงานที่เป็นเสมือนแผนที่ (Site Map) เป็นแนวทางในการผลิตและพัฒนาบทเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตัวอย่างสัญลักษณ์ที่ใช้ในการเขียนผังงาน ดังภาพประกอบ 6



ภาพประกอบ 6 ตัวอย่างสัญลักษณ์ที่ใช้ในการเขียนผังงาน

4. จัดทำบัตรเรื่อง (Storyboard) บัตรเรื่อง หมายถึง บัตรที่แสดงเรื่องราวของแต่ละหน้าจอในบทเรียนที่ประกอบด้วยเนื้อหาที่แบ่งเป็นหน้า ๆ คล้ายหน้าหนังสือตามจุดประสงค์การเรียนรู้และรูปแบบการสอน โดยบัตรเรื่องจะเป็นแบบร่างของแต่ละหน้าจอเรียงตามลำดับตั้งแต่หน้าแรกจนถึงหน้าสุดท้ายของแต่ละหัวข้อย่อย หรือแต่ละหน่วยการเรียนรู้ในบัตรเรื่อง แต่ละบัตรจะระบุสื่อต่าง ๆ ที่ใช้ในแต่ละหน้า พร้อมเงื่อนไขต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น ลักษณะของภาพ เสียงประกอบการสร้างปฏิสัมพันธ์ การให้ผลป้อนกลับ การเสริมแรง และความสัมพันธ์เนื้อหาในหน้าหนึ่ง ๆ กับหน้าอื่น ๆ ของบทเรียนคล้ายลักษณะสคริปต์ของวิดีโอเพียงแต่บัตรเรื่องจะมีเงื่อนไขประกอบอื่นๆ โดยยึดหลักการและแนวทางตามขั้นตอนที่ 2 ที่ได้จากการวิเคราะห์การออกแบบบทเรียนมาแล้ว บัตรเรื่องจะใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ต่อไป ดังนั้นการพัฒนาบัตรเรื่องที่ละเอียดและสมบูรณ์มากขึ้นเท่าใดจะทำให้การพัฒนาบทเรียนด้วยโปรแกรมบทเรียนเป็นระบบมากขึ้นเท่านั้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งกลุ่มที่เขียนบัตรเรื่องเป็นคนละกลุ่มกับกลุ่มที่พัฒนาบทเรียน บัตรเรื่องจะยิ่งทวีความสำคัญขึ้น

5. การออกแบบสื่อสำคัญต่างๆ ในบทเรียน เช่น การเขียนบทเสียงบรรยายบทการจัดทำวิดีโอการสอนในบทเรียน ฯลฯ เป็นต้น

6. จัดทำบัญชีสรุปสื่อต่าง ๆ ที่ต้องสร้างขึ้น เพื่อนำไปใช้ในการพัฒนาบทเรียน
ขั้นที่ 3 การพัฒนาบทเรียน (Develop)

ขั้นพัฒนาเป็นขั้นการลงมือสร้างโปรแกรมบทเรียน (Courseware Development) ซึ่งนับว่ามีความสำคัญอีกประการหนึ่ง เนื่องจากเป็นขั้นตอนที่จะได้เป็นผลงานออกมา ภายหลังที่ได้ทำตามขั้นตอนต่าง ๆ แล้ว ในขั้นนี้จะดำเนินการตามผังงาน และบัตรเรื่องที่กำหนดไว้ทั้งหมด สรุปเป็นหัวข้อปฏิบัติโดยย่อ ดังนี้

1. สร้างสื่อ ตามที่ได้ออกแบบโปรแกรมบทเรียนไว้ในขั้นที่ 2 นับตั้งแต่การจัดทำแผนการเรียนรู้ (อย่างละเอียด) ทำให้ได้ผังงานและบัตรเรื่อง โดยเฉพาะบัตรเรื่อง จะทำให้ทราบว่า โปรแกรมบทเรียนที่จะพัฒนาขึ้นนี้ ผู้เรียนต้องเรียนด้วยวิธีใด และเรียนผ่านสื่อใดบ้างอย่างไรซึ่งผู้ออกแบบโปรแกรมบทเรียนจะได้ทำบัญชีสรุปสื่อในบทเรียนไว้

1.1 มีระบบการเรียนการสอนเป็นแบบใด มีการสร้างปฏิสัมพันธ์ (โต้ตอบ) กับผู้เรียนแบบไหน และให้ผลป้อนกลับ และเสริมแรงกันแบบใด ซึ่งกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งหมดนี้ จะนำเสนอผ่านสื่อรูปแบบต่างๆ ในลักษณะของมัลติมีเดีย ทำให้ได้บัญชีสื่อเป็นหัวข้อสุดท้ายในขั้นที่ 2

1.2 การสร้างสื่อบางชนิดตามบัญชีสื่อ ต้องออกแบบและหรือเขียนบทหรือสคริปต์ (Script) ก่อนลงมือสร้าง

1.3 สร้างสื่อตามสคริปต์ที่ออกแบบไว้

2. สร้างส่วนประกอบของบทเรียน
- 2.1 ผลิตเนื้อหาบทเรียน เช่น การโต้ตอบหรือปฏิสัมพันธ์และผลป้อนกลับ
 - 2.2 สร้างสัมพันธ์หรือการเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหาแต่ละหน้าจอแต่ละหัวข้อ
 - 2.3 สร้างส่วนนำเข้าสู่บทเรียน (บทนำ) และคำแนะนำการใช้บทเรียน
 - 2.4 สร้างฐานข้อมูล และโครงสร้างการทำแบบฝึกหัด และการทดสอบ
 - 2.5 สร้างส่วนออกจากบทเรียน ผู้จัดทำ และผู้เกี่ยวข้อง (Credits)
3. พัฒนาบทเรียน (Generate Courseware) โดยใช้โปรแกรมพัฒนาบทเรียน
- การพัฒนาบทเรียน เป็นการนำสื่อการเรียน และเนื้อหาต่างๆ ที่สร้างขึ้นในข้อ 3.2 มาเป็นข้อมูลในระบบการเรียนการสอนโดยใช้โปรแกรมสำเร็จในลักษณะที่เรียกว่า การใส่เนื้อหาและกิจกรรม (Input Content) ได้แก่
- 3.1 ข้อมูลที่จะแสดงบนจอ
 - 3.2 สิ่งที่เราคาดหวังและการตอบสนอง
 - 3.3 ข้อมูลสำหรับการควบคุมการตอบสนอง
 - 3.4 การใส่ข้อมูลตามแผนการสอนหรือแผนการจัดการเรียนรู้ (Input Teaching Plan)
 - 3.5 แบบฝึกหัดและแบบทดสอบ
 - 3.6 การเชื่อมโยงข้อมูลทั้งภายในและภายนอกบทเรียน
 - 3.7 ฐานข้อมูล และอื่นๆ ที่จำเป็น ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้กำหนดไว้
- ขั้นที่ 4 การนำไปใช้/ทดลองใช้ (Implement/Tryout)
- ในขั้นนำไปใช้หรือทดลองใช้ (Implement/Tryout) เป็นขั้นการทดลองใช้โปรแกรมบทเรียนที่พัฒนาขึ้น ซึ่งถือเป็นขั้นสำคัญจำเป็นอย่างยิ่งอีกขั้นตอนหนึ่ง ที่จะต้องผ่านกระบวนการตรวจสอบและการประเมินบทเรียน (Courseware Testing and Evaluating) ก่อนด้วยการทดลองใช้ว่ามีคุณภาพอย่างไรซึ่งมีข้อควรพิจารณา ดังนี้
1. การตรวจสอบ ในการตรวจสอบนั้นจะต้องทำตลอดเวลา หมายความว่า การตรวจสอบในแต่ละขั้นตอนของการออกแบบบทเรียน
 2. การทดสอบการใช้งานบทเรียน โปรแกรมบทเรียนจำเป็นต้องมีการทดสอบบทเรียนก่อนที่จะนำไปเผยแพร่ใช้งานจริง เพื่อเป็นการตรวจสอบความถูกต้องในการใช้งานของบทเรียน การทดสอบโปรแกรมบทเรียนที่ดี ควรทดสอบการใช้กับผู้เรียนที่ยังไม่เคยใช้ด้วยการทดสอบ ดังนี้

2.1 ทดสอบการใช้กับผู้เรียนแบบ 1 : 1

2.2 ทดสอบการใช้กับผู้เรียนแบบกลุ่มเล็ก

2.3 ทดสอบการใช้กับผู้เรียนแบบภาคสนาม

3. การประเมินบทเรียน มีจุดประสงค์เพื่อการประเมินโปรแกรมบทเรียน และการประเมินผลการเรียนของผู้เรียน

นอกจากนี้ในการประเมินโปรแกรมบทเรียน ก่อนนำไปใช้ในการเรียนการสอนหรือการฝึกอบรมก็ตามเพื่อที่จะให้ได้โปรแกรมบทเรียนที่มีคุณภาพจึงมีเกณฑ์ที่จะประเมินคุณภาพของบทเรียนเป็นแนวทางเป็นลำดับขั้น ดังนี้

ขั้นที่ 1 ตรวจสอบอุปกรณ์ทุกชิ้นที่มีมากับบทเรียนด้วย เช่น คำแนะนำ คำสั่ง และคู่มือ เป็นต้น

ขั้นที่ 2 ตรวจสอบจำนวนอุปกรณ์ประกอบของบทเรียนว่ามีครบหรือไม่

ขั้นที่ 3 ทดลองใช้โปรแกรมบทเรียนนั้นดู (Preview) ก่อนที่จะประเมินจริงๆ ว่าโปรแกรมทำงานเรียบร้อยตามผังงานที่ออกแบบไว้หรือไม่ และดีเพียงใด

ขั้นที่ 4 ใช้โปรแกรมบทเรียนนั้นเป็นรอบที่สอง เพื่อพิจารณาในรายละเอียดยิ่งขึ้นและมีการบันทึกความเห็น จากการสังเกตไว้ทุกขั้นตอน

ขั้นที่ 5 การประเมินและปรับปรุงแก้ไข (Evaluate and Revise) การประเมินและปรับปรุงแก้ไขโปรแกรมบทเรียน จะเป็นขั้นตอนสุดท้าย ก่อนที่จะได้นำข้อมูลจากการประเมินมาปรับปรุงแก้ไขบทเรียนให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลตามเกณฑ์มาตรฐาน ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์และการใช้งานครั้งต่อไป ก่อนที่จะเผยแพร่บทเรียนจำเป็นต้องสร้างคู่มือการใช้งานของบทเรียนดังกล่าว เพื่ออำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้ให้ใช้งานได้เกิดประโยชน์สูงสุด

सानนท์ เจริญฉาย (2533 : 172–173) กล่าวถึงการสร้างขั้นตอนการสร้างโปรแกรมบทเรียนดังนี้

1. พิจารณาผู้เรียน ระดับชั้น เพื่อจัดลำดับขั้นตอนของเนื้อหา การเลือกตัวอักษรที่ใช้ รูปภาพประกอบ และสิ่งเร้าที่จะให้คอมพิวเตอร์ได้ตอบกับผู้เรียนเพื่อดึงดูดความสนใจตลอดจนความยาวของบทเรียนหรือแบบฝึกหัดสำหรับผู้เรียน

2. กำหนดเนื้อหาและศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับเนื้อหานั้น ๆ

3. ตั้งจุดมุ่งหมายของบทเรียน ต้องการให้ผู้เรียนสัมฤทธิ์ผลด้านใด

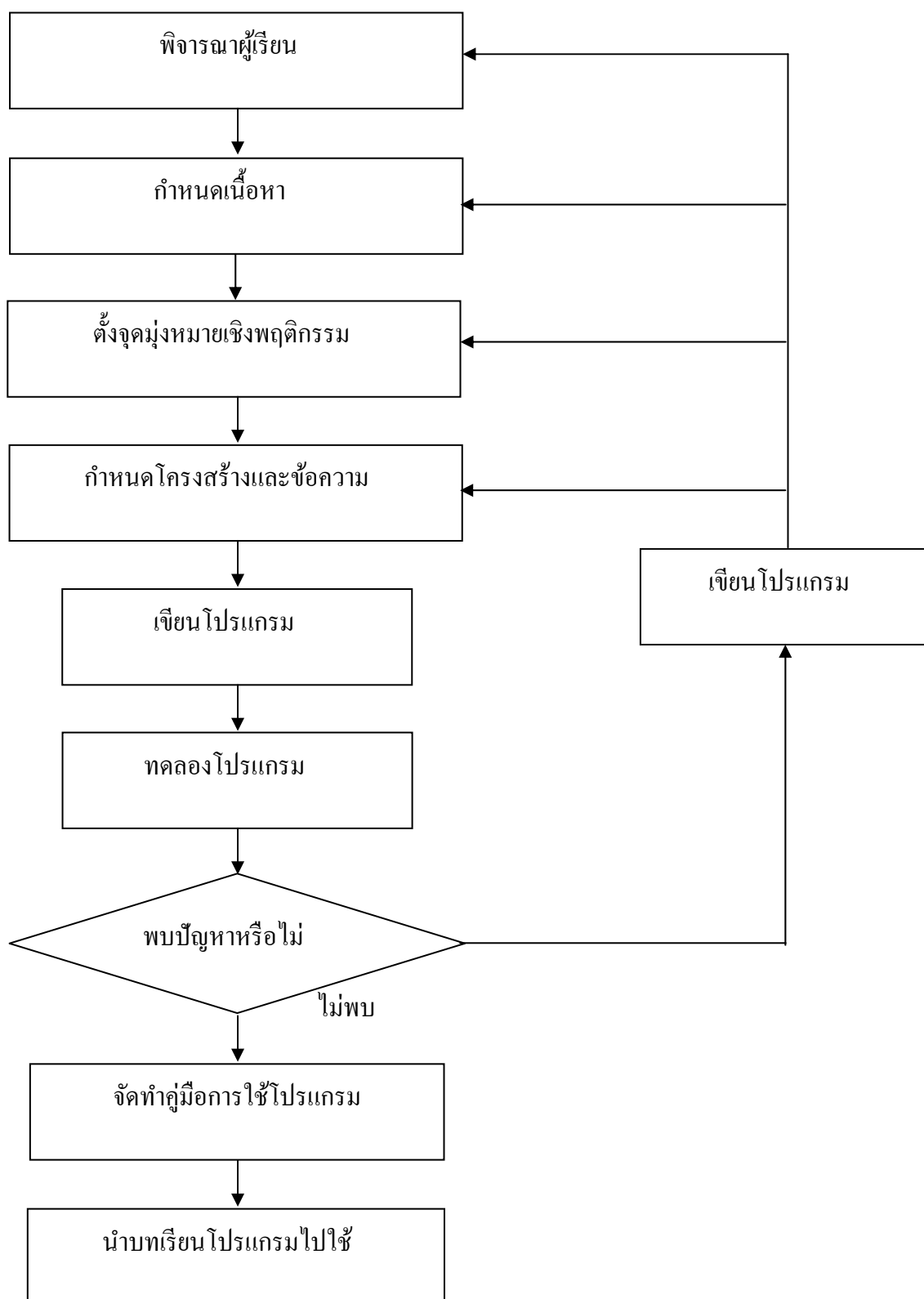
4. กำหนดโครงสร้างและข้อความที่จะเสนอทางจอภาพ

5. เขียนโปรแกรม

6. ทดลองโปรแกรม และแก้ไขปรับปรุง

7. จัดทำคู่มือการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ขั้นตอนการสร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ตามแนวความคิดของ สานนท์ เจริญฉาย (2533 : 173) ดังภาพประกอบ 7



ภาพประกอบ 7 ขั้นตอนการสร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การเรียนรู้แบบจำลองสถานการณ์

1. ประวัติความเป็นมาของการสอนโดยใช้แบบจำลองสถานการณ์

การใช้จำลองสถานการณ์เป็นวิธีการที่วงการทหารนำมาใช้ก่อนวงการอื่น โดยนำมาใช้กับการซ้อมรบของทหารที่จะส่งไปสมรภูมิ โดยใช้วิธีการหรือยุทธวิธีเดียวกับการรบในสนามจริง แต่แตกต่างกันตรงที่ใช้กระสุนปลอม (สุภา กิจจาทร. 2519 : 194)

การใช้สอนแบบจำลองสถานการณ์ในวงการศึกษาริเริ่มขึ้นครั้งแรกโดยโครงการที่มีชื่อว่า “Jasserson Township School District” จุดประสงค์ของโครงการนี้เพื่อฝึกผู้ที่จะเป็นผู้บริหารในโรงเรียนประถมศึกษา มีผู้เข้ารับการอบรมครั้งนี้จำนวน 232 คน ในการอบรมจะนำเอาข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมต่าง ๆ ในหน้าที่ของผู้บริหารโรงเรียนที่เกิดขึ้นจริงมาสร้างเป็นจำลองสถานการณ์เพื่อให้ผู้เข้ารับการอบรมฝึกแก้ปัญหาต่าง ๆ เหล่านั้น ซึ่งปรากฏว่าผู้เข้ารับการอบรมมีความสนใจและพอใจในการที่ได้ตัดสินใจอิสระ ได้เรียนรู้วิธีการต่าง ๆ ที่จะป็นแนวทางแก้ปัญหาก่อนที่จะไปปฏิบัติงานจริง ๆ เกิดความรู้สึกที่เป็นจริงเป็นจัง และมีความสัมพันธ์ภาพระหว่างกันขึ้นในห้องเรียน

2. ความหมายของการจำลองสถานการณ์

นักการศึกษาได้ให้ความหมายของการจำลองสถานการณ์ไว้ดังนี้

สำริง เวชสุนทร (2523 : 202) ได้ให้ความหมายจำลองสถานการณ์ว่าหมายถึงการจำลองสถานการณ์หรือสภาพการณ์นั้นจำลองมาจากสภาพที่เป็นจริงหรือคล้ายคลึงกับสิ่งที่ป็นจริงในสังคมมากที่สุด แล้วให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติ แสดง ออกความคิดเห็น หรือหาแนวทางแก้ปัญหาในสถานการณ์นั้น ๆ ทำให้ผู้เรียนมีประสบการณ์ในสภาพที่ใกล้เคียงกับสภาพที่เป็นจริงมากที่สุด มีโอกาสตัดสินใจเลือกวิธีการในการแก้ปัญหา และเลือกหลักการและทฤษฎีมาใช้ในการตัดสินใจแก้ปัญหาของเขา

ทิสนา แคมมณี (2525 : 4) ได้ให้ความหมายจำลองสถานการณ์ว่าหมายถึงการจำลองสถานการณ์ หรือการสร้างสถานการณ์ให้ใกล้เคียงกับความเป็นจริง แล้วให้ผู้เรียนลงไปอยู่ในสถานการณ์นั้น และให้มีปฏิกิริยาโต้ตอบวิธีการนี้จะช่วยให้ผู้เรียนได้มีโอกาสทดลองแสดงพฤติกรรมต่าง ๆ ซึ่งในสถานการณ์จริงแล้วไม่กล้าแสดงเพราะเป็นการเสี่ยงต่อผลที่จะได้รับมากเกินไป

สุนทร จันทรตรี (2530 : 202) ได้ให้ความหมายของการจำลองสถานการณ์ว่าหมายถึงการจัดสภาพแวดล้อมเลียนแบบของจริงให้ใกล้เคียงสภาพความเป็นจริงมากที่สุดและให้ผู้เรียนได้คิดแก้ปัญหาและตัดสินใจจากสถานการณ์ที่เขากำลังเผชิญอยู่นั้น

บุญทัน อยู่บุญชม (2533 : 154) ได้ให้ความหมายของการจำลองสถานการณ์ว่าหมายถึงการเลียนแบบสถานการณ์จริงให้มากที่สุด ให้ผู้เรียนได้กระทำ เพื่อฝึกการคิดแก้ปัญหาและตัดสินใจจากสถานการณ์ที่เขากำลังเผชิญอยู่นั้นราวกับป็นสิ่งที่เกิดขึ้นกับตนเองโดยตรงและผู้เรียน

ยังมีโอกาสทราบความคิดเห็นของเขานั้นเป็นอย่างไร ถูกต้อง แตกต่าง หรือเหมือนกับเพื่อน ๆ อย่างไม่รู้จากการอภิปรายร่วมกับเพื่อน ๆ และผู้สอน

วารี ธีระจิตร (2534 : 191) ได้ให้ความหมายจำลองสถานการณ์ว่าหมายถึงการจำลองสถานการณ์การที่เป็นจริงมาใช้ในห้องเรียน โดยจัดให้สอดคล้องกับความมุ่งหมายของการเรียนและสถานการณ์นั้นจะต้องง่ายต่อการทำความเข้าใจของนักเรียน

เพชรรัตน์ จงนิมิตสถาพร (2534 : 82) ได้ให้ความหมายจำลองสถานการณ์ว่าหมายถึงการสร้างสถานการณ์จริงหรือเลียนแบบสถานการณ์จริงที่เกิดขึ้นในสังคมแล้วนำมาให้ผู้เรียนได้มีประสบการณ์ ศึกษา ปฏิบัติเสนอความคิดเห็นหรือตัดสินใจในการเลือกแนวทางแก้ปัญหา เพื่อให้ นักเรียน ได้แนวคิดที่ถูกต้องและมีคุณค่าในการดำเนินชีวิตในสังคมต่อไป

เบค และมอนรอก (พุทธชาติ เพชรสถิต. 2535 : 16 ; อ้างอิงมาจาก Beck and Monroc. 1971 : unpagged) กล่าวว่า ความหมายดั้งเดิมของสถานการณ์จำลองคือความหลอกลวงหรือการแสดงผิด แต่ในปัจจุบันสถานการณ์จำลอง หมายถึง กระบวนการที่อยู่ในรูปแบบหรือความคล้ายคลึงกับสภาพที่เป็นจริง ซึ่งสร้างขึ้นมาเพื่อตรวจสอบภาวะหรือภาวะการสอน

ชลทษ์ (ยอดขวัญ กิ่งมณี. 2542 : 28 ; อ้างอิงมาจาก Schultz. 1972 : unpagged) ให้ความหมายว่า การสอนโดยใช้สถานการณ์จำลองเป็นการสอนแบบปฏิบัติการที่ใช้แบบปฏิบัติการที่ใช้แบบจำลองหรือกระบวนการเหมือนระบบของจริง เป็นการสอนที่สมมติสถานการณ์ต่าง ๆ ขึ้นมาให้คล้ายกับสภาพที่เป็นจริงโดยให้ผู้เรียนได้ฝึกแก้ปัญหานั้น ๆ ด้วยตนเองเพื่อที่จะเกิดทักษะที่สามารถนำไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตจริง

เคอร์ (ยอดขวัญ กิ่งมณี. 2542 : 28 ; อ้างอิงมาจาก Kerr. 1977 : unpagged) กล่าวถึงสถานการณ์ในการเรียนการสอนว่าผู้เข้าร่วมสถานการณ์หรือผู้เรียนไม่ต้องปฏิบัติตามกติกาเหมือนการเล่นเกมส์ แต่จะต้องปฏิบัติตามข้อมูล ผู้เข้าร่วมสถานการณ์อาจได้รับบทบาทที่ใกล้เคียงกับชีวิตจริง หรือแตกต่างจากชีวิตจริงก็ได้

วิธีสอนโดยใช้แบบจำลองสถานการณ์ หมายถึง การสร้างสถานการณ์ขึ้นมาให้ใกล้เคียงกับสภาพความจริงที่ผู้เรียนอาจประสบภายหลัง การเรียนด้วยแบบจำลองสถานการณ์นี้จะช่วยให้เกิดการถ่ายโยงความรู้ที่ดีและได้มากที่สุด ผู้เรียนจะได้คิดแก้ปัญหาจากการจำลองสถานการณ์ ทำให้เกิดการเรียน และสามารถนำไปใช้แก้ปัญหาชีวิตจริง

เหตุการณ์หรือเลียนแบบสภาพการณ์โดยให้มีความคล้ายคลึงกับเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นจริงในสังคมให้มากที่สุดซึ่งทำให้บทเรียนมีความเป็นรูปธรรมมากขึ้น เข้าใจง่ายแล้วผู้เรียนจะได้เผชิญกับสภาพการณ์ด้วยตนเอง โดยการปฏิบัติแสดง มีส่วนร่วมในการคิดและช่วยตัดสินใจและแก้ปัญหาจากสถานการณ์นั้น ซึ่งวิธีการนี้จะทำให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจ มีความรู้ลึกซึ้งต่อเหตุการณ์ได้ดี อีกทั้งยังสามารถเชื่อมโยงการเรียนรู้ไปสู่การปฏิบัติจริงต่อไป

3. ความมุ่งหมายในการใช้แบบจำลองสถานการณ์

นักการศึกษาได้กล่าวถึงความหมายในการจำลองสถานการณ์ไว้ดังนี้

อัญชลี แจ่มเจริญ (2527 : 5) กล่าวว่า การจำลองสถานการณ์มีความมุ่งหมายดังนี้

1. เพื่อให้ผู้เรียนได้พบและรู้จักแก้ไขปัญหาซึ่งอาจเกิดขึ้นในอนาคตได้อย่างมีประสิทธิภาพ
2. เพื่อให้ผู้เรียนรู้จักคิดและเหตุผลมาอภิปราย เพื่อประกอบการตัดสินใจแก้ปัญหา
3. เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้ทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มให้รู้จักวิพากษ์วิจารณ์และอดทนต่อการถูกวิพากษ์วิจารณ์ ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น มีวินัยในตนเอง คำนึงถึงสิทธิหน้าที่ของตนเองและผู้อื่น
4. เพื่อเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมกระบวนกรเรียนการสอนจากครูที่สอนแต่ผู้เดียวมาเป็นการให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมมากยิ่งขึ้น

เพชรรัตน์ จงนิมิตสถาพร (2534 : 86) กล่าวว่า การจำลองสถานการณ์มีความมุ่งหมายดังนี้

1. เพื่อให้ผู้เรียนได้รู้จักคิด ใช้วิจารณญาณในการไตร่ตรองและสามารถนำเหตุผลมาอภิปรายเพื่อประกอบการตัดสินใจปัญหาต่าง ๆ
2. เพื่อให้ผู้เรียนได้ศึกษาบทเรียนที่สัมพันธ์กับเหตุการณ์จริงในสังคม โดยให้ศึกษาจากสิ่งที่เป็นรูปธรรมที่ใกล้ตัวก่อนการเรียนรู้ที่ไกลตัวออกไป
3. เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จากการกระทำ ซึ่งทำให้เกิดการเรียนรู้ที่ดี
4. เพื่อพัฒนาให้ผู้เรียนเกิดทักษะกระบวนการกลุ่มรู้จักวิพากษ์วิจารณ์ อดทนต่อการถูกวิพากษ์วิจารณ์ ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น คำนึงถึงหน้าที่ ความรับผิดชอบของตนเองและผู้อื่น
5. เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความคิดรวบยอดที่ถูกต้องในการพัฒนาค่านิยมส่วนตัวและสังคมการพัฒนาจริยธรรม ซึ่งจะก่อให้เกิดประโยชน์แก่การดำรงชีวิตทั้งในปัจจุบันและอนาคตจากความมุ่งหมายของการใช้แบบจำลองสถานการณ์ ได้จำลองไว้ดังนี้

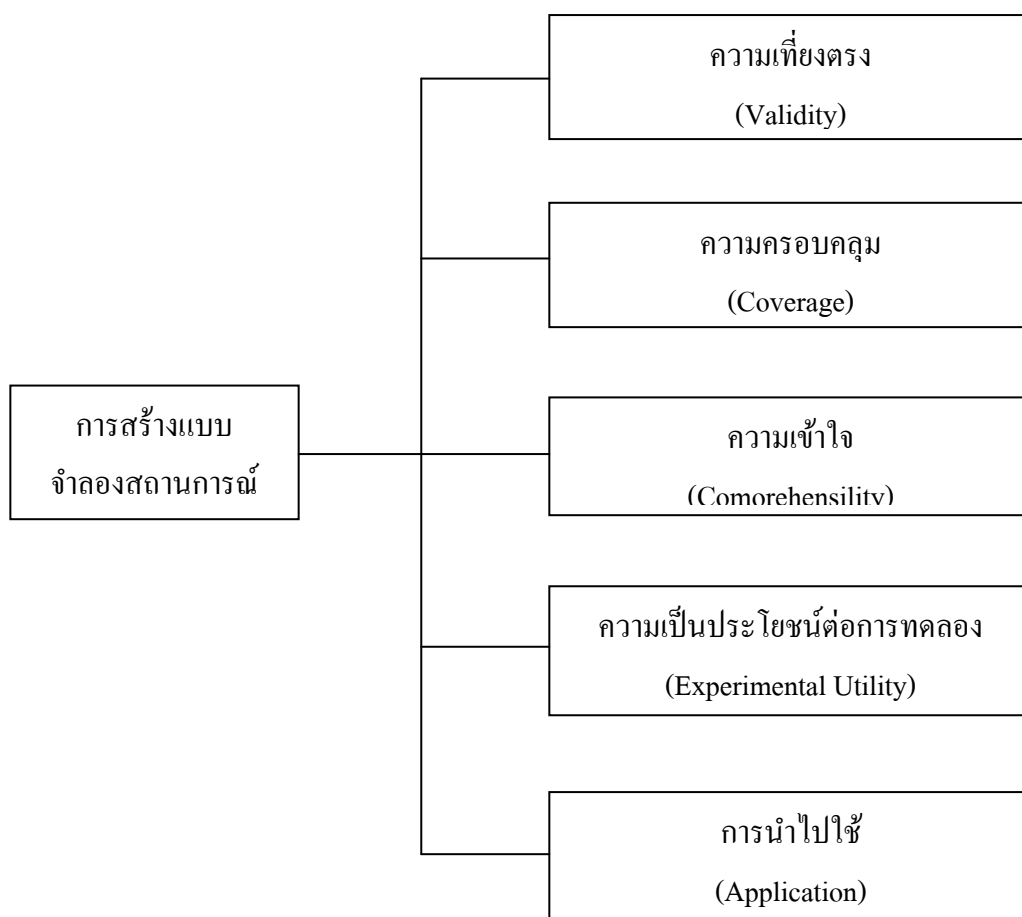
5.1 เพื่อฝึกการคิดวิจยแก้ปัญหา การควบคุมสถานการณ์ การตัดสินใจในสถานการณ์ที่ผู้เรียนอาจพบในชีวิตจริง

5.2 เพื่อฝึกการทำงานกลุ่ม การสร้างความสัมพันธ์กับสมาชิกกลุ่ม การยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น การมีวินัยในตนเอง

5.3 เพื่อฝึกความมั่นใจของผู้เรียนให้กล้าคิด กล้าทำ กล้าแสดงออก เพื่อนำไปสู่การตัดสินใจที่ดีในการแก้ปัญหาแบบจำลองสถานการณ์นั้น

5.4. การสร้างแบบจำลองสถานการณ์

การเลือกรูปแบบในการสร้างแบบจำลองสถานการณ์ อาจใช้การสรุปข่าว เหตุการณ์ จากหนังสือพิมพ์ เอกสารต่าง ๆ หรือการสร้างแบบจำลองสถานการณ์ขึ้นเอง ให้คล้ายคลึงกับชีวิตจริง ในสังคมก็ได้โดยต้องทำให้เห็นความสัมพันธ์ของบุคคลต่าง ๆ ในสถานการณ์ที่เกิดขึ้นซึ่งการจำลอง สถานการณ์จะเป็นรูปแบบใดก็จะต้องมีลักษณะตามแผนภูมิ ดังภาพประกอบ 8



ภาพประกอบ 8 ลักษณะที่เป็นรูปแบบจำลองสถานการณ์

การจำลองสถานการณ์ต้องมีความเที่ยงตรงที่จะสามารถใช้เป็นตัวแทนสถานการณ์ในชีวิต ได้รวมทั้งมีความครอบคลุมต่อสิ่งสำคัญที่ควรเน้นในการดำเนินชีวิตที่สามารถทำให้นักเรียน เข้าใจ ง่ายไม่ซับซ้อนเกินไป เพื่อให้นักเรียนสามารถทดลองปฏิบัติ แสดงบทบาทศึกษากรณีอภิปราย สรุป ได้อย่างเกิดประโยชน์สูงสุด แล้วต้องมีส่วนสำคัญที่เชื่อมโยงกับการสามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงได้ (เพชรรัตน์ จงนิมิตสภาพ. 2534 : 85)

สุภา กิจจาทร (2519 : 196) การจำลองสถานการณ์ที่สร้างขึ้นจะเป็นที่น่าสนใจหรือไม่ย่อมขึ้นอยู่กับสิ่งต่อไปนี้

1. สถานการณ์นั้นเหมือนหรือใกล้เคียงกับความจริงมากเพียงไร
2. สถานการณ์นั้นสามารถลุ่มไปถึงเหตุการณ์สำคัญที่เป็นจริงได้กว้างขวางเพียงใด
3. มีความยากง่ายที่ผู้เรียนเข้าใจถึงสภาพการณ์เพียงใด
4. ช่วยกระตุ้นให้ผู้อยู่ในสถานการณ์นั้นได้ใช้ประสบการณ์เดิมมาเป็นเครื่องมือตัดสินใจได้เพียงใด
5. สามารถนำประสบการณ์จากการฝึกในสถานการณ์นั้นไปเป็นเครื่องช่วยแก้ปัญหาในชีวิตจริงได้มากน้อยเพียงใด

สุพิน บุญชูวงศ์ (2536 : 84-87) กล่าวถึงกระบวนการการจำลองสถานการณ์ไว้เป็นขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นสำรวจและวิเคราะห์

การจำลองสถานการณ์ ต้องศึกษาและสำรวจจุดประสงค์ว่าต้องการให้ผู้เรียนเรื่องใดบ้าง แล้วศึกษาสถานการณ์ต่าง ๆ เมื่อได้พิจารณาและศึกษาเป็นอย่างดีแล้วนำมาวิเคราะห์ว่าสถานการณ์นั้นจะมีผลต่อการเรียนรู้อะไร และให้ผลเสียอะไร สถานการณ์ที่นำมาวิเคราะห์นั้นใกล้เคียงกับความจริงแค่ไหน เพื่อให้สถานการณ์นั้นมีประโยชน์ต่อการเรียนให้มากที่สุด

2. ขั้นการกำหนดจุดประสงค์

ในการกำหนดจุดประสงค์นั้น มุ่งให้นักเรียนเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมอะไร เมื่อนักเรียนเรียนรู้จากสถานการณ์แล้วนักเรียนจะเป็นอย่างไร การจำลองสถานการณ์ก็จะต้องสร้างให้ตรงจุดประสงค์

3. ขั้นการเลือกสถานการณ์

สถานการณ์ที่เป็นจริงและสามารถจำลองมาใช้ในการเรียนต้องสอดคล้องกับจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ข้างต้น พิจารณาเลือกและสามารถนำสถานการณ์ที่เป็นจริงมาดัดแปลงกับการใช้ในชั้นเรียนโดยการจำลองสถานการณ์นั้น ได้เปิดโอกาสให้นักศึกษาได้วิเคราะห์ตัดสินใจก่อให้เกิดความรู้และทักษะที่ต้องการที่ใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากที่สุด

4. ขั้นการกำหนดโครงสร้างของการจำลองสถานการณ์

การกำหนดโครงสร้างของการจำลองสถานการณ์ ประกอบด้วยสิ่งสำคัญ ดังนี้

- 4.1 การกำหนดจุดประสงค์ของการจำลองสถานการณ์
- 4.2 กำหนดบทบาทของผู้ร่วมกิจกรรมแต่ละคน
- 4.3 เตรียมข้อมูลข่าวสารที่จำเป็น เนื้อหา

4.4 กำหนดสถานการณ์ต่าง ๆ ให้เห็นเหมือนจริงในสังคม

4.5 ลำดับขั้นของเหตุการณ์ เวลา และปัญหาจากสถานการณ์

4.6 จบสถานการณ์ สรุป อภิปราย

5. ขั้นการสร้างและออกแบบสื่อการเรียนรู้ และสร้างกฎเกณฑ์

การสร้างและออกแบบสื่อการเรียนรู้ เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการประกอบกิจกรรมเช่น บัตรคำ รูปภาพ บัตรคำสั่ง เป็นต้น สื่อการเรียนรู้จะต้องสอดคล้องกับจุดประสงค์ที่กำหนดในกิจกรรมควรวางแผนและขั้นตอนของการแสดงว่ากำหนดการเล่นตามลำดับเหตุการณ์นั้น ๆ อย่างไร

6. ขั้นการทดลองใช้

เมื่อสร้างสถานการณ์เสร็จแล้ว ควรนำสถานการณ์นั้นไปใช้กับนักเรียนกลุ่มอื่นเพื่อตรวจสอบความพร้อม ด้านวิธีการ ตรวจสอบการใช้สื่อและเงื่อนไขต่าง ๆ ว่าควรแก้ไขปรับปรุงในแง่ใดบ้าง เพื่อให้ได้สถานการณ์จำลองที่สมบูรณ์และเหมาะสมที่จะนำไปใช้กับนักเรียนแต่ละวัยได้อย่างเหมาะสม

กิจกรรมในการจำลองสถานการณ์

การสอนโดยการจำลองสถานการณ์ จะเป็นรูปแบบในการจัดกิจกรรมที่ให้ประสบการณ์ตรงแก่ผู้เรียน กิจกรรมการจำลองสถานการณ์จะประกอบด้วยการศึกษากรณีตัวอย่าง การแสดง

บทบาทสมมติและการอภิปรายการศึกษากรณีตัวอย่าง

เป็นการเสนอสถานการณ์กรณีอีกรูปแบบหนึ่ง โดยผู้สอนจะกำหนดกรณีตัวอย่างและหัวข้อประเด็นปัญหา ประมาณ 2-5 ปัญหา แก่ผู้เรียนเป็นกลุ่มหรือรายบุคคล ซึ่งเนื้อหาของกรณีตัวอย่างนั้นจะรวบรวมเรื่องราวเกี่ยวกับเหตุการณ์หรือสถานการณ์ที่เป็นปัญหา หรือพฤติกรรมของบุคคล เพื่อให้ผู้เรียนทุกคนได้ศึกษา แล้วเขียนตอบปัญหาตามแนวคิดของตน หรือของกลุ่ม จากนั้นผู้สอนและผู้เรียนจะอภิปรายร่วมกัน วิพากษ์วิจารณ์ข้อเสนอแนะ แล้วให้ผู้เรียนส่งรายงานหรือการแก้ปัญหาต่อผู้สอน

การแสดงบทบาทสมมติ

เป็นการจำลองสถานการณ์ซึ่งจะกำหนดบทบาทของบุคคลที่จะต้องเลียนแบบไว้ใน การจำลองสถานการณ์ที่กำหนดขึ้น แล้วมอบหมายบทบาทแก่ผู้เรียนที่จะแสดง โดยครูจะชี้แจง บทสัน ๆ เกี่ยวกับ ประวัติ อุปนิสัย ภูมิหลัง ของบุคคลที่จะต้องเลียนแบบ ซึ่งผู้แสดงจะต้องใช้ บุคลิก ทำทางตลอดจนการแก้ปัญหา ภายในเวลา 6-8 นาที เมื่อการแสดงบทบาทสิ้นสุดแล้วให้ผู้เรียนที่ดูการแสดงบทบาทสมมติร่วมกันตีความของผู้แสดงด้วย จากนั้นก็ให้ผู้แสดงแต่ละคนกล่าวถึง ความรู้สึก และเหตุผลที่ตนแสดงพฤติกรรมนั้นออกมาการอภิปราย

หลังจากทำกิจกรรมการศึกษาค้นคว้าอย่างและการแสวงหาบทสมมติแล้วก็จะมีการอภิปรายร่วมกัน จากนั้นก็จะนำไปสู่การสรุปแนวคิด โดยมีผู้สอนเป็นผู้ชี้แนะให้ผู้เรียนเกิดแนวคิดที่มีคุณค่าทางจริยธรรมและมีคุณค่าทางสังคม เช่น การรู้จักประนีประนอม รู้จักปรับตัวให้เข้ากับผู้อื่น รู้จักคิดอย่างมีเหตุผล ยอมรับการตัดสินใจของตนเอง มีความซื่อสัตย์สุจริต เป็นต้น สิ่งเหล่านี้เป็นจุดเน้นที่สำคัญที่ผู้สอนจะต้องพยายามกระตุ้นความอยากรู้อยากเห็นของนักเรียนให้เกิดขึ้น ซึ่งต้องพยายามกระตุ้นความอยากรู้อยากเห็นของนักเรียนให้เกิดขึ้น ซึ่งจะเป็นประโยชน์แก่ผู้เรียนในการดำเนินชีวิตต่อไปในอนาคต (เพชรรัตน์ จงนิมิตสภาพร. 2534 : 82-83)

ขั้นตอนการสอนโดยใช้แบบจำลองสถานการณ์

จากที่ได้กล่าวถึงขั้นตอนการสอนโดยใช้แบบจำลองสถานการณ์ไว้ดังนี้

1. ขั้นเตรียมการสอน ได้แก่ การเตรียมสิ่งเหล่านี้

1.1 กำหนดจุดประสงค์ ผู้สอนควรเตรียมให้ชัดเจน มุ่งหมายให้ผู้เรียนเปลี่ยนพฤติกรรมอะไรบ้าง เมื่อผู้เรียนเรียนรู้จากสถานการณ์แล้ว การกำหนดจุดประสงค์ไว้ชัดเจนช่วยให้การจำลองสถานการณ์ทำได้ง่ายขึ้น

1.2 กำหนดการจำลองสถานการณ์ ผู้สอนควรได้พิจารณาเลือกเหตุการณ์ที่เป็นจริงมาดัดแปลงให้เหมาะสมกับการเรียนการสอนในห้องเรียน โดยเป็นสถานการณ์ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้คิดวิเคราะห์ วินิจฉัย ตัดสินใจที่ใกล้เคียงกับความเป็นจริง

