

# บทที่ 1

## บทนำ

### ภูมิหลัง

กระทรวงศึกษาธิการ ได้มีนโยบายการปฏิรูปการศึกษา รวมทั้งการจัดการศึกษาให้ เป็นไปตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 หมวด 4 แนวการจัดการศึกษา มาตรา 22 ซึ่งระบุว่า การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคน มีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการ การจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ ในส่วน ของการจัดการกระบวนการเรียนรู้ มาตรา 24 ได้ระบุให้สถานศึกษาและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องจะต้อง ดำเนินการจัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจ และความถนัดของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ผูกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญ สถานการณ์ และการประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ปัญหา จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้ เรียนรู้จากประสบการณ์จริงฝึกการปฏิบัติ ให้ทำได้ คิดเป็น ทำเป็น รักการอ่านและเกิดการใฝ่รู้ อย่างต่อเนื่อง (ราชกิจจานุเบกษา. 2542 : 12-14) การจัดการกระบวนการเรียนรู้ จึงจำเป็นต้อง เปลี่ยนแปลงพฤติกรรมกรรมการเรียนการสอนทั้งของครูและนักเรียน กล่าวคือ สดบทบาทของ ครูผู้สอนจากการเป็นผู้บอกเล่า บรรยายสาธิต เป็นการวางแผนจัดกิจกรรมให้นักเรียนเกิด การเรียนรู้ กิจกรรมต่างๆ จะต้องเน้นที่บทบาทของนักเรียนตั้งแต่เริ่ม คือ ร่วมวางแผนการเรียน การวัดผล ประเมินผล และต้องคำนึงว่า กิจกรรมการเรียนนั้นเน้นการพัฒนากระบวนการคิด วางแผน ลงมือปฏิบัติ ศึกษา ค้นคว้า รวบรวมข้อมูลด้วยวิธีการต่างๆ จากแหล่งเรียนรู้หลากหลาย ตรวจสอบวิเคราะห์ข้อมูล การแก้ปัญหา การมีปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน การสร้างคำอธิบาย เกี่ยวกับข้อมูลที่สืบค้นได้ เพื่อนำไปสู่คำตอบของปัญหาหรือคำถามต่างๆ ในที่สุด ทั้งนี้กิจกรรม การเรียนรู้ดังกล่าวต้องพัฒนานักเรียนให้เจริญพัฒนาทั้งร่างกาย อารมณ์ สังคม และสติปัญญา

กิจกรรมการเรียนรู้ รูปแบบหนึ่งที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาดังกล่าวข้างต้น คือ การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem – based Learning หรือ PBL) ซึ่งเป็นรูปแบบ การเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจากแนวคิดตามทฤษฎีการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์นิยม (Constructivism) โดยให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ใหม่ จากการ ใช้ปัญหาที่เกิดขึ้นใน โลกแห่งความเป็นจริง เป็นบริบทของการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการคิดวิเคราะห์และคิดแก้ปัญหา รวมทั้ง

‘ได้ความรู้ตามศาสตร์ในสาขาวิชาที่ตนศึกษาด้วย การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานจึงเป็นผลมาจากกระบวนการทำงานที่ต้องอาศัยความเข้าใจและการแก้ไขปัญหานั้นเป็นหลัก การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นรูปแบบการสอนที่สามารถนำมาใช้ในการพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้ของผู้เรียนที่คิดมากที่สุดวิธีหนึ่งเพราะความสอดคล้องกับแนวการจัดการศึกษาตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 คือ ทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการคิดวิเคราะห์ คิดแก้ปัญหา และคิดอย่างสร้างสรรค์ ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียน และได้ลงมือปฏิบัติมากขึ้น นอกจากนี้ยังมีโอกาสออกไปแสวงหาความรู้ด้วยตนเองจากแหล่งทรัพยากรเรียนรู้ ทั้งภายในและภายนอกสถานศึกษา ในส่วนของผู้สอนก็จะลดบทบาทของการเป็นผู้ควบคุมในชั้นเรียนลง แต่ผู้เรียนจะมีอำนาจในการจัดการควบคุมตนเอง และเป็นฝ่ายรับผิดชอบการเรียนรู้ของตนเอง (มัลทรา ธรรมบุษย์. 2545 : 3)