1.3 กำหนดโครงสร้างการจำลองสถานการณ์ ซึ่งประกอบด้วยสิ่งต่อไปนี้

1.3.1 กำหนดจุดประสงค์ของการจำลองสถานการณ์

1.3.2 กำหนดบทบาทของผู้เข้าร่วมกิจกรรมแต่ละคน

1.3.3 ให้ดูภาพยนตร์สถานการณ์ที่เกิดขึ้น

1.3.4 ให้ดูจากฉากที่จัดไว้และมีผู้แสดงบทบาทประกอบ

2. ผู้เรียนศึกษาปัญหาและแนวทางที่จะแก้ปัญหา อาจให้ผู้เรียนแบ่งเป็นกลุ่มย่อยร่วมกันแสดงความคิดเห็นผู้เรียนเสนอผลงานแนวทางที่จะแก้ปัญหา ซึ่งอาจเป็นตัวแทนกลุ่มหรือทั้งหมด

3. ขั้นอภิปรายและสรุป

การอภิปรายภายหลังจบการจำลองสถานการณ์เป็นขั้นตอนที่สำคัญที่สุดที่ทุกฝ่ายจะต้องร่วมกันโดยพยายามค้นหาว่าเกิดอะไรขึ้น และทำไมจึงเกิดสถานการณ์เช่นนั้น การอภิปรายจะช่วยให้ประเมินความสำเร็จและความล้มเหลวของสถานการณ์และควรทำทันทีที่จบการจำลองสถานการณ์นั้น ๆ ลักษณะของการอภิปราย ครูอาจใช้คำถามในลักษณะที่ประเมินผู้ร่วมกิจกรรมในสถานการณ์นั้น ๆ และได้กระทำอะไรจากความคิดนั้นไปบ้าง และใครเป็นผู้มีอิทธิพลมากที่สุดและใครเข้าร่วมกิจกรรมได้ดีที่สุด ให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมอธิบายความรู้สึกที่เกิดขึ้น เพื่อเป็นการ

ประเมินผลในการสรุปตอนท้าย ควรอภิปรายเกี่ยวกับข้อดีข้อเสียและสิ่งที่ควรปรับปรุงเพื่อจะใช้
การจำลองสถานการณ์นั้นซ้ำอีก

ประโยชน์ของการสอนโดยใช้การจำลองสถานการณ์

ทเวลเกอร์ (สมบุรณ์ เสนิงค์ ณ อยุธยา. 2525 : 18 ; อ้างอิงมาจาก Twelker. 1969 : 64-70) ได้กล่าวถึงการสอนโดยใช้การจำลองสถานการณ์ว่าได้เปรียบวิธีสอนอื่นหลาย
ประการดังนี้

1. การจำลองสถานการณ์สามารถสร้างอารมณ์และสร้างทัศนคติให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ได้
2. การจำลองสถานการณ์สามารถรวมเอาพฤติกรรมที่จะชี้ความสามารถของพฤติกรรมที่ใช้ความสามารถของผู้เรียนและความจำไว้ด้วยกัน คือผู้เรียนจะมีพัฒนาการทั้งความจำและขีดความสามารถ
3. การจำลองสถานการณ์จะช่วยให้ผู้เรียนประกอบกิจกรรมได้นาน
4. ผู้เรียนจะสามารถเลือกสนองต่อสภาวะทางสังคมและการจำลองสถานการณ์ได้
5. การจำลองสถานการณ์จะช่วยปรับความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียนให้เข้าใจได้เป็นอย่างดีและเป็นไปตามโครงการ
6. การจำลองสถานการณ์จะดึงความสนใจของผู้เรียนไว้ได้ทั้งในการทำแบบฝึกหัดและแม้แต่การเรียนรู้เนื้อหาหลายอย่าง
7. การจำลองสถานการณ์ที่จะชักจูงผู้เรียนให้เข้าสู่พฤติกรรมที่ต้องการได้

สุนทร จันทรตรี (2530 : 394) ได้กล่าวถึงการจำลองสถานการณ์ว่ามีประโยชน์
ในการเรียนการสอน ดังนี้

1. ช่วยให้ผู้เรียนเผชิญปัญหามากมายในระยะเวลาอันจำกัด
2. ช่วยให้ผู้เรียนตื่นตัว และให้ความร่วมมือกล้าแสดงความคิดเห็น
3. ช่วยให้เกิดความร่วมมือโดยไม่คำนึงถึงการแข่งขัน
4. ช่วยให้ผู้เรียนทุกคนมีส่วนร่วมในการเรียน แม้แต่ผู้ไม่กระตือรือร้น
5. ช่วยให้ผู้เรียนได้พบกับสถานการณ์ก่อนที่จะเกิดในชีวิตจริง
6. ช่วยแก้ปัญหาที่ยากเป็นปัญหาที่ง่ายขึ้น
7. เปลี่ยนบทบาทของครูจากผู้สอน เป็นเพียงผู้แนะแนว
8. เป็นการถ่ายทอดความรู้อย่างเป็นระบบ
9. เป็นประโยชน์ต่อการใช้เป็นแนวทางในการตัดสินใจปัญหาต่าง ๆ
10. การตัดสินใจปัญหาแม้จะผิดพลาดก็ไม่ทำให้เกิดผลเสียร้ายขึ้น

เพชรรัตน์ จงนิมิตสถาพร. (2534 : 87-88) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการสอนโดยการจำลองสถานการณ์ไว้ดังนี้

1. เป็นเครื่องมือที่จะสร้างและพัฒนาทักษะทางสังคม และพัฒนาการทางจริยธรรมของผู้เรียนให้ดีขึ้น
2. ช่วยให้ผู้เรียนได้มีประสบการณ์ในการแก้ไขปัญหา เพื่อให้ผู้เรียนรู้จักตัดสินใจคิดอย่างมีเหตุผล อันเป็นความรู้โดยตรงที่จะทำให้ผู้เรียนสามารถนำไปแก้ปัญหาในชีวิตจริงได้
3. ฝึกให้ผู้เรียนรู้จักใช้กระบวนการคิดอย่างมีเหตุผล ฝึกให้กล้าแสดงความคิดเห็นของผู้อื่น และการอดทนต่อการวิพากษ์วิจารณ์
4. ผู้เรียนทุกคนมีส่วนร่วมในการเรียน รวมทั้งเป็นการเรียน รวมทั้งเป็นการเรียนรู้จากประสบการณ์ตรงที่เป็นรูปธรรม ซึ่งตรงกับวัตถุประสงค์ของหลักสูตร เป็นวิธีการที่ทำให้ผู้เรียนมีพัฒนาการทางสติปัญญา อารมณ์ และจิตใจไปพร้อม ๆ กัน

การหาประสิทธิภาพและดัชนีประสิทธิผลของโปรแกรมบทเรียน

ประสิทธิภาพ คืออะไร

กฤษมันต์ วัฒนารงค์ (2538 : 11-12) ได้กล่าวว่า ประสิทธิภาพของโปรแกรมบทเรียน หมายถึง ความสามารถของบทเรียนในการสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จุดประสงค์ถึงระดับเกณฑ์ที่คาดหวังไว้ เมื่อพิจารณา บทเรียนจากความหมายดังกล่าวสามารถนำมาวิเคราะห์ได้ว่า ในการดำเนินการสร้างบทเรียนให้มีประสิทธิภาพต้องมีจุดประสงค์ เนื้อหาวิชา กระบวนการเรียนรู้ เกณฑ์มาตรฐาน และการประเมิน เป็นองค์ประกอบที่จะให้เกิดประสิทธิภาพได้

ประสิทธิภาพของโปรแกรมบทเรียนจะกำหนดเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหวังว่าผู้เรียนจะเปลี่ยนพฤติกรรมเป็นที่พึงพอใจ โดยกำหนดว่าประสิทธิภาพของกระบวนการ E_1 ได้มาจาก ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ผู้เรียนทั้งห้องทำแบบทดสอบย่อยท้ายหน่วยการเรียนรู้ ส่วนประสิทธิภาพผลลัพธ์ E_2 ได้มาจาก ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ผู้เรียนทั้งห้องทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หรือแบบทดสอบหลังเรียน ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2553 : 170-172)

การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ

การที่จะกำหนดเกณฑ์ E_1/E_2 ให้มีค่าเท่าใดนั้น ให้ผู้สอนเป็นผู้พิจารณาตามความเข้าใจโดยปกติเนื้อหาที่เป็นความรู้ความจำมักตั้งไว้ 80/80 85/85 หรือ 90/90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะหรือเจตคติอาจตั้งไว้ต่ำกว่านี้ เช่น 75/75 เป็นต้น อย่างไรก็ตามไม่ควรตั้งเกณฑ์ไว้ต่ำเพราะตั้งเกณฑ์ไว้

ทำได้ก็มักได้ผลเท่านั้น เกณฑ์ที่นิยมตั้งไว้สำหรับด้านความรู้ (พุทธิพิสัย) คือ E_1/E_2 เท่ากับ 90/90 85/85 หรือ 80/80 ขึ้นอยู่กับพุทธิพิสัย หากเน้นความเข้าใจ ความจำก็อาจตั้ง 90/90 หากเน้นการนำไปใช้หรือการวิเคราะห์อาจตั้ง 85/85 หากเน้นการวิเคราะห์ สังเคราะห์ การประเมินอาจตั้ง 80/80 ส่วนเกณฑ์ที่ตั้งไว้สำหรับด้านจิตพิสัย และทักษะพิสัย อาจตั้งไว้ 85/85 เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงเจตคติ หรือความชำนาญที่ไม่ต้องใช้เวลามากนัก 80/80 เมื่อต้องการเวลาเปลี่ยนแปลงทัศนคติหรือฝึกฝน 75/75 อย่างไรก็ตามไม่ว่าจะตั้งเกณฑ์ในเนื้อหาสาระใดก็ตามไม่ควรตั้งเกณฑ์ E_1/E_2 ไว้ต่ำกว่า 75/75 (ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2537 : 916)

จะเห็นได้ว่าการกำหนดประสิทธิภาพของโปรแกรมบทเรียนที่สร้างขึ้นนั้นมีเกณฑ์ไม่เหมือนกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเนื้อหาวิชาที่นำมาจัดสร้างเป็นบทเรียนว่า เป็นเนื้อหาประเภทใด การกำหนดประสิทธิภาพของโปรแกรมบทเรียน ในส่วนที่เป็นเนื้อหาเกี่ยวกับความรู้ ความจำ จะตั้งค่าประสิทธิภาพไว้สูงโปรแกรมที่เป็นเนื้อหาเกี่ยวกับทักษะหรือเจตคติ ดังนั้นการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยจึงตั้งค่าประสิทธิภาพของโปรแกรมบทเรียนไว้เป็น 80/80

การหาค่าประสิทธิภาพโปรแกรมบทเรียน

การคำนวณหาประสิทธิภาพโปรแกรมบทเรียน ตามเกณฑ์ 80/80 โดยคำนวณได้จากสูตร ดังนี้ (ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2553 : 171)

$$E_1 = \frac{\sum x}{\frac{N}{A}} \times 100$$

เมื่อ E_1	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
$\sum X$	แทน	คะแนนรวมของแบบฝึกหัด หรือของแบบทดสอบย่อยทุกชุดของผู้เรียนทั้งหมด
A	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบย่อยทุกชุดรวมกัน
N	แทน	จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

$$E_2 = \frac{\sum x}{\frac{N}{B}} \times 100$$

เมื่อ E_2	แทน	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
$\sum X$	แทน	คะแนนรวมของแบบทดสอบหลังเรียนของผู้เรียนทั้งหมด
B	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
N	แทน	จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

การหาประสิทธิภาพของโปรแกรมบทเรียน เมื่อสร้างโปรแกรมบทเรียนแล้ว จะต้องนำโปรแกรมบทเรียนไปทดลองหาประสิทธิภาพ

ดัชนีประสิทธิผล

ดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index) หมายถึง ตัวเลขที่แสดงความก้าวหน้าในการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยเทียบคะแนนที่เพิ่มขึ้นจากคะแนนทดสอบก่อนเรียน กับคะแนนที่ได้จากการทดสอบหลังเรียน และคะแนนเต็ม หรือคะแนนสูงสุดกับคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียน ซึ่งรูปแบบการหาดัชนีประสิทธิผล เมื่อมีการประเมินสื่อการสอนที่ผลิตขึ้นมา เรามักจะดูประสิทธิภาพของการสอนและการวัดผลประเมินผลของสื่อ นั้น ตามปกติจะเป็นการประเมินความแตกต่างของค่าคะแนนใน 2 ลักษณะ คือ ความแตกต่างของค่าคะแนนการทดสอบก่อนเรียน และคะแนนการทดสอบหลังเรียน หรือการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ในทางปฏิบัติส่วนมากจะเน้นที่ผลความแตกต่างที่แท้จริงมากกว่าผลความแตกต่างทางสถิติ แต่ในบางกรณีการเปรียบเทียบทั้ง 2 ลักษณะก็อาจจะไม่เพียงพอ เช่น ในกรณีการทดลองใช้สื่อการเรียนการสอนครั้งหนึ่งพบว่า กลุ่มที่ 1 ทดสอบก่อน เรียนได้คะแนน 18 % การทดสอบหลังเรียน ได้คะแนน 67 % และกลุ่มที่ 2 การทดสอบก่อนเรียนได้คะแนน 27 % การทดสอบหลังเรียนได้คะแนน 74 % ซึ่งผลการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า คะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทั้ง 2 กลุ่มแต่เมื่อเปรียบเทียบคะแนนทดสอบหลังเรียนระหว่างกลุ่มทั้งสองปรากฏว่าไม่มีความแตกต่างกันซึ่งไม่สามารถระบุได้ว่าเกิดขึ้นเพราะสิ่งที่ทดลอง (Treatment) นั้นหรือไม่ เนื่องจากการทดสอบทั้งสองกรณีมีคะแนนพื้นฐาน (คะแนนทดสอบก่อนเรียน) แตกต่างกัน ซึ่งจะส่งผลถึงคะแนนทดสอบหลังเรียนที่จะเพิ่มขึ้นได้สูงสุด แล้วแต่กรณี (เผชิญ กิจระการ. ม.ป.ป. : 1-3 ; อ้างอิงมาจาก Goodman and Schenider. 1980 : 30-34)

การหาพัฒนาการที่เพิ่มขึ้นของผู้เรียนโดยอาศัยการหาค่าดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index : E.I.) มีสูตรดังนี้ (เผชิญ กิจระการ. 2554 : 60-62)

ดัชนีประสิทธิผล = _____

หรือ

$$EI = \frac{P_2 - P_1}{Total - P_1}$$

เมื่อ P_1 แทน ผลรวมของคะแนนก่อนเรียนทุกคน

P_2 แทน ผลรวมของคะแนนหลังเรียนทุกคน

Total แทน ผลรวมของจำนวนนักเรียนกับคะแนนเต็ม

การหาค่า E.I. เป็นการพิจารณาพัฒนาการในลักษณะที่ว่าเพิ่มขึ้นเท่าไร ไม่ได้ทดสอบว่าเพิ่มขึ้นอย่างเชื่อถือได้หรือไม่ ซึ่งค่าที่เพิ่มขึ้นเรียกว่าค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I.) และเพื่อให้สื่อความหมายกันง่ายขึ้น จึงแปลงคะแนนให้อยู่ในรูปของร้อยละ เช่นค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I.) 0.6240 คิดเป็นร้อยละ 62.40

สูตรการหาค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I.) จะเขียนในรูปของร้อยละก็ได้ ซึ่งผลการคำนวณจะได้เท่ากับผลการคำนวณจากคะแนนดิบ สูตรดังนี้

ดัชนีประสิทธิผล = _____

$$\text{หรือ E.I.} = \frac{P_2 \% - P_1 \%}{100 - P_1 \%}$$

ข้อสังเกตบางประการเกี่ยวกับค่า E.I.

1. E.I. เป็นเรื่องของอัตราส่วนของผลต่าง จะมีค่าสูงสุดเป็น 1.00 ส่วนค่าต่ำสุดไม่สามารถกำหนดได้ เพราะมีค่าต่ำกว่า -1.00 ก็ได้ และถ้าเป็นค่าลบ แสดงว่าผลสอบก่อนเรียนมากกว่าหลังเรียน ซึ่งมีความหมายว่าระบบการเรียนการสอนหรือสื่อที่ใช้ไม่มีคุณภาพ

2. ถ้าหลังเรียนนักเรียนได้คะแนนเต็มทุกคน ค่า E.I. จะเป็น 1.00 เสมอ ไม่ว่าผลทดสอบก่อนเรียนจะได้เท่าไรก็ตาม (ยกเว้นได้คะแนนเต็มทุกคน) หรือกล่าวได้ว่าผู้เรียนมีความก้าวหน้าในเรื่องที่เรียน คิดเป็นร้อยละ 100 หรือบรรลุวัตถุประสงค์ของการเรียนตามที่ต้องการ

3. ค่า E.I. ที่เกิดจากนักเรียนแต่ละกลุ่มไม่สามารถนำมาเปรียบเทียบกันได้ เพราะไม่ได้เริ่มจากฐานความรู้ที่เท่ากัน ค่า E.I. ของแต่ละกลุ่มก็ควรอธิบายพัฒนาการเฉพาะกลุ่มเท่านั้น

Hovland (1949) ได้เสนอแนวคิดในการหาประสิทธิภาพระบบสื่อโดยการคำนวณหาค่าดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index : E.I.) ค่าที่คำนวณได้จะเป็นทศนิยมซึ่งค่าทศนิยมที่ได้ ถ้ามีค่าใกล้ 1 มากเพียงใดโปรแกรมบทเรียนนั้นมีประสิทธิภาพมาก ข้อมูลที่นำมาใช้ในการคำนวณ ได้มาจากคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทั้งการทดสอบก่อนเรียนและการทดสอบหลังเรียน มีสูตรดังนี้ (ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2553 : 170)

$$E.I. = \frac{\text{ผลรวมของคะแนนหลังเรียน} - \text{ผลรวมของคะแนนก่อนเรียน}}{\text{คะแนนเต็ม} - \text{ผลรวมของคะแนนก่อนเรียน}}$$

$$E.I. = \text{ค่าดัชนีประสิทธิผล}$$

สรุปดัชนีประสิทธิผล (The Effective Index : E.I.) หมายถึง ความก้าวหน้าในการเรียนของผู้เรียน หลังจากที่ถูกผู้เรียนเรียนด้วยโปรแกรมบทเรียนที่พัฒนาขึ้น ผู้เรียนมีคะแนนเพิ่มขึ้นคิดเป็นร้อยละเท่าใด โดยการวัดความก้าวหน้าด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แล้วนำคะแนนจากการทดสอบก่อนการทดลองและหลังการทดลองไปแทนค่าในสูตรหาค่าดัชนีประสิทธิผล

การคิดวิเคราะห์

1. ความหมายการคิดวิเคราะห์

การคิดวิเคราะห์เป็นสมรรถภาพด้านหนึ่งของสมอง ซึ่งนักวิชาการได้ให้ความหมายของการคิดวิเคราะห์ ไว้ดังนี้

ฝ่ายวิชาการ เอ็กซ์เปอร์เน็ท (2546 : 14) กล่าวว่า การคิดวิเคราะห์ (Analytical Thinking) เป็นการใช้สมองซีกซ้ายเป็นหลัก เป็นการคิดในเชิงลึก คิดอย่างละเอียด จากเหตุไปสู่ผล

เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2546 : 2) กล่าวว่า การคิดวิเคราะห์ เป็นการจำแนกแยกแยะองค์ประกอบของสิ่งใดสิ่งหนึ่งออกเป็นส่วนๆ เพื่อค้นหาว่ามาจากอะไร มีองค์ประกอบอะไร ประกอบขึ้นมาได้อย่างไร เชื่อมโยงสัมพันธ์กันอย่างไร

สมนึก ภัทธีธรณี (2546 : 51) กล่าวว่า การคิดวิเคราะห์ หมายถึงการแยกแยะพิจารณาถึงรายละเอียดของสิ่งต่าง ๆ หรือเรื่องราวต่าง ๆ ว่ามีชิ้นส่วนใดสำคัญที่สุด หรือชิ้นส่วนใดสัมพันธ์กันมากที่สุด และชิ้นส่วนเหล่านั้นอยู่รวมกันได้เพราะใช้หลักการใดลักษณะของการคิดวิเคราะห์คือ การใช้วิจารณ์ญาณเพื่อไตร่ตรองนั่นเอง

บุญนำ เทียงดี (2548 : 36) กล่าวว่า การคิดวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการจำแนกแจกแจงองค์ประกอบต่างๆ ของสิ่งใดสิ่งหนึ่งหรือเรื่องใดเรื่องหนึ่ง และหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผลระหว่างองค์ประกอบเหล่านั้น เพื่อค้นหาสาเหตุที่แท้จริงของสิ่งที่เกิดขึ้น จากความหมายข้างต้นสรุปได้ว่าการคิดวิเคราะห์ หมายถึง การคิดโดยใช้สมองซีกซ้ายเป็นหลักในการแยกแยะเพื่อหาส่วนย่อยๆ ของเหตุการณ์เป็นการคิดเชิงลึก คิดอย่างละเอียดจากเหตุไปสู่ผล เพื่อค้นหาสาเหตุที่แท้จริงของสิ่งที่เกิดขึ้น

2. ทฤษฎีการเรียนรู้เกี่ยวกับการคิด

สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2540 : 3-5) ได้สรุปทฤษฎีหลักการและแนวคิดเกี่ยวกับการคิดของนักจิตวิทยา และนักวิชาการจากต่างประเทศไว้ ดังนี้

Bloom (1961) ได้จำแนกการรู้ (Cognition) ออกเป็น 5 ชั้น ได้แก่ การรู้ขั้นความรู้ การรู้ขั้นเข้าใจ การรู้ขั้นวิเคราะห์ การรู้ขั้นสังเคราะห์ และการรู้ขั้นประเมิน

Piaget (1964) ได้อธิบายพัฒนาการทางสติปัญญาว่าเป็นผลเนื่องมาจากการปะทะสัมพันธ์ระหว่างบุคคลกับสิ่งแวดล้อม โดยบุคคลพยายามปรับตัวโดยกระบวนการดูดซึม (Assimilation) และกระบวนการปรับให้เหมาะสม (Accommodation) โดยการพยายามปรับความรู้ ความคิดเดิมกับสิ่งแวดล้อมใหม่ ซึ่งทำให้บุคคลอยู่ในภาวะสมดุลสามารถปรับตัวเข้ากับสิ่งแวดล้อมได้ กระบวนการดังกล่าวเป็นกระบวนการพัฒนาโครงสร้างทางสติปัญญาของบุคคล

Bruner (1956) กล่าวว่า เด็กเริ่มต้นเรียนรู้จากการกระทำต่อไปจึงจะสามารถจินตนาการ หรือสร้างภาพในใจ หรือในความคิดขึ้นได้ แล้วถึงดึงขึ้นความคิดและเข้าใจในสิ่งที่เป็นนามธรรม

Gagne (1985) ได้อธิบายว่าผลการเรียนรู้ของมนุษย์มี 5 ประเภท ได้แก่

- 1) ทักษะทางปัญญา (Intellectual Skills) ซึ่งประกอบด้วยทักษะย่อย 4 ระดับ คือ การจำแนกแยกแยะ การสร้างความคิดรวบยอด การสร้างกฎ การสร้างกระบวนการหรือกฎขั้นสูง
- 2) กลวิธีในการเรียนรู้ (Cognitive Strategies) ซึ่งประกอบด้วยกลวิธีการใส่ใจ การรับรู้และการทำความเข้าใจข้อมูล การดึงความรู้ความทรงจำ การแก้ปัญหา และกลวิธีการคิด
- 3) ภาษา (Verbal Information)
- 4) ทักษะการเคลื่อนไหว (Motor Skills)
- 5) เจตคติ (Attitudes)

Guilford (1967) ได้อธิบายว่าความสามารถทางสมองของมนุษย์ประกอบด้วยมิติสามมิติ คือ

- 1) ด้านเนื้อหา (Contents) หมายถึง วัตถุ/ข้อมูลที่ใช้เป็นสื่อก่อให้เกิดความคิดซึ่งมีหลายรูปแบบ เช่น อาจเป็นภาพ เสียง สัญลักษณ์ ภาษา พฤติกรรม
- 2) มิติด้านปฏิบัติการ (Operations) หมายถึง ดึงกระบวนการต่างๆ ที่บุคคลใช้ในการคิด ซึ่งได้แก่การรับรู้และเข้าใจ (Cognition) การจำ การคิดแบบบอกนัย การคิดแบบเอกลัษณ์ และการประเมินค่า
- 3) มิติด้านผลผลิต (Products) หมายถึง ผลการคิด ซึ่งอาจมีลักษณะเป็นหน่วย (Units) เป็นกลุ่มหรือพวกของสิ่งต่างๆ (Classes) เป็นความสัมพันธ์ (Relation) เป็นระบบ(System) เป็นการแปลงรูป (Transformations) และการประยุกต์ (Implication) ความสามารถทางการคิดของบุคคล เป็นผลจากการผสมผสานมิติเนื้อหาและด้านปฏิบัติการเข้าด้วยกัน

ประสาธ อิศรปรีชา (2547 : 45-47) ได้กล่าวว่า พัฒนาการทางปัญญามีลักษณะเช่นเดียวกับวิวัฒนาการทางร่างกายของสิ่งมีชีวิต การเจริญทางปัญญาคือการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างความรู้ความคิด (Cognitive Structure) โครงสร้างความรู้ความคิดก็เปรียบได้กับโครงสร้างทางชีววิทยา (Biological Structure) ของกายภาพ (Organism) ซึ่งจะพัฒนาขึ้นหลังจากมีปฏิสัมพันธ์กับ

สิ่งแวดล้อม

3. ประเภทของการคิด

1. การคิดโดยไม่มีจุดมุ่งหมาย (Undirected Thinking) หรือเรียกว่าความคิดแบบเชื่อมโยง (Associated Thinking) เป็นการคิดที่ไม่มีจุดมุ่งหมาย เป็นอิสระจากการถูกกำหนดด้วยเงื่อนไขภายนอก ได้แก่

1.1 การคิดเชื่อมโยงเสรี (Free Associated Thinking) เมื่อได้รับสิ่งเร้า อาจจะคิดสิ่งต่างๆ ได้มากมายไม่จำกัด ซิกมุนด์ ฟรอยด์ (Sigmund Freud) นักจิตวิทยาวิเคราะห์เชื่อว่า การคิดแบบนี้จะช่วยให้เข้าใจปัญหาที่อยู่ในจิตใจของคนได้

1.2 การคิดเชื่อมโยงควบคุม (Controlled Associated) คือการคิดจะถูกจำกัดตามที่กำหนดเงื่อนไข คิดในสิ่งที่อยู่กลุ่มเดียวกันกับสิ่งที่บอก

1.3 การฝันเพื่อง (Fantasy) เป็นการฝันกลางวัน (Day Dreaming) เป็นการคิดที่สะท้อนความปรารถนาของมนุษย์ โดยสภาพความเป็นจริงไม่ได้รับการตอบสนอง เช่น อยากเก่งเกินความจริงในปัจจุบัน

1.4 การฝัน (Dream) หรือการฝันกลางคืน (Night Dreaming) เป็นการคิดเชื่อมโยงระหว่างหลับ จะมีความสมจริงมาก บางครั้งเป็นเรื่องติดต่อกัน ฟรอยด์ อธิบายว่าเป็นการฝันเป็นการแสดงออกถึงความปรารถนาที่อยู่ในจิตไร้สำนึก แต่ฮอลล์ กล่าวว่า การฝันคือการคิดขณะหลับการฝันคือการคิดของคนผู้นั้น

2. การคิดอย่างมีจุดมุ่งหมาย (The goal-Directed Thinking) เป็นการคิดที่เกิดขึ้นเมื่อเราต้องการคำตอบหรือวิถีทางที่สมเหตุสมผลในการแก้ปัญหา การคิดมีเป้าหมายชัดเจน จอห์น ดิวอี้ (John Dewey) เรียกว่า Reflective Thinking ได้แก่ การคิดวิเคราะห์วิจารณ์ (Critical Thinking) และการคิดสร้างสรรค์ (Creative Thinking)

Gagne (มาลินี ศิริจารี. 2545 : 38-39 ; อ้างอิงมาจาก Gagne. 1985 : 283) ได้แบ่งประเภทของการคิดทั่วไปออกเป็น 2 แบบ คือ

1. การคิดอย่างเลื่อนลอยหรือไม่มีทิศทาง คือ การคิดจากสิ่งที่ประสบพบเห็นหรือจากประสบการณ์ตรง เรียกอีกอย่างหนึ่งว่า การคิดต่อเนื่อง (Associative Thinking) ซึ่งจำแนกย่อยเป็น 5 ลักษณะ คือ

1.1 Free Associative คือ การคิดถึงเหตุการณ์ที่ล่วงมาแล้วเมื่อมีการกระตุ้นจากสิ่งเร้า จำพวกคำ หรือเหตุการณ์

1.2 Controlled Associative คือ การคิดโดยอาศัยคำสั่งเป็นแนว เช่น ผู้คิดอาจได้รับคำสั่งบอกสิ่งที่อยู่ในพวกเดียวกันกับคำที่ตนได้ยินมา

1.3 Day Dreaming คือ การคิดที่มีจุดประสงค์เพื่อป้องกันตนเอง เพื่อให้เกิดความพอใจในตนเอง ซึ่งเป็น การคิดฝันในขณะที่ตื่นอยู่

1.4 Night Dreaming คือ การคิดฝันเนื่องจากความคิดของตน หรือเป็นการคิดฝัน เนื่องจากการรับรู้หรือตอบสนองสิ่งเร้า

1.5 Autistic Thinking คือ การคิดหาเหตุผลเข้าข้างตนเอง ซึ่งขึ้นอยู่กับความเชื่อหรืออารมณ์ของผู้คิดมากกว่าขึ้นอยู่กับลักษณะที่แท้จริงของการคิด

2. การคิดอย่างมีทิศทางหรือมีจุดมุ่งหมาย คือ การคิดที่บุคคลเริ่มใช้ความรู้พื้นฐานเพื่อทำการกลั่นกรองการคิดที่ฟุ้งฝัน การคิดที่เลื่อนลอยไร้ความหมาย ให้เป็นการคิดที่มีทิศทางขึ้นโดยมุ่งไปสู่จุดมุ่งหมายใดจุดมุ่งหมายหนึ่ง และเป็นการคิดที่มีบทสรุปของการคิดหลังจากที่คิดเสร็จแล้วจำแนกเป็นลักษณะดังนี้

2.1 การคิดริเริ่มสร้างสรรค์ (Creative Thinking) คือการคิดในลักษณะที่คิดได้หลายทิศทาง (Divergent Thinking) ไม่ซ้ำกันหรือเป็นการคิดในลักษณะที่โยงสัมพันธ์ได้ กล่าวคือเมื่อระลึกถึงสิ่งใดได้ก็จะเป็นสะพานเชื่อมต่อให้ระลึกถึงสิ่งอื่นได้ต่อไปโดยสัมพันธ์กันเป็นลูกโซ่

2.2 การคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking) คือการคิดอย่างมีเหตุผล (Reasoning Thinking) ซึ่งเป็นการคิดที่ใช้เหตุผลในการแก้ปัญหาโดยพิจารณาถึงสภาพการณ์หรือข้อมูลต่างๆ ว่ามีข้อเท็จจริงเพียงใดหรือไม่

4. องค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2548 : 52) กล่าวว่าองค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์ประกอบด้วย

1. การตีความ ความเข้าใจ และให้เหตุผลแก่สิ่งที่ต้องการวิเคราะห์เพื่อแปลความของสิ่งนั้นขึ้นกับความรู้ประสบการณ์และค่านิยม

2. การมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่จะวิเคราะห์

3. การช่างสังเกต สงสัย ช่างถาม ขอบเขตของคำถามที่เกี่ยวข้องกับการคิดเชิงวิเคราะห์จะยึดหลัก 5 W 1 H คือ ใคร (Who) อะไร (What) ที่ไหน (Where) เมื่อไร (When) ทำไม (Why) อย่างไร (How)

4. การหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผล (คำถาม) ค้นหาคำตอบได้ว่า อะไรเป็นสาเหตุให้เรื่องนั้นเชื่อมกับสิ่งนี้ได้อย่างไร เรื่องนี้ใครเกี่ยวข้อง เมื่อเกิดเรื่องนี้ส่งผลกระทบอย่างไรมีองค์ประกอบใดบ้างที่นำไปสู่สิ่งนั้น มีวิธีการ ขั้นตอนการทำให้เกิดสิ่งนี้ได้อย่างไร มีแนวทางแก้ไขปัญหอย่างไรบ้าง ถ้าทำเช่นนี้จะเกิดอะไรขึ้นในอนาคต ลำดับเหตุการณ์นี้ดูว่าเกิดขึ้นได้อย่างไร เขาทำสิ่งนี้ได้ได้อย่างไร สิ่งนี้เกี่ยวข้องกับเรื่องที่เกิดขึ้นอย่างไร

5. การวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์

Bloom (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2539 : 149 -154 ; อ้างอิงมาจากBloom. 1956) กล่าวว่า การวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เป็นการวัดความสามารถในการแยกแยะส่วนย่อยๆ ของเหตุการณ์ เรื่องราวหรือเนื้อหาต่างๆ ว่าประกอบด้วยอะไร มีจุดมุ่งหมายหรือประสงค์สิ่งใด นอกจากนั้นยังมีส่วนย่อยๆ ที่สำคัญนั้นแต่ละเหตุการณ์เกี่ยวพันกันอย่างไรบ้างและเกี่ยวพันโดยอาศัยหลักการใด จะเห็นว่าสมรรถภาพด้านการวิเคราะห์จะเต็มไปด้วยการหาเหตุและผลมาเกี่ยวข้องกันเสมอ การวิเคราะห์จึงต้องอาศัยพฤติกรรมด้านความจำ ความเข้าใจและด้านการนำไปใช้ มาประกอบการพิจารณา การวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์แบ่งแยกย่อยออกเป็น 3 ประเภทคือ

1. การวิเคราะห์ความสำคัญ (Analysis of Elements) เป็นการวิเคราะห์ว่าสิ่งที่อยู่ นั้นอะไรสำคัญ หรือจำเป็นหรือมีบทบาทที่สุด ตัวไหนเป็นเหตุ ตัวไหนเป็นผล เหตุผลใดถูกต้องและเหมาะสมที่สุด ตัวอย่างคำถาม เช่น สิ่งใดที่ขาดเสียมิได้ สอนแบบใดเด็กจึงอยากเรียนมากกว่าวิธีสอนอื่นๆ ที่มีอยู่

2. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ (Analysis of Relationships) เป็นความสามารถในการค้นหาว่าความสำคัญย่อยๆ ของเรื่องราวหรือเหตุการณ์นั้นต่างติดต่อเกี่ยวพันกันอย่างไร สอดคล้องหรือขัดแย้งกันอย่างไร การวิเคราะห์ความสัมพันธ์อาจจะถามความสัมพันธ์ของเนื้อเรื่องกับเหตุ เนื้อเรื่องกับผล เหตุกับผล ตัวอย่างคำถาม เช่น เพราะเหตุใดจึงวิ่งไล่ตามแนวโค้งของโลก เหตุใดคนตกใจมากจึงเป็นลม

3. การวิเคราะห์หลักการ (Analysis of Organizational Principles) เป็นความสามารถที่จะจับเค้าเงื่อนของเรื่องราวนั้นว่ายึดหลักการใด มีเทคนิคการเขียนอย่างไรจึงชวนให้คนอ่านมีมโนภาพหรือยึดหลักปรัชญาใด อาศัยหลักการใดเป็นสื่อสารสัมพันธ์เพื่อให้เกิดความเข้าใจ คำถามวิเคราะห์หลักการมักจะมีคำถามที่ว่า...ยึดหลักการใด...มีหลักการใดอยู่เสมอ ตัวอย่างคำถามประเภทวิเคราะห์หลักการ เช่น รถยนต์วิ่งได้โดยอาศัยหลักการใด

สมนึก ภักทิษณี (2546 : 144 - 147) กล่าวว่า การวัดการวิเคราะห์ เป็นการใช้ วิจารณ์ญาณเพื่อไตร่ตรอง การแยกแยะพิจารณารายละเอียดของสิ่งต่างๆ หรือเรื่องราวต่างๆ ว่ามี ชิ้นส่วนใดสำคัญที่สุด ของชิ้นส่วนใดสัมพันธ์กันมากที่สุด และชิ้นส่วนเหล่านั้นอยู่รวมกันได้ หรือ ทำงานได้เพราะอาศัยหลักการใด ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ด้าน คือ

1. การวิเคราะห์ความสำคัญ หมายถึง การพิจารณาหรือจำแนกว่า ชิ้นใด ส่วนใด เรื่องใด เหตุการณ์ใด ตอนใด สำคัญที่สุด หรือหาจุดเด่น จุดประสงค์สำคัญ สิ่งที่ชอบเร้น

2. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ หมายถึง การค้นหาความเกี่ยวข้องระหว่าง คุณลักษณะสำคัญของเรื่องราวหรือสิ่งต่างๆ ว่าสองชิ้นส่วนใดสัมพันธ์กัน รวมถึงข้อสอบ อุปมาอุปมัย

3. การวิเคราะห์หลักการ หมายถึง การให้พิจารณาสูงขึ้นส่วน หรือส่วนปลีกย่อย ต่างๆ ว่าทำงานหรือเกาะยึดกันไว้ หรือคงสภาพเช่นนั้นไว้ได้เพราะใช้หลักการใดเป็นแกนกลางจึงถาม โครงสร้างหรือหลัก หรือวิธีการยึดถือจากการศึกษาการวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์สรุปได้ว่าการวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เป็นการวัดความสามารถในการแยกแยะของสิ่งต่างๆ โดยอาศัยการวิเคราะห์ความสำคัญ วิเคราะห์ความสัมพันธ์ และวิเคราะห์หลักการ

6. ประโยชน์ของการคิดวิเคราะห์

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (วนิช สุชาติรัตน์. 2547 : 135 ; อ้างอิงมาจาก สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2540 : 161) สรุปประโยชน์ของการคิดได้ดังนี้

1. สามารถปฏิบัติงานอย่างมีหลักการและเหตุผล และได้งานที่มีประสิทธิภาพ
2. สามารถประเมินงานโดยใช้เกณฑ์อย่างสมเหตุสมผล
3. สามารถประเมินตนเองอย่างมีเหตุผล และมีความสามารถในการตัดสินใจได้อย่างดีอีกด้วย
4. ช่วยสามารถแก้ปัญหาอย่างมีเหตุผล
5. ช่วยให้สามารถกำหนดเป้าหมาย รวบรวมข้อมูลที่ชัดเจน ค้นหาความรู้ทฤษฎี หลักการตั้งข้อสันนิษฐาน ตีความหมาย ตลอดจนการหาข้อสรุปได้ดี
6. ช่วยให้ผู้คิดมีความสามารถในการใช้ภาษาได้อย่างถูกต้อง จนถึงขั้นมีความสามารถเป็นนายของภาษาได้
7. ช่วยให้คิดได้อย่างชัดเจน คิดได้อย่างถูกต้อง คิดอย่างกว้าง คิดอย่างลึก และคิดอย่างสมเหตุสมผล
8. ช่วยให้เกิดปัญญา มีความรับผิดชอบ มีระเบียบวินัย มีความเมตตา และมีบุคลิกภาพในทางสร้างประโยชน์ต่อสังคม
9. ช่วยพัฒนาความสามารถในการเรียนรู้ตลอดชีวิตอย่างต่อเนื่อง ในสถานการณ์ที่โลกมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลาและเทคโนโลยีจะเห็นได้ว่าการคิดวิเคราะห์มีประโยชน์ต่อบุคคลอย่างหาค่ามิได้ ตั้งแต่ช่วยให้บุคคลมีหลักการ มีเหตุผล ทำงานทุกอย่างด้วยการมีเป้าหมาย มีความคิดทุกขั้นตอนที่ชัดเจน เกิดปัญญาสร้างสรรค์และพัฒนาความสามารถทางภาษาและเพิ่มพูนศักยภาพการเรียนรู้ของบุคคลให้ก้าวหน้ายิ่งขึ้น และสามารถตัดสินใจได้อย่างเหมาะสมถูกต้อง ทำให้เกิดความสำเร็จในการทำงานเป็นอย่างดี

จากแนวคิดของนักวิชาการที่กล่าวมา สรุปว่า การคิดวิเคราะห์ หมายถึงความสามารถแยกแยะองค์ประกอบต่าง ๆ ซึ่งจะครอบคลุม 3 ลักษณะคือ การวิเคราะห์ความสำคัญ การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ และการวิเคราะห์หลักการ สามารถวัดได้จากแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์

การวัดภาคปฏิบัติ

1. ความหมายของการวัดภาคปฏิบัติ

นักการศึกษาหลายท่าน ได้ให้ความหมายของการวัดภาคปฏิบัติไว้ดังนี้

นิโบล นีมกิงรัตน์ (2531 : 1) ให้ความหมายของการวัดผลภาคปฏิบัติว่า หมายถึง การวัดความสามารถของบุคคลในการทำงานอย่างใดอย่างหนึ่ง ซึ่งอาจจะเริ่มวัดตั้งแต่ขั้นเตรียม ขั้นลงมือปฏิบัติ ขั้นของผลงาน ทั้งนี้และทั้งนั้นอาจขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ในการวัดแต่ละครั้ง

เฟียน ไชยสร (2529 : 37) ได้ให้ความหมายของการวัดทักษะภาคปฏิบัติว่า เป็นการวัดความสามารถของบุคคลในการทำงานอย่างหนึ่ง โดยบุคคลนั้นได้ลงมือปฏิบัติการจัดกระทำ (Materials or Physical Object) โดยทางการหรือการรับรู้ทางประสาทสัมผัส

บุญชม ศรีสะอาด (2543 : 55) กล่าวว่า แบบทดสอบวัดภาคปฏิบัติ คือแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเพื่อวัดความสามารถในการปฏิบัติหรือการกระทำของผู้เรียน ทั้งด้านผลงานจากการปฏิบัติหรือผลผลิต (Products) และวิธีปฏิบัติ (Procedures)