ความก้าวหน้าของเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ในปัจจุบันเอื้อต่อการพัฒนาสื่อทางการศึกษา โดยเฉพาะอย่างยิ่ง มัลติมีเดียบนเครือข่าย เป็นสื่อการเรียนการสอนที่ครอบคลุมเนื้อหาและกิจกรรม หรือวิธีเรียนที่จัดเตรียมไว้ล่วงหน้า มีทั้งระบบภาพ เสียง ตัวอักษรที่เป็นสื่อประสมหรือมัลติมีเดีย อาศัยหลักการการเรียนรู้แบบเอกัตบุคคลเพื่อที่จะลดข้อแตกต่างระหว่างบุคคลได้ โดยการจัดโปรแกรมการเรียนให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียน ซึ่งเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามความสามารถ ดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง มีอิสระในการเลือกเนื้อหา เลือกเวลาศึกษาและผู้เรียนจะเรียนได้ช้าได้เร็วขึ้นอยู่กับความสามารถของผู้เรียนเอง (กิดานันท์ มลิทอง. 2543 : 163-164) อีกทั้งผู้เรียนมีโอกาสรู้เนื้อหาตามความสามารถของตน สามารถทบทวนเนื้อหาตามความพอใจหรือจนกว่าจะเข้าใจ (ถนอมพร เลาหจรัสแสง. 2545 : 7) ซึ่งสอดคล้องกับปรัชญาการเรียนรู้ และช่วยสนับสนุนกระบวนการจัดการเรียนรู้ กระตุ้นให้ผู้เรียนได้คิดค้น สืบค้นมากขึ้นง่าย

กระบวนการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เน้นกระบวนการที่นักเรียนเป็นผู้คิด ลงมือปฏิบัติ ศึกษาค้นคว้าอย่างมีระบบด้วยกิจกรรมหลากหลาย ทั้งการทำกิจกรรมภาคสนาม การสังเกต การสำรวจ ตรวจสอบ การทดลองในห้องปฏิบัติการ การสืบค้นข้อมูลจากแหล่งข้อมูลปฐมภูมิและทุติยภูมิ ประสบการณ์เดิม สิ่งแวดล้อม และวัฒนธรรมต่างกัน ที่นักเรียนได้รับมาแล้วก่อนเข้าสู่ห้องเรียน การเรียนรู้ของนักเรียนจะเกิดขึ้นระหว่างที่นักเรียนมีส่วนร่วมโดยตรงในการทำกิจกรรมการเรียนรู้เหล่านั้น จึงจะมีความสามารถในการสืบเสาะหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ได้พัฒนากระบวนการคิดขั้นสูง และคาดหวังว่า กระบวนการเรียนรู้ดังกล่าวจะทำให้นักเรียนได้รับการพัฒนาเจตคติทาง

วิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม จริยธรรม ในการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์ มีเจตคติและค่านิยมที่เหมาะสมต่อวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รวมทั้งสามารถสื่อสารและทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ ในกระบวนการเรียนการสอนวิชาเคมี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 เน้นด้านหลักการ ทฤษฎีและเทคโนโลยี เป้าหมายในการจัดหลักสูตร นอกจากต้องการให้นักเรียนมีความรู้ในเนื้อหาวิชาแล้วยังต้องการให้นักเรียนได้ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ปลูกฝังค่านิยมที่เหมาะสมและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ด้วย สำหรับเนื้อหาวิชาเคมี เรื่อง อะตอมและตารางธาตุ ภายในเนื้อหาวิชาที่มีความยากและมีความซับซ้อนภายในเนื้อหาอยู่ในระดับหนึ่ง อีกทั้งบางปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นภายในโครงสร้างขนาดเล็ก ซึ่งไม่สามารถเกิดจินตนาการภาพได้ด้วยภาพนิ่ง จำเป็นต้องใช้สื่อการเรียนการสอนที่ทำให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงจากสิ่งที่เป็นนามธรรมให้เป็นรูปธรรมและเกิดจินตนาการภาพได้ อีกทั้งผู้เรียนยังไม่สามารถทบทวนความรู้ที่เรียนผ่านมาได้ ส่งผลต่อความรู้ ความเข้าใจ วิเคราะห์ สังเคราะห์ และนำไปใช้ได้อย่างลึกซึ้งของผู้เรียน ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาผลการใช้กิจกรรมการเรียนการสอนตามทฤษฎีการสร้างความรู้ ตามรูปแบบการเรียนจากการแก้ปัญหา โดยศึกษาความคิดเห็นของผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยและศึกษาความเข้าใจของนักเรียนในวิชาเคมี เรื่อง ตารางธาตุ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 (เมธา สีหานาท. 2546 : 83-87) พบว่า ในการใช้สื่อการเรียนการสอน เป็นการกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความคิดหลากหลาย นักเรียนจะให้ความสนใจสื่อที่มีภาพเคลื่อนไหวมากกว่าภาพนิ่ง ครูควรเตรียมสื่อการเรียนการสอนให้หลากหลาย เพื่อให้ให้นักเรียนเรียนรู้ได้อย่างเต็มที่ และควรสร้างมัลติมีเดียบนเครือข่ายตามรูปแบบการเรียนรู้จากการแก้ปัญหา เพราะสามารถนำเสนอเนื้อหาที่เป็นทั้งภาพ เสียง และภาพเคลื่อนไหวได้ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ ทำความเข้าใจตามความสามารถ มีอิสระในการเลือกเนื้อหา เลือกเวลาศึกษา เลือกสถานที่ได้ตามความต้องการ และสามารถกลับไปทบทวนความรู้ที่เรียนผ่านมาแล้วหรือศึกษาหาความรู้ใหม่ได้ตามความสามารถของผู้เรียนเอง ช่วยให้การจัดการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพ ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น และผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรายวิชานั้นๆ

จากความสำคัญของการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ที่ทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการคิดวิเคราะห์ คิดแก้ปัญหา และคิดอย่างสร้างสรรค์ มีส่วนร่วมในการเรียนและได้ลงมือปฏิบัติจริง ซึ่งสอดคล้องกับความสอดคล้องกับแนวการจัดการศึกษาตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 และการจัดการเรียน

การสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนามัลติมีเดียบนเครือข่ายโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน วิชาเคมี เรื่อง อะตอมและตารางธาตุ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เพื่อให้นักเรียนได้ศึกษาเนื้อหา เชื่อมโยงความสัมพันธ์ของ เนื้อหาให้เป็นรูปธรรม เกิดจินตนาการภาพ และสามารถเลือกรูปแบบเนื้อหาที่ต้องการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง ทำให้นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจ ในเนื้อหามากขึ้น ส่งผลให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

### วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนามัลติมีเดียบนเครือข่ายโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน วิชา เคมี เรื่อง อะตอมและตารางธาตุ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
2. เพื่อประเมินคุณภาพของมัลติมีเดียบนเครือข่ายที่พัฒนาขึ้น
3. เพื่อหาประสิทธิภาพของมัลติมีเดียบนเครือข่ายที่พัฒนาขึ้น
4. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มที่เรียนด้วยมัลติมีเดียบนเครือข่ายที่พัฒนาขึ้นกับกลุ่มที่เรียนแบบปกติ
5. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนหลังเรียนด้วยมัลติมีเดียบนเครือข่ายที่พัฒนาขึ้น

### สมมติฐานการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มที่เรียนด้วยมัลติมีเดียบนเครือข่ายที่พัฒนาขึ้นสูงกว่ากลุ่มนักเรียนที่เรียนแบบปกติ

### ขอบเขตการวิจัย

#### 1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประชากรเป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนผดุงนารี อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม จำนวน 6 ห้องเรียน ซึ่งเป็นห้องเรียนที่จัดนักเรียนแบบความสามารถ

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนผดุงนารี อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม ได้มาด้วยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple Random Sampling) โดยมีหน่วยการสุ่มเป็นห้องเรียน ได้กลุ่ม

ตัวอย่างจำนวน 2 ห้องเรียน โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มทดลองที่เรียนด้วย  
มัลติมีเดียบนเครือข่าย และกลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มควบคุมที่เรียนแบบปกติ

## 2. ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ใช้ระยะเวลา ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553

## 3. กรอบเนื้อหาที่นำมาใช้ในการวิจัย

กรอบเนื้อหาที่นำมาสร้างมัลติมีเดียบนเครือข่ายโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นเนื้อหา  
วิชา เคมี เรื่อง อะตอมและตารางธาตุ ที่ใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนผดุงนารี  
ปีการศึกษา 2553 ภาคเรียนที่ 1 ประกอบด้วยหัวข้อ ดังนี้