สมนึก ภัททิยธนี (2546 : 50) ได้ให้ความหมายว่า การวัดภาคปฏิบัติ เป็นการวัดผลงานที่นักเรียนลงมือปฏิบัติซึ่งสามารถวัดได้ทั้งกระบวนการและผลงาน ในสภาพตามธรรมชาติ (สถานการณ์จริง) หรือในสภาพที่กำหนดขึ้น (สถานการณ์จำลอง) สิ่งที่ควรคำนึงในการสอบวัดภาคปฏิบัติ คือ

1. ขั้นเตรียมงาน
2. ขั้นปฏิบัติงาน
3. เวลาที่ใช้ในการทำงาน
4. ผลงาน

2. หลักการวัดผลงานภาคปฏิบัติ

สมนึก ภัททิยธนี (2546 : 50) ได้กล่าวว่าการวัดภาคปฏิบัติที่ดี มีดังนี้

1. ต้องกำหนดจุดประสงค์การวัดทักษะให้ชัดเจน ซึ่งอาจวัดที่กระบวนการหรือผลงานหรือทั้งสองอย่าง
2. เนื้อหาสาระของงานที่ให้นักเรียนปฏิบัติมีลักษณะสอดคล้องกับสภาพจริง (Authentic)
3. คุณภาพของสิ่งที่จะวัดในครั้งหนึ่ง ๆ มีจำนวนเพียงพอ และสามารถวัดได้โดยตรง
4. กำหนดเงื่อนไขในการวัดได้ชัดเจน

5. ในการวัดโดยใช้สิ่งเร้าที่จัดขึ้น (Structured Stimulus) ต้องเขียนคำชี้แจงอย่างกระชับ ชัดเจนและสมบูรณ์

6. แบบฟอร์มที่ใช้วัดมักจะเป็นแบบตรวจสอบรายการ (Checklist) หรือมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ซึ่งสามารถให้คะแนนได้สะดวก แต่ต้องระบุเกณฑ์ให้คะแนนอย่างชัดเจน

3. ประเภทของการวัดผลภาคปฏิบัติ

สมนึก ภักทิษณี (2546 : 50-51) ได้กล่าวว่าการวัดผลงานภาคปฏิบัติสามารถแบ่งได้หลายลักษณะ ขึ้นอยู่กับเกณฑ์ที่ใช้ในการแบ่งว่าจะใช้เกณฑ์อะไรมีดังนี้

1. แบ่งตามด้านที่ต้องการวัด แบ่งได้เป็น 2 ประเภทคือ

1.1 การวัดกระบวนการ (Process) เป็นการวัดที่พิจารณาเฉพาะวิธีทำ วิธีปฏิบัติในการทำงานหรือทำกิจกรรมให้สำเร็จ

1.2 การวัดผลงาน (Product) เป็นการวัดที่พิจารณาเฉพาะผลงานหรือผลผลิตซึ่งเป็นผลที่เกิดขึ้นจากการทำงานหรือกิจกรรม

2. แบ่งตามลักษณะสถานการณ์ แบ่งได้เป็น 2 ประเภทคือ

2.1 ใช้สถานการณ์จริง (Real Setting) เป็นการวัดผลภาคปฏิบัติโดยใช้สถานการณ์จริง

2.2 สถานการณ์จำลอง (Simulated Setting) เป็นการวัดผลงานภาคปฏิบัติในบางเรื่องต้องใช้สถานการณ์จำลอง เพราะถ้าใช้สถานการณ์จริงจะสิ้นเปลืองมาก มีอันตราย หรือไม่สามารถกระทำได้

4. ขั้นตอนการสร้างแบบวัดผลงานภาคปฏิบัติ

สมนึก ภักทิษณี (2546 : 50-51) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการสร้างแบบวัดผลงานภาคปฏิบัติไว้ดังนี้

1. วิเคราะห์งานและเขียนรายการ ประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้

1.1 วิเคราะห์งานหรือเลือกงานที่เป็นตัวแทน โดยวิเคราะห์จุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้ในหลักสูตร (ถ้ามี) และรายละเอียดของงานที่มุ่งให้ผู้เรียนฝึก เพื่อค้นหาทักษะและความสามารถที่เกี่ยวข้องในกิจกรรมนั้น และเนื่องจากการวัดผลงานภาคปฏิบัติต้องใช้การสังเกต ดังนั้นทักษะที่มุ่งวัดควรเป็นสิ่งที่มองเห็นได้ในขณะสอบวัด และควรเป็นทักษะที่ยาก ๆ มากกว่าทักษะที่เป็นกิจวัตร ทั้งนี้ควรคำนึงถึงข้อจำกัดเรื่องเวลาและวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการดำเนินการสอบวัดด้วย

1.2 กำหนดขั้นตอนการกำหนดงานที่จะวัด โดยทั่วไปจะประกอบด้วย ขั้นตอนเตรียมงาน ขั้นตอนปฏิบัติงาน ขั้นตอนผลงาน และ/หรือวัดเกี่ยวกับเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติด้วย

1.3 เขียนข้อรายการ จะระบุรายละเอียดในแต่ละขั้นตอน เช่น ขั้นตอนเตรียมงานใช้อุปกรณ์อะไรบ้าง ขั้นตอนปฏิบัติงานทำอะไรบ้าง ขั้นตอนผลงานจะพิจารณาอะไรบ้าง

1.4 ศึกษาตัวแปรที่ส่งผลให้การปฏิบัติงานนั้นมีคุณภาพแตกต่างกัน ทั้งนี้เพื่อให้เกิดความยุติธรรมแก่ผู้เข้าสอบวัดทุกคน

1.5 จัดรูปแบบเครื่องมือ คือ เลือกลักษณะของแบบวัด แต่ละตอนจะมีลักษณะอย่างไร

2. กำหนดคะแนนและน้ำหนัก อาจทำเป็น 2 ขั้นตอนดังนี้

2.1 กำหนดคะแนนสำหรับแต่ละส่วน เช่น การเตรียมงาน การปฏิบัติงาน เวลาผลงาน เป็นต้น

2.2 กำหนดน้ำหนักสำหรับแต่ละข้อรายการ โดยให้น้ำหนักของทุก ๆ ข้อในขั้นตอนหนึ่ง ๆ รวมกันเท่ากับสัดส่วนคะแนนในข้อ 2.1 ทั้งนี้โดยคำนึงถึงความยากของงาน และ ความสำคัญของกิจกรรมที่ต้องปฏิบัติ

3. กำหนดเกณฑ์การตัดสิน ต้องกำหนดเกณฑ์การตรวจสอบพฤติกรรมในการปฏิบัติ หรือคุณภาพของงานในลักษณะที่มองเห็นได้ วัดได้ โดยเฉพาะเกณฑ์การ ผ่าน ผลงานภาคปฏิบัติในเรื่องนั้นส่วนเกณฑ์การผ่านในแต่ละขั้นตอน อาจจะมีด้วยความเหมาะสม

4. จัดรูปแบบเครื่องมือ คือเรียบเรียงข้อรายการต่าง ๆ ตามขั้นตอน กำหนดเกณฑ์ กำหนดคะแนน และ/หรือน้ำหนัก เข้าเป็นหมวดหมู่ จัดรูปแบบให้สะดวกในการใช้ พร้อมทั้งกำหนดคะแนนเกณฑ์ ในการผ่านในเรื่องนั้น ๆ

5. ข้อดีและข้อจำกัดของการวัดผลงานภาคปฏิบัติ

การวัดผลงานด้านปฏิบัติ แม้จะทราบความสามารถที่แท้จริงของผู้ปฏิบัติก็ตาม แต่มีข้อดี และข้อจำกัดของการวัดภาคปฏิบัติ

สมนึก ภัททิยธนี (2546 : 50-51) ได้กล่าวถึง ข้อดี และข้อจำกัดของการวัดผลงานภาคปฏิบัติไว้ดังนี้

1. ข้อดีของการวัดผลงานภาคปฏิบัติ

1.1 สามารถวัดด้านทักษะเชิงปฏิบัติได้ดีกว่าเครื่องมือชนิดอื่น

1.2 สามารถวัดควบคู่ไปกับการวัดภาคทฤษฎี

1.3 สามารถวัดผลงานภาคปฏิบัติที่สอดคล้องกับสภาพจริง (Authentic) จะช่วยให้เกิดความเที่ยงตรงตามสภาพ (Concurrent Validity)

2. ข้อจำกัดของการวัดผลงานภาคปฏิบัติ

2.1 ใช้เวลาในการสอบวัดมาก การสอบแบบเขียนตอบสามารถดำเนินการได้พร้อมกันทั้งชั้น แต่การสอบภาคปฏิบัติมุ่งพิจารณากระบวนการไม่สามารถดำเนินการเช่นนั้นได้โดยปกติจะสอบวัดทีละคน หรือเป็นกลุ่มเล็ก ๆ 3-4 คน เวลาที่ใช้ทั้งหมดจึงมากกว่าการสอบแบบเขียนตอบ

2.2 มีปัญหาด้านค่าใช้จ่าย เพราะต้องใช้เวลาส่วนบุคคลนาน และต้องใช้วัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ในการสอบวัด

2.3 การให้คะแนนการวัดผลงานภาคปฏิบัติจะคล้ายกับการตรวจข้อสอบแบบอัตนัย ซึ่งขึ้นอยู่กับผู้ตรวจหรือผู้ประเมินอาจมีความลำเอียง ขาดความคงที่

ดังนั้นสรุปได้ว่า การวัดผลภาคปฏิบัติ หมายถึง การวัดความสามารถของนักเรียนในการทำกิจกรรมใดกิจกรรมหนึ่ง โดยให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติตามจุดมุ่งหมายที่ได้กำหนดขึ้นตามสภาพความเป็นจริง โดยจะวัดตั้งแต่ขั้นเตรียม ขั้นปฏิบัติงาน ขั้นผลงาน และขั้นกึณินสัย

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. งานวิจัยในประเทศ

1.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับโปรแกรมบทเรียน

สิริมาศ ราชักดี (2550 : 1) ได้ศึกษาพัฒนาโปรแกรมบทเรียน และเปรียบเทียบผลการเรียนด้วยโปรแกรมบทเรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD และเทคนิค TGT เรื่องเครื่องมือและวัสดุอุปกรณ์ช่างไม้ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการศึกษาพบว่า โปรแกรมบทเรียน เรื่อง เครื่องมือและวัสดุอุปกรณ์ช่างไม้ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ เท่ากับ 85.93/81.92 ดังนั้นประสิทธิผลของโปรแกรมบทเรียน เรื่อง เครื่องมือและวัสดุอุปกรณ์ช่างไม้ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีค่าเท่ากับ 0.7156 แสดงว่านักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียน คิดเป็น ร้อยละ 71.56 นักเรียนโดยส่วนรวม นักเรียนชาย และนักเรียนหญิง ที่เรียนด้วยโปรแกรมบทเรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD และเทคนิค TGT มีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และคะแนนเฉลี่ยการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์หลังเรียนโดยรวมและรายด้าน 5 ด้านเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นักเรียนที่มีเพศต่างกันและเรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือต่างกัน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน และการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์โดยรวมและเป็นราย 5 ด้าน ไม่แตกต่างกัน และไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศและรูปแบบการเรียนรู้ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์ นักเรียนโดยส่วนรวม นักเรียนชาย นักเรียนหญิง ที่เรียนด้วยโปรแกรมบทเรียน โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD และเทคนิค TGT มีความคงทนในการเรียนรู้ไม่แตกต่างกัน

เกศฎาพร สุธา (2551 : 85-91) ได้ศึกษาค้นคว้าเพื่อพัฒนาโปรแกรมบทเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การเปรียบเทียบผลการเรียนและกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างการเรียนด้วยโปรแกรมบทเรียน กับ การเรียนที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหา ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษา

ปีที่ 3 โรงเรียนก้านเหลืองวิทยาคม อำเภอเวียงน้อย สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาขอนแก่น เขต 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 จำนวน 3 ห้อง จำนวน 101 คน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนก้านเหลืองวิทยาคม อำเภอเวียงน้อย สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาขอนแก่น เขต 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 จำนวน 2 ห้อง จำนวน 69 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Sampling) ผลการศึกษาพบว่า ประสิทธิภาพของโปรแกรมบทเรียนมีค่าเท่ากับ $82.24 / 81.96$ สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ดังนั้นประสิทธิผลของโปรแกรมบทเรียนเท่ากับ 0.72 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยเน้นกระบวนการแก้ปัญหาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มีกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยเน้นกระบวนการแก้ปัญหาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นักเรียนที่เรียนด้วยโปรแกรมบทเรียนกับนักเรียนที่เรียนด้วยการเรียนที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหามีความคงทนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยโปรแกรมบทเรียนเรื่องความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยรวมอยู่ในระดับมาก

คำพันธ์ เดชสังข์ (2551 : 69-72) ได้ศึกษาเพื่อพัฒนาโปรแกรมบทเรียน กลุ่มสาระ (เพิ่มเติม) คอมพิวเตอร์ เรื่อง โปรแกรมนำเสนองาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ คือ นักเรียนโรงเรียนดินคำบวรองวิทยา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 อำเภอจังหาร จังหวัดร้อยเอ็ด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาร้อยเอ็ด เขต 1 จำนวน 2 ห้อง รวม 68 คน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/1 โรงเรียนดินคำบวรองวิทยา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 อำเภอจังหาร จังหวัดร้อยเอ็ด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ร้อยเอ็ด เขต 1 จำนวน 35 คน โดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ผลการศึกษาพบว่า ประสิทธิภาพของโปรแกรมบทเรียนมีค่าเท่ากับ $80.46/82.71$ สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ดังนั้นประสิทธิผลของโปรแกรมบทเรียนเท่ากับ 0.6791 นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยโปรแกรมบทเรียนที่พัฒนาขึ้นในระดับพึงพอใจมาก

จริญญา ศิลาบุตร (2551 : 79-82) ได้ศึกษาเพื่อพัฒนาโปรแกรมบทเรียน วิชาสังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม เรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดเชิงเหตุผลจากการเรียนด้วยโปรแกรมบทเรียน เรื่องการรณรงค์และรักษาสีสิ่งแวดล้อม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของนักเรียน ที่มีผลการเรียนต่างกัน ประชากร ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสิริเกศน้อมเกล้า อำเภอเมือง จังหวัดศรีสะเกษ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 จำนวน 144 คน จาก 4 ห้อง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสิริเกศน้อมเกล้า อำเภอเมือง จังหวัดศรีสะเกษ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 จำนวนนักเรียน 38 คน จาก 1 ห้อง ได้มาโดยสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) ผลการศึกษาพบว่า ประสิทธิภาพของโปรแกรมบทเรียนมีค่าเท่ากับ $83.95/81.91$ สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ดังนั้นประสิทธิผลของโปรแกรม

สุพจน์ ขุนชาญชาติ (2551 : 80-82) ได้ศึกษาเพื่อพัฒนาโปรแกรมบทเรียน วิชาดนตรีเรื่อง โน้ตดนตรีสากลเบื้องต้น กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ (สาระดนตรี) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ประการที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนไพรบึงวิทยาคม ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2551 จำนวน 225 คน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/2 และ 1/5 โรงเรียนไพรบึงวิทยาคม ปีการศึกษา 2551 ซึ่งแบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 38 คน รวม จำนวน 76 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Sampling) ผลการศึกษาพบว่าประสิทธิภาพของโปรแกรมบทเรียนเท่ากับ $89.39 / 84.56$ ดัชนีประสิทธิผลของโปรแกรมบทเรียนเท่ากับ 0.6609 มีคะแนนเฉลี่ยความคงทนในการเรียนรู้เท่ากับ 93.06 ส่วนนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติมีคะแนนเฉลี่ยความคงทนในการเรียนรู้เท่ากับร้อยละ 90.18

พัชรภรณ์ เขจรศาสตร์ (2554 : 87-88) ได้ศึกษาผลการเรียนด้วยโปรแกรมบทเรียนกับวิธีสอนแบบปกติ เรื่อง คอมพิวเตอร์ เบื้องต้น ที่มีต่อผลการเรียนรู้ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทศบาล 1 กาฬสินธุ์พิทยาสีห์ จำนวน 50 คน จาก 2 ห้องเรียน ซึ่งได้จากการสุ่มแบบกลุ่ม แล้วแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มทดลอง จำนวน 25 คนเรียนด้วยโปรแกรมบทเรียน กลุ่มควบคุม จำนวน 25 คน เรียนแบบปกติ เป็นเวลา 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 2 ชั่วโมง ผลการศึกษาพบว่า โปรแกรมบทเรียนเรื่อง คอมพิวเตอร์เบื้องต้น กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพเท่ากับ $94.00/89.20$ ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ที่ $80/80$ และมีค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.8307 แสดงว่านักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนร้อยละ 83.07 นักเรียนที่เรียนด้วยโปรแกรมบทเรียนและเรียนแบบปกติ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานโดยรวมเป็นรายด้าน นักเรียนที่เรียนด้วยโปรแกรมบทเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานโดยรวม และเป็นด้าน 5 ด้าน คือ ด้านการสังเกต ด้านการใช้ความสัมพันธ์ระหว่างมิติกับเวลา ด้านการใช้เลขจำนวนและการคำนวณ ด้านการพยากรณ์ ด้านการลงข้อวินิจฉัย มากกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $.05$ นักเรียนที่เรียนด้วยโปรแกรมบทเรียนที่พัฒนาขึ้น สามารถมีความคงทนในการเรียนหลัง

อภิญา เครือมาศ (2554 : 80) ผู้วิจัยได้เทียบผลการเรียนรู้ เรื่องอินเทอร์เน็ต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนด้วยโปรแกรมบทเรียนและการเรียนแบบปกติ โปรแกรมบทเรียนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ $82.51/83.33$ ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ มีค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.6647 แสดงว่านักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนร้อยละ 66.47 นักเรียนที่เรียนด้วยโปรแกรมบทเรียน เรื่องอินเทอร์เน็ต มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดวิเคราะห์ สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 นักเรียนที่เรียนด้วยโปรแกรมบทเรียน เรื่องอินเทอร์เน็ต มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดวิเคราะห์ สูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ดวงใจ บุญมีประเสริฐ (2554 : 125) ผู้วิจัยได้เทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์ เรื่องการสร้างเว็บเพจ ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 3 ที่เรียนด้วยบทเรียนเว็บเควสท์ กับการเรียนตามคู่มือครู บทเรียน ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ $82.37/80.68$ ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ $80/80$ มีค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.6113 แสดงว่านักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนร้อยละ 61.13 นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนเว็บเควสท์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์ สูงกว่านักเรียนที่เรียนตามคู่มือครู อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ≤ 0.02 เรียนด้วยบทเรียนเว็บเควสท์ มีความคิดสร้างสรรค์ สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ 0.05

1.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนโดยใช้สถานการณ์จำลอง

เหรียญทอง สดสังข์ (2550 : 1) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่องคุณธรรม ระหว่างการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญญาเป็นฐานและโดยใช้สถานการณ์จำลอง ผลการศึกษาพบว่าประสิทธิภาพของแผนจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญญาเป็นฐานและแผนจัดการเรียนรู้แบบใช้สถานการณ์จำลอง เรื่องคุณธรรมจริยธรรมมีค่าเท่ากับ $82.84/82.50$ และ $83.67/85.37$ ตามลำดับซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ดัชนีประสิทธิผลของแผนจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญญาเป็นฐานและแผนจัดการเรียนรู้แบบใช้สถานการณ์จำลอง เรื่องคุณธรรมจริยธรรมมีค่าเท่ากับ 0.8604 และ 0.7246 ตามลำดับ แสดงว่านักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนเพิ่มขึ้นคิดเป็นร้อยละ 68.04 และร้อยละ 72.46 นักเรียนที่เรียนแบบใช้สถานการณ์จำลอง เรื่องคุณธรรมจริยธรรม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียนต่างจากนักเรียนที่เรียนแบบใช้ปัญญาเป็นฐาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $.05$

กาญจนา ศรีผักหอม (2551 : 1) ได้ศึกษาผลการเรียน เรื่องการใช้โปรแกรมนำเสนองานเบื้องต้น ของนักศึกษาระหว่างการเรียนด้วยโปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลองกับ

บวรจิต พลจันทร์ (2551 : 1) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบทักษะการพูดภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้สถานการณ์จำลอง และเพื่อศึกษาประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาภาษาอังกฤษชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้สถานการณ์จำลอง กลุ่มตัวอย่างในการศึกษาครั้งนี้คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/3 โรงเรียนปากชมวิทยา อำเภอปากชม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเลยเขต 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 จำนวน 28 คน ผลการศึกษาพบว่าแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์จำลองมีประสิทธิภาพเท่ากับ 78.23/79.66 แสดงว่าแผนการจัดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีทักษะการพูดภาษาอังกฤษเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. งานวิจัยต่างประเทศ

2.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับโปรแกรมบทเรียน

Dreher (1995 : 3481-A) ได้ศึกษากลยุทธ์การสอนที่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน การบรรยายที่เผยแพร่ด้วยคอมพิวเตอร์และการบูรณาการด้วยคอมพิวเตอร์เข้าในโปรแกรม การสอนได้หรือไม่ เพื่อเป็น แบบการสอนชนิดแรก โครงการวิจัยครั้งนี้จึงเป็นการนำร่องเพื่อ กำหนด ว่า การศึกษาความสัมพันธ์เหล่านี้ต่อไปจะสมเหตุสมผลหรือไม่ คำถามวิจัย คือ การสร้างรูปแบบ การสอนที่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้เป็นการบรรยายที่เผยแพร่ด้วยคอมพิวเตอร์ในสภาพแวดล้อม ของ ห้องเรียนนั้น เพิ่มการสอนที่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนของนักศึกษาหรือไม่ ปรับปรุงเจตคติของ นักศึกษาตามจุดประสงค์การเรียนรู้หรือไม่ กลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาประกอบด้วยนักเรียน ศึกษาใหม่ชั้นปีที่ หนึ่ง ในหลักสูตรการพยาบาลปริญาารวมที่เข้าเรียนในเวลาปกติจำนวน 120 คน ตัวบ่งชี้ว่ามีการสอน ที่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยมากขึ้นใน 4 ด้าน ที่ใช้ประเมินแล้วได้คะแนนสูงขึ้นในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสำหรับกลุ่มทดลองในทางตรงกันข้ามถึงแม้ว่าทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมจะเป็น

Wahl (1995 : 2705-A) ได้ศึกษาโครงการวิจัยประยุกต์ที่สำคัญครั้งนี้เพื่อผลิตโปรแกรมซอฟต์แวร์การสอนที่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยที่มีคุณภาพสำหรับนักเรียนศึกษาวิชาการพยาบาลขั้นเริ่มต้น ทำการสอนระดับมัธยมศึกษาที่มหาวิทยาลัยซานโฮเซแห่งรัฐที่อาศัยการวิจัยความต้องการและปัญหาเฉพาะ ระเบียบวิธีการวิจัยเป็นเชิงพัฒนาประกอบด้วยขั้นตอนที่มีความสัมพันธ์กันหลายขั้นตอน เหตุการณ์ในการสอนของกาเยให้กรอบแนวความคิดและแนวทางการออกแบบการสอนที่สำคัญ ขั้นตอนทั้งเก้าขั้นตอนประกอบด้วยสิ่งต่อไปนี้คือ 1) การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสำรวจนักศึกษา 196 ฉบับ และการประเมินข้อาคคเคลื่อนที่นักศึกษาวิชาการพยาบาลขั้นเริ่มต้นได้กระทำ ให้การสอนเกี่ยวกับปริมาณยา และการแก้ปัญหา 422 ข้อ 2) การประเมินโปรแกรมซอฟต์แวร์ 6 โปรแกรม ที่มีอยู่ปัจจุบันในปริมาณยาและคณิตศาสตร์เกี่ยวกับการแก้ปัญหา 3) การพัฒนาโปรแกรมการสอนที่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยแบบดั้งเดิม ซึ่งเน้นการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้ “ผู้สร้างรายวิชา” ที่เป็นโปรแกรมคำสั่งสำหรับคอมพิวเตอร์แมกอินทอช และ 4) การประเมินโปรแกรมดั้งเดิมที่อาศัยเครื่องมือประเมินซอฟต์แวร์ของ French และ Stimmel จากการประเมินพบว่าอันดับสูงในด้านต่าง ๆ เป็นส่วนใหญ่ พอสรุปดังนี้ 1) ชนิดปัญหาและข้อาคคเคลื่อนที่นักศึกษาวิชาการพยาบาลที่มหาวิทยาลัยซานโฮเซแห่งรัฐใช้กระทำนั้นเป็นไปตามแนวโน้มที่ระบุไว้ในวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง 2) วิธีการแก้ปัญหาที่ใช้สำหรับโปรแกรมการสอนที่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วย คือ การอบคருคณิตศาสตร์ว่าด้วยการรักษาทางการแพทย์ ที่ได้พัฒนาขึ้นสำหรับโปรแกรมนั้นนั้นตรงกับข้อเสนอแนะในวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องข้อาคคเคลื่อนที่การรักษาทางการแพทย์ที่เริ่มขึ้น และความวิตกกังวลในวิชาคณิตศาสตร์ และ 3) โปรแกรมการสอนที่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสามารถเป็นวิธีการที่มีประสิทธิภาพคุ้มค่าในการใช้การสอนขั้นพื้นฐานเรื่องปริมาณยาและคณิตศาสตร์เกี่ยวกับการแก้ปัญหาสำหรับนักศึกษาทุกคนแต่สำหรับนักศึกษาที่มีความปกป้องโดยเฉพาะ

Wilder (1997 : 2808-A) ได้ศึกษารูปแบบของโปรแกรมบทเรียนชนิดต่าง ๆ คือ Drill และ Practice การเรียนโดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นพื้นฐาน และการเรียนปกติโดยใช้สมุดงานเป็นพื้นฐาน โดยพิจารณาจากคะแนนการคำนวณความคงทนในการเรียนรู้ และในการเรียนกลุ่มประชากรที่ทำการทดลองจำนวน 564 คน โดยใช้เวลาในการเก็บข้อมูล เป็นเวลา 5 ปี ผลการทดลองพบว่า โปรแกรมทำให้ความคงทนในการเรียนรู้เพิ่มขึ้น และลดเวลาที่ใช้การเรียนรู้

Bingham (2002 : 1222-A) ได้ทำการวิจัยศึกษาการสอนโดยใช้โปรแกรมบทเรียนกับการเรียนแบบดั้งเดิม สำหรับนักศึกษาผู้ใหญ่ที่เรียนในระดับมัธยมศึกษา กลุ่มตัวอย่างได้แก่นักศึกษาผู้ใหญ่ที่เรียนในระดับมัธยมศึกษา โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่มทดลอง ได้แก่ นักศึกษาที่เรียนด้วยโปรแกรมบทเรียน และกลุ่มควบคุม ได้แก่ นักศึกษาที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบดั้งเดิม โดยทั้ง 2 กลุ่มใช้

Dunn (2002 : 3002-A) ได้ศึกษาผลของการอ่านแบบดั้งเดิม (แบบเก่า) กับการสอนอ่านโดยใช้โปรแกรมบทเรียน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 141 คน โดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มควบคุม ได้แก่ นักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนอ่านแบบดั้งเดิม จำนวน 78 คน กลุ่มทดลอง ได้แก่ นักเรียนที่เรียนด้วยวิธีสอนอ่านโดยใช้โปรแกรมบทเรียน จำนวน 63 คน การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างได้คะแนนผลการอ่านจากการทดสอบความเข้าใจในการอ่านทักษะพื้นฐานในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ โปรแกรมบทเรียนแบบทดสอบทักษะพื้นฐาน The Lowe Tests of Basic Skills ZITBS) และแบบทดสอบความสามารถและผลสัมฤทธิ์ทางการอ่าน Tests Of Achievement and Proficiency (TAP) ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีการพัฒนาการอ่านสูงขึ้น โดยที่กลุ่มทดลองมีความสามารถในการอ่านมากกว่ากลุ่มควบคุม 2) โดยรวมนักเรียนหญิงสนใจเรียนมากกว่านักเรียนชาย และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มนักเรียนหญิงในกลุ่มทดลองมีผลการเรียนดีกว่านักเรียนชายและนักเรียนหญิงในกลุ่มควบคุม 3) นักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนจากการเรียนด้วยโปรแกรมบทเรียน

Smith (2002 : 3891-A) ได้ศึกษาเปรียบเทียบความสามารถในการอ่านและจังหวะในการอ่านออกเสียงของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้โปรแกรมบทเรียน กับการสอนที่ไม่ใช้คอมพิวเตอร์และศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบการคิดของนักเรียนแบบพึ่งตนเองและพึ่งคนอื่น (FDI) กับประสิทธิผลของการสอนที่ใช้คอมพิวเตอร์สอนทักษะการอ่านและจังหวะการอ่านออกเสียงของนักเรียนโรงเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น กลุ่มตัวอย่างประกอบด้วย นักเรียนคนตรีโรงเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น จำนวน 120 คน แบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม ตามคะแนนควอไทล์ จากแบบทดสอบตัวเลข FDI ทั้ง 4 กลุ่มนี้แบ่งแบบสุ่มออกเป็น 2 ส่วนและครึ่งหนึ่งกำหนดให้เป็นกลุ่มควบคุม (ไม่ได้รับการสอนที่ได้ใช้โปรแกรมบทเรียน) กับกลุ่มทดลองได้รับการทดลองโดยใช้ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์แบบ Music Acc การสอนที่ใช้โปรแกรมบทเรียนนี้ใช้เวลาครึ่งชั่วโมงต่อสัปดาห์เป็นเวลา 8 สัปดาห์ และรวมการสอนคอมพิวเตอร์ทั้งสิ้น 4 ชั่วโมง ในระหว่างการทดลอง ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีคะแนนหลังทดลองสูงกว่าคะแนนก่อนทดลอง แต่นักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม มีคะแนนห้องเรียนไม่ต่างกัน แต่นักเรียนที่มีรูปแบบการคิดพึ่งตนเองมีคะแนนมากกว่านักเรียนที่มีรูปแบบคิดพึ่งคนอื่น

Robertson (2005 : 42) ได้ศึกษาการประเมินประสิทธิภาพการเรียนรู้ของนักเรียนเมื่อใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการบวกลบ คูณและหารจำนวนเต็ม พบว่า คอมพิวเตอร์

Menebroker (2006 : 1136) จากการศึกษางานวิจัยการทดสอบผลการทดลองใช้ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ชุด Grammar on the Go พบว่า การใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ชุด Grammar on the Go จากการวิเคราะห์ข้อมูลแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน แสดงให้เห็นว่าค่าคะแนนมีระดับสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและจากการใช้แบบสอบถาม นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ชุด Grammar on the Go เป็นตัวกระตุ้นสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้ที่ดีสามารถช่วยให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้น

Aivazidis, Lazaridon and Hellden (2006 : 45-54) ได้เปรียบเทียบวิธีสอนระหว่างการสอนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมและการสอนแบบปกติในวิชาสิ่งแวดล้อมศึกษา ซึ่งมีความมุ่งหมายเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์และเจตคติต่อสิ่งแวดล้อม แบบแผนการทดลองที่ใช้คือ pretest – posttest nonequivalent control quasi-experimental design ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนที่เรียนรู้จากบทเรียนโปรแกรม มีผลสัมฤทธิ์และเจตคติสูงกว่าการเรียนแบบปกติ

จากผลงานวิจัยทั้งในและต่างประเทศที่กล่าวมาข้างต้น สามารถสรุปได้ว่า โปรแกรมบทเรียนที่พัฒนาขึ้น สามารถนำมาใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงตามเกณฑ์ที่กำหนด และการเรียนด้วยโปรแกรมบทเรียน ทำให้ ผู้เรียนได้รับ ความสนุกสนานตื่นเต้น มีความกระตือรือร้น เกิดความสนใจการเรียนรู้มากขึ้น ช่วยพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน ส่งผลต่อการเรียนรู้โดยตรงต่อผู้เรียน ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าและใช้เวลาน้อยกว่าเมื่อเทียบกับวิธีการสอนปกติ เป็นสื่อที่มีประสิทธิภาพสูง ตอบสนองต่อความแตกต่างระหว่างบุคคล ไม่จำกัดเพศ ไม่จำกัดเวลาและสถานที่ ดังนั้นการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนในรูปแบบโปรแกรมบทเรียนจึงมีความสำคัญยิ่ง และทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนบรรลุวัตถุประสงค์ตามเป้าหมายที่วางไว้

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงกึ่งทดลอง (Quasi Experimental Research) ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัย ตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องที่ใช้ในการวิจัย
3. วิธีดำเนินการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือในการวิจัย
4. วิธีดำเนินการทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 ในโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา อำเภอนาวัง สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาหนองบัวลำภู เขต 2 จำนวน 4 โรงเรียน ได้แก่ โรงเรียนบ้านโคกนาเหล่า 30 คน โรงเรียนวังปลาป้อมวิทยศึกษา 30 คน โรงเรียนเทพศิรพิทยาคม 20 คน โรงเรียนบ้านวังสำราญ 30 คน รวมนักเรียนทั้งหมด 110 คน ซึ่งทั้ง 4 โรงเรียน มีจำนวนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนละ 1 ห้อง มีสภาพผู้เรียน คือมีนักเรียนที่เรียนเก่ง ปานกลางและอ่อนคละกัน โครงสร้างหลักสูตรการจัดการเรียนการสอน สภาพทางภูมิศาสตร์และสภาพแวดล้อมคล้ายคลึงกัน

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่เรียนด้วยโปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลองและกลุ่มการเรียนรู้แบบปกติ ซึ่งทั้ง 2 กลุ่ม เป็นนักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 โดยแบ่งดังนี้

2.1 กลุ่มที่เรียนด้วยโปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลอง เป็นนักเรียนโรงเรียนบ้านโคกนาเหล่า ตำบลนาเหล่า อำเภอนาวัง จังหวัดหนองบัวลำภู สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาหนองบัวลำภู เขต 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 30 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยการจับสลาก

2.2 กลุ่มที่เรียนแบบปกติ เป็นนักเรียน โรงเรียนวังปลาป้อมวิทยศึกษา ตำบลวังปลาป้อม อำเภอนาวัง จังหวัดหนองบัวลำภู สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาหนองบัวลำภู

เขต 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 30 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยการจับสลาก

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. โปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลอง เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้า วิชางานช่างไฟฟ้า กลุ่มสาระการเรียนรู้อาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 16 ชั่วโมง คือ
 - 1.1 การต่อวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม
 - 1.2 การต่อวงจรไฟฟ้าแบบขนาน
 - 1.3 การต่อวงจรไฟฟ้าแบบผสม
 - 1.4 การต่อวงจรคัตเอาต์และฟิวส์
 - 1.5 การต่อวงจรหลอดมิได้และวงจรสวิตช์
 - 1.6 การต่อวงจรหลอดฟลูออเรสเซนต์
2. แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้า กลุ่มสาระการเรียนรู้อาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 16 ชั่วโมง ซึ่งมีเนื้อหาตามรายละเอียด ดังนี้
 - 2.1 แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยโปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลอง
 - 2.2 แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยการเรียนแบบปกติ
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้า วิชางานช่างไฟฟ้า กลุ่มสาระการเรียนรู้อาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 1 ฉบับ เป็นแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ซึ่งครอบคลุมเนื้อหาเชิงพฤติกรรมการสอนทั้ง 6 หน่วย ดังนี้
 - 3.1 การต่อวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม
 - 3.2 การต่อวงจรไฟฟ้าแบบขนาน
 - 3.3 การต่อวงจรไฟฟ้าแบบผสม
 - 3.4 การต่อวงจรคัตเอาต์และฟิวส์
 - 3.5 การต่อวงจรหลอดมิได้และวงจรสวิตช์
 - 3.6 การต่อวงจรหลอดฟลูออเรสเซนต์
4. แบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียน แบบปรนัย 1 ฉบับ จำนวน 30 ข้อ
5. แบบวัดทักษะปฏิบัติเรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้า วิชางานช่างไฟฟ้า กลุ่มสาระการเรียนรู้อาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 6 ฉบับ เป็นแบบ รูปลิกแบบภาพรวม (Holistic Rubric)

แบ่งเกณฑ์การให้คะแนน ออกเป็น 3 ระดับ คือ ดี พอใช้ และควรปรับปรุง ตามความสอดคล้อง
ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

วิธีดำเนินการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือในการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือในการวิจัย ดังนี้

1. โปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลอง ผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอน ตามกรอบ
แนวคิดในการสร้างโปรแกรมบทเรียน ที่กำหนดไว้ 5 ขั้นตอนของ ไชยศ เรืองสุวรรณ (2550 : 77-
86) ดังนี้

1.1 ขั้นวิเคราะห์ (Analysis)

1.1.1 วิเคราะห์หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ศึกษาและ
วิเคราะห์เนื้อหาหลักสูตรการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และเอกสาร
ประกอบการเรียนการสอนที่เกี่ยวข้อง เพื่อทำความเข้าใจกับมาตรฐานการเรียนรู้ของหลักสูตร
ขอบข่ายเนื้อหา ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง วิธีการสอน การวัดผลและประเมินผล

1.1.2 วิเคราะห์เนื้อหาวิชา กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้และจุดประสงค์
เชิงพฤติกรรม เพื่อแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหา กับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ในการเรียนจาก
โปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลอง เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้า วิชางานช่างไฟฟ้า ชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 1 ให้เป็นไปตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตร โดยให้ผู้เชี่ยวชาญตามตารางที่ 3 จำนวน 3 ท่าน
ตรวจสอบด้านเนื้อหา ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ความถูกต้องของเนื้อหาของการนำเสนอเนื้อหาใน
บทเรียน และแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยการเรียนรู้ จำนวน 6 หน่วยการเรียนรู้ ดังตารางที่ 4

ตาราง 3 รายชื่อผู้เชี่ยวชาญสำหรับการประเมินเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ	ด้าน โปรแกรม	ด้าน สื่อการสอน	ด้าน เนื้อหา/ กิจกรรม	ด้าน วัดผล
1) นายอดิสร โคตรนรินทร์ ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต (เทคโนโลยีทางการศึกษา) มหาวิทยาลัยขอนแก่น ศึกษานิเทศก์ชำนาญพิเศษ สำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษาประถมศึกษาหนองบัวลำภู เขต 2	✓	✓	✓	

ตาราง 3 รายชื่อผู้เชี่ยวชาญสำหรับการประเมินเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย (ต่อ)

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ	ด้าน โปรแกรม	ด้าน สื่อการสอน	ด้าน เนื้อหา/ กิจกรรม	ด้าน วัดผล
2) นางสาวเบญจมาศ บุญสิทธิ์ การศึกษามหาบัณฑิต (เทคโนโลยีการศึกษา) มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ครูชำนาญการ โรงเรียนบ้านโคกกระท่อ อำเภอนาวัง จังหวัดหนองบัวลำภู	✓	✓		
3) นางสาวอุไร ทัพพะมาตร การศึกษามหาบัณฑิต (หลักสูตรและการสอน) มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนคำแสนวิทยาสรรค์ อำเภอนากลาง จังหวัดหนองบัวลำภู			✓	✓
4) นางสาวอณัญจันทร์ วงศ์ธิเบศร์ การศึกษามหาบัณฑิต (จิตวิทยาการแนะแนว) มหาวิทยาลัยนเรศวร ครูชำนาญการ โรงเรียน บ้านเมืองบาง อำเภอ เมืองจังหวัดหนองคาย	✓	✓		✓
5) นางสุนันทา เจริญศิลป์ ครูชำนาญการพิเศษ หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและ เทคโนโลยี โรงเรียนนาวังศึกษาวิช อำเภอนาวัง จังหวัดหนองบัวลำภู			✓	✓

ผลการประเมินประเมินของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา พบว่ามีค่าเฉลี่ย 4.74 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.12 ถือว่ามีความเหมาะสมมาก ผู้เชี่ยวชาญให้คำแนะนำในการสรุปเนื้อหาให้กระชับและชัดเจน ผู้วิจัยได้แก้ไขปรับปรุงตามคำแนะนำจนถูกต้อง

ตาราง 4 การออกแบบหน่วยการเรียนรู้ เรื่องการต่อวงจรไฟฟ้า ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ที่	หน่วยการเรียนรู้	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชม.)
1	วงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม	1. นักเรียนสามารถอธิบายการต่อวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรมได้ 2. นักเรียนสามารถต่อวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรมได้ 3.สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้	การต่อวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม	2
2	วงจรไฟฟ้าแบบขนาน	1. นักเรียนสามารถอธิบายการต่อวงจรไฟฟ้าแบบขนานได้ 2. นักเรียนสามารถต่อวงจรไฟฟ้าแบบขนานได้ 3.สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้	การต่อวงจรไฟฟ้าแบบขนาน	2
3	วงจรไฟฟ้าแบบผสม	1. นักเรียนสามารถอธิบายการต่อวงจรไฟฟ้าแบบผสมได้ 2. นักเรียนสามารถต่อวงจรไฟฟ้าแบบผสมได้ 3.สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้	การต่อวงจรไฟฟ้าแบบผสม	3
4	วงจรกัตเอาต์และฟิวส์	1. บำรุงรักษา และเลือกใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าได้อย่างเหมาะสม 2. สามารถอ่านแบบและนำอุปกรณ์ไฟฟ้ามาติดตั้งตามแบบที่กำหนดให้ 3. สามารถต่อวงจรเข้ากับอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ติดตั้งตามแบบได้	การต่อวงจรกัตเอาต์และฟิวส์	3
5	วงจรหลอดมีไส้และวงจรสวิตช์	1. บำรุงรักษา และเลือกใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าได้อย่างเหมาะสม 2. สามารถอ่านแบบและนำอุปกรณ์ไฟฟ้ามาติดตั้งตามแบบที่กำหนดให้ 3. สามารถต่อวงจรเข้ากับอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ติดตั้งตามแบบได้	การต่อวงจรหลอดมีไส้และวงจรสวิตช์	3
6	วงจรหลอดฟลูออเรสเซนต์	1. บำรุงรักษา และเลือกใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าได้อย่างเหมาะสม 2. สามารถอ่านแบบและนำอุปกรณ์ไฟฟ้ามาติดตั้งตามแบบที่กำหนดให้ 3. สามารถต่อวงจรเข้ากับอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ติดตั้งตามแบบได้	การต่อวงจรหลอดฟลูออเรสเซนต์	3
รวม				16

1.1.3 วิเคราะห์ผู้เรียน ซึ่งผู้เรียนเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านโคกนาเหล่า ตำบลนาเหล่า อำเภอนาวัง จังหวัดหนองบัวลำภู สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาหนองบัวลำภู เขต 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 30 คน เพื่อให้รู้สภาพปัญหาความต้องการ และความรู้พื้นฐานของผู้เรียน

1.2 ขั้นตอนออกแบบ (Design) ผู้วิจัยได้นำผลการวิเคราะห์มาออกแบบ โดยการออกแบบเป็นการวางแผนเพื่อพัฒนาโปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลอง ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

1.2.1 ออกแบบจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้า วิชางานช่างไฟฟ้า กลุ่มสาระการเรียนรู้อาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

1.2.2 สร้างผังงาน (Flowchart) โปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลอง เพื่อกำหนดช่องทางสื่อสารภายในบทเรียน และนำเสนอต่อประธาน คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ และผู้เชี่ยวชาญด้านโปรแกรมบทเรียน เพื่อทำการตรวจสอบพิจารณาความเที่ยงตรงและความถูกต้องของเนื้อหาสรุปความเหมาะสมในการสร้างบทเรียน แก้ไขปรับปรุงตามคำแนะนำ

1.2.3 เขียนบัตรเรื่อง (Storyboard) ตามเนื้อหาและแผนผังที่สร้างไว้แล้วนำเสนอต่อประธานและกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ เพื่อพิจารณาตรวจสอบความถูกต้องและให้ผู้เชี่ยวชาญด้านโปรแกรมคอมพิวเตอร์และด้านสื่อการสอนตรวจสอบความถูกต้อง เมื่อได้รับข้อเสนอแนะแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

1.2.4 นำแผนการจัดการเรียนรู้ ผังงาน (Flowchart) บัตรเรื่อง (Storyboard) ที่ผ่านการเห็นชอบจากประธานและกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ นำเสนอผู้เชี่ยวชาญ ด้านเนื้อหา ด้านสื่อการสอน ด้านโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อขอความคิดเห็นและคำแนะนำในการ แก้ไขปรับปรุง

1.2.5 ปรับปรุงงานทั้งหมดตามคำแนะนำของประธานและกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญ

1.3 ขั้นพัฒนา (Development)

1.3.1 สร้างโปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลอง ตามผังงาน (Flowchart) บัตรเรื่อง (Storyboard) ที่ได้วางแผนและออกแบบไว้

1.3.2 นำโปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลอง ที่สร้างเสร็จเรียบร้อยแล้วให้ประธาน คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ และผู้เชี่ยวชาญด้านโปรแกรมบทเรียน พิจารณาตรวจสอบความถูกต้องและเหมาะสมในการออกแบบบทเรียน ทั้งในด้านเนื้อหา ด้านการออกแบบการสอนและด้านการสื่อสารการเชื่อมโยงข้อมูล โดยผู้เชี่ยวชาญตามตารางที่ 3 พบข้อบกพร่องคือพื้นหลังมีลวดลายมากเกินไปและปุ่มกดมีเสียงดังมากเกินไป แล้วนำไปปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

1.3.3 นำโปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลอง ที่ได้ทำการแก้ไขปรับปรุงแล้ว ไปทำการประเมิน โดยผู้เชี่ยวชาญทั้ง 2 ด้าน คือ ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและผู้เชี่ยวชาญด้านโปรแกรมบทเรียนและสื่อ ตรวจสอบความถูกต้องอีกครั้งหนึ่ง ซึ่งผู้วิจัยสร้างแบบประเมินเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) และแบบปลายเปิดในส่วนท้ายของแบบประเมิน เพื่อถามความคิดเห็นและข้อเสนอแนะต่างๆ โดยกำหนดเกณฑ์เป็น 5 ระดับ โดยผู้วิจัยดัดแปลงมาจากแนวความคิดของ บุญชม ศรีสะอาด (2545 : 163) ดังต่อไปนี้

ค่าความคิดเห็น	ระดับความเหมาะสม
5	ดีมาก
4	ดี
3	พอใช้
2	ควรปรับปรุง
1	ไม่เหมาะสม

ด้านเนื้อหา ผลการประเมินพบว่ามีค่าเฉลี่ย 4.74 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.12 ถือว่ามีความเหมาะสมดีมาก ด้านโปรแกรมบทเรียนและสื่อการสอนมีค่าเฉลี่ย 4.53 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.12 ถือว่ามีความเหมาะสมดีมาก

1.4 ขั้่นนำไปใช้ / ทดลองใช้ (Implementation/Tryout)

1.4.1 นำโปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลอง เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้า วิชางานช่างไฟฟ้า กลุ่มสาระการงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ผ่านการตรวจสอบและแก้ไขปรับปรุงตามคำแนะนำของประธานและกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญแล้ว นำไปทดลองใช้ (Tryout) เพื่อหาประสิทธิภาพของโปรแกรมบทเรียน ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

1.4.1.1 ทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One to One Testing) เพื่อหาข้อบกพร่องของโปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลอง เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้า วิชางานช่างไฟฟ้า กลุ่มสาระการงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเทพศิรินทร์พิทยาคม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาหนองบัวลำภู เขต 2 จำนวน 3 คนจากจำนวนนักเรียนทั้งหมด 20 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง โดยคัดเลือกนักเรียนที่มีผลการเรียน สูง ปานกลาง และต่ำ เลือกกลุ่มมากกลุ่มละ 1 คน ซึ่งดูจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้ การงานอาชีพและเทคโนโลยี ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 สังกัดเขตพื้นที่การศึกษา สอดถามและ จดบันทึก

ผลการทดลองพบว่า ตัวอักษรในบางเฟรมขนาดเล็กเกินไป ภาพที่ใช้บางภาพไม่สื่อความหมายตรงกับเนื้อหา ผู้วิจัยจึงได้นำข้อบกพร่องมาปรับปรุงแก้ไขให้ถูกต้องชัดเจนและนำไปทดลองต่อไป

1.4.1.2 ทดลองแบบกลุ่มเล็ก (Small Group Testing) โดยนำโปรแกรม

บทเรียนแบบสถานการณ์จำลอง แผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบวัดการคิดวิเคราะห์และแบบวัดทักษะปฏิบัติ ที่พัฒนาขึ้นไปทดลองสอนกับนักเรียนที่ไม่เคยเรียนเนื้อหาเนี้ยมาก่อน เพื่อหาประสิทธิภาพ ค่าดัชนีประสิทธิผล และคุณภาพของเครื่องมือ กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านวังสำราญ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาหนองบัวลำภู เขต 2 จำนวน 30 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง

ผลการทดลองพบว่านักเรียนส่วนใหญ่พอใจกับโปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลอง เวลาที่ใช้ในการทดลองมีความเหมาะสม แต่ยังมีข้อบกพร่องอยู่บ้าง ที่พบคือสีใกล้เคียงกับพื้นหลัง ผู้วิจัยได้นำข้อบกพร่องมาทำการปรับปรุงแก้ไข

1.4.1.3 ทดลองภาคสนาม (Field Testing) เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา

ปีที่ 1 โรงเรียนบ้านโคกนาเหเลา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาหนองบัวลำภู เขต 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 30 คน

1.5 ขึ้นประเมินและปรับปรุงแก้ไข (Evaluation and Revise) ปรับปรุงโปรแกรม

บทเรียนแบบสถานการณ์จำลอง เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้า วิชางานช่างไฟฟ้า กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่นำไปทดลองแล้วให้เหมาะสม เพื่อที่จะนำไปใช้ในการพัฒนาการเรียนการสอนต่อไป

2. แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยโปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลองและการเรียนแบบปกติ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับขั้นตอน เพื่อใช้ในการเรียน ดังนี้

2.1 ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ศึกษาและวิเคราะห์เนื้อหาหลักสูตรการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี สาระการเรียนรู้การงานอาชีพ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และเอกสารประกอบการเรียนการสอนที่เกี่ยวข้อง เพื่อทำความเข้าใจกับมาตรฐานการเรียนรู้ของหลักสูตรขอบข่ายเนื้อหา ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง วิธีการสอน การวัดผลและประเมินผล

2.2 วิเคราะห์เนื้อหาวิชา กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหา กับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมในแผนการสอนเรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้า ให้เป็นไปตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตร โดยให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ความถูกต้องของเนื้อหาของการนำเสนอเนื้อหาในแผนการจัดการเรียนรู้ แบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยการเรียนรู้ จำนวน 6 หน่วยการเรียนรู้ โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน ตามตารางที่ 4

2.3 นำเนื้อหาที่ได้วิเคราะห์จากผู้เชี่ยวชาญแล้ว จัดทำเป็นตารางวิเคราะห์เนื้อหา / เวลาเรียน และนำเสนอต่อประธาน คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดทำ

แผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อทำการตรวจสอบพิจารณาความเที่ยงตรงและความถูกต้องของเนื้อหา
สรุปความเหมาะสมในการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ แก้ไขปรับปรุงตามคำแนะนำ

2.4 ศึกษารูปแบบและวิธีเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อใช้ในการพัฒนาแผน
การจัดการเรียนรู้

2.5 จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยโปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลองและ
การเรียนรู้แบบปกติโดยนำเนื้อหาที่ได้วิเคราะห์แล้วมาเขียนเป็นแผนการจัดการเรียนรู้ แล้วนำเสนอให้
ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ และสื่อการเรียนการสอน ตรวจสอบความถูกต้อง โดย
ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้

2.6 เขียนแผนการจัดการเรียนรู้ โดยมีลำดับขั้นตอน ดังต่อไปนี้

2.6.1 มาตรฐานการเรียนรู้

2.6.2 สาระสำคัญ

2.6.3 ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

2.6.4 สาระการเรียนรู้

2.6.5 กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

2.6.6 สื่อและแหล่งเรียนรู้

2.6.7 การวัดผลประเมินผล

2.6.8 กิจกรรมเสนอแนะ

2.6.9 บันทึกผลหลังกระบวนการจัดการเรียนรู้

2.7 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่เขียนเสร็จเรียบร้อยแล้วให้ประธาน คณะกรรมการ
ควบคุมวิทยานิพนธ์ และผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ พิจารณาตรวจสอบความ
ถูกต้องและเหมาะสม ทั้งในด้านเนื้อหาสาระการเรียนรู้ ด้านการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ และ
ด้านการวัดผลประเมินผล พบข้อบกพร่อง เช่น กระบวนการจัดการเรียนรู้ไม่เหมาะกับเนื้อหา และผล
การเรียนรู้ที่คาดหวัง สื่อและแหล่งเรียนรู้ไม่หลากหลาย ซึ่งผู้วิจัยได้นำไปแก้ไขปรับปรุงตาม
คำแนะนำ คือ จัดกระบวนการจัดการเรียนรู้ให้เหมาะกับเนื้อหา และผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง สื่อและ
แหล่งเรียนรู้มีหลากหลายหลายชิ้น

2.8 นำแผนการจัดการเรียนรู้ ที่ได้ทำการแก้ไขปรับปรุงแล้ว ไปทำการประเมินโดย
ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 4 ด้าน คือ ด้านเนื้อหาสาระการเรียนรู้ ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ด้านสื่อการเรียน
การสอน และด้านการวัดและประเมินผลตรวจสอบความถูกต้องอีกครั้งหนึ่ง ซึ่งผู้วิจัยสร้างแบบ
ประเมินเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) และแบบปลายเปิดในส่วนท้ายของแบบ

ประเมิน เพื่อถามความคิดเห็นและข้อเสนอแนะต่างๆ โดยกำหนดเกณฑ์เป็น 5 ระดับ โดยผู้วิจัย
ดัดแปลงมาจากแนวความคิดของ บุญชม ศรีสะอาด (2545 : 163) ดังต่อไปนี้

ค่าความคิดเห็น	ระดับความเหมาะสม
5	ดีมาก
4	ดี
3	พอใช้
2	ควรปรับปรุง
1	ไม่เหมาะสม

ผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ของผู้เชี่ยวชาญมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.65 ส่วนเบี่ยงเบน
มาตรฐาน 0.23 ซึ่งแสดงว่าแผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมในระดับดีมาก สามารถนำแผนการ
จัดการเรียนรู้ไปใช้ในการพัฒนาโปรแกรมบทเรียนและจัดกิจกรรมการเรียนการสอนต่อไป

2.9 นำแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยโปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลองและการ
เรียนแบบปกติ รวมทั้งสื่อและอุปกรณ์ที่ต้องใช้ในกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผ่านการ
ประเมิน และแก้ไขปรับปรุงแล้วนำไปใช้เพื่อหาประสิทธิภาพของการเรียนการสอนด้วยโปรแกรม
บทเรียนแบบสถานการณ์จำลองและการเรียนแบบปกติ

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้า วิชางานช่างไฟฟ้า ชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 1 ผู้ศึกษาได้ดำเนินการดังต่อไปนี้

3.1 ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 / ศึกษา
และวิเคราะห์เนื้อหาหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้า วิชางานช่าง
ไฟฟ้า ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และเอกสารประกอบการเรียนการสอนที่เกี่ยวข้อง เพื่อทำความเข้าใจกับ
มาตรฐานการเรียนรู้ของหลักสูตรขอขยายเนื้อหา ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง กำหนดการเรียนรู้ที่
คาดหวัง วิธีการสอน การวัดผลและประเมินผล

3.2 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหา มาตรฐานการเรียนรู้ และผลการเรียนรู้
ที่คาดหวังในเรื่องที่สร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ ดังตาราง

ตาราง 5 ตัวอย่าง ตารางวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหา มาตรฐานการเรียนรู้และ
ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้า ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

สาระที่ (หน่วยที่)	มาตรฐานการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้ (เนื้อหา)	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
1.การออกแบบ และอ่านแบบ งานไฟฟ้า	มาตรฐาน ง 1.1 การจัดการ ทักษะ กระบวนการแก้ปัญหา ทักษะการทำงาน ร่วมกัน และทักษะ การแสวงหาความรู้ มี คุณธรรม และ ลักษณะนิสัยในการ ทำงาน มีจิตสำนึก ในการใช้พลังงาน ทรัพยากร และ สิ่งแวดล้อมเพื่อการ ดำรงชีวิตและ ครอบครัว	1. การต่อวงจรไฟฟ้า แบบอนุกรม 2. การต่อวงจรไฟฟ้า แบบขนาน 3. การต่อวงจรไฟฟ้า แบบผสม	1. นักเรียนสามารถอธิบายการ ต่อวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรมได้ 2. นักเรียนสามารถต่อวงจรไฟฟ้า แบบอนุกรมได้ 3. นักเรียนสามารถอธิบายการ ต่อวงจรไฟฟ้าแบบขนานได้ 4. นักเรียนสามารถต่อวงจรไฟฟ้า แบบขนานได้ 5. นักเรียนสามารถอธิบายการ ต่อวงจรไฟฟ้าแบบผสมได้ 6. นักเรียนสามารถต่อวงจรไฟฟ้า แบบผสมได้ 7. สามารถนำไปประยุกต์ใช้ใน ชีวิตประจำวันได้

3.3 ศึกษาเทคนิควิธีการสร้างแบบทดสอบที่ดี และวิธีการวิเคราะห์ข้อสอบของ
สมนึก กัททิษณี (2544 : 73-155) และ บุญชม ศรีสะอาด (2543 : 50-63)

3.4 นำตารางวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหา มาตรฐานการเรียนรู้ และ
ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ให้ประธาน คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ตรวจสอบ เมื่อเห็นชอบ
นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผลพิจารณาประเมินความสอดคล้อง

3.5 สร้างตารางวิเคราะห์ข้อสอบ โดยยึดตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง เพื่อกำหนด
ข้อสอบ และกำหนดขั้นตอนในการวัดผล ดังตาราง

ตาราง 6 ตารางวิเคราะห์ข้อสอบ โดยกำหนดจำนวนข้อสอบและพฤติกรรมการวัดตามแนวของวิลสัน (Wilson) เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้า ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

พฤติกรรมการวัด ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง (จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม)	ความรู้ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	รวมข้อสอบที่ออกทั้งสิ้น	ข้อสอบที่ต้องการใช้จริง
1. นักเรียนสามารถอธิบายการต่อวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรมได้	2	-	-	-	2	1
2. นักเรียนสามารถต่อวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรมได้	-	2	-	1	3	2
3. นักเรียนสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้	-	-	2	1	3	2
4. นักเรียนสามารถอธิบายการต่อวงจรไฟฟ้าแบบขนานได้	2	-	-	-	2	1
5. นักเรียนสามารถต่อวงจรไฟฟ้าแบบขนานได้	-	2	-	1	3	2
6. นักเรียนสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้	-	-	2	1	3	2
7. นักเรียนสามารถอธิบายการต่อวงจรไฟฟ้าแบบผสมได้	2	-	-	-	2	1
8. นักเรียนสามารถต่อวงจรไฟฟ้าแบบผสมได้	-	3	-	1	4	2
9. นักเรียนสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้	-	-	3	1	4	2
10. นักเรียนสามารถอธิบายการต่อวงจรคัตเอาต์และฟิวส์ได้	2	-	-	-	2	1

กับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง โดยใช้สูตร IOC ของสมนึก ภัททิยธนี (2544 : 227) ว่าข้อสอบมีความเหมาะสมหรือไม่ ซึ่งผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน ดังตารางที่ 3

ผลการประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC) ของผู้เชี่ยวชาญ จำนวนทั้งหมด 50 ข้อ ข้อสอบมีความสอดคล้องมีคะแนนเฉลี่ยระหว่าง 0.67 ถึง 1.00 จำนวน 50 ข้อสอดคล้องทั้งหมด ถือว่าเป็นข้อสอบที่สอดคล้องกับจุดประสงค์

3.8 จัดพิมพ์แบบทดสอบฉบับทดลอง

3.9 นำแบบทดสอบฉบับทดลองที่ผ่านการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญมาแล้วไปทดสอบ (Tryout) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านวังสำราญ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาหนองบัวลำภูเขต 2 จำนวน 30 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง และเคยเรียนเนื้อหาเนื้มาก่อน แล้วนำผลการทดสอบมาวิเคราะห์เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบต่อไป

3.10 นำกระดาษคำตอบของแบบทดสอบมาตรวจให้คะแนน โดยข้อถูกให้ 1 คะแนน ข้อผิดหรือไม่ทำเครื่องหมายเลือกตอบ หรือตอบเกิน 1 ข้อ ให้ 0 คะแนน หลังจากตรวจกระดาษ คำตอบและรวบรวมคะแนนของแต่ละคนแล้ว ทำการวิเคราะห์แบบทดสอบ โดยใช้วิธีการวิเคราะห์ข้อสอบแบบอิงเกณฑ์ของ เบรนแนน (Brennan) เพื่อหาค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (B) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบอิงเกณฑ์ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 90) แล้วคัดข้อสอบที่มีความยาก (P) ตั้งแต่ 0.20 ถึง 0.80 และค่าอำนาจจำแนก (B) ตั้งแต่ 0.20 ถึง 1.00 ไว้ใช้ โดยเลือกไว้ 30 ข้อ ตามความต้องการ มีค่าความยากตั้งแต่ 0.47 ถึง 0.80 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.31 ถึง 0.67

3.11 นำข้อสอบที่คัดเลือกไว้ทั้ง 30 ข้อมาวิเคราะห์หาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งฉบับ โดยใช้วิธีของ Lovett (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 96) ผลการวิเคราะห์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.88

3.12 จัดพิมพ์แบบทดสอบฉบับจริง เพื่อนำไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูลต่อไป

4. การสร้างแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ มีลำดับการสร้างดังนี้

4.1 ศึกษาเอกสาร ตำราและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการคิดวิเคราะห์ตามแนวคิดทฤษฎีของบลูม (Bloom) ประกอบด้วย การวิเคราะห์ความสำคัญ การวิเคราะห์หลักการ และการวิเคราะห์ความสัมพันธ์

4.2 สร้างแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ เป็นแบบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ เพื่อคัดเลือกไว้ใช้จริงจำนวน 30 ข้อ

4.3 นำแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ ที่สร้างขึ้นเสนอประธานและคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสมแล้วแก้ไขปรับปรุงซึ่งผู้เชี่ยวชาญ ดังตารางที่ 4

4.4 นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญเพื่อประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับพฤติกรรมชีวิตด้านการคิดวิเคราะห์ 3 ด้านคือ การวิเคราะห์ความสำคัญ การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ และการวิเคราะห์หลักการ ดังนี้

ให้คะแนน +1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นมีความสอดคล้องกับพฤติกรรมชีวิตด้านการคิดวิเคราะห์

ให้คะแนน 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้นไม่แน่ใจว่ามีความสอดคล้องกับพฤติกรรมชีวิตด้านการคิดวิเคราะห์

ให้คะแนน -1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นไม่มีความสอดคล้องกับพฤติกรรมชีวิตด้านการคิดวิเคราะห์

เพื่อประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้(IOC)ของผู้เชี่ยวชาญ จำนวนทั้งหมด 30 ข้อ ที่มีค่าเฉลี่ยระหว่าง 0.50 ถึง 1.00

ผลการประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ของผู้เชี่ยวชาญ จำนวนข้อสอบทั้งหมด 40 ข้อ มีความสอดคล้องมีคะแนนเฉลี่ยระหว่าง 0.67 - 1.00 จำนวน 30 ข้อ ถือว่าข้อสอบมีความสอดคล้องกับเนื้อหาและได้ข้อสอบที่มีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา

4.5 นำแบบทดสอบเสนอต่อประธานและกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบความถูกต้องอีกครั้งหนึ่ง

4.6 นำแบบทดสอบที่ได้รับการตรวจสอบแล้ว ไปจัดพิมพ์เป็นฉบับทดลองและทดลองใช้ กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านวังสำราญ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาหนองบัวลำภูเขต 2 จำนวน 30 คน

4.7 นำกระดาษคำตอบที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าความยาก (P) และ ค่าอำนาจจำแนก (B) แล้วคัดข้อสอบที่มีความยาก (P) ตั้งแต่ 0.20 ถึง 0.80 และค่าอำนาจจำแนก (B) ตั้งแต่ 0.20 ถึง 1.00 พบว่าข้อสอบมีเข้าเกณฑ์จำนวน 40 ข้อ จึงคัดไว้ 30 ข้อ ตามต้องการ มีค่าความยากตั้งแต่ 0.40 ถึง 0.70 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.28 ถึง 0.59

4.8 นำแบบทดสอบที่ตัดไว้ 30 ข้อ มาหาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 96) พบว่าแบบทดสอบมีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.86

4.9 จัดพิมพ์แบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพจำนวน 30 ข้อ เพื่อนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการวิจัยต่อไป

5. การสร้างแบบทดสอบวัดทักษะปฏิบัติ มีลำดับการสร้างดังนี้

5.1 ศึกษาเอกสาร ตำราและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวัดทักษะปฏิบัติตามแนวคิดของสมนึก กัททิษณี (2546 : 50) ที่กำหนดการวัดไว้ 4 ขั้นตอนคือ ขั้นเตรียมงาน ขั้นปฏิบัติ เวลาที่ใช้ในการทำงาน และผลงาน

5.2 สร้างแบบวัดทักษะปฏิบัติ เรื่องการต่อวงจรไฟฟ้า ให้ครอบคลุมเนื้อหาและผลการเรียนรู้ที่คาดหวังจำนวน 6 ฉบับ เป็นแบบ รูปลิกแบบภาพรวม (Holistic Rubric) แบ่งเกณฑ์การให้คะแนนออกเป็น 3 ระดับ ดังนี้

ดี	ตรวจให้	3	คะแนน
พอใช้	ตรวจให้	2	คะแนน
ควรปรับปรุง	ตรวจให้	1	คะแนน

5.3 นำแบบวัดทักษะปฏิบัติ เรื่องการต่อวงจรไฟฟ้า วิชางานช่างไฟฟ้า กลุ่มสาระการเรียนรู้ อาชีวและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สร้างขึ้นเสนอต่อประธานและกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ ตรวจสอบความชัดเจนทางภาษา และความถูกต้องตามเนื้อหา

5.4 นำแบบวัดทักษะปฏิบัติ เรื่องการต่อวงจรไฟฟ้า วิชางานช่างไฟฟ้า กลุ่มสาระการเรียนรู้ อาชีวและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ผ่านการตรวจสอบจากประธานและกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์เสนอผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหาด้านการวัดผล จำนวน 3 ท่าน ดังตารางที่ 3 พิจารณาตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา

5.5 นำแบบวัดทักษะปฏิบัติ เรื่องการต่อวงจรไฟฟ้า วิชางานช่างไฟฟ้า กลุ่มสาระการเรียนรู้ อาชีวและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ผ่านการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญไปปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำแล้ว เสนอต่อประธานและกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์เพื่อผ่านความเห็นชอบแล้วนำไปทดลองใช้ก่อนไปใช้จริง

5.6 จัดพิมพ์แบบวัดทักษะปฏิบัติ เรื่องการต่อวงจรไฟฟ้า วิชางานช่างไฟฟ้า กลุ่มสาระการเรียนรู้อาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในการเรียนฉบับจริงเพื่อนำไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูลต่อไป

วิธีดำเนินการทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองโดยมีขั้นตอน ดังนี้

1. การเตรียมการทดลอง

1.1 ขออนุญาตราชการจากคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ถึงผู้อำนวยการโรงเรียนวังปลาป้อมวิทยศึกษ ตำบลวังปลาป้อม อำเภอนาวัง จังหวัดหนองบัวลำภู สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาหนองบัวลำภู เขต 2 เพื่อขอความอนุเคราะห์ทดลองใช้เครื่องมือ เพื่อทำการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล โดยการเรียนรู้แบบปกติ

1.2 ขออนุญาตราชการจากคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ถึงผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านโคกนาเหล่า ตำบลนาเหล่า อำเภอนาวัง จังหวัดหนองบัวลำภู สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาหนองบัวลำภู เขต 2 เพื่อขอความอนุเคราะห์ทดลองใช้เครื่องมือเพื่อทำการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล โดยการเรียนรู้ด้วยโปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลอง

1.3 เตรียมโปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลอง เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้า สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

1.4 เตรียมสถานที่ และเครื่องคอมพิวเตอร์ในการทดลอง โดยผู้วิจัยทำหนังสือ ราชการจากคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ถึงผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านโคกนาเหล่า ตำบลนาเหล่า อำเภอนาวัง จังหวัดหนองบัวลำภู สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาหนองบัวลำภู เขต 2 เพื่อขอใช้ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ โดยนำโปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลอง เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้า สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 บันทึกลงในหน่วยความจำของคอมพิวเตอร์ทุกเครื่อง

1.5 เตรียมผู้ช่วยเพื่ออำนวยความสะดวกและช่วยแก้ปัญหาต่างๆ ระหว่างดำเนินการทดลอง

1.6 กำหนดเวลาที่จะทำการทดลอง แจ้งให้อาจารย์ผู้ดูแลห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ และนักเรียนกลุ่มทดลองทราบ

2. ดำเนินการทดลอง

2.1 แนะนำกลุ่มทดลองที่เรียนรู้ด้วยโปรแกรมบทเรียน ให้สามารถใช้เครื่อง

คอมพิวเตอร์ และทดลองเรียน โปรแกรมบทเรียน ที่มีลักษณะคล้ายกับ โปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลองที่จะใช้ทดลองจริง โดยใช้เวลาประมาณ 1 ชั่วโมง

2.2 ให้กลุ่มทดลองที่เรียนด้วยโปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลองและการเรียนแบบปกติ ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน (Pre-test) ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 30 ข้อ และทำแบบทดสอบวัดความคิดวิเคราะห์ ก่อนเรียน จำนวน 1 ฉบับ

2.3 ทำการทดลอง โดยให้นักเรียนได้เรียนด้วยโปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลอง และเรียนโดยวิธีเรียนแบบปกติ เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้า สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และทำแบบทดสอบในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ จำนวน 6 หน่วยการเรียนรู้

2.4 ให้กลุ่มทดลองที่เรียนด้วยโปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลองและการเรียนแบบปกติ ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน (Post-test) ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 30 ข้อ ทำแบบทดสอบวัดความคิดวิเคราะห์หลังเรียน จำนวน 1 ฉบับ และวัดทักษะปฏิบัติการต่อวงจรไฟฟ้า ตามแบบวัดทักษะปฏิบัติที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ดังตาราง

ตาราง 7 ระยะเวลาดำเนินการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง

ครั้งที่	วัน เดือน ปี	เวลา (ชั่วโมง)	กลุ่มตัวอย่าง	กิจกรรม
1	17 ก.พ. 2555	09.00-12.00	กลุ่มทดลอง	1. ชี้แจงจุดประสงค์
	17 ก.พ. 2555	13.00-16.00	กลุ่มควบคุม	2. ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ก่อนเรียน 3. ทำแบบทดสอบวัดความคิดวิเคราะห์ ทั้ง 2 กลุ่มตัวอย่าง
2	20 ก.พ. 2555	09.00-11.00	กลุ่มทดลอง	สอนโดยใช้โปรแกรมบทเรียน หน่วยที่ 1
	20 ก.พ. 2555	13.00-15.00	กลุ่มควบคุม	สอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ หน่วยที่ 1
3	21 ก.พ. 2555	09.00-11.00	กลุ่มทดลอง	สอนโดยใช้โปรแกรมบทเรียน หน่วยที่ 2
	21 ก.พ. 2555	13.00-15.00	กลุ่มควบคุม	สอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ หน่วยที่ 2
4	22 ก.พ. 2555	09.00-12.00	กลุ่มทดลอง	สอนโดยใช้โปรแกรมบทเรียน หน่วยที่ 3
	22 ก.พ. 2555	13.00-16.00	กลุ่มควบคุม	สอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ หน่วยที่ 3
5	23 ก.พ. 2555	09.00-12.00	กลุ่มทดลอง	สอนโดยใช้โปรแกรมบทเรียน หน่วยที่ 4
	23 ก.พ. 2555	13.00-16.00	กลุ่มควบคุม	สอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ หน่วยที่ 4
6	24 ก.พ. 2555	09.00-12.00	กลุ่มทดลอง	สอนโดยใช้โปรแกรมบทเรียน หน่วยที่ 5
	24 ก.พ. 2555	13.00-16.00	กลุ่มควบคุม	สอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ หน่วยที่ 5

ตาราง 7 ระยะเวลาดำเนินการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง (ต่อ)

ครั้งที่	วัน เดือน ปี	เวลา (ชั่วโมง)	กลุ่มตัวอย่าง	กิจกรรม
7	27 ก.พ. 2555	09.00-12.00	กลุ่มทดลอง	สอนโดยใช้โปรแกรมบทเรียน หน่วยที่ 6
	27 ก.พ. 2555	13.00-16.00	กลุ่มควบคุม	สอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ หน่วยที่ 6
8	28 ก.พ. 2555	09.00-12.00	กลุ่มทดลอง	1. ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน
	28 ก.พ. 2555	13.00-16.00	กลุ่มควบคุม	2. ทำแบบทดสอบวัดความคิดวิเคราะห์ หลังเรียนทั้ง 2 กลุ่มตัวอย่าง
9	29 ก.พ. 2555	09.00-12.00	กลุ่มทดลอง	ทดสอบภาคปฏิบัติ การต่อวงจรไฟฟ้า
	29 ก.พ. 2555	13.00-16.00	กลุ่มควบคุม	ทั้ง 2 กลุ่มตัวอย่าง

การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์หาคุณภาพของเครื่องมือ โดยใช้โปรแกรมคำนวณด้วยคอมพิวเตอร์ ซึ่งดำเนินการ ดังนี้

1. การจัดกระทำข้อมูล

1.1 การหาประสิทธิภาพของโปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลองตามเกณฑ์ 80/80 ดังนี้

1.1.1 นำกระดาษคำตอบของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน และหลังเรียน ที่เรียนด้วยโปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลองมาตรวจให้คะแนน

1.1.2 รวบรวมคะแนนระหว่างเรียนของแต่ละคน เพื่อนำไปวิเคราะห์หาประสิทธิภาพ

1.1.3 รวบรวมคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียนและคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน ที่เรียนด้วยโปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลอง เพื่อหาดัชนีประสิทธิผลของโปรแกรมบทเรียน

1.2 นำแบบทดสอบวัดความคิดวิเคราะห์ก่อนเรียนและหลังเรียนมาตรวจให้คะแนนตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ และรวบรวมคะแนนของแต่ละคนทั้งกลุ่มที่เรียนด้วยโปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลองและการเรียนแบบปกติ

1.3 นำแบบวัดทักษะปฏิบัติมาตรวจให้คะแนนและรวบรวมคะแนนของแต่ละคนทั้งกลุ่มที่เรียนด้วยโปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลองและการเรียนแบบปกติ

2. การวิเคราะห์ข้อมูล

2.1 วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของโปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลอง ตามเกณฑ์ 80/80 โดยคำนวณได้จากสูตร (ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2553 : 171)

2.2 วิเคราะห์ค่าดัชนีประสิทธิผลของโปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลอง โดยอาศัยการหาค่าดัชนีประสิทธิผล จากสูตร (Effectiveness Index : E.I.) (ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2553 : 170)

2.3 วิเคราะห์เปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียนและหลังเรียนที่เรียนด้วยโปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลองโดยใช้ t-test (dependent Samples) (สมนึก ภัททิธรณี. 2548 : 68)

2.4 วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดวิเคราะห์ และทักษะปฏิบัติ ระหว่างการเรียนด้วยโปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลองกับการเรียนแบบปกติ โดยใช้ Hotelling T^2 (ทรงศักดิ์ ภูสีอ่อน. 2551 : 235)

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล มีดังนี้

1. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของเครื่องมือ ได้แก่

1.1 สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของโปรแกรมบทเรียน

1.1.1 การคำนวณหาประสิทธิภาพโปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลองตามเกณฑ์ 80/80 โดยคำนวณได้จากสูตร ดังนี้ (ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2553 : 171)

$$E_1 = \frac{\sum x}{\frac{N}{A}} \times 100$$

เมื่อ E_1 แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ

$\sum X$ แทน คะแนนของแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบย่อย
ทุกชุดของผู้เรียนทั้งหมด

A แทน คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดทุกชุดรวมกัน

N แทน จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

$$E_2 = \frac{\sum x}{\frac{N}{B}} \times 100$$

เมื่อ E_2 แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

$\sum X$ แทน คะแนนรวมของแบบทดสอบหลังเรียนของผู้เรียนทั้งหมด

B แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

N แทน จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

1.1.2 การหาดัชนีประสิทธิผลของโปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลอง การหาพัฒนาการที่เพิ่มขึ้นของผู้เรียน โดยอาศัยการหาค่าดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index : E.I.) มีสูตรดังนี้ (ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2553 : 170)

$$E.I. = \frac{\text{ผลรวมของคะแนนหลังเรียนทุกคน} - \text{ผลรวมของคะแนนก่อนเรียนทุกคน}}{\text{คะแนนเต็ม} - \text{ผลรวมของคะแนนก่อนเรียน}}$$

$$\text{หรือ } E.I. = \frac{P_2 - P_1}{\text{Total} - P_1}$$

เมื่อ P_1 แทน ผลรวมของคะแนนก่อนเรียนทุกคน

P_2 แทน ผลรวมของคะแนนหลังเรียนของทุกคน

Total แทน ผลคูณของจำนวนนักเรียนกับคะแนนเต็ม

1.2 สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1.2.1 การหาความเที่ยงตรง (Validity) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตรดัชนีค่าความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (IOC : Index of Item Objective Congruence) สมนึก ภัททิยธนี (2544 : 227)

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์กับเนื้อหา หรือระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์

$\sum R$ แทน ผลรวมของคะแนนความเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

1.2.2 การหาค่าความยาก (p) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตร p (สมนึก ภัททิยธนี. 2549 : 78)

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

เมื่อ	P	แทน	ค่าความยากของข้อสอบ
	R	แทน	จำนวนผู้ตอบถูก
	N	แทน	จำนวนคนทั้งหมด

1.2.3 การหาค่าอำนาจจำแนก (Discrimination Index) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หาโดยใช้สูตรดัชนีอำนาจจำแนกของเบรนนาน (Brennan) (สมนึก ภัททิยธนี. 2549 : 76-77)

$$B = \frac{U}{N_1} - \frac{L}{N_2}$$

เมื่อ	B	แทน	ค่าอำนาจจำแนก
	U	แทน	จำนวนผู้รอบรู้หรือผ่านเกณฑ์ที่ตอบถูก
	L	แทน	จำนวนผู้ไม่รอบรู้หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์ที่ตอบถูก
	N ₁	แทน	จำนวนผู้รอบรู้หรือสอบผ่านเกณฑ์
	N ₂	แทน	จำนวนผู้ไม่รอบรู้หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์

1.2.4 การหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตรของโลเวต (Lovett) (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 96)

$$r_{cc} = 1 - \frac{k \sum X_i - X_i^2}{(k-1) \sum (X_i - C)^2}$$

เมื่อ	r _{cc}	แทน	ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	k	แทน	จำนวนข้อสอบ
	X _i	แทน	คะแนนของนักเรียนแต่ละคน
	C	แทน	คะแนนเกณฑ์หรือจุดตัดของแบบทดสอบ

2. สถิติพื้นฐาน ได้แก่

2.1 ร้อยละ (Percentage) (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 101)

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

เมื่อ	P	แทน	ร้อยละ
	f	แทน	ความถี่ที่ต้องการแปลงให้เป็นร้อยละ
	N	แทน	จำนวนความถี่ทั้งหมด

2.2 ค่าเฉลี่ย (Mean) ของคะแนน (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 102)

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

เมื่อ $\bar{X}$ แทนค่าเฉลี่ย

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดในกลุ่ม
 n แทน จำนวนคะแนนในกลุ่ม

2.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) มีสูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด.