### 1. โครงสร้างอะตอม

- 1.1 แบบจำลองอะตอม
- 1.2 อนุภาคมูลฐานของอะตอม
- 1.3 การจัดอิเล็กตรอนในอะตอม

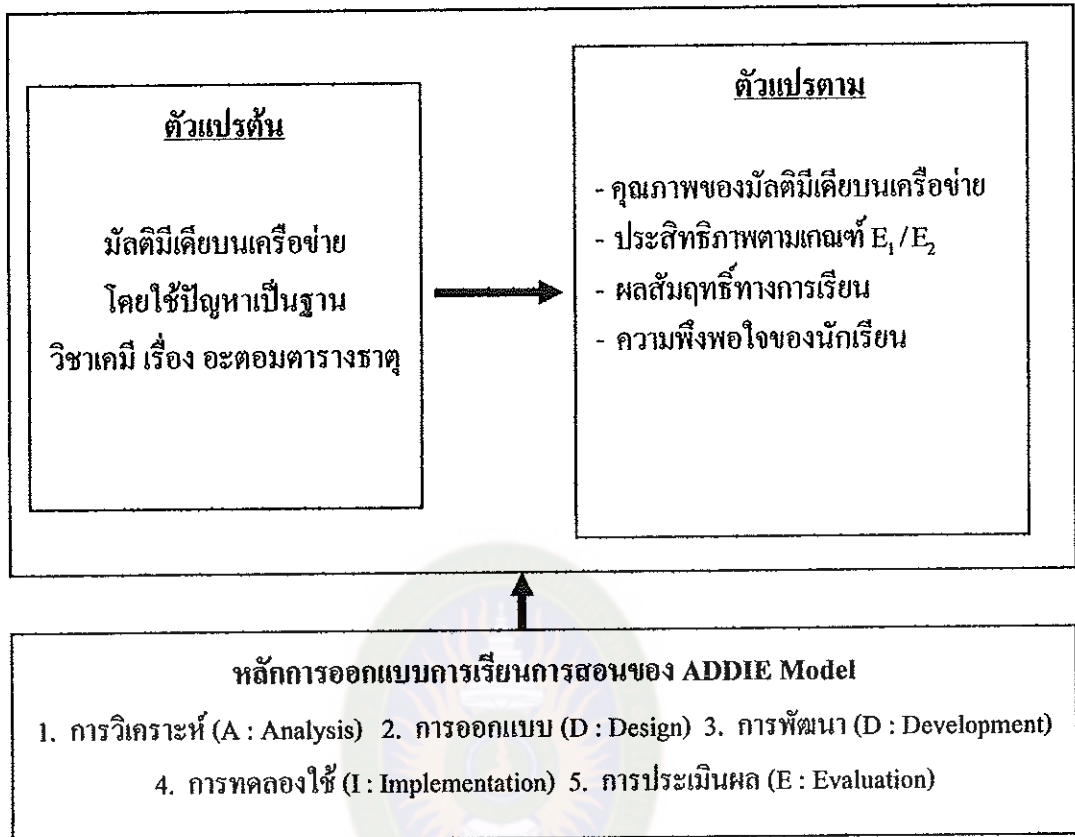
### 2. ตารางธาตุและสมบัติของธาตุและสารประกอบ

- 2.1 การจัดเรียงธาตุในตารางธาตุ
- 2.2 สมบัติบางประการของธาตุตามตารางธาตุ
- 2.3 สมบัติบางประการของสารประกอบของธาตุบางชนิด

## กรอบแนวคิดการวิจัย

กรอบแนวคิดการวิจัยครั้งนี้ อธิบายความสัมพันธ์ของตัวแปรต้นและตัวแปรตาม  
ดังแสดงในแผนภาพที่ 1





**แผนภาพที่ 1** กรอบแนวคิดการวิจัย

จากแผนภาพที่ 1 ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามหลักการออกแบบการเรียนการสอนของ ADDIE Model (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 64) มีขั้นตอน ดังนี้

1. การวิเคราะห์ (A : Analysis)
2. การออกแบบ (D : Design)
3. การพัฒนา (D : Development)
4. การทดลองใช้ (I : Implementation)
5. การประเมินผล (E : Evaluation)

การวิจัยครั้งนี้ ตัวแปรต้น คือ มัลติมีเดียบนเครือข่ายโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน วิชาเคมี เรื่อง อะตอมและตารางธาตุ ส่วนตัวแปรตาม ได้แก่ คุณภาพของมัลติมีเดียบนเครือข่ายที่ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ ประสิทธิภาพของมัลติมีเดียบนเครือข่ายตามเกณฑ์  $E_1 / E_2$  ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจของนักเรียน

## นิยามศัพท์เฉพาะ

1. การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning : PBL) หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้สถานการณ์ปัญหาเป็นตัวตั้งต้นของกระบวนการเรียนรู้และเป็นตัวกระตุ้นการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาด้วยเหตุผลและการสืบค้นหาข้อมูล เพื่อเข้าใจกลไกของตัวปัญหา รวมทั้งวิธีการแก้ปัญหา โดยให้นักเรียนเริ่มศึกษาสถานการณ์ปัญหา ค้นคว้าข้อมูลเพื่อหาคำตอบตามกระบวนการศึกษาด้วยตนเอง ค้นหาข้อมูลจากแหล่งสนับสนุนการเรียนรู้ สรุปคำตอบของสถานการณ์ปัญหาและแลกเปลี่ยนเรียนรู้วิธีการค้นพบคำตอบของสถานการณ์ปัญหาร่วมกัน

2. มัลติมีเดียบนเครือข่าย หมายถึง สื่อการเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่พัฒนาขึ้นในรูปแบบของข้อความ ภาพนิ่ง กราฟิกภาพเคลื่อนไหว และเสียง ซึ่งใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการออกแบบ ตกแต่งภาพนิ่ง สร้างภาพเคลื่อนไหว บันทึกและปรับแต่งเสียง รวมทั้งสร้างเอกสารต่างๆ โดยสร้างจากกรอบเนื้อหาและวัตถุประสงค์การเรียนรู้ วิชาเคมี เรื่อง อะตอมและตารางธาตุ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ และแนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

3. การเรียนแบบปกติ หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ครูผู้สอนกำหนดสถานการณ์ปัญหาและให้นักเรียนทำการศึกษาค้นคว้าหาคำตอบจากเอกสาร ตำรา ด้วยตนเอง

4. คุณภาพของมัลติมีเดียบนเครือข่าย หมายถึง ค่าเฉลี่ยของระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อมัลติมีเดียบนเครือข่ายที่พัฒนาขึ้น แบ่งเป็น 3 ด้าน ได้แก่ ด้านเนื้อหา ด้านการออกแบบมัลติมีเดีย และด้านมัลติมีเดียบนเครือข่าย โดยใช้แบบประเมินแบบมาตราส่วนประมาณค่า

5. ประสิทธิภาพของมัลติมีเดียบนเครือข่าย หมายถึง ความสามารถของมัลติมีเดียบนเครือข่ายที่พัฒนาขึ้น ในการสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามเกณฑ์มาตรฐาน  $E_1/E_2$  ซึ่งงานวิจัยครั้งนี้ได้กำหนดไว้ที่เกณฑ์ 80/80

$E_1$  คือ ประสิทธิภาพระหว่างกระบวนการเรียน โดยคิดจากคะแนนเฉลี่ยของการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน แต่ละหน่วยการเรียน โดยคิดเป็นร้อยละ

$E_2$  คือ ประสิทธิภาพหลังกระบวนการเรียน โดยคิดจากคะแนนเฉลี่ยของการทำแบบทดสอบหลังเรียน โดยคิดเป็นร้อยละ

6. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบ เรื่อง อะตอมและตารางธาตุ ซึ่งใช้สำหรับวัดความรู้ความสามารถของนักเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยมัลติมีเดียบนเครือข่ายที่พัฒนาขึ้นและการเรียนแบบปกติ

7. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลของคะแนนด้านความรู้ของนักเรียนที่วัดจากคะแนนการทดสอบหลังเรียน โดยใช้แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น

8. ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกของนักเรียนที่มีต่อมัลติมีเดียบนเครือข่ายที่พัฒนาขึ้น แบ่งเป็น 3 ด้าน ได้แก่ ด้านการเรียนรู้ด้วยตนเอง ด้านมัลติมีเดียบนเครือข่าย ด้านการจัดการเรียนรู้ และโดยรวม โดยใช้แบบประเมินแบบมาตราส่วนประมาณค่า

### ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

1. ครูผู้สอน ได้สื่อการเรียนการสอนที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพ ซึ่งประกอบด้วยข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง และภาพวิทัศน์ สามารถเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของเนื้อหาให้ เป็นรูปธรรม และเกิดจินตนาการภาพ

2. นักเรียนที่ได้เรียนรู้จากมัลติมีเดียบนเครือข่ายที่พัฒนาขึ้น สามารถเลือกรูปแบบเนื้อหาที่ต้องการศึกษาด้วยตนเอง ทำให้นักเรียนเกิดความรู้ความเข้าใจในเนื้อหามากขึ้น และส่งผลให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

3. สื่อที่พัฒนาขึ้นสามารถเป็นแนวทางสำหรับอาจารย์และผู้สนใจทั่วไป ในการพัฒนานวัตกรรมทางการศึกษาที่หลากหลายรูปแบบ เพื่อพัฒนาการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น