2545 : 103)

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

เมื่อ S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

x_i แทน คะแนนแต่ละตัว

n แทน คะแนนในกลุ่ม

$\sum$ แทน ผลรวม

3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐานในการวิจัย ได้แก่

3.1 ทดสอบความแตกต่างระหว่างคะแนนทดสอบการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้ t-test (dependent Samples) (สมนึก ภัททิยธนี. 2548 : 68)

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{N \sum D^2 - (\sum D)^2}{N-1}}}$$

เมื่อ D แทน ความแตกต่างระหว่างคะแนนแต่ละคู่

N แทน จำนวนคู่

df แทน ความเป็นอิสระมีค่าเท่ากับ N-1

3.2 ทดสอบความแตกต่างระหว่างคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คะแนน

ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และคะแนนทักษะปฏิบัติ ของกลุ่มนักเรียนที่เรียนด้วยโปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลองกับกลุ่มนักเรียนที่เรียนด้วยการเรียนแบบปกติ ใช้สูตร Hotelling T² (ทรงศักดิ์ ภูสีอ่อน. 2551 : 235)

$$T^2 = \frac{n_1 n_2}{n_1 + n_2} (\bar{Y}_1 - \bar{Y}_2) S^{-1} (\bar{Y}_1 - \bar{Y}_2)$$

เมื่อ	T^2	แทน	ค่าสถิติทดสอบ Hotelling T^2
	n_1	แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่างในกลุ่มที่ 1
	n_2	แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่างในกลุ่มที่ 2
	S	แทน	เมตริกความแปรปรวนร่วม
	$(\bar{Y}_1 - \bar{Y}_2)$	แทน	เวกเตอร์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ย

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลผู้วิจัยได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
2. ลำดับขั้นตอนในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยสัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล มีดังต่อไปนี้

- N แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่างในแต่ละกลุ่ม
 $\bar{X}$ แทน ค่าเฉลี่ย (Mean)
S.D แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)
 E_1 แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ
 E_2 แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
E.I แทน ดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index)
 T^2 แทน สถิติในการทดสอบสมมุติฐาน

ลำดับขั้นตอนในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพ (E_1/E_2) ของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยโปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลอง เรื่องการต่อวงจรไฟฟ้า วิชางานช่างไฟฟ้า กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์หาดัชนีประสิทธิผล (E.I) ของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยโปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลอง เรื่องการต่อวงจรไฟฟ้า วิชางานช่างไฟฟ้า กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ตอนที่ 3 ผลการเปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยโปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลอง เรื่องการต่อวงจรไฟฟ้า

วิชางานช่างไฟฟ้า กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ตอนที่ 4 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดวิเคราะห์ และทักษะปฏิบัติ
ของนักเรียนที่เรียนด้วยโปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลองกับการเรียนแบบปกติ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพ (E_1/E_2) ของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วย
โปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลอง เรื่องการต่อวงจรไฟฟ้า วิชางานช่างไฟฟ้า กลุ่มสาระการ
เรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ผู้วิจัยได้ทดลองกับกลุ่มตัวอย่างที่เรียนด้วยโปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลอง
เรื่องการต่อวงจรไฟฟ้า วิชางานช่างไฟฟ้า กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 30 คน ระหว่างเรียนผู้วิจัยได้ให้นักเรียนทำแบบทดสอบย่อยท้ายหน่วย
การเรียนรู้และวัดทักษะปฏิบัติ ทุกหน่วยจำนวน 6 หน่วย นำมาหาค่าประสิทธิภาพตามลำดับ (E_1 และ
 E_2) รายหน่วย แล้วผู้วิจัยได้ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 30 ข้อ
คะแนนเต็ม 30 คะแนน ได้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแล้วนำมาหาค่าประสิทธิภาพตามลำดับ (E_1 และ
 E_2) โดยรวม

1.1 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของโปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลอง
ตามเกณฑ์ 80/80 รายหน่วยการเรียนรู้ ดังตารางที่ 8

1.2 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของโปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลอง
ตามเกณฑ์ 80/80 โดยรวม ดังตารางที่ 9

ตาราง 8 คะแนนสอบก่อนเรียน คะแนนระหว่างเรียนและคะแนนหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยโปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลอง

คนที่	คะแนน สอบ ก่อนเรียน (30)	คะแนนระหว่างเรียน																		คะแนน สอบ หลังเรียน (30)	
		หน่วยการเรียนรู้ ที่ 1(17 คะแนน)			หน่วยการเรียนรู้ ที่ 2(17 คะแนน)			หน่วยการเรียนรู้ ที่ 3(17 คะแนน)			หน่วยการเรียนรู้ ที่ 4(17 คะแนน)			หน่วยการเรียนรู้ ที่ 5(17 คะแนน)			หน่วยการเรียนรู้ ที่ 6(17 คะแนน)				รวม (102)
		ทดสอบ 5	ปฏิบัติ 12	รวม 17	ทดสอบ 5	ปฏิบัติ 12	รวม 17	ทดสอบ 5	ปฏิบัติ 12	รวม 17	ทดสอบ 5	ปฏิบัติ 12	รวม 17	ทดสอบ 5	ปฏิบัติ 12	รวม 17	ทดสอบ 5	ปฏิบัติ 12	รวม 17		
1	9	3	12	15	3	10	13	3	11	14	3	10	13	4	12	16	4	10	14	85	25
2	13	3	12	15	3	10	13	4	11	15	3	10	13	3	12	15	4	10	14	85	26
3	11	4	12	16	4	10	14	4	11	15	2	10	12	3	12	15	3	10	13	85	26
4	12	4	12	16	3	10	13	3	11	14	3	10	13	2	12	14	4	10	14	84	25
5	10	3	12	15	4	10	14	4	11	15	4	10	14	3	12	15	4	10	14	87	27
6	13	3	12	15	3	10	13	3	11	14	3	10	13	4	12	16	4	10	14	85	24
7	8	3	12	15	3	10	13	4	12	16	2	10	12	4	12	16	3	10	13	85	26
8	11	3	12	15	3	10	13	4	12	16	4	10	14	2	12	14	4	10	14	86	27
9	7	4	12	16	2	10	12	3	12	15	4	10	14	3	12	15	4	10	14	86	25
10	12	3	12	15	3	10	13	4	12	16	4	10	14	4	12	16	3	10	13	87	26
11	11	4	12	16	4	10	14	4	12	16	3	10	13	2	12	14	4	10	14	87	24

ตาราง 8 (ต่อ)

คนที่	คะแนน สอบ ก่อนเรียน (30)	คะแนนระหว่างเรียน																		คะแนน สอบ หลังเรียน (30)	
		หน่วยการเรียนรู้ ที่ 1(17 คะแนน)			หน่วยการเรียนรู้ ที่ 2(17 คะแนน)			หน่วยการเรียนรู้ ที่ 3(17 คะแนน)			หน่วยการเรียนรู้ ที่ 4(17 คะแนน)			หน่วยการเรียนรู้ ที่ 5(17 คะแนน)			หน่วยการเรียนรู้ ที่ 6(17 คะแนน)				รวม (102)
		ทดสอบ 5	ปฏิบัติ 12	รวม 17	ทดสอบ 5	ปฏิบัติ 12	รวม 17	ทดสอบ 5	ปฏิบัติ 12	รวม 17	ทดสอบ 5	ปฏิบัติ 12	รวม 17	ทดสอบ 5	ปฏิบัติ 12	รวม 17	ทดสอบ 5	ปฏิบัติ 12	รวม 17		
12	10	2	12	14	3	10	13	2	12	14	4	10	14	4	12	16	4	10	14	85	26
13	9	2	12	14	4	11	15	4	11	15	3	10	13	3	12	15	4	10	14	86	24
14	11	3	12	15	3	11	14	3	11	14	3	10	13	3	12	15	4	10	14	85	26
15	10	4	12	16	4	11	15	3	11	14	3	10	13	4	12	16	4	10	14	88	26
16	12	3	12	15	3	11	14	4	11	15	3	10	13	3	12	15	3	10	13	85	26
17	9	3	12	15	4	11	15	4	11	15	2	10	12	4	12	16	4	10	14	87	26
18	10	4	12	16	3	11	14	4	11	15	4	10	14	4	12	16	3	10	13	88	24
19	9	4	12	16	4	12	16	4	12	16	3	12	15	3	12	15	4	10	14	92	25
20	11	3	12	15	3	12	15	3	12	15	3	12	15	4	12	16	3	10	13	89	26
21	13	4	12	16	3	12	15	2	12	14	4	12	16	3	12	15	3	10	13	89	28
22	12	3	12	15	3	12	15	2	12	14	4	12	16	2	12	14	4	10	14	88	24

ตาราง 8 (ต่อ)

คนที่	คะแนน สอบ ก่อนเรียน (30)	คะแนนระหว่างเรียน																		คะแนน สอบ หลังเรียน (30)	
		หน่วยการเรียนรู้ ที่ 1(17 คะแนน)			หน่วยการเรียนรู้ ที่ 2(17 คะแนน)			หน่วยการเรียนรู้ ที่ 3(17 คะแนน)			หน่วยการเรียนรู้ ที่ 4(17 คะแนน)			หน่วยการเรียนรู้ ที่ 5(17 คะแนน)			หน่วยการเรียนรู้ ที่ 6(17 คะแนน)				รวม (102)
		ทดสอบ 5	ปฏิบัติ 12	รวม 17	ทดสอบ 5	ปฏิบัติ 12	รวม 17	ทดสอบ 5	ปฏิบัติ 12	รวม 17	ทดสอบ 5	ปฏิบัติ 12	รวม 17	ทดสอบ 5	ปฏิบัติ 12	รวม 17	ทดสอบ 5	ปฏิบัติ 12	รวม 17		
23	12	2	12	14	3	12	15	4	12	16	3	12	15	3	12	15	4	10	14	89	26
24	10	3	12	15	3	12	15	2	12	14	4	12	16	3	12	15	3	10	13	88	24
25	8	4	12	16	3	12	15	3	12	15	4	12	16	3	12	15	4	11	15	92	27
26	10	3	12	15	3	12	15	4	12	16	3	12	15	3	12	15	3	11	14	90	25
27	13	2	12	14	4	12	16	3	12	15	3	12	15	3	12	15	4	11	15	90	24
28	11	3	12	15	4	12	16	4	12	16	3	12	15	4	12	16	3	11	14	92	24
29	8	4	12	16	3	12	15	4	12	16	3	12	15	3	12	15	4	11	15	92	24
30	12	3	12	15	3	12	15	4	12	16	3	12	15	4	12	16	4	11	15	92	25
รวม	317	96	360	456	98	330	428	103	348	451	97	324	421	97	360	457	110	306	416	2629	761
$\bar{X}$	10.57	3.20	12.00	15.20	3.27	11.00	14.27	3.43	11.60	15.03	3.23	10.80	14.03	3.23	12.00	15.23	3.67	10.20	13.87	87.63	25.37
S.D.	2.81	0.66	0.00	0.66	0.52	0.91	1.08	0.73	0.50	0.81	0.63	1.00	1.25	0.68	0.00	0.68	0.48	0.41	0.63	2.57	1.27
%	35.22	64.00	100.00	89.41	65.33	91.67	83.92	68.67	96.67	88.43	64.67	90.00	82.55	64.67	100.00	89.61	73.33	85.00	81.57	85.92	84.56

ตาราง 9 ประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยโปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลอง เรื่องการต่อวงจรไฟฟ้า วิชางานช่างไฟฟ้า กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

รายการ	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	ร้อยละ
คะแนนแบบทดสอบย่อย	102	87.63	2.57	85.92
คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน	30	25.37	1.27	84.56
$E_1/E_2 = 85.92 / 84.56$				

จากตาราง 9 ค่าเฉลี่ยของคะแนนจากแบบทดสอบย่อยของการเรียนรู้โปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลอง เรื่องการต่อวงจรไฟฟ้า วิชางานช่างไฟฟ้า กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 87.63 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.57 คิดเป็นร้อยละ 85.92 และคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 25.37 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.27 คิดเป็นร้อยละ 84.56 ดังนั้นประสิทธิภาพของการเรียนรู้ด้วยโปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลอง เรื่องการต่อวงจรไฟฟ้า วิชางานช่างไฟฟ้า กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เป็น 85.92/84.56

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์หาค่าดัชนีประสิทธิผล(E.I) ของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยโปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลอง เรื่องการต่อวงจรไฟฟ้า วิชางานช่างไฟฟ้า กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์หาค่าดัชนีประสิทธิผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยโปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลอง เรื่องการต่อวงจรไฟฟ้า วิชางานช่างไฟฟ้า กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยคำนวณจากคะแนนก่อนเรียนและคะแนนหลังเรียน ปรากฏดังตาราง 10

ตาราง 10 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยโปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลอง เรื่องการต่อวงจรไฟฟ้า วิชางานช่างไฟฟ้า กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

จำนวนนักเรียน (30 คน)	คะแนนก่อนเรียน (30)	คะแนนหลังเรียน (30)	ค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I)
คะแนนรวม	317	761	0.7616
เฉลี่ย	10.57	25.37	
ร้อยละ	35.22	84.56	

จากตาราง 10 นักเรียนที่เรียนด้วยโปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลอง มีคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบก่อนเรียน เท่ากับ 10.57 คิดเป็นร้อยละ 35.22 และมีคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนเท่ากับ 25.37 คิดเป็นร้อยละ 84.56 ของคะแนนเต็มเมื่อหาค่าดัชนีประสิทธิผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยโปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลอง เรื่องการต่อวงจรไฟฟ้า วิชางานช่างไฟฟ้า กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีค่าเท่ากับ 0.7616 ซึ่งหมายความว่า นักเรียนมีความรู้ความสามารถทางการเรียน เพิ่มขึ้น คิดเป็นร้อยละ 76.16

ตอนที่ 3 ผลการเปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยโปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลอง เรื่องการต่อวงจรไฟฟ้า วิชางานช่างไฟฟ้า กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปรากฏดังตาราง 11

ตาราง 11 เปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยโปรแกรมบทเรียน แบบสถานการณ์จำลอง

จำนวนนักเรียน	คะแนน	$\bar{X}$	S.D.	df	t	p
30	ก่อนเรียน	18.30	1.76	29	7.999	.000*
	หลังเรียน	19.43	1.69			

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 11 พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยโปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลอง เรื่องการต่อวงจรไฟฟ้า วิชางานช่างไฟฟ้า กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีคะแนนเฉลี่ยการคิดวิเคราะห์หลังเรียนเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 4 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดวิเคราะห์ และทักษะปฏิบัติ ของนักเรียนที่เรียนด้วยโปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลอง กับการเรียนแบบปกติ เรื่องการต่อวงจรไฟฟ้า วิชางานช่างไฟฟ้า กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปรากฏ ดังตาราง 12

ตาราง 12 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดวิเคราะห์ และทักษะปฏิบัติของนักเรียนที่เรียนด้วยโปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลองกับการเรียนแบบปกติ

ตัวแปร	จำนวน นักเรียน	กิจกรรมการเรียน	$\bar{X}$	S.D.	ร้อยละ
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	30	เรียนด้วยโปรแกรมบทเรียน	25.36	1.12	84.56
	30	เรียนแบบปกติ	21.00	1.89	70.00
การคิดวิเคราะห์	30	เรียนด้วยโปรแกรมบทเรียน	19.43	1.69	64.78
	30	เรียนแบบปกติ	17.43	1.94	58.11
ทักษะปฏิบัติ	30	เรียนด้วยโปรแกรมบทเรียน	67.60	2.46	93.89
	30	เรียนแบบปกติ	64.13	1.14	89.07

จากตาราง 12 พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยโปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลอง มีค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 25.36 คิดเป็นร้อยละ 84.56 ค่าเฉลี่ยของคะแนนการคิดวิเคราะห์ 19.43 คิดเป็นร้อยละ 64.78 ค่าเฉลี่ยของคะแนนทักษะปฏิบัติ 67.60 คิดเป็นร้อยละ 93.89 และนักเรียนที่เรียนแบบปกติมีค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 21.00 คิดเป็นร้อยละ 70.00 ค่าเฉลี่ยของคะแนนการคิดวิเคราะห์ 17.43 คิดเป็นร้อยละ 58.11 ค่าเฉลี่ยของคะแนนทักษะปฏิบัติ 64.13 คิดเป็นร้อยละ 89.07

ตาราง 13 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดวิเคราะห์ ทักษะปฏิบัติ เรื่องการต่อวงจรไฟฟ้า วิชางานช่างไฟฟ้า กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของนักเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนต่างกัน (MANOVA)

ตัวแปร	เกณฑ์	Value	Hypothesis df	Error df	F	p
วิธีสอน	Pillai's Trace	.785	3.00	56.000	68.334	.000*
	Wilks's Lambda	.215	3.00	56.000	68.334	.000*
	Hotelling's T ²	3.661	3.00	56.000	68.334	.000*
	Roy's Largest Root	3.661	3.00	56.000	68.334	.000*

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 13 พบว่านักเรียนที่เรียนด้วยโปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลอง และการเรียนแบบปกติ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดวิเคราะห์ ทักษะปฏิบัติ เรื่องการต่อวงจรไฟฟ้า วิชางานช่างไฟฟ้า กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 05 จึงได้ทำการทดสอบ Univariate Test

ตาราง 14 ผลวิเคราะห์เปรียบเทียบแยกตามตัวแปรตามผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดวิเคราะห์ ทักษะปฏิบัติ เรื่องการต่อวงจรไฟฟ้า วิชางานช่างไฟฟ้า กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของนักเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนต่างกัน โดยใช้ (Univariate Test)

ตัวแปร	Source	SS	df	MS	F	p
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	Contrast	286.017	1	286.017	117.680	.000*
	Error	140.967	58	2.430		
การคิดวิเคราะห์	Contrast	60.00	1	60.00	18.056	.000*
	Error	192.733	58	3.323		
ทักษะปฏิบัติ	Contrast	180.267	1	180.267	49.164	.000*
	Error	212.667	58	3.667		

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 14 พบว่า นักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดวิเคราะห์ ทักษะปฏิบัติ เรื่องการต่อวงจรไฟฟ้า วิชางานช่างไฟฟ้า กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq .000$) โดยนักเรียนที่เรียนด้วยโปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลอง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดวิเคราะห์ ทักษะปฏิบัติ สูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติทั้ง 3 ตัวแปร (ตารางที่ 12)

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

ผู้วิจัยได้สรุปผลการศึกษาค้นคว้าเรียงลำดับ หัวข้อดังต่อไปนี้

1. ความมุ่งหมายของการวิจัย
2. สรุปผล
3. อภิปรายผล
4. ข้อเสนอแนะ

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาโปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลอง เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้า วิชางานช่างไฟฟ้า กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อศึกษาดัชนีประสิทธิผลของโปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลอง ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น
3. เพื่อเปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนที่เรียนด้วยโปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลอง เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้า วิชางานช่างไฟฟ้า กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
4. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดวิเคราะห์ และทักษะปฏิบัติ ของนักเรียนที่เรียนด้วยโปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลอง กับการเรียนแบบปกติ เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้า วิชางานช่างไฟฟ้า กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

สรุปผล

จากการวิจัย โปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลอง เรื่องการต่อวงจรไฟฟ้า วิชางานช่างไฟฟ้า กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สามารถสรุปผลได้ดังนี้

1. ด้านประสิทธิภาพของโปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลอง เรื่องการต่อวงจรไฟฟ้า วิชางานช่างไฟฟ้า กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีประสิทธิภาพ 85.92 / 84.56 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80 / 80

2. ดัชนีประสิทธิผลของโปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลอง เรื่องการต่อวงจรไฟฟ้า วิชางานช่างไฟฟ้า กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีค่าเท่ากับ 0.7616 นักเรียนมีความก้าวหน้าในด้านการเรียนรู้เพิ่มขึ้นร้อยละ 76.16

3. นักเรียนที่เรียนด้วยโปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลอง มีคะแนนการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

4. นักเรียนที่เรียนด้วยโปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลอง เรื่องการต่อวงจรไฟฟ้า วิชางานช่างไฟฟ้า กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดวิเคราะห์ และทักษะปฏิบัติสูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

อภิปรายผล

จากการวิจัย มีประเด็นที่น่าสนใจควรนำมาอภิปรายผล ดังนี้

1. ประสิทธิภาพของโปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลอง เรื่องการต่อวงจรไฟฟ้า วิชางานช่างไฟฟ้า กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีประสิทธิภาพ 85.92 / 84.56 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80 หมายความว่า นักเรียนทั้งหมดได้คะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบย่อยหลังเรียนแต่ละหน่วย ทั้งหมด 6 หน่วย คิดเป็นร้อยละ 85.92 และมีคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนคิดเป็นร้อยละ 84.56 แสดงว่า โปรแกรมบทเรียน เรื่องการต่อวงจรไฟฟ้า วิชางานช่างไฟฟ้า กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 80/80 และเป็นไปตามความมุ่งหมายและสมมุติฐานของการศึกษาค้นคว้า ทั้งนี้ อาจเนื่องมาจากสาเหตุ ดังนี้

1.1 โปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลอง เรื่องการต่อวงจรไฟฟ้า วิชางานช่างไฟฟ้า กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นได้ผ่านการพัฒนาอย่างเป็นระบบ เริ่มตั้งแต่การศึกษาเอกสารหลักสูตรการศึกษาระดับพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เกี่ยวกับ หลักการ จุดหมาย โครงสร้าง มาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี วิธีการ หลักการ ทฤษฎี เทคนิควิธีการจัดการเรียนรู้ การวิเคราะห์หลักสูตร วิเคราะห์เนื้อหา ศึกษาเอกสารการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ การวัดผลและประเมินผล และดาราเกี่ยวข้อง

1.2 โปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลอง เรื่องการต่อวงจรไฟฟ้า วิชางานช่างไฟฟ้า กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นได้

1.3 โปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลอง เรื่องการต่อวงจรไฟฟ้า วิชางานช่างไฟฟ้ากลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ผู้ศึกษาค้นคว้าพัฒนาขึ้นได้ผ่านการทดลองใช้ กับกลุ่มนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อให้ทราบปัญหาที่เกิดขึ้น แล้วนำไปปรับปรุงแก้ไขให้มีความสมบูรณ์ก่อนนำไปใช้ในสถานการณ์จริง

2. คำนวณประสิทธิภาพของโปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลอง เรื่องการต่อวงจรไฟฟ้า วิชางานช่างไฟฟ้า กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีค่าเท่ากับ 0.7616 นักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนรู้เพิ่มขึ้นร้อยละ 76.16 และการที่นักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนอาจเนื่องมาจากสาเหตุ ดังนี้

2.1 การดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้เป็นไปตามลำดับขั้นตอนอย่างต่อเนื่องชัดเจนเป็นระบบ เนื้อหาเรียงลำดับจากง่ายไปยาก และขั้นตอนการปฏิบัติในแบบฝึกทักษะไม่ยุ่งยากทำให้นักเรียนมีความสุขในการทำกิจกรรมในแบบฝึกทักษะ ส่งผลให้นักเรียนมีทัศนคติที่ดีต่อการเรียน จึงมีโอกาสประสบผลสำเร็จทางการเรียนสูงขึ้น

2.2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลอง เป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ส่งเสริมให้ผู้เรียนเป็นคนเก่ง คนดี มีความสุข มีกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง ทำให้มีความเชื่อมั่นในตนเอง และมีความก้าวหน้าทางการเรียน

การที่โปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลอง เรื่องการต่อวงจรไฟฟ้า วิชางานช่างไฟฟ้า กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ เท่ากับ 85.92 / 84.56 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 และนักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนรู้เพิ่มขึ้นร้อยละ 76.16 นั้น สอดคล้องกับงานวิจัยของสิริมาศ ราชภักดี (2550 : บทคัดย่อ) ผลการเรียนรู้ด้วยโปรแกรมบทเรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD และเทคนิค TGT เรื่อง เครื่องมือและวัสดุอุปกรณ์ช่างไม้ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดเชิงวิพากษ์ วิจารณ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีเพศต่างกัน ที่ผู้ศึกษาค้นคว้าได้พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพในเกณฑ์ 85.93/81.92 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้ และมีค่าดัชนีประสิทธิผลของโปรแกรมบทเรียน เท่ากับ 0.7156 ซึ่งหมายความว่า นักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นกว่าเดิม ร้อยละ 71.56 กาญจนา ศรีผักหอม (2551 : บทคัดย่อ) ผลการเรียนรู้เรื่อง การใช้โปรแกรมการนำเสนองานเบื้องต้นของนักศึกษา ระหว่างการเรียนรู้ด้วยโปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลองและการเรียนแบบปกติมี ประสิทธิภาพ 89.25/88.88 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้ ค่าดัชนีประสิทธิผล 0.83 ซึ่งหมายความว่า นักศึกษามีความรู้เพิ่มขึ้นกว่าเดิม ร้อยละ 83 นักศึกษาที่เรียนด้วยโปรแกรมบทเรียนแบบ

สุกัญญา ศิลารินทร์ (2554 : 76-77) ได้ศึกษาผลการเรียนด้วยโปรแกรมบทเรียน เรื่องการใช้โปรแกรม Microsoft PowerPoint 2003 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านผือพิทยาสรรค์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาอุดรธานี เขต 4 ที่กำลังเรียนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 39 คน ซึ่งได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) ผลการศึกษาพบว่า โปรแกรมบทเรียนที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ เท่ากับ 84.42/81.91 สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ดัชนีประสิทธิผลของโปรแกรมบทเรียนที่พัฒนาขึ้นมีค่าเท่ากับ 0.66 นักเรียนมีความพอใจต่อการเรียนด้วยโปรแกรมบทเรียนโดยรวมและเป็นรายด้านทุกด้านอยู่ในระดับมาก

3. นักเรียนที่เรียนด้วยโปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลอง มีคะแนนการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ผลที่พบเช่นนี้ เนื่องจาก โปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลอง มีกระบวนการถ่ายทอดเนื้อหาสาระหรือองค์ความรู้ที่มีในบทเรียนให้อยู่ในลักษณะที่ใกล้เคียงกับการสอนจริงในห้องเรียนและมีสื่อที่หลากหลายส่งผลให้ผู้เรียนมีแนวคิดที่อิสระ รู้จักคิดวิเคราะห์ สามารถแยกแยะความสำคัญ หลักการ และความสัมพันธ์ สอดคล้องกับการศึกษาของ รัมณิยา นิลคัมภีร์ (2554 : 92-93) ได้ศึกษาผลการเรียน

4. นักเรียนที่เรียนด้วยโปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลอง เรื่องการต่อวงจรไฟฟ้า วิชางานช่างไฟฟ้า กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดวิเคราะห์ และทักษะปฏิบัติสูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ผลที่พบเช่นนี้เนื่องจาก โปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลองสามารถเรียนรู้ด้วยตัวเอง โดยไม่เลือกสถานที่และเวลาดังนั้นผู้เรียนสามารถเรียนได้จนมีความเข้าใจ จึงส่งผลให้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดวิเคราะห์และทักษะปฏิบัติสูงขึ้นกว่าการเรียนแบบปกติ สอดคล้องกับการศึกษาของ รัมณิยา นิลคัมภีร์ (2554 : 92-93) ได้ศึกษาผลการเรียนด้วยโปรแกรมบทเรียน เรื่อง ก้าวทันโลกเทคโนโลยีสารสนเทศ โดยการจำลองสถานการณ์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเทศบาล 9 อำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี ที่กำลังเรียนอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 32 คน ซึ่งได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 9 ชั่วโมง ผลการศึกษาพบว่า โปรแกรมบทเรียน เรื่อง ก้าวทันโลกเทคโนโลยีสารสนเทศ โดยการจำลองสถานการณ์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ผู้ศึกษาค้นคว้าพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.09/82.60 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ดัชนีประสิทธิผลของโปรแกรมบทเรียนที่พัฒนาขึ้นมีค่าเท่ากับ 0.6391 ซึ่งแสดงว่านักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนร้อยละ 63.91 นักเรียนมีความพอใจต่อการเรียนด้วยโปรแกรมบทเรียนที่พัฒนาขึ้น โดยรวมและรายด้าน อยู่ในระดับมากที่สุด สุกัญญา ศิลารินทร์ (2554 : 76-77) ได้ศึกษาผลการเรียนด้วยโปรแกรมบทเรียน เรื่องการใช้โปรแกรม Microsoft PowerPoint 2003 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านผือพิทยาสรรค์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาอุดรธานี เขต 4 ที่กำลังเรียนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 39 คน ซึ่งได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) ผลการศึกษาพบว่า โปรแกรมบทเรียนที่

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

1.1 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ด้วยโปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลอง ในช่วงโม่งแรก ๆ นักเรียนยังไม่เข้าใจเกี่ยวกับการปฏิบัติกิจกรรม ดังนั้นครูผู้สอนควรเริ่มต้นจากการชี้แจงวัตถุประสงค์ วิธีการดำเนินการ การปฏิบัติตน การช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ให้นักเรียนเข้าใจ ก่อนดำเนินการกิจกรรม

1.2 จากผลการวิจัยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ด้วยโปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลอง หน่วยที่ 2 หน่วยที่ 4 และหน่วยที่ 6 นักเรียนมีคะแนนจากการทำข้อสอบหลังหน่วยและคะแนนทักษะปฏิบัติหลังหน่วยไม่สูง ครูควรให้นักเรียนทำกิจกรรมในโปรแกรมบทเรียนบ่อยครั้งก็ได้ เพื่อให้นักเรียนมีความเข้าใจ และมีทักษะปฏิบัติเพิ่มขึ้น

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรศึกษาผลการใช้โปรแกรมบทเรียนบทเรียนแบบสถานการณ์จำลอง เรื่องการต่อวงจรไฟฟ้า วิชางานช่างไฟฟ้า กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีผลต่อ ความรับผิดชอบ เจตคติ และความคงทนในการเรียนรู้

2.2 ควรศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ โปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลอง กับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบอื่น ๆ

2.3 ควรพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลอง ในเนื้อหาสาระอื่น ๆ และชั้นอื่น ๆ

2.4 เวลาที่ใช้ในการเก็บข้อมูลในการวิจัย ควรสลับเวลาภาคเช้าภาคบ่ายทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กาญจนา ศรีผักหอม. ผลการเรียนเรื่องการใช้โปรแกรมนำเสนองานเบื้องต้น ของนักศึกษาระหว่างการเรียนด้วยโปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลองและการเรียนแบบปกติ. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2549.
- กิดานันท์ มลิทอง. เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2543.
- . ไอซีทีเพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ : ศูนย์หนังสือแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2548.
- เกศญาพร สุดชา. การเปรียบเทียบผลการเรียนและกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างการเรียนด้วยโปรแกรมบทเรียนกับการเรียนที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหา. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2551.
- กระทรวงศึกษาธิการ. พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542. กรุงเทพฯ : องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์ (ร.ส.พ.), 2542.
- . หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด, 2553.
- กรมวิชาการ. คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ. กรุงเทพฯ : กรมวิชาการ, 2545.
- เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์. การคิดเชิงวิเคราะห์. กรุงเทพฯ : ชัคเชส มีเดีย, 2546.
- กฤษมันต์ วัฒนานรงค์. “แนวคิดการหาประสิทธิภาพบทเรียน CAI,” วารสารวิชาการ พระจอมเกล้าพระนครเหนือ. 5(3) : 11-14 ; มิถุนายน, 2538.
- คำพันธ์ เดชสังข์. การพัฒนาโปรแกรมบทเรียน เรื่อง โปรแกรมนำเสนองาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. การศึกษาค้นคว้าอิสระ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2551.
- งานทะเบียนและวัดผล โรงเรียนบ้านโคกนาเหล่า สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาหนองบัวลำภูเขต 2. รายงานผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนประจำปีการศึกษา 2552-2553. หนองบัวลำภู : โรงเรียนบ้านโคกนาเหล่า, 2553.
- จริญญา ศิลาบุตร. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดเชิงเหตุผลจากการเรียนด้วยโปรแกรมบทเรียนเรื่อง การรณรงค์และรักษาสีสิ่งแวดล้อม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของนักเรียนที่มีผลการเรียนต่างกัน. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2551.

ชัยงค์ พรหมวงศ์. “การประเมินผลสื่อประสม,” ใน เอกสารการสอนชุดสื่อการสอนระดับมัธยม.

พิมพ์ครั้งที่ 14. หน้า 915-920. นนทบุรี : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2537.

ไชยยศ เรืองสุวรรณ. การพัฒนาโปรแกรมบทเรียน. มหาสารคาม : ภาควิชาเทคโนโลยี

และสื่อสารการศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2550.

———. การออกแบบพัฒนาโปรแกรมบทเรียนและบทเรียนบนเว็บ. พิมพ์ครั้งที่ 14.

มหาสารคาม : ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัย

มหาสารคาม, 2553.

ณัฐวุฒิ กิจรุ่งเรือง และคณะ. ผู้เรียนเป็นสำคัญและการเขียนแผนจัดการเรียนรู้ของครูมืออาชีพ.

กรุงเทพฯ : สถาพรบุ๊คส์, 2545.

ดวงใจ บุญมีประเสริฐ. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์ เรื่องการ
สร้างเว็บเพจ ของนักเรียนประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 3 ที่เรียนด้วยบทเรียนเว็บเควสท์
กับการเรียนตามคู่มือครู. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม,
2554

ถนอมพร (ต้นพิพัฒน์) เลาหจรัสแสง. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ :

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2541.

ทรงศักดิ์ ภูสีอ่อน. การประยุกต์ใช้ SPSS วิเคราะห์ข้อมูลงานวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 2. กทม. :

โรงพิมพ์ประสานการพิมพ์, 2551.

ทศนา เขมมณี. การจัดการเรียนการสอนแบบผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง : โมเดลชิปปา. กรุงเทพฯ :

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2525.

นิพนธ์ สุขปรดี. คู่มือปฏิบัติการด้วยตนเองคอมพิวเตอร์ทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์,
2530.

นิโลบล นิมกังรัตน์. การวัดผลงานภาคปฏิบัติ. เชียงใหม่ : คณะศึกษาศาสตร์

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2531.

บวรจิต พลขัน. การพัฒนาทักษะการพูดภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้

สถานการณ์จำลอง การศึกษาค้นคว้าอิสระ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัย

มหาสารคาม, 2551.

บุญชม ศรีสะอาด. การวิจัยทางการวัดผลและประเมินผล. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น, 2543.

———. การวิจัยเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น, 2545.

บุญทัน อยู่ชมบุญ. พฤติกรรมกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา. กรุงเทพฯ :

โอเดียนสโตร์, 2533.

- บุญนำ เทียงดี. การเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ร่างกายมนุษย์และสัตว์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างนักเรียนที่เรียนรู้โดยใช้กลุ่มร่วมมือแบบ STAD กับการใช้กระบวนการสืบเสาะ. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2547.
- ประสาธ อิศรปริดา. สารัตถะจิตวิทยาการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 4. มหาสารคาม : โครงการตำราคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2547.
- เผชิญ กิจระการ. โครงการสัมมนาวิชาการ สาขาเทคโนโลยีการศึกษา. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2554.
- . “ดัชนีประสิทธิผล,” ใน เอกสารประกอบการสอนวิชา 503710 ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อการศึกษามหาสารคาม. หน้า 52-53. มหาสารคาม : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, ม.ป.ป.
- เฟียน ไชยสร. “การวัดภาคปฏิบัติ,” วารสารการวัดผลการศึกษา. 8(23) : 27 – 61 ; กันยายน – ธันวาคม, 2529.
- ฝ่ายวิชาการเอ็กซ์เพอร์เน็ท. เทคนิคการคิดและจำอย่างเป็นระบบ-Systematic Thinking and MindMapping. กรุงเทพฯ : เอ็กซ์เพอร์เน็ท, 2546.
- พัชรภรณ์ เขจรศาสตร์. ผลการเรียนรู้ด้วยโปรแกรมบทเรียนกับวิธีสอนแบบปกติ เรื่อง คอมพิวเตอร์เบื้องต้น ที่มีต่อผลการเรียนรู้ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2554
- พุทธรชาด เพชรสถิต. การเปรียบเทียบผลการใช้สถานการณ์จำลองและการอภิปรายกลุ่มที่มีต่อพฤติกรรมและการแก้ปัญหาสิ่งแวดลอมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดธรรมมงคล. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2535.
- เพชรรัตน์ จงนิมิตรสถาพร. เอกสารประกอบการสอนสังคมศึกษาระดับประถมศึกษา. ขอนแก่น : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2534.
- มาลีณี ศิริจารี. การเปรียบเทียบความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์และความสามารถทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนด้วยบทเรียนไฮเปอร์เท็กซ์และบทเรียนสื่อประสมในวิชาโครงงานวิทยาศาสตร์. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2545.
- ยอดขวัญ กิ่งมณี. การพัฒนาการสอนโดยใช้สถานการณ์จำลองในวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 : การวิจัยเชิงปฏิบัติการ. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. ขอนแก่น : มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2542.

- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้. กรุงเทพฯ : ชมรมเด็ก, 2539.
- วันเพ็ญ วรรณโกมล. การสอนสังคมศึกษาในระดับมัธยมศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : สถาบันราชภัฏธนบุรี, 2542.
- วุฒิชัย ประสานสอย. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน : นวัตกรรมเพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ : วิ.เจ.พรินต์, 2543.
- วนิช สุธารัตน์. ความคิดและความคิดสร้างสรรค์. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น, 2547.
- วาริ ธีระจิตร. การพัฒนาการสอนสังคมศึกษาระดับประถมศึกษา. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2534.
- สมนึก กัททิษณิ. การวัดผลการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 3. กทม. : ประสานการพิมพ์, 2544.
- . พื้นฐานการวิจัยการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 3. กทม. : ประสานการพิมพ์, 2549.
- . วิธีการทางสถิติสำหรับการวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 2. กทม. : ประสานการพิมพ์, 2548.
- สมบุญ สนิยวงศ์ ณ อยุธยา. การเปรียบเทียบผลการเรียนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่หน่วยเรียน “การทำมาหากิน” ด้วยการสอนแบบใช้และไม่ใช้สถานการณ์จำลอง. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร, 2534.
- สิริมาศ ราชภักดี. ผลการเรียนด้วยโปรแกรมบทเรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD และเทคนิค TGT เรื่อง เครื่องมือและวัสดุอุปกรณ์ช่างไม้ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีเพศต่างกัน. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2550.
- सानนท์ เจริญฉาย. บทเรียนคอมพิวเตอร์. กรุงเทพฯ : เม็ดทรายพรินต์, 2533.
- สุภา กิจจาทร. ประชุมเชิงปฏิบัติการเกี่ยวกับการสอนแบบจุลภาค. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ตำรวจ, 2519.
- สุพิน บุญชูวงศ์. หลักการสอน. พิมพ์ครั้งที่ 8. กรุงเทพฯ : ฝ่ายเอกสารสถาบันราชภัฏสวนดุสิต, 2536.
- สุพจน์ ขุนชาญชาติ. การเปรียบเทียบผลการเรียนของโปรแกรมบทเรียนแบบทักษะปฏิบัติและการเรียนแบบปกติ เรื่อง โน้ตดนตรีสากลเบื้องต้น กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ (สาระดนตรี) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2551.
- สุนทร จันทรรตรี. การประถมศึกษา. กรุงเทพฯ : ศูนย์หนังสือมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร, 2530.

สุวพรรณ พรหมรับ. การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ เรื่อง คอมพิวเตอร์พื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้ การงานอาชีพและเทคโนโลยี ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างการเรียนรู้ด้วย บทเรียนคอมพิวเตอร์กับการเรียนแบบทักษะกระบวนการปฏิบัติ. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2551.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. สายฝัน...ด้วยการคิด. กรุงเทพฯ : เสมาธรรม, 2548.

สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา(องค์การมหาชน). รายงานการประเมินคุณภาพภายนอกสถานศึกษาระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน รอบ 2 (พ.ศ.2549 - 2553). กรุงเทพฯ : สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา(องค์การมหาชน), 2552.

สำเริง เวชสุนทร. “กรรมสถานการณ์จำลองในวิทยาลัยครู,” คุรุปริทัศน์. 5(2) : 18 -22 ; ธันวาคม, 2523.

เหรียญทอง สุดสังข์. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่องคุณธรรมจริยธรรม กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม ระหว่างการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและโดยใช้สถานการณ์จำลอง. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2550.

อภิญญา เครือมาศ. การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ เรื่องอินเตอร์เน็ต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนด้วยโปรแกรมบทเรียนและการเรียนแบบปกติ. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2554.

อัญชลี แจ่มเจริญ. จิตวิทยุรกิจ (บร.404) ชุดการสอนประกอบคำบรรยายระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง. (ปวช.) ตรงตามหลักสูตรปวส.ของกระทรวงศึกษาธิการ. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : เจริญผล, 2527.

Aivazidis, Constantine, Maria Lazaridou and Gustav F. Hellden. “A Comparison Between a Traditional and an online Environmental Educational Program,” Journal of Environmental Education. 37(4) : 45-54 ; Summer, 2006.

Bingham, Millard Juetfe. “Effects of Computer Assisted Instruction Versus Tradition Instruction on Adult GED Student TABE Scores,” Dissertation Abstracts International. 63(04) : 1222-A ; October, 2002.

Bloom, B.S. Taxonomy of Educational Objectives. New York : David McKay Company, 1961

Bruner, J.S. Toward a Theory of instruction. New York : Norton, 1956.

- Dreher, Mary Ann. "The Effect of Instructor Modeling of CAI as a Computermediated Lecture on Student Use of CAI, Attitudes Toward CAI, and Achievement," Dissertation Abstracts International. 55(11) : 3481-A ; May, 1995.
- Dunn, CarolAnn. "An Investigation of the Effects of Computer – assisted Reading Instruction Versus Traditional Reading Instruction on Selected High School Freshmen," Dissertations Abstracts International. 62(09) : 3002-A ; March, 2002.
- Gagne, Robert M. The Conditions of Learning and Theory of Instruction. 64(6) : 2031 –A ; Decembers, 1985.
- Guilford, J.P. The Nature of Human Intelligence. New York : McGraw-Hill, 1967.
- Menebroker, Keri. "Computer – assisted Instruction Field Test : Grammar on the Go," Master Abstracts International. 44(3) : 1136-A, 2006.
- Piaget, J. and B. Inhelder. The Growth of Logic : From Childhood to Adolescence. New York : Basic Books, 1964.
- Robertson, Jerome A. "An Evaluation to Determine the Effectiveness of Students in Learning to Add, Subtract, multiply and Divide Integers Using a CAI Program," Masters Abstracts International. 43(1) : 42 ; February, 2005.
- Smith, William Robert. "The Levels of Inquiry Matrix in Developing Written Lesson Plans for Laboratory –Centered Science Instruction." Dissertation Abstracts International. 61(10) : 3947-A ; April, 2001.
- Wahl, Sharon C. "A Computer-assisted Instructional Software Program inMathematical Problem-Solving Skills for Medication Administration forBeginning Baccalaureate Nursing Students at San Jose State University," Dissertation Abstracts International. 55(9) : 2705-A ; March, 1995.
- Wilder, Margaret Ramsey. "The Effect of a Simulation Test Model of the GeneralEducation Development (GED) Program as Compared to the Effect of aDrill and Practice, Both Computer-based and Workbook-based on GEDMathematics Scores, Retention, and Time," Dissertation Abstracts International. 57(7) : 2808-A ; January, 1997.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
ตัวอย่างแผนจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยโปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลอง

แผนจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้ การงานอาชีพและเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

รายวิชา งานช่างไฟฟ้า เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้า

เวลา 16 ชั่วโมง

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554

วันที่ เดือน พ.ศ.

สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 1 การดำรงชีวิตและครอบครัว

มาตรฐานการเรียนรู้ ง.1.1 เข้าใจการทำงาน มีความคิดสร้างสรรค์ มีทักษะกระบวนการทำงาน ทักษะการจัดการ ทักษะกระบวนการแก้ปัญหา ทักษะการทำงานร่วมกัน และทักษะการแสวงหาความรู้ มีคุณธรรม และลักษณะนิสัยในการทำงาน มีจิตสำนึกในการใช้พลังงาน ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม เพื่อการดำรงชีวิตและครอบครัว

1. สาระสำคัญ

การต่อวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม แบบขนาน แบบผสม เป็นพื้นฐานของการนำอุปกรณ์ไฟฟ้ามาต่อเป็นวงจรไฟฟ้าเพื่อใช้งานในชีวิตประจำวัน เช่น การต่อวงจรคัตเอาต์และฟิวส์ การต่อวงจรหลอดมิได้และวงจรสวิทช์ การต่อวงจรหลอดฟลูออเรสเซนต์

2. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

2.1. นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับ การต่อวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม แบบขนาน แบบผสม การต่อวงจรคัตเอาต์และฟิวส์ การต่อวงจรหลอดมิได้และวงจรสวิทช์ การต่อวงจรหลอดฟลูออเรสเซนต์

2.2. นักเรียนสามารถนำความรู้เรื่องการต่อวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม แบบขนาน แบบผสม การต่อวงจรคัตเอาต์และฟิวส์ การต่อวงจรหลอดมิได้และวงจรสวิทช์ การต่อวงจรหลอดฟลูออเรสเซนต์ ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

3. ตารางการเรียนรู้

หน่วยที่ 1	การต่อวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม	2 ชั่วโมง
หน่วยที่ 2	การต่อวงจรไฟฟ้าแบบขนาน	2 ชั่วโมง
หน่วยที่ 3	การต่อวงจรไฟฟ้าแบบผสม	3 ชั่วโมง
หน่วยที่ 4	การต่อวงจรคัตเอาต์และฟิวส์	3 ชั่วโมง
หน่วยที่ 5	การต่อวงจรหลอดมีไส้และวงจรสวิตช์	3 ชั่วโมง
หน่วยที่ 6	การต่อวงจรหลอดฟลูออเรสเซนต์	3 ชั่วโมง

4. กระบวนการเรียนรู้

4.1 ขั้่นนำเข้าสู่บทเรียน

4.1.1 นักเรียนนั่งตามเลขที่ให้ตรงกับหมายเลขเครื่องคอมพิวเตอร์ตามที่ครูกำหนด ซึ่งครูบันทึกโปรแกรมบทเรียน เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้า ลงในหน่วยความจำของคอมพิวเตอร์ทุกเครื่อง

4.1.2 นักเรียนฟังครูอธิบายวิธีใช้และขั้นตอนการเรียนรู้ โดยให้อ่านและทำตามคำแนะนำการใช้โปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลอง อย่างเคร่งครัดจนเข้าใจ

4.1.3 นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนการเรียนรู้ เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้าแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือกจำนวน 30 ข้อ

4.1.4 นักเรียนทำแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ ก่อนการเรียนรู้ แบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือกจำนวน 30 ข้อ

4.2 ขั้่นสอน

4.2.1 นักเรียนศึกษาเรียนรู้ด้วยตนเองจากโปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลอง เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้า ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

หน่วยที่ 1	การต่อวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม	2 ชั่วโมง
หน่วยที่ 2	การต่อวงจรไฟฟ้าแบบขนาน	2 ชั่วโมง
หน่วยที่ 3	การต่อวงจรไฟฟ้าแบบผสม	3 ชั่วโมง
หน่วยที่ 4	การต่อวงจรคัตเอาต์และฟิวส์	3 ชั่วโมง
หน่วยที่ 5	การต่อวงจรหลอดมีไส้และวงจรสวิตช์	3 ชั่วโมง
หน่วยที่ 6	การต่อวงจรหลอดฟลูออเรสเซนต์	3 ชั่วโมง

4.3 ขั้นสรุป

4.3.1 นักเรียนและครูร่วมกันสรุปอภิปราย และเสนอแนะ (Conclusion) ผลการศึกษาจากโปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลอง เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้า เพื่อนำความรู้ไปต่อวงจรในชุดฝึกปฏิบัติการต่อวงจรไฟฟ้า และ ในชีวิตประจำวัน

4.3.2 ครูบันทึกผลการจัดการเรียนรู้ และเสนอแนะ (Teacher Note) โดยอภิปรายและชี้ให้เห็นความสำคัญของคุณค่าของการการศึกษาจากโปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลอง เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้า

4.3.3 นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังการเรียนรู้เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้า แบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

4.3.4 นักเรียนทำแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ หลังการเรียนรู้

4.3.5 นักเรียนทำแบบทดสอบย่อย หน่วยที่ 1-6 แบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก หน่วยละ 5 ข้อ รวมเป็นจำนวน 30 ข้อ

5. สื่อและแหล่งเรียนรู้

5.1 โปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลอง เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้า จำนวน 16 ชั่วโมง

5.2 แหล่งการเรียนรู้ เช่น ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์

5.3 คอมพิวเตอร์จำนวน 30 เครื่อง

5.4 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนและหลังการเรียนรู้ เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้า แบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

5.5 แบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ ก่อนและหลังการเรียนรู้ แบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

5.6 แบบทดสอบย่อย หน่วยที่ 1-6 แบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก หน่วยละ 5 ข้อ รวมเป็นจำนวน 30 ข้อ

5.7 อุปกรณ์ในการต่อวงจรไฟฟ้า เช่น ไชควง คีม สกรู หลอดไฟฟ้า สวิตช์

6. การวัดผลประเมินผล

6.1 วิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ (Evaluation)

6.1.1 สังเกตพฤติกรรมนักเรียนระหว่างจัดกิจกรรม

6.1.2 ตรวจแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนและหลังการเรียนรู้ เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้า แบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

6.1.3 ตรวจสอบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ ก่อนและหลังการเรียนรู้ เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้า

6.1.4 ตรวจสอบผลงานการทำแบบทดสอบย่อย หน่วยที่ 1-6 แบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก หน่วยละ 5 ข้อ รวมเป็นจำนวน 30 ข้อ

6.1.5 ตรวจสอบผลงานการฝึกปฏิบัติการต่อวงจรไฟฟ้า

6.2 เครื่องมือการวัดและประเมินผล

6.2.1 แบบสังเกตพฤติกรรมนักเรียนระหว่างจัดกิจกรรม

6.2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนและหลังการเรียนรู้ เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้า แบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

6.2.3 แบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ ก่อนและหลังการเรียนรู้

6.2.4 แบบทดสอบย่อยหน่วยที่ 1-6 แบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก หน่วยละ 5 ข้อ รวมเป็นจำนวน 30 ข้อ

6.3 เกณฑ์การวัดและประเมินผล

6.3.1 ประเมินตามแบบสังเกต พฤติกรรมนักเรียนระหว่างจัดกิจกรรม ผ่านเกณฑ์การประเมินอย่างน้อยร้อยละ 70

6.3.2 ประเมินการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนและหลังการเรียนรู้ เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้า แบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ผ่านเกณฑ์การประเมินอย่างน้อยร้อยละ 70

6.3.3 ประเมินการทำแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ ก่อนและหลังการเรียนรู้ ผ่านเกณฑ์การประเมินอย่างน้อยร้อยละ 70

6.3.4 ประเมินการทำแบบทดสอบย่อย หน่วยที่ 1-6 แบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก หน่วยละ 5 ข้อ รวมเป็นจำนวน 30 ข้อ ผ่านเกณฑ์การประเมินอย่างน้อยร้อยละ 70

6.3.5 ประเมินตามแบบบันทึกคะแนนการตรวจสอบผลงานฝึกปฏิบัติการต่อวงจรไฟฟ้า อย่างน้อยร้อยละ 70

7. กิจกรรมเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

8. บันทึกความเห็น / ข้อเสนอแนะ ของผู้บริหาร

.....

.....

.....

.....

(ลงชื่อ).....

(.....)

9. บันทึกผลหลังกระบวนการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(ลงชื่อ).....ผู้สอน

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.

แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยการเรียนแบบปกติ

แผนจัดการเรียนรู้หลัก

กลุ่มสาระการเรียนรู้ การงานอาชีพและเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

รายวิชา งานช่างไฟฟ้า เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้า

เวลา 16 ชั่วโมง

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554

วันที่ เดือน พ.ศ.

สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 1 การดำรงชีวิตและครอบครัว

มาตรฐานการเรียนรู้ ง.1.1 เข้าใจการทำงาน มีความคิดสร้างสรรค์ มีทักษะกระบวนการทำงาน ทักษะการจัดการ ทักษะกระบวนการแก้ปัญหา ทักษะการทำงานร่วมกัน และทักษะการแสวงหาความรู้ มีคุณธรรม และลักษณะนิสัยในการทำงาน มีจิตสำนึกในการใช้พลังงาน ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม เพื่อการดำรงชีวิตและครอบครัว

1. สาระสำคัญ

การต่อวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม แบบขนาน แบบผสม เป็นพื้นฐานของการนำอุปกรณ์ไฟฟ้ามาต่อเป็นวงจรไฟฟ้าเพื่อใช้งานในชีวิตประจำวัน เช่น การต่อวงจรคัตเอาต์และฟิวส์ การต่อวงจรหลอดมิได้และวงจรสวิตช์ การต่อวงจรหลอดฟลูออเรสเซนต์

2. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

2.1. นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับ การต่อวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม แบบขนาน แบบผสม การต่อวงจรคัตเอาต์และฟิวส์ การต่อวงจรหลอดมิได้และวงจรสวิตช์ การต่อวงจรหลอดฟลูออเรสเซนต์

2.2. นักเรียนสามารถนำความรู้เรื่องการต่อวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม แบบขนาน แบบผสม การต่อวงจรคัตเอาต์และฟิวส์ การต่อวงจรหลอดมิได้และวงจรสวิตช์ การต่อวงจรหลอดฟลูออเรสเซนต์ ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

3. สารการเรียนรู้

หน่วยที่ 1	การต่อวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม	2 ชั่วโมง
หน่วยที่ 2	การต่อวงจรไฟฟ้าแบบขนาน	2 ชั่วโมง
หน่วยที่ 3	การต่อวงจรไฟฟ้าแบบผสม	3 ชั่วโมง
หน่วยที่ 4	การต่อวงจรคัตเอาต์และฟิวส์	3 ชั่วโมง
หน่วยที่ 5	การต่อวงจรหลอดมีไส้และวงจรสวิตช์	3 ชั่วโมง
หน่วยที่ 6	การต่อวงจรหลอดฟลูออเรสเซนต์	3 ชั่วโมง

4. กระบวนการเรียนรู้

4.1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

4.1.1 ครูแจ้งสารการเรียนรู้และผลการเรียนรู้ที่คาดหวังให้นักเรียนทราบ

4.1.2 นักเรียนรับเอกสารประกอบการเรียน เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้า ศึกษาบทบาทหน้าที่ คำชี้แจงจากเอกสาร

4.1.3 นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนการเรียนรู้ เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้าแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือกจำนวน 30 ข้อ

4.1.4 นักเรียนทำแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ ก่อนการเรียนรู้

4.2 ขั้นสอน

4.2.1 ครูยกตัวอย่างวงจรไฟฟ้าที่มีอยู่ในชีวิตประจำวันของนักเรียน 1 วงจร แล้วครูให้นักเรียนช่วยกันสังเกตว่า มีองค์ประกอบอะไรบ้าง แต่ละองค์ประกอบมีหน้าที่อย่างไร โดยให้นักเรียนยกมือตอบ

4.2.2 นักเรียนจัดกลุ่มเป็น 5 กลุ่มเท่า ๆ กัน โดยละความรู้ความสามารถ เก่ง ปานกลาง และอ่อน ศึกษาคำคว่าจากใบความรู้ในเอกสาร

4.2.3 ครูอธิบายและสาธิตการต่อวงจรไฟฟ้าแบบต่าง ๆ แล้วให้นักเรียนทำกิจกรรมตามใบงานที่ครูมอบหมายให้ แล้วนำเสนอครูตรวจ

4.2.4 นักเรียนทำกิจกรรมการเรียนรู้ในลักษณะเดียวกันนี้ จนครบทั้ง 6 หน่วย ดังนี้

หน่วยที่ 1	การต่อวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม	2 ชั่วโมง
หน่วยที่ 2	การต่อวงจรไฟฟ้าแบบขนาน	2 ชั่วโมง
หน่วยที่ 3	การต่อวงจรไฟฟ้าแบบผสม	3 ชั่วโมง
หน่วยที่ 4	การต่อวงจรคัตเอาต์และฟิวส์	3 ชั่วโมง
หน่วยที่ 5	การต่อวงจรหลอดมีไส้และวงจรสวิตช์	3 ชั่วโมง
หน่วยที่ 6	การต่อวงจรหลอดฟลูออเรสเซนต์	3 ชั่วโมง

4.3 ขั้นสรุป

4.3.1 นักเรียนและครูร่วมกันสรุปอภิปราย และเสนอแนะ (Conclusion) ผลการศึกษาจากใบความรู้ เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้า เพื่อนำความรู้ไปต่อวงจรในชุดฝึกปฏิบัติการต่อวงจรไฟฟ้า และ ในชีวิตประจำวัน

4.3.2 ครูบันทึกผลการจัดการเรียนรู้ ของนักเรียนจากการเรียนรู้ทั้ง 6 หน่วย

4.3.3 นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังการเรียนรู้เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้า แบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

4.3.4 นักเรียนทำแบบทดสอบวัดความคิดวิเคราะห์ หลังการเรียนรู้

4.3.5 นักเรียนทำแบบทดสอบย่อย หน่วยที่ 1-6 แบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก หน่วยละ 5 ข้อ รวมเป็นจำนวน 30 ข้อ

5. สื่อและแหล่งเรียนรู้

5.1 แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้า จำนวน 16 ชั่วโมง

5.2 แหล่งการเรียนรู้ เช่น ห้องสมุด

5.3 ตัวอย่างภาพวงจรไฟฟ้าแบบต่าง ๆ

5.4 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนและหลังการเรียนรู้ เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้า แบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

5.5 แบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ ก่อนและหลังการเรียนรู้

5.6 แบบทดสอบย่อย หน่วยที่ 1-6 แบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก หน่วยละ 5 ข้อ รวมเป็นจำนวน 30 ข้อ

5.7 อุปกรณ์ในการต่อวงจรไฟฟ้า เช่น ไช้ทอง คีม สกรู หลอดไฟฟ้า สวิตช์

6. การวัดผลประเมินผล

6.1 วิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ (Evaluation)

6.1.1 สังเกตพฤติกรรมนักเรียนระหว่างจัดกิจกรรม

6.1.2 ตรวจแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนและหลังการเรียนรู้ เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้า แบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

6.1.3 ตรวจแบบทดสอบวัดความคิดวิเคราะห์ ก่อนและหลังการเรียนรู้ เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้า

6.1.4 ตรวจผลงานการทำแบบทดสอบย่อย หน่วยที่ 1-6 แบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก หน่วยละ 5 ข้อ รวมเป็นจำนวน 30 ข้อ

6.1.5 ตรวจสอบผลงานการฝึกปฏิบัติการต่อวงจรไฟฟ้า

6.2 เครื่องมือการวัดและประเมินผล

6.2.1 แบบสังเกตพฤติกรรมนักเรียนระหว่างจัดกิจกรรม

6.2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนและหลังการเรียนรู้ เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้า แบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

6.2.3 แบบทดสอบวัดความคิดวิเคราะห์ ก่อนและหลังการเรียนรู้

6.2.4 แบบทดสอบย่อยหน่วยที่ 1-6 แบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก หน่วยละ 5 ข้อ รวมเป็นจำนวน 30 ข้อ

6.3 เกณฑ์การวัดและประเมินผล

6.3.1 ประเมินตามแบบสังเกตพฤติกรรมนักเรียนระหว่างจัดกิจกรรม ผ่านเกณฑ์การประเมินอย่างน้อยร้อยละ 70

6.3.2 ประเมินการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนและหลังการเรียนรู้ เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้า แบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ผ่านเกณฑ์การประเมินอย่างน้อยร้อยละ 70

6.3.3 ประเมินการทำแบบทดสอบวัดความคิดวิเคราะห์ ก่อนและหลังการเรียนรู้ ผ่านเกณฑ์การประเมินอย่างน้อยร้อยละ 70

6.3.4 ประเมินการทำแบบทดสอบย่อย หน่วยที่ 1-6 แบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก หน่วยละ 5 ข้อ รวมเป็นจำนวน 30 ข้อ ผ่านเกณฑ์การประเมินอย่างน้อยร้อยละ 70

6.3.5 ประเมินตามแบบบันทึกคะแนนการตรวจสอบผลงานฝึกปฏิบัติการต่อวงจรไฟฟ้า อย่างน้อยร้อยละ 70

7. กิจกรรมเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

8. บันทึกความเห็น / ข้อเสนอแนะ ของผู้บริหาร

.....

.....

.....

.....

(ลงชื่อ).....

(.....)

9. บันทึกผลหลังกระบวนการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(ลงชื่อ).....ผู้สอน

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.

แผนจัดการเรียนรู้หน่วยที่ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้ การงานอาชีพและเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

รายวิชา งานช่างไฟฟ้า เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม

เวลา 2 ชั่วโมง

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554

วันที่ เดือน พ.ศ.

สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 1 การดำรงชีวิตและครอบครัว

มาตรฐานการเรียนรู้ ง.1.1 เข้าใจการทำงาน มีความคิดสร้างสรรค์ มีทักษะกระบวนการทำงาน ทักษะการจัดการ ทักษะกระบวนการแก้ปัญหา ทักษะการทำงานร่วมกัน และทักษะการแสวงหาความรู้ มีคุณธรรม และลักษณะนิสัยในการทำงาน มีจิตสำนึกในการใช้พลังงาน ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม เพื่อการดำรงชีวิตและครอบครัว

1. สาระสำคัญ

วงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม เป็นการต่อวงจรไฟฟ้าประเภทหนึ่ง ที่มีความสำคัญ สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

2. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

2.1 นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับ การต่อวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม

2.2 นักเรียนสามารถนำความรู้เรื่องการต่อวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

3. สาระการเรียนรู้

3.1 ความหมายของการต่อวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม

3.2 ลักษณะของการต่อวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม

4. กระบวนการเรียนรู้

4.1 ชี้นำเข้าสู่บทเรียน

ครูตั้งคำถามให้นักเรียนตอบเกี่ยวกับไฟฟ้างานนี้

- วงจรไฟฟ้ามีส่วนประกอบอะไรบ้าง
- ส่วนประกอบแต่ละชนิดต่อกันในลักษณะใด
- ถ้าจะใช้หลอดไฟฟ้า มากกว่า 1 หลอดมาต่อกันจะได้หรือไม่และจะต่อในลักษณะใดหลอดไฟฟ้าถึงจะสว่างพร้อมกัน

4.2 ขั้นสอน

4.2.1 ครูยกตัวอย่างวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม 1 วงจร แล้วครูให้นักเรียนช่วยกันสังเกตว่ามีองค์ประกอบอะไรบ้าง แต่ละองค์ประกอบมีหน้าที่อย่างไร และต่อกันเป็นวงจรในลักษณะใด โดยให้นักเรียนยกมือตอบ

4.2.2 นักเรียนจัดกลุ่มเป็น 5 กลุ่มเท่า ๆ กัน โดยแต่ละกลุ่มรู้ความสามารถ เก่ง ปานกลาง และอ่อน ศึกษาค่าตัวจากใบความรู้ในเอกสาร

4.2.3 ครูอธิบายและสาธิตการต่อวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม แล้วให้นักเรียนทำกิจกรรม ตามใบงานที่ครูมอบหมายให้ แล้วนำเสนอสรุป

4.3 ขั้นสรุป

4.3.1 นักเรียนและครูร่วมกันสรุปอภิปราย และเสนอแนะ (Conclusion) ผลการศึกษาจากใบความรู้ เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้า เพื่อนำความรู้ไปต่อวงจรในชุดฝึกปฏิบัติการต่อวงจรไฟฟ้า และ ในชีวิตประจำวัน

4.3.2 ครูบันทึกผลการจัดการเรียนรู้ ของนักเรียน

4.3.3 นักเรียนทำแบบทดสอบย่อย หน่วยที่ 1 แบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 5 ข้อ

5. สื่อและแหล่งเรียนรู้

5.1 แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้า จำนวน 16 ชั่วโมง

5.2 แหล่งการเรียนรู้ เช่น ห้องสมุด

5.3 ตัวอย่างภาพวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม

5.4 อุปกรณ์ในการต่อวงจรไฟฟ้า เช่น ไขควง คีม สกรู หลอดไฟฟ้า สวิตช์

6. การวัดผลประเมินผล

6.1 วิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ (Evaluation)

6.1.1 สังเกตพฤติกรรมนักเรียนระหว่างจัดกิจกรรม

6.1.2 ตรวจผลงานการทำแบบทดสอบย่อย หน่วยที่ 1 แบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 5 ข้อ

6.1.3 ตรวจผลงานการฝึกปฏิบัติการต่อวงจรไฟฟ้า

6.2 เครื่องมือการวัดและประเมินผล

6.2.1 แบบสังเกตพฤติกรรมนักเรียนระหว่างจัดกิจกรรม

6.2.2 แบบทดสอบย่อยหน่วยที่ 1 แบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 5 ข้อ

6.2.3 ชุดฝึกปฏิบัติการต่อวงจรไฟฟ้า

6.3 เกณฑ์การวัดและประเมินผล

6.3.1 ประเมินตามแบบสังเกตพฤติกรรมนักเรียนระหว่างจัดกิจกรรม ผ่านเกณฑ์การประเมินอย่างน้อยร้อยละ 70

6.3.3 ประเมินการทำแบบทดสอบย่อย ผ่านเกณฑ์การประเมินอย่างน้อยร้อยละ 70

6.3.4 ประเมินตามแบบบันทึกคะแนนการตรวจผลงานฝึกปฏิบัติการต่อวงจรไฟฟ้า อย่างน้อยร้อยละ 70

7. กิจกรรมเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

8. บันทึกความเห็น / ข้อเสนอแนะ ของผู้บริหาร

.....

.....

.....

.....

(ลงชื่อ).....

(.....)

9. บันทึกผลหลังกระบวนการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

(ลงชื่อ).....ผู้สอน

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.

ภาคผนวก ข

แบบประเมินและผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ของผู้เชี่ยวชาญ

เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้า วิชางานช่างไฟฟ้า

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

แบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้
เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้า วิชางานช่างไฟฟ้า ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
สำหรับผู้เชี่ยวชาญ
แผนการจัดการเรียนรู้ที่

คำชี้แจง

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างตามความคิดเห็นของท่านและแสดงความคิดเห็นในส่วนที่เป็นข้อเสนอแนะ ระดับความคิดเห็นมี 5 ระดับ

มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด	ให้ 5 คะแนน
มีความเหมาะสมในระดับมาก	ให้ 4 คะแนน
มีความเหมาะสมในระดับปานกลาง	ให้ 3 คะแนน
มีความเหมาะสมในระดับน้อย	ให้ 2 คะแนน
มีความเหมาะสมในระดับน้อยที่สุด	ให้ 1 คะแนน

รายการประเมิน		ระดับความเหมาะสม				
		5	4	3	2	1
1. ด้านสาระสำคัญ	1.1 ความถูกต้อง					
	1.2 เหมาะสมกับวัยของนักเรียน					
	1.3 ข้อความชัดเจนเข้าใจง่าย					
2. ด้านผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	2.1 สอดคล้องกับเนื้อหา					
	2.2 เหมาะสมกับวัยนักเรียน					
	2.3 ระบุพฤติกรรมได้ชัดเจน					
	2.4 สามารถประเมินผลได้					
3. ด้านสาระการเรียนรู้	3.1 เหมาะสมกับเวลาที่สอน					
	3.2 เหมาะสมกับระดับชั้นของนักเรียน					
	3.3 สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง					

รายการประเมิน		ระดับความเหมาะสม				
		5	4	3	2	1
4. ด้านกระบวนการจัดการเรียนรู้	4.1 สามารถทำให้บรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ได้					
	4.2 เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ได้ฝึกปฏิบัติจริง					
	4.3 สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง					
	4.4 สอดคล้องกับเนื้อหา					
	4.5 กิจกรรมการเรียนการสอนเป็นไปตามลำดับขั้นตอนจากง่ายไปยาก					
	4.6 สอดคล้องกับรูปแบบการเรียน					
5. ด้านสื่อการเรียนรู้	5.1 สอดคล้องกับเนื้อหา					
	5.2 สนองผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง					
	5.3 นักเรียนมีส่วนร่วมในการใช้					
	5.4 ช่วยประหยัดเวลาในการสอน					
6. ด้านการวัดผลประเมินผล	6.1 สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง					
	6.2 สอดคล้องกับเนื้อหา					
	6.3 ใช้เครื่องมือวัดผลได้เหมาะสม					

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

...../...../.....

ตาราง 15 ผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ			รวม	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ ความ เหมาะสม
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3				
1. ด้านสาระสำคัญ							
1.1 ความถูกต้อง	4	4	5	13	4.33	0.58	มากที่สุด
1.2 เหมาะสมกับวัยของนักเรียน	5	4	5	14	4.67	0.58	มากที่สุด
1.3 ข้อความชัดเจนเข้าใจง่าย	4	5	5	14	4.67	0.58	มากที่สุด
2. ด้านผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง							
2.1 สอดคล้องกับเนื้อหา	4	5	5	14	4.67	0.58	มากที่สุด
2.2 เหมาะสมกับวัยนักเรียน	4	5	4	13	4.33	0.58	มากที่สุด
2.3 ระบุพฤติกรรมได้ชัดเจน	5	5	5	15	5.00	0.00	มากที่สุด
2.4 สามารถประเมินผลได้	5	4	5	14	4.67	0.58	มากที่สุด
3. ด้านสาระการเรียนรู้							
3.1 เหมาะสมกับเวลาที่สอน	5	5	4	14	4.67	0.58	มากที่สุด
3.2 เหมาะสมกับระดับชั้นของนักเรียน	4	4	5	13	4.33	0.58	มากที่สุด
3.3 สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่ คาดหวัง	5	5	5	15	5.00	0.00	มากที่สุด
4. ด้านกระบวนการจัดการเรียนรู้							
4.1 สามารถทำให้บรรลุจุดประสงค์ การเรียนรู้ได้	5	4	5	14	4.67	0.58	มากที่สุด
4.2 เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ได้ฝึก ปฏิบัติจริง	4	5	5	14	4.67	0.58	มากที่สุด
4.3 สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่ คาดหวัง	4	5	5	14	4.67	0.58	มากที่สุด
4.4 สอดคล้องกับเนื้อหา	5	4	5	14	4.67	0.58	มากที่สุด
4.5 กิจกรรมการเรียนการสอนเป็นไป ตามลำดับขั้นตอนจากง่ายไปยาก	4	5	5	14	4.67	0.58	มากที่สุด
4.6 สอดคล้องกับรูปแบบการเรียน	5	4	5	14	4.67	0.58	มากที่สุด

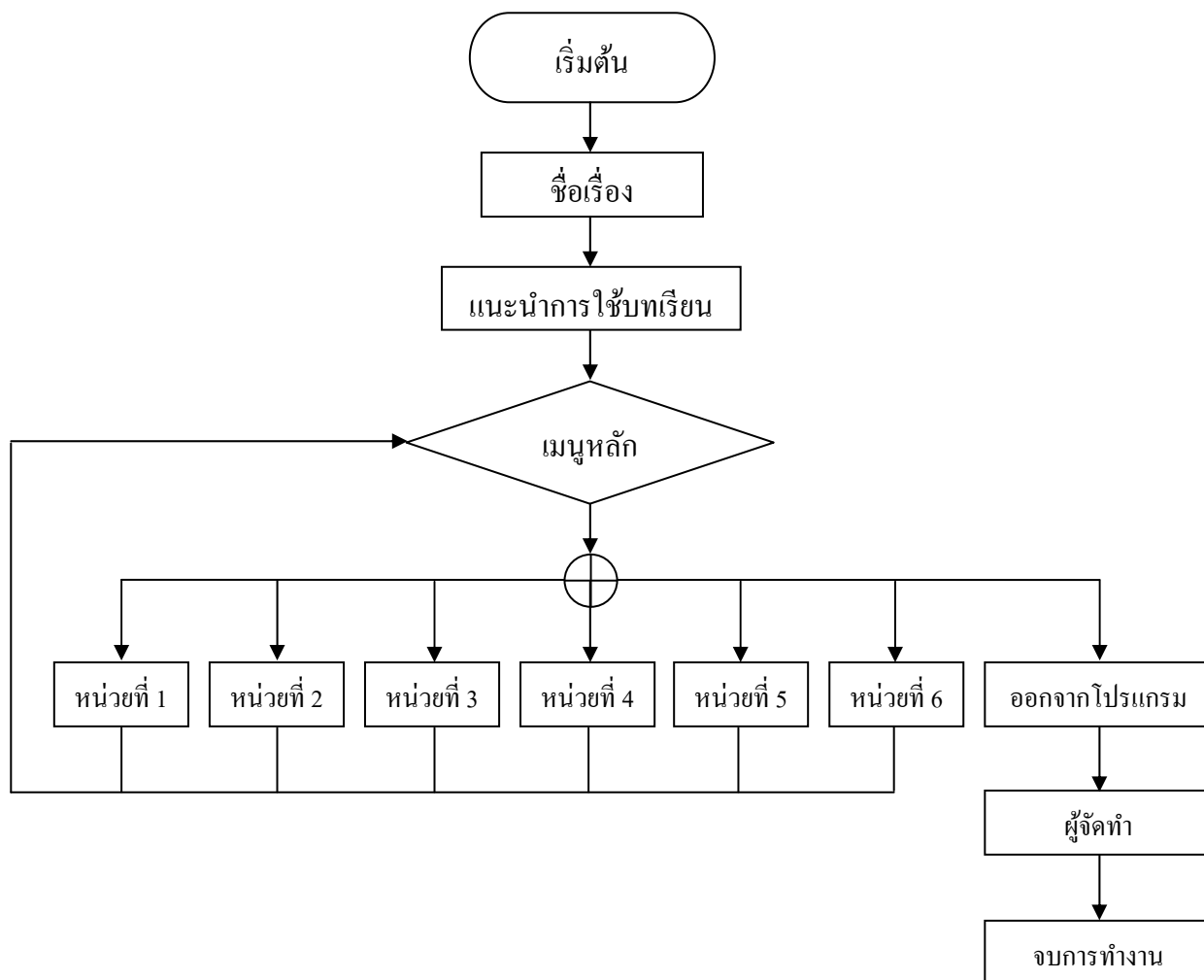
ตาราง 15 (ต่อ)

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ			รวม	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ ความ เหมาะสม
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3				
5. ด้านสื่อการเรียนรู้							
5.1 สอดคล้องกับเนื้อหา	4	5	5	14	4.67	0.58	มากที่สุด
5.2 สนองผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	5	4	5	14	4.67	0.58	มากที่สุด
5.3 นักเรียนมีส่วนร่วมในการใช้	4	4	5	13	4.33	0.58	มากที่สุด
5.4 ช่วยประหยัดเวลาในการสอน	5	5	5	15	5.00	0.00	มากที่สุด
6. ด้านการวัดผลประเมินผล							
6.1 สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่ คาดหวัง	4	5	5	14	4.67	0.58	มากที่สุด
6.2 สอดคล้องกับเนื้อหา	5	5	5	15	5.00	0.00	มากที่สุด
6.3 ใช้เครื่องมือวัดผลได้เหมาะสม	4	4	5	13	4.33	0.58	มากที่สุด
เฉลี่ย	4.48	4.57	4.91	13.96	4.65	0.23	มากที่สุด

ภาคผนวก ก
ผังงาน (Flowchart)

ผังงาน (Flowchart)

โปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลอง เรื่องการต่อวงจรไฟฟ้า วิชางานช่างไฟฟ้า
กลุ่มสาระการงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

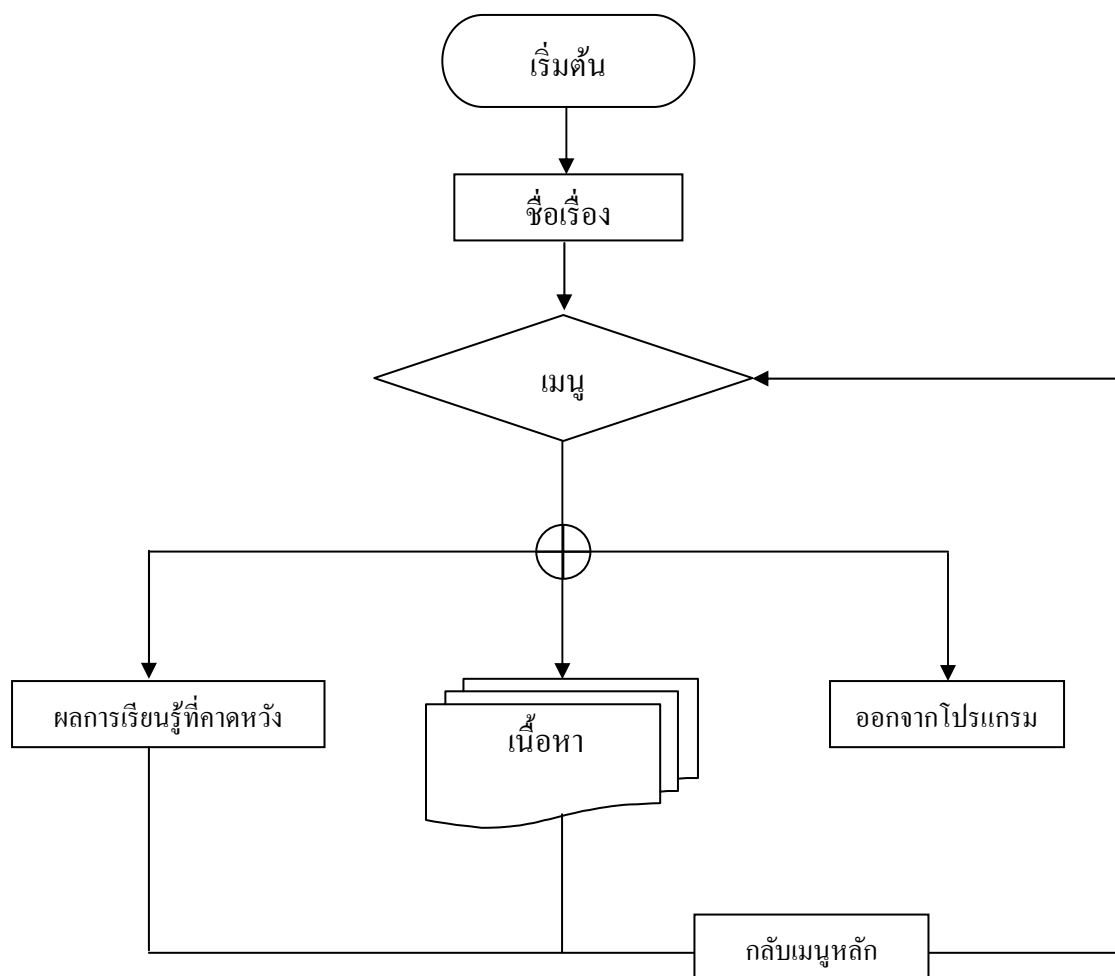


ผังงาน (Flowchart)

โปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลอง เรื่องการต่อวงจรไฟฟ้า วิชางานช่างไฟฟ้า

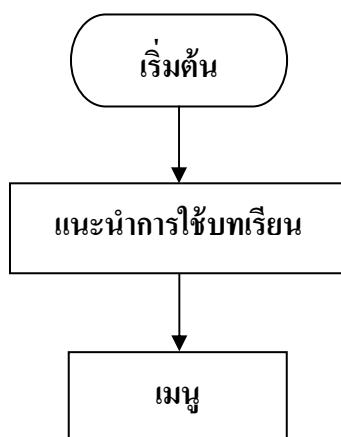
กลุ่มสาระการเรียนรู้อาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

หน่วยที่ 1 - 6



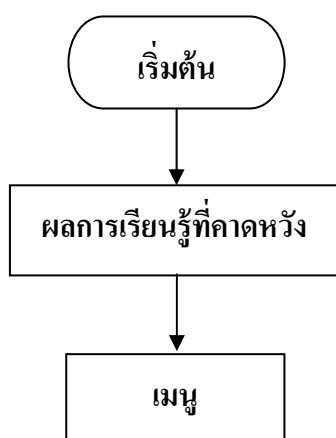
ผังงาน (Flowchart)

แนะนำการใช้บทเรียน



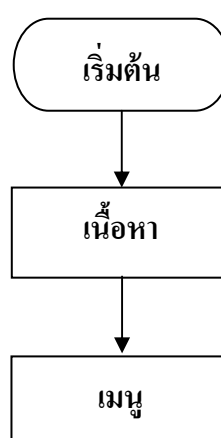
ผังงาน (Flowchart)

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

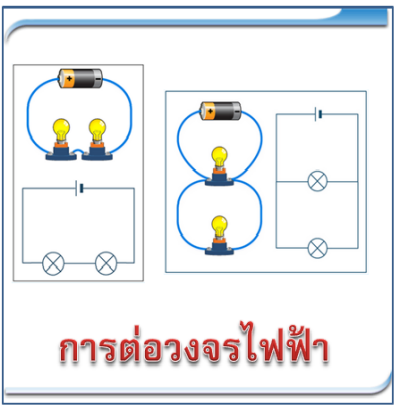
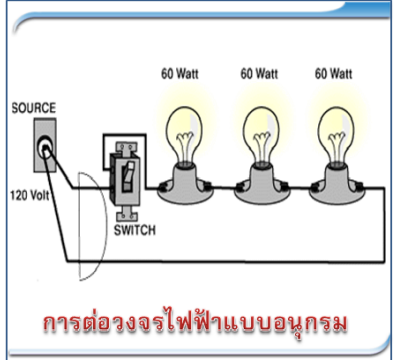


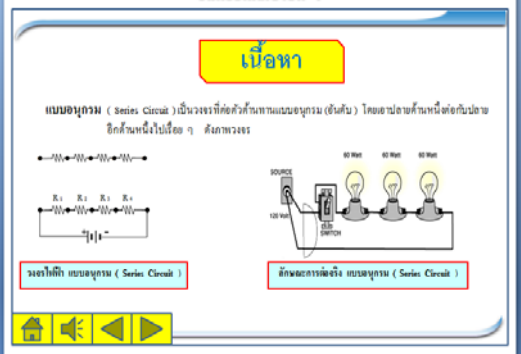
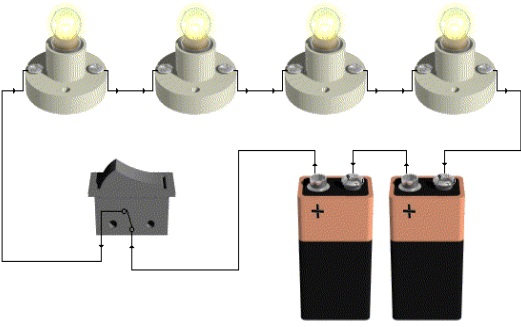
ผังงาน (Flowchart)

เนื้อหา



ตัวอย่าง บัตรเรื่อง STORYBOARD

Frame No.	Display	Resource and Effect
1	ยินดีต้อนรับเข้าสู่ โปรแกรมบทเรียน โปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลอง เรื่องการต่อวงจรไฟฟ้า วิชางานช่างไฟฟ้า กลุ่มสาระการเรียนรู้อาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เข้าสู่บทเรียน	Bmp : รูปหลอดไฟฟ้า Bg : สีน้ำเงิน สีเทา Gif : - Text: สีดำ Sound : บรรยายตาม text Botton : เข้าสู่บทเรียน Time : Click
2	โปรแกรมบทเรียน เรื่องการต่อวงจรไฟฟ้า วิชางานช่างไฟฟ้า ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 แนะนำการใช้บทเรียน การต่อวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม การต่อวงจรไฟฟ้าแบบขนาน การต่อวงจรไฟฟ้าแบบผสม การต่อวงจรตัวต้านทานและฟิวส์ การต่อวงจรหลอดไฟและสวิตช์ การต่อวงจรหลอดไฟและสวิตช์ ผู้จัดทำ ออกจากโปรแกรม  การต่อวงจรไฟฟ้า	Bg : ขาว Gif : วงจร Text: สีขาว สีแดง Sound : บรรยายตาม text Botton : แนะนำบทเรียน หน่วยที่ 1 -6 Time : Click
3	โปรแกรมบทเรียน เรื่องการต่อวงจรไฟฟ้า วิชางานช่างไฟฟ้า ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลับเมนูหลัก ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง เนื้อหา แบบฝึกการต่อวงจร ออกจากโปรแกรม  การต่อวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม	Bg : สีขาว Gif : วงจร Text: สีขาว สีแดง สีดำ Sound : บรรยายตาม text Botton : กลับเมนูหลัก ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง เนื้อหา แบบฝึก Time : Click

Frame No.	Display	Resource and Effect
4	โปรแกรมบทเรียน เรื่องการต่อวงจรไฟฟ้า วิชางานช่างไฟฟ้า ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1  ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง 1. นักเรียนสามารถอธิบายการต่อวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรมได้ 2. นักเรียนสามารถต่อวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรมได้ 3. สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้	Bmp : วงจร Bg : สีขาว Gif : - Text: สีดำ สีน้ำเงิน สีแดง Sound : บรรยายตาม text Botton : กลับหน้าหลัก,เสียง กลับ,ถัดไป Time : Click
5	โปรแกรมบทเรียน เรื่องการต่อวงจรไฟฟ้า วิชางานช่างไฟฟ้า ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1  เนื้อหา แบบอนุกรม (Series Circuit) เป็นวงจรที่ต่อตัวต้านทานแบบอนุกรม (อันดับ) โดยเอาปลายด้านหนึ่งต่อกับปลายอีกด้านหนึ่งไปเรื่อย ๆ ดังภาพวงจร รูปถ่ายการต่อวงจร แบบอนุกรม (Series Circuit)	Bmp : รูปวงจรไฟฟ้า Bg : ขาว Gif : - Text: สีดำ สีน้ำเงิน สีแดง Sound : บรรยายตาม text Botton : กลับหน้าหลัก,เสียง กลับ,ถัดไป Time : Click
6		Bmp : - Bg : สีขาว Gif : - Text: Sound : Botton : - Time : Click

ภาคผนวก ง

คู่มือการใช้โปรแกรมบทเรียน

เรื่องการต่อวงจรไฟฟ้า วิชางานช่างไฟฟ้า

กลุ่มสาระการเรียนรู้อาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

คู่มือการใช้โปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลอง
เรื่องการต่อวงจรไฟฟ้า วิชางานช่างไฟฟ้า
กลุ่มสาระการเรียนรู้อาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

คำแนะนำเบื้องต้น

โปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลอง เรื่องการต่อวงจรไฟฟ้า วิชางานช่างไฟฟ้า กลุ่มสาระการเรียนรู้อาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยมีจุดมุ่งหมายดังนี้

1. เป็นสื่อประกอบการเรียนการสอน เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้า
2. ใช้ในการทบทวนเนื้อหา เรื่อง เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้า
3. ใช้เรียนรู้ด้วยตนเองหรือใช้ในกรณีที่ครูผู้สอนไม่เพียงพอ

โครงสร้างของเนื้อหา

เนื้อหาที่จัดไว้ในโปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลอง เรื่องการต่อวงจรไฟฟ้า วิชางานช่างไฟฟ้า กลุ่มสาระการเรียนรู้อาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 แบ่งเนื้อหาไว้ 6 หน่วย ได้แก่

หน่วยที่ 1 การต่อวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม	2 ชั่วโมง
หน่วยที่ 2 การต่อวงจรไฟฟ้าแบบขนาน	2 ชั่วโมง
หน่วยที่ 3 การต่อวงจรไฟฟ้าแบบผสม	3 ชั่วโมง
หน่วยที่ 4 การต่อวงจรคัตเอาต์และฟิวส์	3 ชั่วโมง
หน่วยที่ 5 การต่อวงจรหลอดมิได้และวงจรสวิตช์	3 ชั่วโมง
หน่วยที่ 6 การต่อวงจรหลอดฟลูออเรสเซนต์	3 ชั่วโมง

ข้อควรปฏิบัติในการใช้โปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลอง

1. ข้อควรปฏิบัติสำหรับครูผู้สอน ดังนี้
 - 1.1 ศึกษาคู่มือการใช้โปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลองให้เข้าใจ
 - 1.2 จัดเตรียมอุปกรณ์ที่ใช้ในการประกอบกิจกรรมการเรียนการสอน
 - 1.3 ศึกษาและทดลองใช้โปรแกรมบทเรียนก่อนการให้สอนจริงในห้องเรียน เพื่อให้เข้าใจในระบบการทำงานของโปรแกรมบทเรียน
 - 1.4 แนะนำการใช้โปรแกรมบทเรียนให้นักเรียนเข้าใจอย่างถูกต้องก่อนลงมือปฏิบัติจริง
 - 1.5 ครูควรเป็นผู้คอยแนะนำและให้ความช่วยเหลือแก่นักเรียนที่เกิดปัญหาหรือข้อสงสัย

2. เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการเรียน

2.1 ระบบปฏิบัติการ Windows 98 ขึ้นไป

2.2 เครื่องคอมพิวเตอร์ต้องมี CPU ที่มีความเร็วตั้งแต่ 300 MHz ขึ้นไป

2.3 RAM 64 MB ขึ้นไป

2.4 CPU มี CD-ROM Drive

2.5 Sound Card พร้อมลำโพง

3. การติดตั้งโปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลอง

3.1 เปิดเครื่องคอมพิวเตอร์เข้าสู่ระบบปฏิบัติการ Windows

3.2 ใส่แผ่น CD บทเรียนคอมพิวเตอร์ CD-ROM Drive

3.3 ระบบจะทำงานอัตโนมัติแล้วให้ปฏิบัติตามคำแนะนำ

ภาคผนวก จ

แบบประเมินและผลการประเมิน โปรแกรมบทเรียนของผู้เชี่ยวชาญ

แบบประเมินโปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลอง
เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้า วิชางานช่างไฟฟ้า ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

คำชี้แจง กรุณาใส่เครื่องหมาย (✓) ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน ข้อละ 1 ระดับ
 ความหมายของระดับประมาณค่าคุณภาพของโปรแกรมบทเรียน กำหนดเกณฑ์การตัดสินคุณภาพ
 เป็น 5 ระดับ ดังนี้

5 = เหมาะสมมากที่สุด 4 = เหมาะสมมาก 3 = เหมาะสมปานกลาง
 2 = เหมาะสมน้อย 1 = เหมาะสมน้อยที่สุด

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1. เนื้อหามีสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง					
2. ความเหมาะสมในการนำเข้าสู่บทเรียน					
3. ความถูกต้องของเนื้อหา					
4. ความถูกต้องในการลำดับเนื้อหา					
5. ความสอดคล้องของเนื้อหาแต่ละขั้นตอน					
6. ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา					
7. ความยาวของเนื้อหาในแต่ละหน่วยมีความเหมาะสมกับผู้เรียน					
8. การจัดแบ่งเนื้อหาได้เหมาะสมกับเวลา					
9. การเรียงลำดับเนื้อหาในบทเรียนเรียงจากง่ายไปหายาก					
10. ภาษาที่ใช้ถูกต้อง เหมาะสมกับเนื้อหาและวัยของผู้เรียน					
11. มีกิจกรรมฝึกปฏิบัติ แบบฝึกหัดที่ครอบคลุมผลการเรียนรู้					
12. เนื้อหาน่าสนใจและนำไปใช้ประยุกต์กับสาระการเรียนรู้อื่น					
13. ส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักคิดวิเคราะห์					

ข้อเสนอแนะ

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
 (.....)

แบบประเมินโปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลอง
เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้า วิชางานช่างไฟฟ้า ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านโปรแกรมและสื่อการสอน

คำชี้แจง กรุณาใส่เครื่องหมาย (✓) ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน ข้อละ 1 ระดับ
 ความหมายของระดับประมาณค่าคุณภาพของโปรแกรมบทเรียน กำหนดเกณฑ์การตัดสินคุณภาพ
 เป็น 5 ระดับ ดังนี้

5 = เหมาะสมมากที่สุด 4 = เหมาะสมมาก 3 = เหมาะสมปานกลาง
 2 = เหมาะสมน้อย 1 = เหมาะสมน้อยที่สุด

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1. การนำเสนอเนื้อหาที่น่าสนใจ					
2. การเร้าความสนใจด้วยภาพและเสียง					
3. การใช้ภาพกราฟิกเหมาะสมกับเนื้อหา					
4. การจัดวางองค์ประกอบได้สัดส่วนสวยงาม					
5. รูปแบบตัวอักษรมีขนาด สี ชัดเจน อ่านง่าย และเหมาะสมกับผู้เรียน					
6. ความชัดเจนของเสียงบรรยายประกอบบทเรียน					
7. ให้ข้อมูลย้อนกลับได้อย่างเหมาะสม					
8. ปุ่ม สัญลักษณ์ รูป ข้อความหรือแถบข้อความ รูปภาพชัดเจน เหมาะสม และถูกต้อง สื่อสารกับผู้ใช้อย่างเหมาะสม					
9. การเข้าถึงข้อมูลด้วยการเลือกจากเมนูสะดวกต่อการใช้					
10. ความสามารถในการเชื่อมโยงภายในบทเรียน					
11. ความรวดเร็วในการแสดงข้อมูล					
12. แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนสะดวกต่อการใช้					
13. บทเรียนกระตุ้นให้ผู้เรียนสนใจที่จะเรียนรู้					
14. สามารถใช้บทเรียนตามความสามารถของผู้เรียน					
15. ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์					

ข้อเสนอแนะ

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

ตาราง 16 ผลการประเมิน โปรแกรมบทเรียน ของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา 3 ท่าน

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ			รวม	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ ความ เหมาะสม
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3				
1. เนื้อหามีสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	5	5	5	15	5.00	0.00	มากที่สุด
2. ความเหมาะสมในการนำเข้าสู่บทเรียน	5	4	5	14	4.67	0.58	มากที่สุด
3. ความถูกต้องของเนื้อหา	5	4	5	14	4.67	0.58	มากที่สุด
4. ความถูกต้องในการลำดับเนื้อหา	5	5	5	15	5.00	0.00	มากที่สุด
5. ความสอดคล้องของเนื้อหาแต่ละขั้นตอน	5	5	5	15	5.00	0.00	มากที่สุด
6. ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา	4	5	5	14	4.67	0.58	มากที่สุด
7. ความยาวของเนื้อหาในแต่ละหน่วยมีความเหมาะสมกับผู้เรียน	4	5	4	13	4.33	0.58	มาก
8. การจัดแบ่งเนื้อหาได้เหมาะสมกับเวลา	5	5	5	15	5.00	0.00	มากที่สุด
9. การเรียงลำดับเนื้อหาจากในบทเรียนเรียงจากง่ายไปหายาก	5	4	5	14	4.67	0.58	มากที่สุด
10. ภาษาที่ใช้ถูกต้อง เหมาะสมกับเนื้อหาและวัยของผู้เรียน	5	4	5	14	4.67	0.58	มากที่สุด
11. มีกิจกรรมฝึกปฏิบัติ แบบฝึกหัดที่ครอบคลุมผลการเรียนรู้	5	5	4	14	4.67	0.58	มากที่สุด
12. เนื้อหาน่าสนใจและนำไปใช้ประยุกต์กับสาระการเรียนรู้อื่น	4	4	5	13	4.33	0.58	มาก
13. ส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักคิดวิเคราะห์	5	5	5	15	5.00	0.00	มากที่สุด
เฉลี่ย	4.77	4.62	4.85	14.23	4.74	0.12	มากที่สุด

ตาราง 17 ผลการประเมินโปรแกรมบทเรียน ของผู้เชี่ยวชาญด้านโปรแกรมและสื่อการสอน 3 ท่าน

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ			รวม	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความเหมาะสม
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3				
1. การนำเสนอเนื้อหาที่มีความน่าสนใจ	5	4	5	14	4.67	0.58	มากที่สุด
2. การเร้าความสนใจด้วยภาพและเสียง	4	4	5	13	4.33	0.58	มาก
3. การใช้ภาพกราฟิกเหมาะสมกับเนื้อหา	4	4	5	13	4.33	0.58	มาก
4. การจัดวางองค์ประกอบได้สัดส่วนสวยงาม	4	4	5	13	4.33	0.58	มาก
5. รูปแบบตัวอักษรมีขนาด สี ชัดเจน อ่านง่าย และเหมาะสมกับผู้เรียน	4	5	4	13	4.33	0.58	มาก
6. ความชัดเจนของเสียงบรรยายประกอบบทเรียน	4	5	4	13	4.33	0.58	มาก
7. ให้ข้อมูลย้อนกลับได้อย่างเหมาะสม	4	5	4	13	4.33	0.58	มาก
8. ปุ่ม สัญลักษณ์ รูป ข้อความหรือแถบข้อความ รูปภาพชัดเจนเหมาะสมและถูกต้อง สื่อสารกับผู้ใช้อย่างเหมาะสม	5	5	5	15	5.00	0.00	มากที่สุด
9. การเข้าถึงข้อมูลด้วยการเลือกจากเมนูสะดวกต่อการใช้	5	4	5	14	4.67	0.58	มากที่สุด
10. ความสามารถในการเชื่อมโยงภายในบทเรียน	5	4	5	14	4.67	0.58	มากที่สุด
11. ความรวดเร็วในการแสดงข้อมูล	5	5	4	14	4.67	0.58	มากที่สุด

ตาราง 17 (ต่อ)

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ			รวม	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ ความ เหมาะสม
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3				
12. แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนสะดวกต่อการใช้	4	4	5	13	4.33	0.58	มากที่สุด
13. บทเรียนกระตุ้นให้ผู้เรียนสนใจที่จะเรียนรู้	5	5	5	15	5.00	0.00	มากที่สุด
14. สามารถใช้บทเรียนตามความสามารถของผู้เรียน	5	5	4	14	4.67	0.58	มากที่สุด
15. ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์	4	4	5	13	4.33	0.58	มากที่สุด
เฉลี่ย	4.47	4.47	4.67	13.60	4.53	0.12	มากที่สุด

ภาคผนวก จ

ผลการวิเคราะห์หาค่าความยาก (P) และค่าอำนาจจำแนก (B)

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบวัดการคิดวิเคราะห์

เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้า วิชางานช่างไฟฟ้า กลุ่มสาระการเรียนรู้อาชีพและเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ตาราง 18 ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกและความเชื่อมั่นรายข้อของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียน

ข้อสอบข้อที่	ค่า B	ค่า P	ฉบับจริงข้อที่	ข้อสอบข้อที่	ค่า B	ค่า P	ฉบับจริงข้อที่
1	0.39	0.57	1	26	0.36	0.63	17
2	0.44	0.60	2	27	0.58	0.77	18
3	0.33	0.53	3	28	0.28	0.67	
4	0.22	0.63		29	0.39	0.73	19
5	0.31	0.60	4	30	0.28	0.67	
6	0.08	0.63		31	0.67	0.57	20
7	0.36	0.47	5	32	0.33	0.53	21
8	0.22	0.63		33	0.25	0.73	
9	0.42	0.67	6	34	0.39	0.73	22
10	0.33	0.70	7	35	0.06	0.70	
11	0.53	0.73	8	36	0.67	0.57	23
12	0.22	0.63		37	0.25	0.73	
13	0.44	0.60	9	38	0.36	0.63	24
14	0.31	0.77	10	39	0.25	0.73	
15	0.28	0.50		40	0.22	0.80	
16	0.22	0.80		41	0.25	0.73	
17	0.36	0.63	11	42	0.39	0.73	25
18	0.47	0.70	12	43	0.22	0.63	
19	0.36	0.80	13	44	0.42	0.67	26
20	0.31	0.77	14	45	0.42	0.67	27
21	0.22	0.80		46	0.28	0.67	
22	0.28	0.50		47	0.36	0.63	28
23	0.08	0.80		48	0.36	0.63	29
24	0.58	0.60	15	49	0.25	0.57	
25	0.31	0.60	16	50	0.31	0.60	30

ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.88

ตาราง 19 ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกและความเชื่อมั่นรายข้อของแบบวัดการคิดวิเคราะห์

ข้อสอบข้อที่	ค่า B	ค่า P	ฉบับจริงข้อที่	ข้อสอบข้อที่	ค่า B	ค่า P	ฉบับจริงข้อที่
1	0.23	0.60		21	0.37	0.60	17
2	0.41	0.53	1	22	0.34	0.40	18
3	0.56	0.53	2	23	0.24	0.70	
4	0.55	0.80		24	0.28	0.63	
5	0.32	0.57	3	25	0.28	0.63	19
6	0.33	0.67	4	26	0.52	0.60	20
7	0.32	0.57	5	27	0.32	0.57	21
8	0.46	0.57	6	28	0.31	0.47	22
9	0.39	0.70	7	29	0.33	0.67	23
10	0.28	0.63	8	30	0.27	0.53	
11	0.40	0.80		31	0.32	0.57	24
12	0.33	0.67	9	32	0.59	0.47	25
13	0.33	0.67	10	33	0.24	0.70	
14	0.43	0.63	11	34	0.32	0.57	26
15	0.28	0.63	12	35	0.28	0.63	27
16	0.37	0.60	13	36	0.32	0.57	28
17	0.36	0.50	14	37	0.37	0.60	29
18	0.32	0.57	15	38	0.28	0.63	
19	0.40	0.80		39	0.28	0.63	
20	0.32	0.57	16	40	0.28	0.63	30

ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.86

ภาคผนวก ช

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

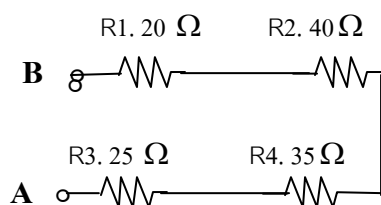
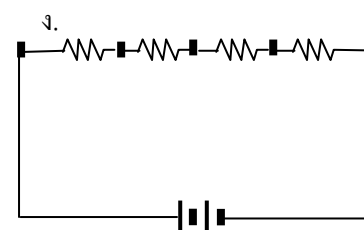
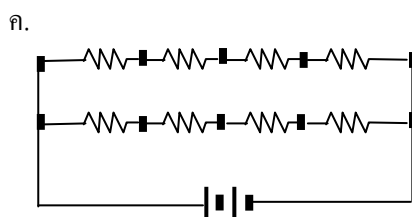
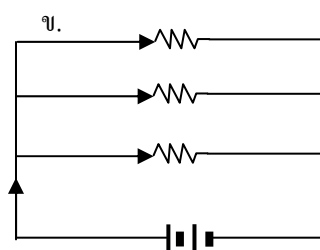
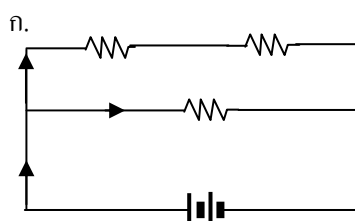
เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้า วิชางานช่างไฟฟ้า

กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

คำชี้แจง 1. ให้นักเรียนเขียนเครื่องหมาย X ทับตัวอักษรหน้าคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

2. แบบทดสอบมีทั้งหมด 30 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน

1. ข้อใดเป็นการต่อวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม



จากวงจรมีแรงดันไฟฟ้าระหว่างจุด A และจุด B เท่ากับ 120 โวลต์

วงจร A

จากวงจร A จงตอบคำถามข้อที่ 2-3

2. ความต้านทานไฟฟ้าทั้งหมดในวงจรเป็นเท่าไร

ก. 60 โอห์ม

ข. 120 โอห์ม

ค. 20 โอห์ม

ง. 1 โอห์ม

3. กระแสไฟฟ้าที่ไหลในวงจรทั้งหมดเป็นเท่าไร

ก. 60 แอมแปร์

ข. 120 แอมแปร์

ค. 20 แอมแปร์

ง. 1 แอมแปร์

4. ข้อใดเป็นตัวอย่างในการนำหลักการต่อวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรมไปใช้ในชีวิตประจำวัน

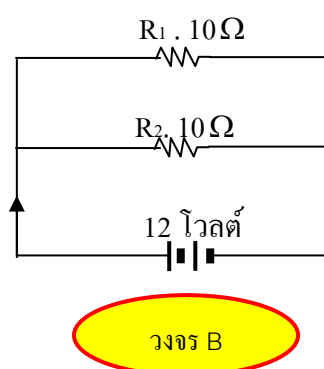
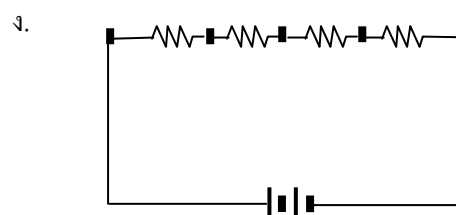
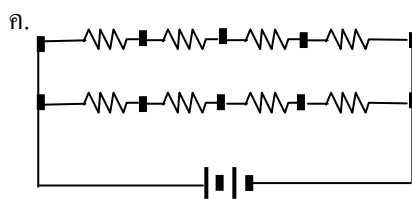
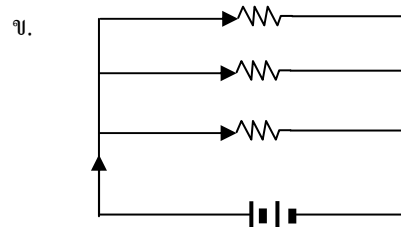
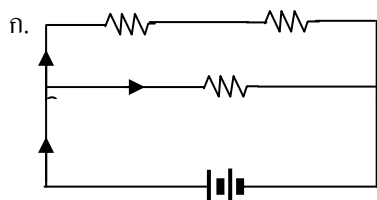
ก. การต่อวงจรไฟฟ้าในบ้าน

ข. การต่อถ่านไฟฉายในกระบอกไฟฉาย

ค. การพ่วงแบตเตอรี่รถยนต์เมื่อแบตเตอรี่หมด

ง. การต่อวงจรในอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์

5. ข้อใดเป็นการต่อวงจรไฟฟ้าแบบขนาน



จากวงจร B จงตอบคำถามข้อ 6

6. ความต้านทานทั้งหมดในวงจร มีค่าเท่าใด

ก. 5 โอห์ม

ข. 4 โอห์ม

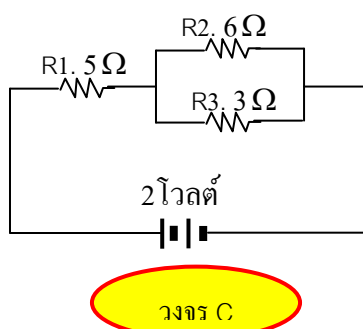
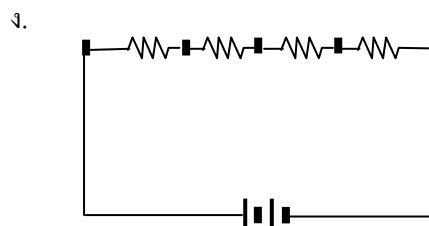
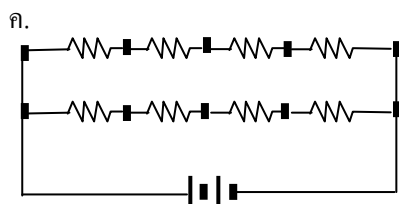
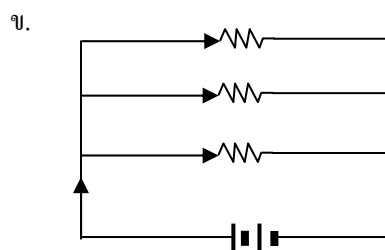
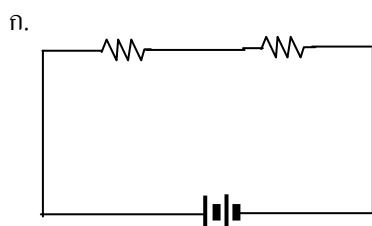
ค. 3 โอห์ม

ง. 2 โอห์ม

7. ข้อใดเป็นตัวอย่างในการนำหลักการต่อวงจรไฟฟ้าแบบขนานไปใช้ในชีวิตประจำวัน

- ก. การต่อวงจรหลอด ฟลูออเรสเซนต์
- ข. การต่อถ่านไฟฉายในกระบอกไฟฉาย
- ค. การพ่วงแบตเตอรี่รถยนต์เมื่อแบตเตอรี่หมด
- ง. การต่อวงจรในอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์

8. ข้อใดเป็นการต่อวงจรไฟฟ้าแบบผสม



จากวงจร C จงตอบคำถามข้อ 9

9. ความต้านทานไฟฟ้าทั้งหมดของวงจร มีค่าเท่าใด

- ก. 14 โอห์ม ข. 4 โอห์ม ค. 5 โอห์ม ง. 7 โอห์ม

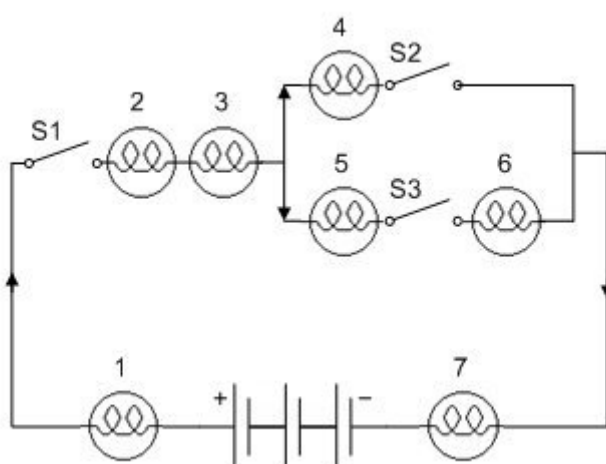
10. ข้อใดเป็นตัวอย่างในการนำหลักการต่อวงจรไฟฟ้าแบบผสมไปใช้ในชีวิตประจำวัน

- ก. การต่อวงจรหลอดฟลูออเรสเซนต์
- ข. การต่อถ่านไฟฉายในกระบอกไฟฉาย
- ค. การพ่วงแบตเตอรี่รถยนต์เมื่อแบตเตอรี่หมด
- ง. การต่อวงจรในอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์

11. ข้อใดเป็นอุปกรณ์ในการต่อวงจรไฟฟ้า

- ก. หลอดไฟ สายไฟ เซลล์ไฟฟ้า สวิตช์
- ข. หลอดไฟ มอเตอร์ ออกไฟฟ้า
- ค. สายไฟ สวิตช์ เซลล์ไฟฟ้า
- ง. เซลล์ไฟฟ้า แบตเตอรี่ มอเตอร์

ภาพวงจรสำหรับตอบคำถาม ข้อ 12 -14



12. ถ้ากดสวิตช์ S.1 แต่ไม่กดสวิตช์ S.2 และ S.3 หลอดใดจะสว่างบ้าง

- ก. 2 และ 3
- ข. 2 , 3 และ 7
- ค. 1, 2, 3, 4 และ 7
- ง. ไม่มีหลอดใดสว่าง

13. ถ้ากดสวิตช์ S.1 และ S.2 หลอดใดที่จะ **สว่าง** บ้าง

ก. 2 และ 3

ข. 2 , 3 และ 7

ค. 1, 2, 3, 4 และ 7

ง. ไม่มีหลอดใดสว่าง

14. ถ้าหลอดใดขาดจะทำให้ทุกหลอดดับ

ก. 3

ข. 4

ค. 5

ง. 6

15. หลอด A และหลอด B มีจำนวนวัตต์ต่างกันต่ออนุกรมกัน ข้อความใดเป็นจริง

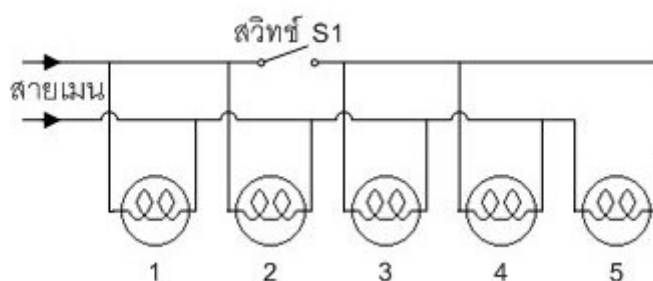
ก. หลอด A และหลอด B สว่างเท่ากัน

ข. ถ้าหลอด A ดับหลอด B จะไม่ดับ

ค. ถ้าหลอด B ดับหลอด A จะไม่ดับ

ง. ถ้าหลอด A ดับหลอด B จะดับด้วย

16. จากภาพหลอดใดที่สว่าง



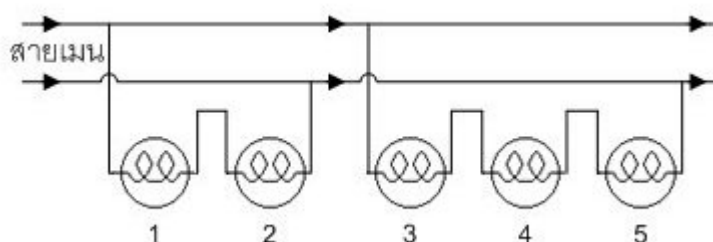
ก. 1 และ 2

ข. 3 และ 4

ค. 3, 4 และ 5

ง. สว่างทุกหลอด

ภาพสำหรับตอบคำถามข้อ 17 – 19



17. ถ้ามีหลอดเสีย 1 หลอดแล้วทำให้เหลือหลอดที่สว่าง 2 หลอด หลอดที่เสียจะเป็นหมายเลขใด
- 1
 - 2
 - 4
 - 1 และ 4
18. ถ้ามีหลอดเสีย 1 หลอด แล้วทำให้เหลือหลอดที่สว่าง 3 หลอด หลอดที่เสียจะเป็นหลอดหมายเลขใด
- 5
 - 3
 - 4
 - 1
19. ถ้ามีหลอดเสีย 2 หลอดแล้วทำให้หลอดทุกหลอดดับ หลอดที่เสียนั้นคือหลอดหมายเลขใด
- 1 กับ 2
 - 3 กับ 4
 - 3 กับ 5
 - 1 กับ 4
20. คัตเอาต์แบบอัตโนมัติ มีลักษณะเด่นอย่างไร
- ปิด-เปิด กระแสไฟฟ้าทั้งหมดในอาคาร
 - ตัดกระแสไฟฟ้าเมื่อไฟเกินหรือไฟฟ้าลัดวงจร
 - เมื่อเกิดไฟฟ้าลัดวงจรคัตเอาต์จะตัวเองและสามารถยกขึ้นใช้ได้เลยเมื่อแก้ไขเสร็จ
 - ราคาแพง

21. ข้อใดคือหน้าที่ของฟิวส์

- ก. ตัดกระแสไฟฟ้าเมื่อกระแสไฟฟ้าเกินหรือไฟฟ้าลัดวงจร
- ข. เป็นอุปกรณ์ที่เป็นที่ติดตั้งของฟิวส์ชนิดต่าง ๆ
- ค. ปิดเปิดกระแสไฟฟ้าทั้งหมดในอาคาร
- ง. เป็นทางเดินของกระแสไฟฟ้า

22. ข้อใดคือฟิวส์กระปุก หรือ คาร์ตริดจ์ฟิวส์

ก.



ข.



ค.



ง.



23. ข้อใดคือฟิวส์ก้ามปู

ก.



ข.



ค.

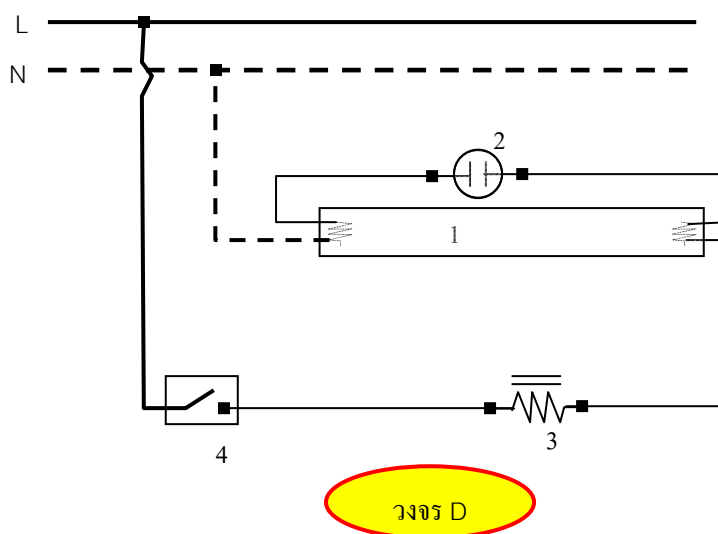


ง.



24. หลอดฟลูออเรสเซนต์ เป็นหลอดไฟฟ้าประเภทใด

- | | |
|---------------|-----------------|
| ก. หลอดนีออน | ข. หลอดเรืองแสง |
| ค. หลอดธรรมดา | ง. หลอดมีไส้ |



จากวงจร D จงตอบคำถามข้อ 28 –29

25. หมายเลข 2 หมายถึง

- | | |
|----------------------|----------------|
| ก. หลอดฟลูออเรสเซนต์ | ข. สตาร์ทเตอร์ |
| ค. บัลลาสต์ | ง. สวิตช์ |

26. หมายเลข 3 หมายถึง

- | | |
|----------------------|----------------|
| ก. หลอดฟลูออเรสเซนต์ | ข. สตาร์ทเตอร์ |
| ค. บัลลาสต์ | ง. สวิตช์ |

27. หน้าที่ของบัลลาสต์ในวงจรหลอดฟลูออเรสเซนต์คือ

- | |
|---|
| ก. ทำหน้าที่ ปิด – เปิด ไล้หลอด |
| ข. เป็นทางผ่านของกระแสไฟฟ้าก่อนถึงหลอด |
| ค. ปรับแรงดันไฟฟ้าให้พอดีกับไล้หลอด |
| ง. ต่อวงจรเพื่อจุดไล้หลอดในช่วงแรกเพื่อให้อิเล็กทรอนิกส์กระจายแล้วจึงหยุด |

28. หน้าที่ของสวิตช์เตอร์ในวงจรหลอดฟลูออเรสเซนต์คือ

- ก. ทำหน้าที่ ปิด – เปิด ไล้หลอด
- ข. เป็นทางผ่านของกระแสไฟฟ้าก่อนถึงหลอด
- ค. ปรับแรงดันไฟฟ้าให้พอดีกับไล้หลอด
- ง. ต่อวงจรเพื่อจุดไล้หลอดในช่วงแรกเพื่อให้อิเล็กทรอนิกส์กระจายแล้วจึงหยุด

29. สวิตช์ในวงจรไฟฟ้ามีหน้าที่อย่างไร

- ก. เป็นอุปกรณ์ที่ป้องกันไฟฟ้าลัดวงจร
- ข. ปิด-เปิดให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านวงจร
- ค. ช่วยในการประหยัดไฟ
- ง. ช่วยให้หลอดไฟฟ้ามีอายุการใช้งานที่ยาวนาน

30. ในวงจรไฟฟ้าสายที่ผ่านสวิตช์ควรจะเป็นสายใด

- | | |
|------------------------|---------------|
| ก. สายไฟ(L) | ข. สายดิน(N) |
| ค. สายที่มาจากคัตเอาต์ | ง. สายใดก็ได้ |

แบบวัดการคิดวิเคราะห์

- คำชี้แจง 1.ให้นักเรียนเขียนเครื่องหมาย X ทับตัวอักษรหน้าคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว
2. แบบทดสอบมีทั้งหมด 30 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน

ข้อมูลนี้ใช้ตอบคำถามข้อ 1

1. รีดผ้าขาวก่อนผ้าสีต่าง ๆ
 2. ถัดพรมน้ำผ้าหรือเก็บผ้าที่ตากหมาด ๆ
 3. รีดผ้าบางก่อนรีดผ้าหนา
 4. เมื่อรีดเสื้อผ้าตัวสุดท้าย ถอดปลี๊กก่อนรีดเสร็จเล็กน้อย
1. การรีดเสื้อผ้าต้องใช้วิธีการใด ช่วยประหยัดพลังงานไฟฟ้ามากที่สุด
1. 1-2-3
 2. 2-3-4
 3. 3-4-1
 4. 1-2-4

ข้อมูลนี้ใช้ตอบคำถามข้อ 2

1. จัดอาหารที่ย่อยง่าย ลดน้ำตาลและไขมันลง
 2. ถ้าบ้านมี 2 ชั้น จัดที่นอนให้อยู่ชั้นบนเพื่อให้เห็นทิวทัศน์รอบ ๆ บ้าน
 3. พาไปเดินทางไกลในป่าดงดิบชนบทชมไม้ เพื่อให้เหนื่อยมาก ๆ จะหลับง่ายขึ้น
 4. จัดเสื้อผ้า ของใช้ส่วนตัวให้ครบถ้วนตามความจำเป็นและดูแลให้สะอาด
2. ถ้าภายในบ้านมีคุณยายอายุ 75 ปี ต้องดูแลท่านอย่างไร เพื่อให้มีสุขภาพดี
1. 1 และ 2
 2. 2 และ 3
 3. 3 และ 4
 4. 4 และ 1

ข้อมูลนี้ใช้ตอบคำถามข้อ 3

1. ข้า ตะไคร้ มะกรูด
 2. มะม่วง มะละกอ แคน
 3. โมก ไม้เต็ง มะฮ็อกกะนี
 4. หมาแดง ปาล์มขวด ปาล์มน้ำพุ
3. ถ้าบ้านของ ด.ญ. มาลีมีพื้นที่ 200 ตารางวา การปลูกต้นไม้ประดับตกแต่งบ้านตามแนวหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ปลูกป่า 3 อย่าง ประโยชน์ 4 อย่าง ต้องปลูกพืชชนิดใดบ้าง
1. 1 2 และ 3
 2. 2 3 และ 4
 3. 1 3 และ 4
 4. 1 2 และ 4

ข้อมูลนี้ใช้ตอบคำถามข้อ 4

1. มีประโยชน์ 2. มีรายได้เพิ่มขึ้น
3. กระบวนการผลิตง่าย 4. กระบวนการผลิตต้องปลอดภัย
4. การทำงานประดิษฐ์จากกระดาษรีไซเคิลเป็นของใช้ตกแต่งบ้าน ต้องมีหลักการประดิษฐ์ตามข้อใด

1. 1 และ 2 2. 2 และ 3
3. 2 และ 4 4. 4 และ 1

ข้อมูลนี้ใช้ตอบคำถามข้อ 5

1. ชันน้ำ ใบไม้ต่าง ๆ ดอกไม้ รูปเทียน
2. ดันกล้วย ใบตอง ดอกไม้ รูปเทียน
3. ขนมปัง ผักต่าง ๆ ดอกไม้ รูปเทียน
4. ไม้ไผ่ แผ่นยาง ดอกไม้ รูปเทียน
5. ถ้านักเรียนจะประดิษฐ์กระทงเพื่อใช้ในวันลอยกระทงต้องนำวัสดุชนิดใดมาทำกระทงเพื่อช่วยอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

1. 1 และ 2 2. 2 และ 3
3. 3 และ 4 4. 4 และ 1

ข้อมูลนี้ใช้ตอบคำถามข้อ 6

ชนิดของพืช สรรพคุณ

1. หัวหอมแดง 6. แก้วเจี๊ยบคอ
2. มะขามป้อม 7. อดิใจ
3. เม็ดมะรุ้มตากแห้ง 8. แก้วโอ
4. ตะไคร้
5. ฟ้ายะลาโย
6. จากข้อมูลที่กำหนดให้ เมื่อหนูป้อมตากแดด ตากฝน ทำให้เป็นไข ไอ เจ็บคอ จะต้องรับประทานพืชชนิดใด ที่มีสรรพคุณแก้อาการดังกล่าว

1. (1, 8) (4, 6) (3, 7) 2. (4, 7) (2, 8) (5, 6)
3. (2, 8) (5, 7) (3, 6) 4. (5, 6) (1, 7) (4, 8)

ข้อมูลนี้ใช้ตอบคำถามข้อ 7

อาหารที่มีอยู่ตามธรรมชาติ อาหารสมทบ อาหารสำเร็จรูป

1. กุ้ง หอย ปู ปลา 4. รำ ปลา ข้าว 7. อาหารเม็ด
2. แพลงค์ตอน ตะไคร่น้ำ แหน 5. กากถั่วเหลือง กากมะพร้าว 8. อาหารผง
3. หญ้า เศษผัก 6. เศษเนื้อ ปลาป่น 9. อาหารน้ำ

7. จากข้อมูลที่กำหนดให้ ลูกกบเกิดดิประกอบอาชีพเลี้ยงปลานิลในร่องสวนต้องวางแผนให้อาหารอย่างไร จึงประหยัดต้นทุน

1. 1 4 7 2. 4 5 6
3. 3 6 9 4. 1 2 3

8. ป่าศรีนวลมีต้นเฟื่องฟ้า 1 ต้น ซึ่งมี 10 กิ่ง ป่าศรีนวลต้องการให้แต่ละกิ่งมีแต่ละพันธุ์ที่แตกต่างกัน ป่าศรีนวลควรใช้วิธีการขยายพันธุ์พืชวิธีใด

1. การตอนกิ่ง 2. การทาบกิ่ง
3. การเสียบกิ่ง 4. การโน้มกิ่ง

9. ลูกประยูรปลูกต้นกล้วยทั้งแปลงให้ออกเครือไปในทิศทางเดียวกันได้ เพราะลูกประยูรมีความเข้าใจหลักการข้อใด

1. ต้นกล้วยจะรับแสงในทิศทางเดียวกัน
2. ต้นกล้วยจะออกผลตรงข้ามกับหน่อกล้วยที่ถูกตัด
3. ต้นกล้วยจะออกผลใกล้แหล่งน้ำ
4. ต้นกล้วยจะออกผลตรงข้ามกับยอดอ่อน

ข้อมูลนี้ใช้ตอบคำถามข้อ 10

พื้นที่ เครื่องมือการเกษตร ปริมาณน้ำฝน ลักษณะการไถ

1. ลาดเท 4. ไถเดินตาม 7. มาก 10. ไถขวางการลาดเท
2. ที่ราบ 5. คันไถ 8. ปานกลาง 11. ไถตามการลาดเท
3. ที่ลุ่มน้ำขัง 6. รถแทรกเตอร์เล็ก 9. น้อย 12. ไถเป็นแนวตามแนวราบ

10. จากข้อมูลที่กำหนดให้ ท่านจะเตรียมดินอย่างไรจึงจะอนุรักษ์ความอุดมสมบูรณ์ของดิน

1. (1, 7) (4, 10) 2. (2, 8) (6, 11)
3. (3, 7) (6, 12) 4. (1, 9) (5, 11)

ข้อมูลนี้ใช้ตอบคำถามข้อ 11

หลักการปลูก

1. เลือกพันธุ์ดีตามผู้บริโภคร้องการ
2. เลือกพันธุ์ราคาแพงเพื่อขายได้กำไร
3. เลือกพันธุ์ลูกผสมราคาไม่แพง
4. เลือกพันธุ์ดีเหมาะกับสภาพแวดล้อม
5. วางแผนปลูกตามฤดูกาลปกติของการปลูก
6. วางแผนปลูกในช่วงที่คนไม่ค่อยปลูก
7. วางแผนปลูกตามความพร้อมของผู้ปลูก
8. วางแผนปลูกตามความพร้อมของต้นทุน

การบริหารจัดการ

9. หาจุดค้อยของตนเอง
10. หาจุดแข็งของตนเอง
11. หาจุดคุ้มทุนในการผลิต
12. หาจุดสมดุลในการผลิต

กลุ่มเป้าหมาย

13. ผู้บริโภคภูมิใจในผลผลิต
14. ผู้บริโภคพึงพอใจในผลผลิต
15. ผู้บริโภคมั่นใจในผลผลิต

11. จากข้อมูลที่กำหนดให้ ข้อใดเป็นหลักการปลูกผักให้อยู่ได้อย่างยั่งยืน

- | | |
|------------------|------------------|
| 1. 1 + 7 + 9 14 | 2. 2 + 8 + 12 13 |
| 3. 3 + 5 + 11 14 | 4. 4 + 6 + 10 15 |

12. รถยนต์ที่ใช้น้ำมันเบนซินออกเทน 95 เมื่อจำเป็นต้องเปลี่ยนใช้น้ำมันเบนซินออกเทน 91 ทำไมต้องมีการปรับตั้งระบบไฟจุดระเบิด

1. เพื่อให้เครื่องยนต์เดินเรียบขึ้น
2. เพื่อไม่ให้สิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิง
3. เพื่อยืดอายุการใช้งานของหัวเทียน
4. เพื่อไม่ให้เกิดการชิงจุดระเบิดของเครื่องยนต์

13. การต่อสายดินตู้เย็น เครื่องซักผ้า และเครื่องทำน้ำอุ่น จะต้องต่อเข้ากับแท่งหรือแผ่นโลหะชนิดใดที่ตอกอยู่ในพื้นดิน

- | | |
|---------------|------------|
| 1. ทองเหลือง | 2. ทองแดง |
| 3. อลูมิเนียม | 4. สแตนเลส |

14. เพราะเหตุใดต้องมีการบำรุงรักษาเครื่องจักรกล หลังการใช้งาน

1. เพราะอยู่ในระยะเวลาการรับประกันสินค้า
2. เพราะเครื่องจักรเกิดความเสียหายจากการทำงาน
3. เพราะอยู่ในระยะเวลาดำเนินการสัญญา การซื้อ – ขายสินค้า
4. เพราะต้องการรักษาความเที่ยงตรงและประสิทธิภาพการทำงาน

15. อุปกรณ์พื้นฐานที่สำคัญในการออกแบบให้ตัววงจรไฟฟ้าออก เมื่อเกิดกระแสไฟฟ้าลัดวงจรคือ

- | | |
|--------------|----------------------|
| 1. ฟิวส์ | 2. สวิตช์ |
| 3. เซฟตี้คัท | 4. เซอร์กิตเบรกเกอร์ |

16. ถ้าทรายเปียก นักเรียนจะมีวิธีการร่อนทรายอย่างไรเพื่อนำไปใช้งานที่เร่งด่วน

1. นำทรายไปร่อนในน้ำ
2. นำทรายไปตากแห้ง แล้วจึงนำไปร่อน
3. นำทรายไปร่อนในน้ำที่มีปูนขาวผสมอยู่
4. นำทรายไปผสมปูนขาวให้แห้งแล้วจึงนำไปร่อน

17. นักเรียนจะเลือกใช้เชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติแบบใดติดตั้งในรถยนต์ที่มีความปลอดภัยมากที่สุด

1. เลือกใช้ก๊าซ LPG เพราะเมื่อรั่วจะลอยต่ำเป็นอันตรายน้อย
2. เลือกใช้ก๊าซ LPG เพราะเมื่อรั่วจะลอยสูงเป็นอันตรายน้อย
3. เลือกใช้ก๊าซ NGV เพราะเมื่อรั่วจะลอยต่ำเป็นอันตรายน้อย
4. เลือกใช้ก๊าซ NGV เพราะเมื่อรั่วจะลอยสูงเป็นอันตรายน้อย

18. เมื่อลงทุนซื้อหุ้นบริษัทจำกัด นักเรียนจะได้รับประโยชน์ใดเป็นสิ่งตอบแทน

- | | |
|--------------|------------------------------|
| 1. เงินปันผล | 2. เงินเดือน |
| 3. เงินปันผล | 4. เงินกำไรจากการซื้อขายหุ้น |

19. นักเรียนคนใดได้ประโยชน์มากที่สุดจากการจัดทำบัญชีรายรับรายจ่าย
1. เด็กชายปีใหม่บันทึกบัญชีแล้ว นำไปแสดงให้บิดามารดาทราบ
 2. เด็กชายสงกรานต์บันทึกบัญชีแล้ว ทราบที่มาของรายได้และรายจ่ายที่แท้จริง
 3. เด็กหญิงวันวิสาข์บันทึกบัญชีแล้ว ทำให้มีนิสัยใช้จ่ายอย่างประหยัดและเก็บออม
 4. เด็กหญิงพรธำบันทึกบัญชีแล้ว ทราบจำนวนเงินที่ใช้จ่ายในแต่ละวัน
20. นักเรียนมีเงินเหลือใช้สะสมไว้ได้จำนวน 3,000 บาท และจะเก็บเอาไว้เพื่อฉุกเฉินหรือเจ็บป่วย นักเรียนจะนำเงินจำนวนนั้นไปฝากเข้าบัญชีธนาคารประเภทใด
1. ประจํา
 2. ออมทรัพย์
 3. สินมัยยะ
 4. กระแสรายวัน
21. เอกสารในข้อใดจัดเป็นเอกสารลับ
1. ข้อมูลเกี่ยวกับสินค้า
 2. รายงานการประชุม
 3. เอกสารการดำเนินธุรกิจ
 4. ประวัติพนักงาน

ข้อมูลนี้ใช้ตอบคำถามข้อ 22

ตัวอย่างเช็ค

A/C Payee Only

วันที่.....

ธนาคารบางกอก

สาขาคลองตัน กทม.

จ่ายนายแสนดี บุญมาก.....หรือ

ผู้ถือ

จำนวนเงิน (บาท) หนึ่งหมื่นบาทถ้วน10,000 บาท

.....

22. คำว่า A/C Payee Only หมายถึง
1. เข้าบัญชี นายแสนดี บุญมาก เท่านั้น
 2. นายแสนดี บุญมากสามารถถอนเงินสดได้ทันที
 3. นายแสนดี บุญมากไม่สามารถโอนให้ผู้อื่นได้
 4. ไม่สามารถถอนเงินสดได้ทันทีต้องเข้าบัญชีนายแสนดี บุญมาก เท่านั้น

23. ถ้าต้องการถ่ายโอนข้อมูลจากกล้องดิจิทัลที่มีพอร์ตยูเอสบีกับคอมพิวเตอร์ต้องใช้สาย
เชื่อมต่อ

1.



2.



3.



4.



24. ค.ณ.สมหญิงทำการทดลองทางเคมีและต้องวิเคราะห์ข้อมูลพร้อมสร้างแผนภูมิ
จากข้อมูลที่ได้ โดยจะนำเสนอข้อมูลที่ได้หน้าชั้นเรียน ค.ณ.สมหญิง ต้องเลือก
ใช้โปรแกรมสำเร็จรูปใดให้เหมาะสมกับงาน

1. Excel และ Word

2. Excel และ PowerPoint

3. Equation และ Word

4. Equation และ PowerPoint

25. ข้อใดเลือกใช้โปรแกรมทางอินเทอร์เน็ตได้เหมาะสมกับงาน

1. ส่งข้อความหาเพื่อนด้วย FTP

2. อ่านไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ด้วย Bit Torrent

3. แสดงไฟล์สกุล html ด้วย web browser

4. ส่งงานคอมพิวเตอร์ที่ทางไกลด้วย instant messaging

จงอ่านบทความต่อไปนี้ แล้วตอบคำถามข้อ 26 – 30

เด็กไทยใช้เวลาและเงินส่วนใหญ่ในการเล่นวิดีโอเกม การใช้เวลาส่วนใหญ่อยู่ในบ้าน
และอยู่คนเดียว ยิ่งเป็นตัวส่งเสริมให้เด็กเล่นคอมพิวเตอร์และวิดีโอเกมมากขึ้น เด็กอายุ 12-17 ปี
ในสหรัฐอเมริกาเล่นเกมโดยเฉลี่ย 7 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ โดยเด็กผู้หญิงเล่นเกมโดยเฉลี่ย 5 ชั่วโมง
ต่อสัปดาห์ เด็กผู้ชายเล่นเกมโดยเฉลี่ย 13 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ เด็กผู้ชายชอบเล่นวิดีโอเกมที่มีความ
รุนแรงและเล่นเกมมากกว่าเด็กผู้หญิงในขณะที่ประเทศไทยจากการสำรวจสถานการณ์ของสถาบัน
รามจิตติ ปี พ.ศ.2548-2549 พบว่า เด็กที่เล่นเกมช่วงวัยประถมมีประมาณ 50% ของทั้งหมด
มัธยมศึกษาตอนต้นมีประมาณ 47% และอาชีวศึกษามีประมาณ 43% ของประชากรกลุ่มนี้ และเวลาที่
ใช้ในการเล่นเกมออนไลน์ เกมคอมพิวเตอร์และเกมอื่นๆของเด็กประถม ประมาณ 1.30 ชม./วัน
ในขณะที่มัธยมศึกษาตอนต้น และอาชีวศึกษาประมาณ 2 ชม./วัน

นอกจากนี้ในการศึกษาของเด็กและเยาวชนไทยอายุ 7-21 ปี ในเขตกรุงเทพมหานครและเขตปริมณฑล นิยมเล่นเกมออนไลน์ถึง 1,451,179 คน และวิดีโอเกมเป็นกิจกรรมที่วัยรุ่นชอบมากที่สุด พบว่ามีการเล่นเกมเฉลี่ย 4.5 ชม./วัน ค่าใช้จ่ายในการเล่นเกมออนไลน์โดยเฉลี่ยเท่ากับ 1,114 บาทต่อเดือน บริเวณใกล้บ้านมีร้านเล่นเกมเฉลี่ย 5 ร้าน ใช้เวลาเดินทางจากบ้านไปร้านเล่นเกมไม่เกิน 10 นาที ในอดีตที่ผ่านมาได้มีการศึกษาบทบาทของพ่อแม่ ผู้ปกครอง ต่อการเล่นเกมหรือคอมพิวเตอร์ต่างๆ ของเด็กและเยาวชน พ่อแม่ส่วนใหญ่ยอมรับว่าไม่ได้กำหนดระยะเวลาที่อนุญาตให้เด็กเล่นเกมหรือคอมพิวเตอร์ให้แน่ชัดลงไปเป็นเวลาที่แน่นอนหรือกำหนดเวลาที่ชั่วโมง นอกจากนี้ผู้ปกครองส่วนใหญ่ไม่ได้ให้ความสนใจในเนื้อหาและรายละเอียดของเกม และไม่ได้ให้ความสำคัญกับการแบ่งชนิดของเกมตามความเหมาะสมของอายุของผู้เล่น เด็กที่เล่นเกมวิดีโอหรือเกมออนไลน์ต่าง ๆ ยอมรับว่าเล่นเกมเกินเวลาที่ตั้งใจไว้เป็นส่วนใหญ่ เด็กและเยาวชนหรือเด็กที่มีอายุน้อยจะใช้เวลาเล่นวิดีโอเกมมากกว่าผู้ใหญ่หรือคนที่มีอายุมากขึ้นปัญหาดังกล่าวมีผลกระทบต่อการเรียนรู้และการพัฒนาในด้านต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นทางด้านการคิด การตัดสินใจ เจตคติ การกระทำ และการแสดงออกพฤติกรรมด้านต่างๆ ซึ่งจะมีผลกระทบทั้งทางด้านร่างกาย อารมณ์ จิตใจและสังคม ทำให้เกิดปัญหาต่างๆ ตามมา เช่น การมีพฤติกรรมที่ก้าวร้าว การทำร้ายร่างกายและการละเมิดทางเพศ ซึ่งบางครั้งความรุนแรงถึงขั้นเสียชีวิต มีผลกระทบทางด้านการเรียน การใช้สารเสพติด การพัฒนาการที่เกี่ยวกับวิถีชีวิตและทักษะชีวิตได้ไม่สมบูรณ์หรือไม่เหมาะสม เช่น การมีเพศสัมพันธ์ก่อนวัยอันควร ฯลฯ

ที่มา : <http://www.thaihealth.or.th/node/5748>

26. ข้อใดต่อไปนี้สรุปประเด็นได้ถูกต้องที่สุด

1. เด็กผู้หญิงเล่นเกมที่รุนแรงมากกว่าเด็กผู้ชาย
2. การเล่นเกมช่วยเสริมสร้างพัฒนาการด้านความรู้
3. เด็กไทยอายุ 12-17 ปี เล่นเกม 7 ชั่วโมงต่อสัปดาห์
4. จำนวนเด็กวัยประถมศึกษาที่เล่นเกมมีมากกว่ามัธยมศึกษา และอาชีวศึกษา

27. ข้อใดที่บทความไม่ได้กล่าวถึง

1. การเล่นเกมมีผลทำให้เกิดความก้าวร้าว
2. วิดีโอเกมเป็นกิจกรรมที่วัยรุ่นชอบมากที่สุด
3. กำหนดบทลงโทษร้านเกมที่ไม่มีใบอนุญาต
4. เด็กอายุน้อยใช้เวลาเล่นเกมมากกว่าผู้ใหญ่

28. จากปัญหาดังกล่าว ใครมีส่วนรับผิดชอบมากที่สุด

- | | |
|-----------------------|-------------------|
| 1. ครู | 2. ตัวเด็ก |
| 3. พ่อแม่และผู้ปกครอง | 4. เจ้าของร้านเกม |

29. ข้อใดเป็นผลที่เกิดจากการติดเกม

1. เกิดความคิดสร้างสรรค์
2. พฤติกรรมที่ก้าวร้าวรุนแรง
3. พัฒนาการทางร่างกายก่อนวัยอันควร
4. มีความคิดที่เป็นผู้ใหญ่มากกว่าเพื่อนรุ่นเดียวกัน

30. จุดประสงค์ของบทความนี้ เพื่ออะไร

1. รายงานพฤติกรรมของเด็กติดเกม
2. รายงานสถานการณ์เด็กติดเกม
3. เสนอแนวทางการแก้ไขปัญหาเด็กติดเกม
4. เสนอบทบาทของผู้ปกครองที่มีต่อเด็กติดเกม

ภาคผนวก ข

ผลการประเมินความสอดคล้องและดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้
คะแนนนักเรียนที่เรียนด้วยโปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลอง และการเรียนแบบปกติ
ของ แบบวัดการคิดวิเคราะห์ แบบวัดทักษะปฏิบัติ

ผลการประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง โดยผู้เชี่ยวชาญ
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ตาราง 20 ผลการประเมินผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ในการประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบ
กับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			รวม	IOC	สรุปผล
	ท่านที่ 1	ท่านที่ 2	ท่านที่ 3			
1	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
2	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
3	1	0	1	2	0.67	สอดคล้อง
4	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
5	0	1	1	2	0.67	สอดคล้อง
6	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
7	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
8	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
9	1	0	1	2	0.67	สอดคล้อง
10	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
11	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
12	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
13	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
14	1	0	1	2	0.67	สอดคล้อง
15	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
16	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
17	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
18	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
19	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
20	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
21	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
22	1	1	1	3	1	สอดคล้อง

ตาราง 20 (ต่อ)

ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			รวม	IOC	สรุปผล
	ท่านที่ 1	ท่านที่ 2	ท่านที่ 3			
23	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
24	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
25	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
26	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
27	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
28	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
29	0	1	1	2	0.67	สอดคล้อง
30	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
31	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
32	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
33	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
34	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
35	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
36	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
37	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
38	1	0	1	2	0.67	สอดคล้อง
39	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
40	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
41	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
42	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
43	1	0	1	2	0.67	สอดคล้อง
44	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
45	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
46	1	1	0	2	0.67	สอดคล้อง
47	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
48	1	1	1	3	1	สอดคล้อง

ตาราง 20 (ต่อ)

ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			รวม	IOC	สรุปผล
	ท่านที่ 1	ท่านที่ 2	ท่านที่ 3			
49	0	1	1	2	0.67	สอดคล้อง
50	1	1	1	3	1	สอดคล้อง

ผลการประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง โดยผู้เชี่ยวชาญ
แบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์

ตาราง 21 ผลการประเมินผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ในการประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบ
กับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง แบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์

ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			รวม	IOC	สรุปผล
	ท่านที่ 1	ท่านที่ 2	ท่านที่ 3			
1	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
2	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
3	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
4	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
5	0	1	1	2	0.67	สอดคล้อง
6	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
7	1	0	1	2	0.67	สอดคล้อง
8	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
9	1	0	1	2	0.67	สอดคล้อง
10	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
11	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
12	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
13	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
14	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
15	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
16	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
17	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
18	0	1	1	2	0.67	สอดคล้อง
19	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
20	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
21	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
22	1	1	1	3	1	สอดคล้อง

ตาราง 21 (ต่อ)

ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			รวม	IOC	สรุปผล
	ท่านที่ 1	ท่านที่ 2	ท่านที่ 3			
23	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
24	1	0	1	2	0.67	สอดคล้อง
25	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
26	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
27	1	1	0	2	0.67	สอดคล้อง
28	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
29	0	1	1	2	0.67	สอดคล้อง
30	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
31	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
32	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
33	0	1	1	2	0.67	สอดคล้อง
34	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
35	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
36	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
37	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
38	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
39	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
40	1	0	1	2	0.67	สอดคล้อง

ตาราง 22 คะแนนการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียน และหลังเรียนด้วยโปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลองและการเรียนแบบปกติ เรื่องการต่อวงจรไฟฟ้า วิชางานช่างไฟฟ้า กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

คนที่	รูปแบบการเรียนรู้			
	เรียนรู้ด้วยโปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลอง		เรียนแบบปกติ	
	คะแนนก่อนเรียน 30 คะแนน	คะแนนหลังเรียน 30 คะแนน	คะแนนก่อนเรียน 30 คะแนน	คะแนนหลังเรียน 30 คะแนน
1	20	20	16	17
2	20	21	15	15
3	17	18	13	14
4	18	18	14	14
5	19	20	13	13
6	18	19	14	15
7	17	17	16	16
8	17	19	15	17
9	20	21	17	18
10	20	22	15	16
11	18	20	15	17
12	19	20	16	17
13	15	17	18	18
14	14	16	19	20
15	19	20	18	20
16	21	23	19	19
17	18	20	17	18
18	18	19	18	19
19	19	21	17	18
20	18	18	16	17
21	19	20	17	17
22	19	19	16	17

ตาราง 22 (ต่อ)

คนที่	รูปแบบการเรียนรู้			
	เรียนรู้ด้วยโปรแกรมบทเรียน แบบสถานการณ์จำลอง		เรียนแบบปกติ	
	คะแนนก่อนเรียน 30 คะแนน	คะแนนหลังเรียน 30 คะแนน	คะแนนก่อนเรียน 30 คะแนน	คะแนนหลังเรียน 30 คะแนน
23	16	17	17	19
24	17	19	15	17
25	20	22	20	20
26	22	22	20	21
27	17	18	16	17
28	16	18	17	19
29	18	19	19	19
30	20	20	18	19
รวม	549	583	496	523
เฉลี่ย	18.30	19.43	16.53	17.43
SD	1.76	1.69	1.88	1.94
ร้อยละ	61	64.78	55.11	58.11

แบบวัดทักษะปฏิบัติวิชาช่างไฟฟ้า ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง นักเรียนสามารถต่อวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรมได้ถูกต้องภายในเวลาที่กำหนด

รายการประเมิน	คะแนน	เกณฑ์ตัวบ่งชี้	รวม
1. ขั้นเตรียมงาน	1	ศึกษาใบมอบหมายงาน เตรียมเครื่องมืออุปกรณ์ น้อยกว่าร้อยละ 50	
	2	ศึกษาใบมอบหมายงาน เตรียมเครื่องมืออุปกรณ์ อยู่ระหว่างร้อยละ 50 - 80	
	3	ศึกษาใบมอบหมายงาน เตรียมเครื่องมืออุปกรณ์ มากกว่าร้อยละ 80	
2. ขั้นปฏิบัติงาน	1	ลำดับขั้นปฏิบัติงานวิธีการต่อวงจร ถูกต้อง บ้าง หลอดไฟไม่สว่าง	
	2	ลำดับขั้นปฏิบัติงาน วิธีการต่อวงจร ถูกต้อง หลอดไฟไม่สว่าง	
	3	ลำดับขั้นปฏิบัติงานวิธีการต่อวงจร ถูกต้อง หลอดไฟสว่างจำนวน 4 หลอด	
3. เวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงาน	1	มากกว่า 3 นาทีต่อจุด	
	2	อยู่ระหว่าง 2-3 นาทีต่อจุด	
	3	น้อยกว่า 1 นาทีต่อจุด	
4. ขั้นผลงาน	1	ถูกต้องเรียบร้อยน้อย	
	2	ถูกต้องเรียบร้อยปานกลาง	
	3	ถูกต้องเรียบร้อยมาก	
คะแนนเต็ม	12	รวมคะแนนที่ได้	

การแปลความหมายคะแนนของเกณฑ์การประเมินผล

- 1 คะแนน = ควรปรับปรุง
- 2 คะแนน = พอใช้
- 3 คะแนน = ดี

แบบวัดทักษะปฏิบัติวิชาช่างไฟฟ้า ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้าแบบขนาน

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง นักเรียนสามารถต่อวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรมได้ถูกต้องภายในเวลาที่กำหนด

รายการประเมิน	คะแนน	เกณฑ์ตัวบ่งชี้	รวม
1. ขั้นเตรียมงาน	1	ศึกษาใบมอบหมายงาน เตรียมเครื่องมืออุปกรณ์ น้อยกว่าร้อยละ 50	
	2	ศึกษาใบมอบหมายงาน เตรียมเครื่องมืออุปกรณ์ อยู่ระหว่างร้อยละ 50 - 80	
	3	ศึกษาใบมอบหมายงาน เตรียมเครื่องมืออุปกรณ์ มากกว่าร้อยละ 80	
2. ขั้นปฏิบัติงาน	1	ลำดับขั้นปฏิบัติงานวิธีการต่อวงจร ถูกต้อง บ้าง หลอดไฟสว่างจำนวน 1 หลอด	
	2	ลำดับขั้นปฏิบัติงาน วิธีการต่อวงจร ถูกต้อง หลอดไฟสว่างจำนวน 2-3 หลอด	
	3	ลำดับขั้นปฏิบัติงานวิธีการต่อวงจร ถูกต้อง หลอดไฟสว่างจำนวน 4 หลอด	
3. เวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงาน	1	มากกว่า 3 นาทีต่อจุด	
	2	อยู่ระหว่าง 2-3 นาทีต่อจุด	
	3	น้อยกว่า 1 นาทีต่อจุด	
4. ขั้นผลงาน	1	ถูกต้องเรียบร้อยน้อย	
	2	ถูกต้องเรียบร้อยปานกลาง	
	3	ถูกต้องเรียบร้อยมาก	
คะแนนเต็ม	12	รวมคะแนนที่ได้	

การแปลความหมายคะแนนของเกณฑ์การประเมินผล

- 1 คะแนน = ควรปรับปรุง
- 2 คะแนน = พอใช้
- 3 คะแนน = ดี

ตาราง 23 คะแนนทักษะปฏิบัติกลุ่มทดลอง

คนที่	คะแนนวัดทักษะปฏิบัติหลังจากเรียนด้วยโปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลอง						
	แบบฝึกที่1	แบบฝึกที่2	แบบฝึกที่3	แบบฝึกที่4	แบบฝึกที่5	แบบฝึกที่6	รวม
	12 คะแนน	12 คะแนน	12 คะแนน	12 คะแนน	12 คะแนน	12 คะแนน	72 คะแนน
1	12	10	11	10	12	10	65
2	12	10	11	10	12	10	65
3	12	10	11	10	12	10	65
4	12	10	11	10	12	10	65
5	12	10	11	10	12	10	65
6	12	10	11	10	12	10	65
7	12	10	12	10	12	10	66
8	12	10	12	10	12	10	66
9	12	10	12	10	12	10	66
10	12	10	12	10	12	10	66
11	12	10	12	10	12	10	66
12	12	10	12	10	12	10	66
13	12	11	11	10	12	10	66
14	12	11	11	10	12	10	66
15	12	11	11	10	12	10	66
16	12	11	11	10	12	10	66
17	12	11	11	10	12	10	66
18	12	11	11	10	12	10	66
19	12	12	12	12	12	10	70
20	12	12	12	12	12	10	70
21	12	12	12	12	12	10	70
22	12	12	12	12	12	10	70

ตาราง 23 (ต่อ)

คนที่	คะแนนวัดทักษะปฏิบัติหลังจากเรียนด้วยโปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลอง						
	แบบฝึกที่1	แบบฝึกที่2	แบบฝึกที่3	แบบฝึกที่4	แบบฝึกที่5	แบบฝึกที่6	รวม
	12 คะแนน	12 คะแนน	12 คะแนน	12 คะแนน	12 คะแนน	12 คะแนน	72 คะแนน
23	12	12	12	12	12	10	70
24	12	12	12	12	12	10	70
25	12	12	12	12	12	11	71
26	12	12	12	12	12	11	71
27	12	12	12	12	12	11	71
28	12	12	12	12	12	11	71
29	12	12	12	12	12	11	71
30	12	12	12	12	12	11	71
รวม	360	330	348	324	360	306	2028
เฉลี่ย	12.00	11.00	11.60	10.80	12.00	10.20	67.60
SD	0.00	0.90	0.49	0.99	0.00	0.40	2.45
ร้อยละ	100.00	91.67	96.67	90.00	100.00	85.00	93.89

ตาราง 24 คะแนนทักษะปฏิบัติกลุ่มควบคุม

คนที่	คะแนนวัดทักษะปฏิบัติหลังจากเรียนแบบปกติ						
	แบบฝึกที่1	แบบฝึกที่2	แบบฝึกที่3	แบบฝึกที่4	แบบฝึกที่5	แบบฝึกที่6	รวม
	12 คะแนน	12 คะแนน	12 คะแนน	12 คะแนน	12 คะแนน	12 คะแนน	72 คะแนน
1	12	10	11	10	10	10	63
2	12	10	11	10	10	10	63
3	12	10	11	10	10	10	63
4	12	10	11	10	10	10	63
5	12	10	11	10	10	10	63
6	12	10	11	10	10	10	63
7	12	12	11	10	10	10	65
8	12	12	11	10	10	10	65
9	12	12	11	10	10	10	65
10	12	12	11	10	10	10	65
11	12	12	11	10	10	10	65
12	12	12	11	10	10	10	65
13	12	12	12	10	10	10	66
14	12	12	12	10	10	10	66
15	12	12	12	10	10	10	66
16	12	12	12	10	10	10	66
17	12	12	12	10	10	10	66
18	12	10	12	10	10	10	64
19	12	10	12	10	10	10	64
20	12	10	12	10	10	10	64
21	12	10	12	10	10	10	64
22	12	10	12	10	10	10	64

ตาราง 24 (ต่อ)

คนที่	คะแนนวัดทักษะปฏิบัติหลังจากเรียนแบบปกติ						
	แบบฝึกที่1	แบบฝึกที่2	แบบฝึกที่3	แบบฝึกที่4	แบบฝึกที่5	แบบฝึกที่6	รวม
	12 คะแนน	12 คะแนน	12 คะแนน	12 คะแนน	12 คะแนน	12 คะแนน	72 คะแนน
23	12	10	12	10	10	10	64
24	12	10	12	10	10	10	64
25	12	11	10	10	10	10	63
26	12	11	10	10	10	10	63
27	12	11	10	10	10	10	63
28	12	11	10	10	10	10	63
29	12	11	10	10	10	10	63
30	12	11	10	10	10	10	63
รวม	360	328	336	300	300	300	1924
เฉลี่ย	12.00	10.93	11.20	10.00	10.00	10.00	64.13
SD	0.00	0.90	0.76	0.00	0.00	0.00	1.13
ร้อยละ	100.00	91.11	93.33	83.33	83.33	83.33	89.07

ภาคผนวก ฅ

หนังสือขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

หนังสือขอความอนุเคราะห์ทดลองใช้เครื่องมือ



ที่ ศธ 0530.1(32)/ว 376

ศูนย์พัฒนาการศึกษาอุดรธานี
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี
41000

14 พฤศจิกายน 2554

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เรียน อาจารย์อดิศร โคตรนรินทร์

ด้วยนายณรงค์กรณ์ คำพิศาล นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา รุ่น พ.23 ระบบพิเศษ ศูนย์พัฒนาการศึกษาอุดรธานี มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดวิเคราะห์ เรื่องการต่อวงจรไฟฟ้า วิชางานช่างไฟฟ้า กลุ่มสาระการเรียนรู้อาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างการเรียนรู้ด้วยโปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลองกับการเรียนแบบปกติ” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต (กศ.ม.) โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.สุทธิพงษ์ หกสุวรรณ เป็นประธานกรรมการและ อาจารย์ ดร.อชชา เขตบำรุง เป็นกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้

เพื่อให้การทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อยและบรรลุตามวัตถุประสงค์ ศูนย์พัฒนาการศึกษาอุดรธานี มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถ และมีประสบการณ์ในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่าน เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ ที่จะใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับการทำวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้ เพื่อที่นิสิตจะได้ดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา ศูนย์พัฒนาการศึกษาอุดรธานี มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชวลิต ชูกำแหง)
ผู้อำนวยการศูนย์พัฒนาการศึกษาอุดรธานี
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

ศูนย์พัฒนาการศึกษาอุดรธานี
โทรศัพท์ 0-4224-6363
โทรสาร 0-4224-6364



ที่ ศธ 0530.1(32)/ว 376

ศูนย์พัฒนาการศึกษาอุดรธานี
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี
41000

14 พฤศจิกายน 2554

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เรียน อาจารย์เบญจมาศ บุญสิทธิ์

ด้วยนายณรงค์กรณ์ คำพิศาล นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา รุ่น พ.23 ระบบพิเศษ ศูนย์พัฒนาการศึกษาอุดรธานี มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดวิเคราะห์ เรื่องการต่อวงจรไฟฟ้า วิชางานช่างไฟฟ้า กลุ่มสาระการเรียนรู้อาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างการเรียนรู้ด้วยโปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลองกับการเรียนแบบปกติ” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต (กศ.ม.) โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.สุทธิพงศ์ หกสุวรรณ เป็นประธานกรรมการและ อาจารย์ ดร.อัสชา เขตบำรุง เป็นกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้

เพื่อให้การทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อยและบรรลุตามวัตถุประสงค์ ศูนย์พัฒนาการศึกษาอุดรธานี มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถ และมีประสบการณ์ในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่าน เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ ที่จะใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับการทำวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้ เพื่อที่นิสิตจะได้ดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา ศูนย์พัฒนาการศึกษาอุดรธานี มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชวลิต ชูกำแหง)
ผู้อำนวยการศูนย์พัฒนาการศึกษาอุดรธานี
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

ศูนย์พัฒนาการศึกษาอุดรธานี
โทรศัพท์ 0-4224-6363
โทรสาร 0-4224-6364

ที่ ศธ 0530.1(32)/ว 376



ศูนย์พัฒนาการศึกษาอุดรธานี
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี
41000

14 พฤศจิกายน 2554

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เรียน อาจารย์อุไร ทัพพะมาตร

ด้วยนายณรงค์กรณ์ คำพิศาล นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา รุ่น พ.23 ระบบพิเศษ ศูนย์พัฒนาการศึกษาอุดรธานี มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดวิเคราะห์ เรื่องการต่อวงจรไฟฟ้า วิชางานช่างไฟฟ้า กลุ่มสาระการเรียนรู้อาชีวศึกษาและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างการเรียนรู้ด้วยโปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลองกับการเรียนแบบปกติ” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต (กศ.ม.) โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.สุทธิพงศ์ หกสุวรรณ เป็นประธานกรรมการและ อาจารย์ ดร.อชชา เขตบำรุง เป็นกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้

เพื่อให้การทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อยและบรรลุตามวัตถุประสงค์ ศูนย์พัฒนาการศึกษาอุดรธานี มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถ และมีประสบการณ์ในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่าน เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ ที่จะใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับการทำวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้ เพื่อที่นิสิตจะได้ดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา ศูนย์พัฒนาการศึกษาอุดรธานี มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชวลิต ชุกาแพง)
ผู้อำนวยการศูนย์พัฒนาการศึกษาอุดรธานี
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

ศูนย์พัฒนาการศึกษาอุดรธานี
โทรศัพท์ 0-4224-6363
โทรสาร 0-4224-6364



ที่ ศธ 0530.1(32)/ว 376

ศูนย์พัฒนาการศึกษาอุดรธานี
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี
41000

14 พฤศจิกายน 2554

เรื่อง ขออนุญาตเคราะห้เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เรียน อาจารย์อัมณจันทร์ วงศ์ิเบศร์

ด้วยนายณรงค์กรณ์ คำพิศาล นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา รุ่น พ.23 ระบบพิเศษ ศูนย์พัฒนาการศึกษาอุดรธานี มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดวิเคราะห์ เรื่องการต่อวงจรไฟฟ้า วิชางานช่างไฟฟ้า กลุ่มสาระการงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างการเรียนรู้ด้วยโปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลองกับการเรียนแบบปกติ” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต (กศ.ม.) โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.สุทธิพงศ์ หกสุวรรณ เป็นประธานกรรมการและ อาจารย์ ดร.อัสชา เขตบำรุง เป็นกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้

เพื่อให้การทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อยและบรรลุตามวัตถุประสงค์ ศูนย์พัฒนาการศึกษาอุดรธานี มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถ และมีประสบการณ์ในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่าน เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ ที่จะใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับการทำวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้ เพื่อที่นิสิตจะได้ดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา ศูนย์พัฒนาการศึกษาอุดรธานี มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชวลิต ชูกำแหง)

ผู้อำนวยการศูนย์พัฒนาการศึกษาอุดรธานี
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

ศูนย์พัฒนาการศึกษาอุดรธานี

โทรศัพท์ 0-4224-6363

โทรสาร 0-4224-6364



ที่ ศธ 0530.1(32)/ว 376

ศูนย์พัฒนาการศึกษาอุดรธานี
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี
41000

14 พฤศจิกายน 2554

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เรียน อาจารย์สุนันทา เจริญศิลป์

ด้วยนายณรงกรณ์ คำพิศาล นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา รุ่น พ.23 ระบบพิเศษ ศูนย์พัฒนาการศึกษาอุดรธานี มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดวิเคราะห์ เรื่องการต่อวงจรไฟฟ้า วิชางานช่างไฟฟ้า กลุ่มสาระการเรียนรู้อาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างการเรียนรู้ด้วยโปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลองกับการเรียนแบบปกติ” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต (กศ.ม.) โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.สุทธิพงศ์ หกสุวรรณ เป็นประธานกรรมการและ อาจารย์ ดร.อชชา เขตบำรุง เป็นกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้

เพื่อให้การทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อยและบรรลุตามวัตถุประสงค์ ศูนย์พัฒนาการศึกษาอุดรธานี มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถ และมีประสบการณ์ในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่าน เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ ที่จะใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับการทำวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้ เพื่อที่นิสิตจะได้ดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา ศูนย์พัฒนาการศึกษาอุดรธานี มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชวลิต ชูกำแพง)
ผู้อำนวยการศูนย์พัฒนาการศึกษาอุดรธานี
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

ศูนย์พัฒนาการศึกษาอุดรธานี
โทรศัพท์ 0-4224-6363
โทรสาร 0-4224-6364



ที่ ศธ. 0530.1(32)/456

ศูนย์พัฒนาการศึกษาอุดรธานี
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี
41000

6 ธันวาคม 2554

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ทดลองใช้เครื่องมือในการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนเทพศิรินทร์พินิจวิทยา

ด้วยนายณรงศ์กรณ์ คำพิศาล นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา รุ่น พ.23 ระบบพิเศษ ศูนย์พัฒนาการศึกษาอุดรธานี มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดวิเคราะห์ เรื่องการต่อวงจรไฟฟ้า วิชางานช่างไฟฟ้า กลุ่มสาระการเรียนรู้อาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างการเรียนรู้ด้วยโปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลองกับการเรียนแบบปกติ” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต (กศ.ม.) โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.สุทธิพงศ์ หกสุวรรณ เป็นประธานกรรมการและ อาจารย์ ดร.อชชา เขตบำรุง เป็นกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้

ศูนย์พัฒนาการศึกษาอุดรธานี มหาวิทยาลัยมหาสารคาม จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านได้โปรดอนุญาตให้ นายณรงศ์กรณ์ คำพิศาล ทดลองใช้เครื่องมือกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ทั้งนี้จะทดลองใช้เครื่องมือในวันที่..... เป็นต้นไป เพื่อนำข้อมูลไปดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา ศูนย์พัฒนาการศึกษาอุดรธานี มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชวลิต ชุกก่าแพง)
ผู้อำนวยการศูนย์พัฒนาการศึกษาอุดรธานี
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

ศูนย์พัฒนาการศึกษาอุดรธานี
โทรศัพท์ 0-4224-6363
โทรสาร 0-4224-6364



ที่ ศธ. 0530.1(32)/456

ศูนย์พัฒนาการศึกษาอุดรธานี
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี
41000

6 ธันวาคม 2554

เรื่อง ขออนุญาตเคราะหืทดลองใช้เครื่องมือในการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านวังสำราญ

ด้วยนายณรงค์กรณ์ คำพิศาล นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา รุ่น พ.23 ระบบพิเศษ ศูนย์พัฒนาการศึกษาอุดรธานี มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดวิเคราะห์ เรื่องการต่อวงจรไฟฟ้า วิชางานช่างไฟฟ้า กลุ่มสาระการงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างการเรียนรู้ด้วยโปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลองกับการเรียนแบบปกติ” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต (กศ.ม.) โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.สุทธิพงศ์ หกสุวรรณ เป็นประธานกรรมการและ อาจารย์ ดร.อชชา เขตบำรุง เป็นกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้

ศูนย์พัฒนาการศึกษาอุดรธานี มหาวิทยาลัยมหาสารคาม จึงใคร่ขออนุญาตจากท่านได้โปรดอนุญาตให้ นายณรงค์กรณ์ คำพิศาล ทดลองใช้เครื่องมือกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ทั้งนี้จะทดลองใช้เครื่องมือในวันที่..... 16 มกราคม 2555 เป็นต้นไป เพื่อนำข้อมูลไปดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา ศูนย์พัฒนาการศึกษาอุดรธานี มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชวลิต ชุกำแพง)
ผู้อำนวยการศูนย์พัฒนาการศึกษาอุดรธานี
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

ศูนย์พัฒนาการศึกษาอุดรธานี
โทรศัพท์ 0-4224-6363
โทรสาร 0-4224-6364



ที่ ศธ. 0530.1(32)/470

ศูนย์พัฒนาการศึกษาอุดรธานี
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี
41000

6 ธันวาคม 2554

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนวังปลาบ้อมวิทยศึกษ

ด้วยนายณรงค์กรณ์ คำพิศาล นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา รุ่น พ.23 ระบบพิเศษ ศูนย์พัฒนาการศึกษาอุดรธานี มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดวิเคราะห์ เรื่องการต่อวงจรไฟฟ้า วิชางานช่างไฟฟ้า กลุ่มสาระการเรียนรู้อาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างการเรียนด้วยโปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลองกับการเรียนแบบปกติ” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต (กศ.ม.) โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.สุทธิพงศ์ ทกสุวรรณ เป็นประธานกรรมการและ อาจารย์ ดร.อชชา เขตบำรุง เป็นกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้

ศูนย์พัฒนาการศึกษาอุดรธานี มหาวิทยาลัยมหาสารคาม จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่าน ได้โปรดอนุญาตให้ นายณรงค์กรณ์ คำพิศาล เก็บรวบรวมข้อมูลกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ทั้งนี้จะเก็บรวบรวมข้อมูลในวันที่.....17 กุมภาพันธ์ 2555.....เป็นต้นไป เพื่อนำข้อมูลไปดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา ศูนย์พัฒนาการศึกษาอุดรธานี มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชวลิต ชูกำแพง)
ผู้อำนวยการศูนย์พัฒนาการศึกษาอุดรธานี
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

ศูนย์พัฒนาการศึกษาอุดรธานี
โทรศัพท์ 0-4224-6363
โทรสาร 0-4224-6364



ที่ ศธ. 0530.1(32)/470

ศูนย์พัฒนาการศึกษาอุดรธานี
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี
41000

6 ธันวาคม 2554

เรื่อง ขออนุญาตเคราะห้เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านโคกนาเหล่า

ด้วยนายณรงค์กรณ์ คำพิศาล นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา รุ่น พ.23 ระบบพิเศษ ศูนย์พัฒนาการศึกษาอุดรธานี มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดวิเคราะห์ เรื่องการต่อวงจรไฟฟ้า วิชางานช่างไฟฟ้า กลุ่มสาระการงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างการเรียนด้วยโปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลองกับการเรียนแบบปกติ” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต (กศ.ม.) โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.สุทธิพงศ์ หกสุวรรณ เป็นประธานกรรมการและ อาจารย์ ดร.อชชา เขตบำรุง เป็นกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้

ศูนย์พัฒนาการศึกษาอุดรธานี มหาวิทยาลัยมหาสารคาม จึงใคร่ขออนุญาตเคราะห้จากท่าน ได้โปรดอนุญาตให้ นายณรงค์กรณ์ คำพิศาล เก็บรวบรวมข้อมูลกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ทั้งนี้จะเก็บรวบรวมข้อมูลในวันที่.....17-กุมภาพันธ์-2555.....เป็นต้นไป เพื่อนำข้อมูลไปดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา ศูนย์พัฒนาการศึกษาอุดรธานี มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชวลิต ชูกำแพง)

ผู้อำนวยการศูนย์พัฒนาการศึกษาอุดรธานี

มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

ศูนย์พัฒนาการศึกษาอุดรธานี

โทรศัพท์ 0-4224-6363

โทรสาร 0-4224-6364

ประวัติย่อของผู้วิจัย

ประวัติย่อของผู้วิจัย

ชื่อ	นายณรงค์กรณ์ คำพิศาล
วันเกิด	วันที่ 16 กันยายน พ.ศ. 2510
สถานที่เกิด	อำเภอโนนสัง จังหวัดหนองบัวลำภู
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	บ้านเลขที่ 25 หมู่ 1 ตำบลนาเหล่า อำเภอนาวัง จังหวัดหนองบัวลำภู 39170 โทรศัพท์ 08-1058-4249, 0-4200-4016
ตำแหน่งหน้าที่การงาน	ครูชำนาญการพิเศษ
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนบ้านโคกนาเหล่า ตำบลนาเหล่า อำเภอนาวัง จังหวัดหนองบัวลำภู 39170 โทรศัพท์ 0-4236-3104
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2529	มัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนคำแสนวิทยาสรรค์ อำเภอนากลาง จังหวัดหนองบัวลำภู
พ.ศ. 2536	ปริญญาครุศาสตรบัณฑิต (คบ.) วิชาเอกอุตสาหกรรมศิลป์ วิทยาลัยครูเลย
พ.ศ. 2555	ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต (กศ.ม.) สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม