

บทที่ 2

วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาครั้งนี้เป็นการพัฒนาการจัดกิจกรรมสอนเสริมด้วยวิดีโอบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้ศึกษาได้ทำการศึกษาค้นคว้าจากตำราเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อนำมาใช้ประกอบการศึกษาดังนี้

1. หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน

พุทธศักราช 2544

2. โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
3. บทบาทของอินเทอร์เน็ตในการศึกษา
4. แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนวิดีโอทัศน์
5. การประเมินบทเรียนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์
6. ความพึงพอใจ
7. การจัดกิจกรรมสอนเสริมผ่านบทเรียนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์
8. การพัฒนาบทเรียนตามรูปแบบ ADDIE
9. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน

พุทธศักราช 2544

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544 กรมวิชาการ (2545 : 24 - 27) กล่าวถึงหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์พุทธศักราช 2544 ดังนี้

1.1 ความสำคัญของคณิตศาสตร์

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์คิดอย่างมีเหตุผลมีแบบแผนสามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์

ได้อย่างดีด้วยรอบคอบทำให้สามารถคาดการณ์วางแผนตัดสินใจและแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง และเหมาะสมคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีตลอดจน ศาสตร์อื่นๆที่เกี่ยวข้องคณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตและช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิต ให้ดีขึ้น

นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังช่วยพัฒนาคนให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์มีความสมดุล ทั้งทางร่างกายจิตใจสติปัญญาและอารมณ์สามารถคิดเป็นทำเป็นแก้ปัญหาเป็นและสามารถอยู่ ร่วมกับผู้อื่น ได้อย่างมีความสุข

1.2 วิสัยทัศน์

การศึกษาคณิตศาสตร์สำหรับหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544 เป็นการศึกษาเพื่อปวงชนเปิดโอกาสให้เยาวชนทุกคนได้เรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่องและ ตลอดชีวิตตามศักยภาพ ทั้งนี้เพื่อให้เยาวชนเป็นผู้มีความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ที่ พอเพียงสามารถนำความรู้และทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็น ไปพัฒนาคุณภาพ ชีวิตให้ดียิ่งขึ้นรวมทั้งสามารถนำไปเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้สิ่งต่างๆและเป็นพื้นฐานสำหรับ การศึกษาต่อสำหรับผู้เรียนที่มีความสามารถทางคณิตศาสตร์และต้องการเรียนรู้คณิตศาสตร์มาก ขึ้นถือว่าเป็นหน้าที่ของทางโรงเรียนที่จะต้องจัดโปรแกรมการเรียนการสอนให้กับผู้เรียนเพื่อให้ ผู้เรียน ได้มีโอกาสเรียนรู้คณิตศาสตร์เพิ่มเติมตามความสมัครใจและความสนใจ ทั้งนี้เพื่อให้ ผู้เรียนมีความรู้ที่ทัดเทียมกับนานาชาติอารยประเทศ

1.3 คุณภาพของผู้เรียน

เมื่อผู้เรียนจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน 12 ปีแล้วผู้เรียนจะต้องมีความรู้ความเข้าใจ ในเนื้อหาสาระคณิตศาสตร์มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์มีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ตระหนักในคุณค่าของคณิตศาสตร์และสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปพัฒนาคุณภาพชีวิต ตลอดจนสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้สิ่งต่างๆเป็นพื้นฐาน ในการศึกษาในระดับที่สูงขึ้นการที่ผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างมีคุณภาพนั้น จะต้องมีความสมดุลระหว่างสาระทางด้านความรู้ทักษะกระบวนการควบคู่ไปกับคุณธรรม จริยธรรมและค่านิยมดังนี้

1.3.1 มีความรู้ความเข้าใจในคณิตศาสตร์พื้นฐานเกี่ยวกับจำนวนและ การดำเนินการการวัดเรขาคณิตพีชคณิตการวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็นพร้อมทั้ง สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้

1.3.2 มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นได้แก่ความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่หลากหลายทำให้เหตุการณ์สื่อสารการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ

1.3.3 มีความสามารถทำงานอย่างเป็นระบบมีระเบียบวินัยมีความรอบคอบมีความรับผิดชอบมีคุณธรรมและจริยธรรมมีวิจารณญาณมีความเชื่อมั่นในตนเองและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นอย่างมีเหตุผลพร้อมทั้งตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์

1.3.4 คุณภาพของผู้เรียนเมื่อจบช่วงชั้นที่ 2 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 – 6) เมื่อผู้เรียนจบช่วงชั้นที่ 2 ผู้เรียนควรมีความสามารถดังนี้

1) มีความคิดรวบยอดและความรู้ลึกเชิงจำนวนเกี่ยวกับจำนวนและการดำเนินการของจำนวนสามารถแก้ปัญหาเกี่ยวกับการบวกการลบการคูณและการหารจำนวนนับเศษส่วนทศนิยมและร้อยละพร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้และสร้างโจทย์ได้มีความเข้าใจเกี่ยวกับสมบัติต่างๆของจำนวนพร้อมทั้งสามารถนำความรู้ไปใช้ได้

2) มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความยาวระยะทางน้ำหนักรัศมีปริมาตรและความจุสามารถวัดปริมาตรดังกล่าวได้อย่างถูกต้องและเหมาะสมและนำความรู้เกี่ยวกับการวัดไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆได้

3) มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสมบัติของรูปเรขาคณิตหนึ่งมิติสองมิติและสามมิติมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแบบรูปและอธิบายความสัมพันธ์ได้สามารถวิเคราะห์สถานการณ์หรือปัญหาพร้อมทั้งเขียนในรูปของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวและแก้สมการนั้นได้เก็บรวบรวมข้อมูลและนำเสนอข้อมูลในรูปแผนภูมิต่างๆสามารถอธิบายประเด็นต่างๆจากแผนภูมิรูปภาพแผนภูมิแท่งแผนภูมิรูปร่างกลมตารางและกราฟรวมทั้งใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นเบื้องต้นในการอธิบายเหตุการณ์ต่างๆได้

4) มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นได้แก่ความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยวิธีที่หลากหลายและใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมการให้เหตุผลการสื่อสารการสื่อความหมายและการนำเสนอทางคณิตศาสตร์การมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆทางคณิตศาสตร์

5) สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์สาระการเรียนรู้ที่กำหนดไว้นี้เป็นสาระหลักที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนทุกคนประกอบด้วยเนื้อหากลุ่มสาระคณิตศาสตร์และทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในการจัดการเรียนรู้ครูผู้สอนควรบูรณาการสาระต่างๆเข้าด้วยกันเท่าที่จะเป็นไปได้สาระที่เป็นองค์ความรู้ของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ประกอบด้วย

สาระที่ 1 : จำนวนและการดำเนินการ

สาระที่ 2 : การวัด

สาระที่ 3 : เรขาคณิต

สาระที่ 4 : พีชคณิต

สาระที่ 5 : การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

สาระที่ 6 : ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์

สำหรับผู้เรียนที่มีความสนใจหรือมีความสามารถสูงทางคณิตศาสตร์สถานศึกษาอาจจัดให้ผู้เรียนเรียนรู้สาระที่เป็นเนื้อหาให้กว้างขวางมากยิ่งขึ้นโดยพิจารณาจากสาระหลักที่กำหนดไว้หรือสถานศึกษาอาจจัดสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์อื่นๆเพิ่มเติมก็ได้เช่นแคลคูลัสเบื้องต้นหรือทฤษฎีกราฟเบื้องต้น โดยพิจารณาให้เหมาะสมกับความสามารถและความต้องการของผู้เรียน

6) มาตรฐานการเรียนรู้ที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนทุกคนมีดังนี้

สาระที่ 1 : จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐานค. 1.1 : เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง

มาตรฐานค. 1.2 : เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่างๆและสามารถใช้การดำเนินการในการแก้ปัญหาได้

มาตรฐานค. 1.3 : ใช้การประมาณค่าในการคำนวณและแก้ปัญหาได้

มาตรฐานค. 1.4 : เข้าใจในระบบจำนวนและสามารถนำเสนอสมบัติเกี่ยวกับจำนวนไปใช้ได้

สาระที่ 2 : การวัด

มาตรฐานค. 2.1 : เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด

มาตรฐานค. 2.2 : วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัดได้

มาตรฐานค. 2.3 : แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัดได้

สาระที่ 3 : เรขาคณิต

มาตรฐานค. 3.1 :อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติได้

มาตรฐานค. 3.2 :ใช้การนึ่งภาพ (Visualization) ใช้เหตุผลเกี่ยวกับปริภูมิ (Spatial Reasoning) และใช้แบบจำลองทางเรขาคณิต (Geometric Model) ในการแก้ปัญหาได้

สาระที่ 4 : พีชคณิต

มาตรฐานค. 4.1 :อธิบายและวิเคราะห์แบบรูป (Pattern) ความสัมพันธ์และฟังก์ชันต่างๆ ได้

มาตรฐานค. 4.2 :ใช้นิพจน์สมการอสมการกราฟและแบบจำลองทางคณิตศาสตร์แทนสถานการณ์ตลอดจนแปลความหมายและนำไปใช้แก้ปัญหาได้

สาระที่ 5 : การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

มาตรฐานค.5.1 : เข้าใจและใช้วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลได้

มาตรฐานค. 5.2 :ใช้วิธีการทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล

มาตรฐานค. 5.3 :ใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นช่วยในการตัดสินใจและแก้ปัญหาได้

สาระที่ 6 : ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐานค. 6.1 :มีความสามารถในการแก้ปัญหา

มาตรฐานค. 6.2 :มีความสามารถในการให้เหตุผล

มาตรฐานค. 6.3 :มีความสามารถในการสื่อสารการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ

มาตรฐานค. 6.4 :มีความสามารถในการเชื่อมโยงต่างๆทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆได้

มาตรฐานค. 6.5 :มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

1.4 กระบวนการเรียนรู้

การจัดกระบวนการเรียนรู้สำหรับกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์นั้น ผู้ที่เกี่ยวข้องควรคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

1.4.1 กระบวนการเรียนรู้ควรจัดให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลรวมทั้งวุฒิภาวะของผู้เรียน ทั้งนี้เพื่อให้

ผู้เรียนมีทักษะการคิดคำนวณพื้นฐานมีความสามารถในการตัดสินใจตลอดจนพัฒนาผู้เรียนให้มี
ความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ได้อย่างเต็มศักยภาพ

1.4.2 การจัดเนื้อหาสาระทางคณิตศาสตร์ต้องคำนึงถึงความยากง่ายอย่างต่อเนื่อง
และลำดับขั้นของเนื้อหาและการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนต้องคำนึงถึงลำดับขั้น
ของการเรียนรู้โดยจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้มีโอกาสเรียนรู้จากประสบการณ์จริงรวมทั้งปลูกฝัง
นิสัยให้รักในการศึกษาและแสวงหาความรู้ทางคณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่อง

1.4.3 การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ควรจัดประสบการณ์
ให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้ที่สมดุลทั้งสามด้านคือ

ด้านความรู้ประกอบด้วยสาระการเรียนรู้ 5 สาระดังนี้

- 1) จำนวนและการดำเนินการ
- 2) การวัด
- 3) เรขาคณิต
- 4) พีชคณิต
- 5) การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

ด้านทักษะ/กระบวนการประกอบด้วย 5 ทักษะ/กระบวนการที่สำคัญดังนี้

- 1) การแก้ปัญหา
- 2) การให้เหตุผล
- 3) การสื่อสารการสื่อความหมายและการนำเสนอ
- 4) การเชื่อมโยง
- 5) ความคิดริเริ่ม

ด้านคุณธรรมจริยธรรมและค่านิยมได้แก่

- 1) ตระหนักในคุณค่า

2) สามารถทำงานอย่างเป็นระบบมีระเบียบวินัยรอบคอบมีความรับผิดชอบมี
วิจรรณญาณและมีความเชื่อมั่นในตนเองกล่าวคือให้ผู้เรียนเป็นผู้ที่มีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหา
สาระคณิตศาสตร์มีทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์มีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ตระหนัก
ในคุณค่าของคณิตศาสตร์และสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปพัฒนาชีวิตให้มีคุณภาพ
ตลอดจนเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้สิ่งต่างๆและเป็นพื้นฐานในการศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้น

1.4.4 การส่งเสริมสนับสนุนให้ผู้สอนสามารถจัดบรรยากาศสภาพแวดล้อม
สื่อการเรียนการสอนรวมทั้งอำนวยความสะดวกเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และมีความรู้

ทางคณิตศาสตร์พื้นฐานที่สำคัญและจำเป็นทั้งนี้ควรให้การสนับสนุนให้ผู้สอนสามารถดำเนินการวิจัยและพัฒนาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในชั้นเรียนให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

1.4.5 การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ให้เกิดขึ้นได้ตลอดเวลาทุกสถานที่
ควรมีการประสานความร่วมมือกับหน่วยงานและบุคลากรทั้งหลายที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาคณิตศาสตร์เช่นสถานศึกษาโรงเรียนบ้านสมาคมชมรมชุมนุมห้องสมุดพิพิธภัณฑสถานคณิตศาสตร์สร้างสรรค์ห้องกิจกรรมคณิตศาสตร์หรือห้องปฏิบัติการทางคณิตศาสตร์มุมคณิตศาสตร์พ่อแม่ผู้ปกครองครูอาจารย์ศึกษานิเทศก์และภูมิปัญญาท้องถิ่น

1.4.6 มาตรฐานการเรียนรู้เป็นมาตรฐานการเรียนรู้ที่จำเป็นที่คาดหวังว่าผู้เรียนปกติทุกคนต้องบรรลุมาตรฐานเหล่านี้สำหรับผู้เรียนที่มีความสนใจมีความถนัดหรือมีความสามารถทางคณิตศาสตร์และต้องการเรียนคณิตศาสตร์มากขึ้นให้ถือเป็นหน้าที่ของสถานศึกษาที่จะต้องจัดหน่วยการเรียนรู้โปรแกรมการเรียนการสอนหรือรายวิชาที่มีศักยภาพตามความถนัดความต้องการความสนใจและความแตกต่างระหว่างบุคคลดังนั้นสาระการเรียนรู้และมาตรฐานการเรียนรู้คณิตศาสตร์สถานศึกษาแต่ละแห่งจะจัดเพิ่มเติมให้แก่ผู้เรียนนั้นจึงมีได้หลากหลาย

1.5 การวัดและการประเมินผล

การวัดและการประเมินผลทางคณิตศาสตร์นั้นผู้สอนไม่ควรมุ่งวัดแต่ด้านความรู้เพียงด้านเดียวควรวัดให้ครอบคลุมด้านทักษะ/กระบวนการและด้านคุณธรรมจริยธรรมและค่านิยมด้วยทั้งนี้ต้องวัดให้ได้สัดส่วนและสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ที่ได้กำหนดไว้ในหลักสูตรการวัดและประเมินผลควรใช้วิธีการที่หลากหลายที่สอดคล้องและเหมาะสมกับวัตถุประสงค์การวัดเช่นการวัดผลเพื่อปรับปรุงคุณภาพการเรียนการสอนและพัฒนาผู้เรียน (Formative Test) การวัดผลเพื่อวินิจฉัยหาจุดบกพร่องของผู้เรียน (Diagnostic Test) การวัดผลเพื่อตัดสินผลการเรียนของผู้เรียน (Summative Test หรือ Achievement Test) การวัดผลตามสภาพจริง (Authentic Test) การสังเกตแฟ้มสะสมผลงาน (Portfolio) โครงการงานคณิตศาสตร์ (Mathematics Project) การสัมภาษณ์ (Interview) การวัดและประเมินผลทางคณิตศาสตร์ควรมุ่งเน้นการวัดสมรรถภาพโดยรวมของผู้เรียนเป็นหลัก (Performance Examination) และผู้สอนต้องถือว่าการวัดและการประเมินผลเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการจัดการเรียนรู้อย่างไรก็ตามสำหรับการเรียนรู้คณิตศาสตร์นั้นหัวใจของการวัดและประเมินผลไม่ใช่อยู่ที่การวัดเพื่อประเมินตัดสินได้หรือตกของผู้เรียนเพียงอย่างเดียวแต่อยู่ที่การวัดเพื่อหาข้อวินิจฉัยหาจุดบกพร่อง ตลอดจนการวัดเพื่อนำข้อมูลมาใช้ในการปรับปรุงการเรียนการสอนที่ช่วยพัฒนาให้ผู้เรียนได้

สามารถเรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างมีประสิทธิภาพและเต็มตามศักยภาพการประเมินผลที่ได้นั้นต้องมาจากการวัดผลที่ตีค่าแล้วจะต้องเป็นการวัดผลที่มีความถูกต้อง (Validity) และมีความเชื่อมั่น (Reliability) และการวัดผลนั้นต้องมีการวัดผลด้วยวิธีต่างๆที่หลากหลายตามสภาพและผู้สอนจะต้องวัดให้ต่อเนื่องครอบคลุมทั่วถึงเมื่อนำผลการวัดทั้งหลายมารวมสรุปก็จะทำให้การประเมินผลนั้นถูกต้องและใกล้เคียงกับสภาพจริง

2. โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

2.1 ความหมายของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

นักคณิตศาสตร์ศึกษาหรือนักวิชาการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาคณิตศาสตร์ได้ให้ความหมายของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2545 : 1-29) กล่าวว่า ความหมายของการแก้โจทย์ปัญหา คือความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่หลากหลาย การให้เหตุผล การสื่อสาร การคิดริเริ่มสร้างสรรค์และการเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ

แฮนเดอร์สัน (Handerson. 1973 : 228 อ้างถึงใน สมทรงสุวานิช. 2549 : 4) ให้นิยามว่า โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์หมายถึงสถานการณ์หรือคำถามที่เกี่ยวข้องกับปริมาณหรือจำนวนที่ต้องการคำตอบการที่ผู้แก้ปัญหาคือแก้โจทย์ปัญหาได้นั้นจะต้องใช้วิธีการที่เหมาะสมกับสภาพโจทย์ปัญหารวมทั้งต้องใช้ความรู้และประสบการณ์ประกอบกับการตัดสินใจของผู้แก้ปัญหาเอง

สมทรงสุวานิช (2549 : 5) ให้ความหมายโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ไว้ว่าหมายถึงสถานการณ์ทางคณิตศาสตร์ที่ต้องการคำตอบซึ่งอาจอยู่ในรูปปริมาณหรือจำนวนหรือคำอธิบายให้เหตุผลการหาคำตอบนั้นต้องใช้ความรู้ทักษะและประสบการณ์หลายๆอย่างประมวลเข้าด้วยกันจึงจะหาคำตอบได้

สรุปโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์หมายถึงสถานการณ์หรือคำถามคณิตศาสตร์ที่เป็นข้อความบรรยายแสดงถึงเงื่อนไขความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณหรือตัวเลขที่กำหนดให้ซึ่งผู้แก้ปัญหาคือต้องใช้ความรู้ทักษะเหตุผลทางตรรกศาสตร์และประสบการณ์หลายๆอย่างประมวลเข้าด้วยกันเพื่อหาคำตอบของโจทย์ปัญหานั้น

2.2 ประเภทของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

นักการศึกษาคณิตศาสตร์ได้แบ่งประเภทของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ไว้ในลักษณะที่แตกต่างกันดังนี้

โพลยา (Polya, 1957 : 154-156 อ้างถึงใน พรพิรุณบุตรดา, 2550 : 18)

ได้แบ่งประเภทของโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ออกเป็น 2 ประเภทคือ

2.2.1 ปัญหาให้ค้นหา (Problem to Find) เป็นปัญหาที่ให้ผู้เรียนค้นหาสิ่งที่โจทย์ต้องการซึ่งอาจเป็นปัญหาในเชิงทฤษฎีหรือปัญหาในเชิงปฏิบัติอาจเป็นรูปธรรมหรือนามธรรม ส่วนสำคัญของปัญหานี้แบ่งออกเป็น 3 ส่วนคือ

- 1) สิ่งที่โจทย์ต้องการ
- 2) ข้อมูลที่กำหนดให้
- 3) เงื่อนไขเชื่อม โยงระหว่างสิ่งที่ต้องการให้หาคับสิ่งที่โจทย์กำหนดให้

การแยกส่วนประกอบของปัญหาออกเป็น 3 ส่วนจะช่วยให้ผู้แก้ปัญหามีความเข้าใจ โจทย์ปัญหา ได้ดีขึ้นทำให้สามารถกำหนดแนวทางในการแก้โจทย์ปัญหาได้ง่ายขึ้น

2.2.2 ปัญหาให้พิสูจน์ (Problem to Prove) เป็นปัญหาที่ให้แสดงอย่างสมเหตุสมผลว่าข้อความที่กำหนดให้เป็นจริงหรือเท็จส่วนสำคัญของปัญหานี้แบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ

- 1) สิ่งที่กำหนดให้หรือสมมุติฐาน
- 2) สิ่งที่ต้องพิสูจน์หรือสรุปผล

การแยกส่วนประกอบของปัญหาออกเป็นส่วนๆทำให้ผู้แก้ปัญหามีความเข้าใจปัญหาได้ชัดเจนขึ้นและสามารถกำหนดแนวทางในการแก้ปัญหาคือพิสูจน์ได้รวดเร็วขึ้น

ชาร์ลส์และเลสเตอร์ (Charles and Lester, 1982 : 6-10 อ้างถึงในสมพรจันทวงศ์, 2548 : 30) ได้จำแนกประเภทของปัญหาคณิตศาสตร์ตามเป้าหมายของการฝึกแก้ปัญหาดังนี้

1. ปัญหาที่ใช้ฝึก (Drill Exercise) เป็นปัญหาที่ใช้ฝึกขั้นตอนวิธีและการคำนวณเบื้องต้น
2. ปัญหาข้อความอย่างง่าย (Simple Translation Problem) เป็นปัญหาข้อความที่เคยพบมาก่อนเช่นปัญหาในหนังสือเรียนต้องการฝึกให้คุ้นเคยกับการเปลี่ยนประโยคภาษาเป็นประโยคสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์มักเป็นปัญหาลำดับขั้นตอนเดียวที่มุ่งให้เกิดความเข้าใจในมิติทางคณิตศาสตร์และพัฒนาความสามารถในการคิดคำนวณ

3. ปัญหาข้อความที่ซับซ้อน (Complex Translation Problem) คล้ายกับปัญหาอย่างง่ายแต่เพิ่มเป็นปัญหาที่มี 2 ขั้นตอนหรือมากกว่า 2 ขั้นตอนหรือมากกว่า 2 การดำเนินการ

4. ปัญหาที่เป็นกระบวนการ (Process Problem) เป็นปัญหาที่ไม่เคยพบมาก่อน ไม่สามารถเปลี่ยนเป็นประโยคทางคณิตศาสตร์ได้ทันทีจะต้องจัดปัญหาให้ง่ายขึ้นหรือแบ่งเป็นขั้นตอนย่อยๆ แล้วหารูปแบบทั่วไปของปัญหาซึ่งนำไปสู่การคิดและการแก้ปัญหาเน้นการพัฒนายุทธวิธีต่างๆ เพื่อให้เกิดความเข้าใจมีการวางแผนแก้ปัญหาและประเมินคำตอบ

5. ปัญหาการประยุกต์ (Applied Problem) เป็นปัญหาที่ต้องใช้ทักษะความรู้ มโนคติและการดำเนินการทางคณิตศาสตร์การได้มาซึ่งคำตอบต้องอาศัยวิธีทางคณิตศาสตร์เป็นสำคัญเช่นการรวบรวมการแทนข้อมูลด้วยสัญลักษณ์จัดระบบประมวลผลและแปลผลเพื่อตัดสินใจเกี่ยวกับข้อมูลนั้นๆ ปัญหาการประยุกต์เป็นปัญหาที่เปิดโอกาสให้ผู้แก้ปัญหาได้ใช้ทักษะกระบวนการมโนคติและข้อเท็จจริงในการแก้ปัญหาโดยเฉพาะปัญหาในชีวิตจริงซึ่งทำให้ผู้แก้ปัญหาเห็นประโยชน์และเห็นคุณค่าของคณิตศาสตร์

6. ปัญหาปริศนา (Puzzle Problem) เป็นปัญหาที่บางครั้งได้คำตอบจากการเดา สุ่มไม่จำเป็นต้องใช้คณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาบางครั้งต้องใช้เทคนิคเฉพาะเป็นปัญหาที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ใช้ความคิดสร้างสรรค์มีความยืดหยุ่นในการแก้ปัญหาและเป็นปัญหาที่มองได้หลายแง่มุมปัญหาปริศนามักเป็นปัญหาลับสมองปัญหาท้าทายผู้มีทักษะในการแก้ปัญหา จะแก้ปัญหาลักษณะนี้ได้ดี

แอสล็อกและคณะ (Ashlock and Others. 1983 : 239 อ้างถึงใน สมทรงสุวานิช. 2549 : 7-8) แบ่งรูปแบบของปัญหาคณิตศาสตร์ออกเป็น 2 ประเภทคือ

1. โจทย์ปัญหาในหนังสือหรือ โจทย์ปัญหาที่แก้ด้วยการแปลงให้เป็นประโยคคณิตศาสตร์ (Standard Textbook or Translation Problem) เป็น โจทย์ปัญหาที่แก้ด้วยหลักการหรือกฎเกณฑ์ทางคณิตศาสตร์ที่ตายตัว ไม่ยุ่งยากมากนัก

2. โจทย์ปัญหาที่แก้ด้วยกระบวนการ (Process Problem) เป็น โจทย์ปัญหาที่ต้องแก้ด้วยยุทธวิธีต่างๆ ซึ่งยุ่งยากมากกว่าประเภทที่ 1 โจทย์ปัญหาประเภทนี้ต้องแก้ด้วยกระบวนการ 3 ขั้นคือ

2.1 ความเข้าใจปัญหา

2.2 การพัฒนาและการหายุทธวิธีในการแก้ปัญหาและ

2.3 การประเมินการแก้ปัญหา

บาร์ดี (Baroody, 1987 :260–261 อ้างถึงใน พรพิรุณบุตรคา. 2550 : 18) ได้แบ่ง
 โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ออกเป็น 2 ประเภทโดยใช้ผู้แก้ปัญหาและ โครงสร้างของปัญหาเป็น
 เกณฑ์ในการแบ่งดังนี้

1. ปัญหาธรรมดา (Routine Problem) เป็นปัญหาที่ผู้แก้ปัญหาคุ้นเคยในวิธีการ
 ในโครงสร้างของปัญหาเช่นอาจเคยพบในตัวอย่างเมื่อพบปัญหาจะทราบได้เกือบทันทีว่าจะ
 แก้ปัญหาด้วยวิธีใดข้อมูลที่กำหนดในปัญหาประเภทนี้มักมีแต่เฉพาะข้อมูลที่จำเป็นและ
 เพียงพอในการหาคำตอบมุ่งเน้นการฝึกทักษะใดทักษะหนึ่งปัญหาประเภทนี้มักพบในหนังสือ
 เรียนทั่วไป

2. ปัญหาที่ไม่ธรรมดา (Non Routine Problem) เป็นปัญหาที่ผู้แก้ปัญหาคงต้อง
 ประมวลความรู้ความสามารถหลายอย่างเข้าด้วยกันเพื่อนำมาใช้ในการแก้ปัญหาเป็นปัญหาที่มี
 ลักษณะสอดคล้องกับสภาพความเป็นจริงของชีวิตมากกว่าปัญหาประเภทแรกข้อมูลที่ปัญหา
 กำหนดให้ไม่ทั้งที่จำเป็นและไม่จำเป็นหรือกำหนดข้อมูลให้ไม่เพียงพอวิธีหาคำตอบอาจมีได้
 หลายวิธีการคำตอบก็อาจมีมากกว่าหนึ่งคำตอบเน้นการคิดวิเคราะห์อย่างเป็นเหตุเป็นผล

3. ระดับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์คาร์เพนเตอร์และ โม
 เซอร์ (Carpenter and Moser, 1983 ; citing Carpenter and Mocer, 1982 : 21–26 อ้างถึงใน สม
 ทรงสุพานิช. 2549 : 15 – 16) ได้แบ่งความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาการบวกและการลบ
 ของเด็กระดับประถมศึกษาออกเป็น 4 ระดับ (level) ดังนี้

ระดับที่ 1 เด็กจะใช้ของจริงเช่นสิ่งของเครื่องใช้ในชีวิตประจำวันเพื่อช่วยในการหาคำ
 ตอบถ้าโจทย์ข้อใดไม่แสดงอย่างชัดเจนว่าเป็นการบวกหรือลบเด็กก็จะแก้โจทย์ปัญหาไม่ได้

ระดับที่ 2 เป็นระดับหัวเลี้ยวหัวต่อของการใช้ยุทธวิธีที่มีประสิทธิภาพใน
 การแก้โจทย์ปัญหาคือในระดับนี้จะใช้ทั้งของจริงและยุทธวิธีที่นับเข้าช่วยเด็กระดับนี้จะแก้
 โจทย์ปัญหาที่ตัวบวกเป็นตัวไม่ทราบค่าได้แต่สำหรับ โจทย์ที่เริ่มต้นด้วยตัวไม่ทราบค่าเด็กก็ยังไม่
 สามารถทำได้

ระดับที่ 3 เป็นระดับที่ใช้ยุทธวิธีที่หลากหลายและไม่ใช้ของจริงช่วยใน
 การแก้ปัญหาก็คือไปแก้โจทย์ปัญหาได้หลายประเภทและสามารถแก้โจทย์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับ
 การเปลี่ยนแปลงได้ทั้ง 6 ประเภท

ระดับที่ 4 ระดับนี้เด็กจะนำยุทธวิธีการรู้จักจำนวน (Number Fact Strategy)
 มาช่วยในการหาคำตอบเด็กจะสะสมความเข้าใจเกี่ยวกับจำนวนมาตั้งแต่ระดับ 1 , 2 และ 3

ตามลำดับที่เด็กรู้จักจำนวน (Number Fact) ถือว่ามีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาการบวก การลบได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุดระดับนี้สามารถทำโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการเปรียบเทียบได้

2.3 องค์ประกอบในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

นอกจากกระบวนการในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ยังมีองค์ประกอบอื่นๆที่จะทำให้การแก้โจทย์ปัญหาประสบความสำเร็จซึ่งได้มีผู้กล่าวถึงองค์ประกอบในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

ฮัดกินส์ (Hudgins. 1977 : 248 อ้างถึงใน สมทรงสุวาณิช. 2549 : 26)

สรุปว่าคุณลักษณะที่จำแนกผู้แก้ปัญหาคือผู้ที่ดีและผู้ที่ไม่สามารถแก้ปัญหาคือมี 4 ลักษณะคือ

1. ความเข้าใจในธรรมชาติของปัญหานักเรียนที่แก้ปัญหาคือไม่ได้มักจะไม่ได้เข้าใจว่าปัญหาให้อะไรมาบ้างและมักยึดมั่นกับเหตุผลในการแก้ปัญหาคือตรงข้ามกับผู้แก้ปัญหาคือดีจะเป็นผู้ที่เข้าใจว่าปัญหาต้องการอะไรและได้ให้อะไรมาบ้างและมักจะไม่ยึดมั่นในตนเอง

2. ความเข้าใจในความคิดต่างๆที่ใช้แก้ปัญหาคือผู้แก้ปัญหาคือดีจะมีความคิดที่ลึกซึ้งมากกว่าผู้ที่ไม่ได้

3. วิธีการที่ใช้แก้ปัญหาคือผู้แก้ปัญหาคือดีจะมีวิธีการแก้ปัญหาคือมีลักษณะดังนี้

3.1 มีการขยายความคิดในการแก้ปัญหาคือจะใช้เวลาและพลังงานอย่างสูงเพื่อแก้ปัญหาคือสำเร็จ

3.2 มีการวิเคราะห์ปัญหาคือจะเป็นระบบคือจะแบ่งปัญหาคือเป็นส่วนและจะใช้ความรู้แก้ปัญหาคือที่ละส่วนจนสำเร็จ

3.3 มีกระบวนการให้เหตุผลที่สมบูรณ์คือจะเข้าใจปัญหาคือได้อย่างแจ่มชัดและมักจะใช้เหตุผลในการแก้ปัญหาคือ

3.4 ทักษะคติในการแก้ปัญหาคือผู้แก้ปัญหาคือดีมักจะมีทัศนคติในเชิงบวกต่อการแก้ปัญหาคือ

บาร์ดี้ (Baroody. 1987 : 254 อ้างถึงใน สมทรงสุวาณิช. 2549 : 24) เสนอว่าเพื่อให้การแก้โจทย์ปัญหามีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นจำเป็นต้องอาศัยสิ่งต่อไปนี้

1. ความเข้าใจ (Understanding) หมายถึง ความเข้าใจปัญหาอย่างแจ่มชัดได้แก่ความสามารถในการนิยามปัญหาคืออะไรที่ไม่รู้หรืออะไรคือสิ่งที่โจทย์ปัญหาคือต้องการซึ่งจะช่วยในการตัดสินใจว่าข้อมูลอะไรที่จำเป็นและไม่จำเป็นต่อการแก้ปัญหาคือวิธีอะไรที่เหมาะสมและไม่เหมาะสมในการแก้ปัญหาคือและการแก้ปัญหาคือสมเหตุสมผลหรือไม่ความเข้าใจ โจทย์ปัญหาคือ

ชี้ให้เห็นถึงศักยภาพทางสมองว่ามีองค์ความรู้ด้านข้อเท็จจริง (Facts) และความคิดรวบยอด (Concept) เพียงพอหรือไม่

2. ทักษะในการแก้ปัญหา (Problem – solving Skills) เมื่อเผชิญกับโจทย์ปัญหาที่ไม่คุ้นเคยคือเป็นสิ่งที่ไม่เคยรู้มาก่อนมีกรรมวิธีแก้ปัญหาและคำตอบ ไม่เด่นชัดสิ่งที่จะช่วยในการวิเคราะห์ปัญหาคือทักษะหรืออุปกรณ์ซึ่งเรียกว่าเครื่องมือ (Heuristic) ที่ช่วยในการวิเคราะห์ปัญหาได้ดียิ่งขึ้นคือการวาดรูปแผนผังหรือแผนภูมิโดยจะช่วยให้นักเรียนสามารถนิยามปัญหาตัดสินใจหรือเลือกวิธีแก้ปัญหาได้อย่างเป็นระบบมากขึ้น

3. แรงขับ (Drive) ในการแก้ปัญหาแปลกๆใหม่ๆนักเรียนจะต้องมีศักยภาพในการเข้าใจทักษะในการวิเคราะห์ปัญหามากขึ้นนั่นคือนักเรียนต้องมีแรงขับที่จะสร้างพลังในการวิเคราะห์อย่างเต็มที่ซึ่งแรงขับนี้มาจากความสนใจความเชื่อมั่นในตนเองและความพยายามหรือความตั้งใจของนักเรียนเป็นสำคัญ

4. ความยืดหยุ่น (Flexibility) หัวใจของการแก้ปัญหาก็คือความยืดหยุ่นเป็นความสามารถในการปรับทรัพยากรที่มีอยู่อันได้แก่ความเข้าใจทักษะการแก้ปัญหาและแรงขับในลักษณะบูรณาการองค์ความรู้เป็นอย่างดีอันจะทำให้เด็กมีความสามารถในการรับปัญหาใหม่ๆและสามารถเชื่อมโยงหรือบูรณาการความรู้ในการปรับใช้เพื่อแก้ปัญหาใหม่ๆได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ปรีชาเนาว์เย็นผล (พรพิรุณบุตรดา. 2550 : 25-26 ; อ้างอิงมาจากปรีชาเนาว์เย็นผล. 2537 : 81-82) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบที่สำคัญที่เกี่ยวข้องกับนักเรียนซึ่งส่งผลต่อการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนได้แก่

1. ความสามารถในการทำความเข้าใจในปัญหาปัจจัยสำคัญที่ส่งผลโดยตรงต่อความสามารถด้านนี้คือทักษะการอ่านและการฟังการทำความเข้าใจปัญหาต้องอาศัยความรู้เกี่ยวกับศัพท์นิยามมโนคติและข้อเท็จจริงต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาซึ่งแสดงถึงศักยภาพทางสมองของนักเรียนในการระลึกถึงและสามารถนำมาเชื่อมโยงกับปัญหาที่กำลังเผชิญอยู่ปัจจัยอีกประการหนึ่งซึ่งช่วยให้การทำความเข้าใจปัญหามีประสิทธิภาพคือการรู้จักเลือกใช้กลวิธีมาช่วยในการทำความเข้าใจในปัญหาเช่นขีดเส้นใต้ข้อความสำคัญการแบ่งวรรคตอนการจดบันทึกเพื่อแยกแยะประเด็นสำคัญการเขียนแผนภาพหรือแผนภูมิการสร้างแบบจำลองการยกตัวอย่างที่สอดคล้องกับปัญหาและการเขียนปัญหาใหม่ด้วยถ้อยคำของตนเอง

2. ทักษะการแก้ปัญหาทักษะเกิดขึ้นจากการฝึกฝนทำบ่อย ๆ จนเกิดความชำนาญมีประสบการณ์ในการเลือกกลวิธีต่างๆเพื่อนำไปใช้ให้เหมาะสมกับปัญหาอย่างหลากหลายนักเรียนที่มีทักษะในการแก้ปัญหาเมื่อพบปัญหาใหม่จะสามารถวางแผนเพื่อกำหนดยุทธวิธีในการแก้ปัญหาได้อย่างรวดเร็วและเหมาะสม

3. ความสามารถในการคิดคำนวณและความสามารถในการให้เหตุผลการคิดคำนวณนับว่าเป็นองค์ประกอบสำคัญของการแก้ปัญหาเป็นความสามารถที่จะต้องได้รับการฝึกหัดเพราะส่งผลโดยตรงต่อการแก้ปัญหาเพราะถึงแม้ว่าจะทำความเข้าใจได้อย่างแจ่มชัดวางแผนแก้ปัญหาได้เหมาะสมแต่เมื่อลงมือแก้ปัญหาแล้วคิดไม่ถูกต้องการแก้ปัญหานั้นก็ไม่ประสบความสำเร็จโดยเฉพาะอย่างยิ่งทักษะในการบวกลบคูณหารสำหรับปัญหาที่ต้องการคำอธิบายให้เหตุผลต้องอาศัยพื้นฐานในการเขียนและการพูดมีความเข้าใจในกระบวนการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ความหมายของการพิสูจน์และวิธีพิสูจน์แบบต่างๆเท่าที่จำเป็นและเพียงพอในการนำไปใช้ในการแก้ปัญหา

4. แรงขับในการแก้ปัญหาเนื่องจากโจทย์ปัญหาเป็นสถานการณ์ที่แปลกใหม่ไม่สามารถหาคำตอบได้ในทันทีทันใดนักเรียนจะต้องคิดวิเคราะห์อย่างเต็มที่เพื่อที่จะได้คำตอบนักเรียนจะต้องมีแรงขับที่จะสร้างพลังในการคิดซึ่งแรงขับนี้ได้แก่เจตคติความสนใจแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ความสำเร็จตลอดจนความซาบซึ้งในการแก้ปัญหาซึ่งปัจจัยเหล่านี้จะต้องใช้ระยะเวลาในการปลูกฝังให้เกิดขึ้นโดยผ่านกิจกรรมต่าง ๆ ในการเรียนการสอน

5. ความยืดหยุ่นในการคิดผู้ที่จะแก้ปัญหาได้ดีต้องมีความยืดหยุ่นในการคิดคือไม่ยึดติดในรูปแบบที่ตนเองคุ้นเคยแต่จะยอมรับรูปแบบและวิธีการใหม่ ๆ อยู่เสมอความยืดหยุ่นในการคิดเป็นความสามารถในการปรับกระบวนการคิดแก้ปัญหาโดยบูรณาการความเข้าใจทักษะและความสามารถในการแก้ปัญหาลดจนแรงขับที่มีเชื่อมโยงเข้ากับสถานการณ์ของปัญหาใหม่สร้างเป็นองค์ความรู้ใหม่ที่สามารถปรับใช้เพื่อแก้ปัญหาใหม่ได้อย่างมีประสิทธิภาพจากทฤษฎีและแนวคิดข้างต้นสรุปได้ว่าองค์ประกอบที่ช่วยให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้แก่ความสามารถในการอ่านข้อมูลที่โจทย์กำหนดให้แล้วสามารถตีความหรือขยายความโจทย์แปลงโจทย์ปัญหาจากรูปแบบหนึ่งไปยังอีกรูปแบบหนึ่งรวมทั้งมีความสามารถในการจัดระบบข้อมูลจัดลำดับขั้นตอนในการวิเคราะห์รูปแบบและหาข้อสรุปทั้งยังต้องมีทักษะในการคิดคำนวณตลอดจนการมีแรงขับจากภายในตัวของนักเรียนได้แก่เจตคติที่ดีต่อการเรียนแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เป็นต้น

2.4 ขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหา

การแก้โจทย์ปัญหาผู้แก้ปัญหามองให้ประสบการณ์ที่มีอยู่และความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์มาใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์นักศึกษาคณิตศาสตร์หลายคนได้เสนอกระบวนการในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

โพลยา (Polya. 1971 :191–223 อ้างถึงใน สมทรงสุวพานิช. 2549 : 59 – 61) ได้เสนอขั้นตอนในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ไว้ 4 ขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นทำความเข้าใจปัญหา (Understand the Problem) เป็นขั้นที่พิจารณาถึงสิ่งที่โจทย์ต้องการให้หาสิ่งที่โจทย์กำหนดมาให้และข้อมูลต่างๆที่จำเป็นต้องใช้ในการหาคำตอบจะทำให้ผู้แก้ปัญหามีความเข้าใจปัญหาได้อย่างชัดเจน

2. ขั้นวางแผนแก้ปัญหา (Devise a Plan for Solving it) เป็นขั้นตอนที่ผู้แก้ปัญหามองพิจารณาข้อมูลต่างๆ ที่โจทย์กำหนดมาให้แล้วใช้ความรู้ประกอบกับประสบการณ์ของผู้แก้ปัญหามาในการวางแผนเพื่อให้ได้วิธีการในการหาคำตอบของปัญหา

3. ขั้นดำเนินการตามแผน (Carry out Your Plan) เป็นขั้นที่ลงมือกระทำตามแผนที่วางไว้โดยการคำนวณหาคำตอบและแสดงวิธีทำงานได้คำตอบของปัญหา

4. ขั้นตรวจสอบกลับ (Look Back to Examine the Solution Obtained) เป็นขั้นตอนที่ผู้แก้ปัญหาย้อนกลับไปทบทวนและตรวจสอบขั้นตอนต่างๆที่ผ่านมาแล้วว่าครบถ้วนถูกต้องทุกขั้นตอนหรือไม่และคำตอบที่ได้นั้นถูกต้องหรือไม่

บลานซ์ (Blance. 1977 : 17-25 อ้างถึงใน สมทรงสุวพานิช. 2549 : 64) ได้สรุปขั้นตอนในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ไว้มี 4 ขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นทำความเข้าใจปัญหาเป็นขั้นที่ช่วยให้ผู้แก้ปัญหามีความเข้าใจปัญหาได้อย่างชัดเจนจะทำให้รู้ถึงสิ่งที่โจทย์ถามข้อมูลและเงื่อนไขต่างๆที่โจทย์กำหนดมาให้

2. ขั้นเลือกรูปแบบที่จะใช้ในการหาคำตอบเป็นขั้นที่ผู้แก้ปัญหาคิดสนใจเลือกยุทธวิธีหรือวิธีการใดวิธีการหนึ่งที่ใช้ในการหาคำตอบของปัญหา

3. ขั้นลงมือแก้ปัญหาเป็นขั้นที่ผู้แก้ปัญหามีวิธีการที่เลือกไว้ในขั้นที่ 2 มาใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาบางครั้งวิธีการที่เลือกใช้ในการหาคำตอบนั้นอาจเป็นวิธีการที่ทำให้ไม่ได้คำตอบผู้แก้ปัญหามองย้อนกลับไปสู่ขั้นตอนการแก้ปัญหาขั้นที่ 2 อีกครั้งหนึ่ง

4. ขั้นทบทวนการแก้ปัญหาและคำตอบเป็นการตรวจสอบขั้นตอนต่างๆที่ใช้ในการแก้ปัญหาลงจนคำตอบที่ได้

โยติสและโฮสติกกา(YotissandHosticka. 1980 : 561อ้างถึงใน สมทรงสุวานิช. 2549 : 65) ได้เสนอลำดับขั้นในการแก้ปัญหาดังนี้

1. เลือกข้อมูลที่ได้ออกมาจากปัญหา
2. จัดจำแนกข้อมูลออกเป็นข้อมูลที่เกี่ยวข้องและไม่เกี่ยวข้องสำหรับการแก้ปัญหา
3. เรียงลำดับข้อมูลตามความจำเป็นในการใช้หาคำตอบของปัญหา
4. พิจารณาว่าข้อมูลที่จำเป็นข้อมูลใดที่กล่าวมาแล้วและข้อมูลใดที่ยังต้องการเก็บรวบรวมอีก

5. พิจารณาว่าจะเก็บรวบรวมข้อมูลที่ต้องการด้วยวิธีใด
6. เก็บรวบรวมข้อมูลที่ต้องการ
7. ใช้ข้อมูลที่เกี่ยวข้องทั้งหมดในการแก้ปัญหา
8. ตรวจสอบความเชื่อถือได้ของคำตอบ

ปีเตอร์ (Peter. 1984 : 1062-Aอ้างถึงใน สมทรงสุวานิช. 2549 : 65) ได้สรุปรวบรวมขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์จากบทความและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ในช่วงปี ค.ศ. 1894 – 1983 ดังนี้

1. อ่าน โจทย์ปัญหาอย่างพินิจพิเคราะห์
2. หาสิ่งที่โจทย์กำหนดให้
3. กำหนดสัญลักษณ์แทนตัวไม่ทราบค่า
4. เขียนความสัมพันธ์ระหว่างสิ่ง ไม่ทราบค่าและสิ่งที่ทราบค่าเพื่อกำหนดกระบวนการในการแก้โจทย์ปัญหา
5. การคาดคะเนคำตอบที่เป็นไปได้
6. คิดคำนวณแก้โจทย์ปัญหา
7. ตรวจสอบคำตอบ
8. สรุปคำตอบ

ครูลิก (Krulik. 1987 :45-46อ้างถึงใน สมทรงสุวานิช. 2549 : 67-68)ได้เสนอวิธีการแก้ปัญหาแบบตรงจุด (Heuristic) โดยแบ่งเป็น 5 ขั้นตอนคือ

1. การอ่าน โจทย์ประกอบด้วยการบินที่คำสำคัญจากโจทย์การอธิบายปัญหา การทวนปัญหาด้วยคำพูดของตนเองบอกว่าโจทย์ถามอะไรและบอกว่าโจทย์กำหนดข้อมูลใดมาให้บ้าง

2. การสำรวจรายละเอียดของปัญหาประกอบด้วยการจัดระบบของข้อมูลการบอกข้อมูลเพียงพอหรือไม่การบอกข้อมูลมากเกินไปหรือไม่การวาดรูปหรือแผนผังรูปและการเขียนแผนภูมิหรือตาราง

3. การเลือกวิธีประกอบด้วยการระดมรูปแบบการทำงานย้อนกลับ การคาดคะเนและการตรวจสอบการสร้างสถานการณ์หรือการทดลองการเขียนโครงสร้างในการจัดระบบหรือรายการที่จะช่วยในการแก้ปัญหาการอนุมานทางตรรกศาสตร์และการแบ่งปัญหาออกเป็นตอน ๆ เพื่อเตรียมการแก้ปัญหา

4. การลงมือแก้ปัญหาประกอบด้วยการดำเนินการตามแผนการใช้ทักษะการคำนวณการใช้ทักษะทางด้านปริมาณทางคณิตศาสตร์และการใช้ตรรกศาสตร์เบื้องต้น

5. การพิจารณาคำตอบและการขยายผลประกอบด้วยการทบทวนคำตอบ การพิจารณาข้อความปัญหาบางตอนที่น่าสนใจการใช้คำถามถ้า...แล้วและการอภิปรายการแก้ปัญหา

สรุปขั้นตอนในการแก้โจทย์ปัญหาที่สำคัญประกอบด้วยทำความเข้าใจปัญหาการวางแผนในการแก้ปัญหาลงมือปัญหาและการตรวจสอบคำตอบและขั้นตอนต่าง ๆ ที่ผ่านมา

6. วิธีการวัดผลการแก้โจทย์ปัญหา

สมทรงสุวพานิช (2549 : 271-280) ได้เสนอวิธีการวัดผลการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ไว้ซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้

1. การสังเกต (Observation) การสังเกตจะช่วยให้ครูศึกษาพฤติกรรมการแก้ปัญหาของนักเรียนได้อย่างชัดเจนซึ่งครูควรพิจารณานักเรียนในประเด็นต่อไปนี้

1.1 ได้อ่านปัญหาอย่างระมัดระวังหรือไม่

1.2 แต่ละคนเริ่มต้นแก้ปัญหาอย่างไร

1.3 ได้นำยุทธวิธีหรือพยายามที่จะใช้เทคนิคกระบวนการที่ครูสอนไว้มาใช้หรือไม่

1.4 ได้พยายามใช้วิธีอื่นหรือไม่เมื่อวิธีแรกล้มเหลว

1.5 มีจิตใจแน่วแน่มั่นคงในการประยุกต์ใช้วิธีต่างๆในการแก้ปัญหา

1.6 มีความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากการขาดความระมัดระวังเกิดขึ้นหรือไม่ถ้า

มีเกิดเมื่อไรและทำไม

1.7 มีความอดทนตั้งใจในการพยายามแก้ปัญหานั้นเท่าใด

1.8 ขอความช่วยเหลือเร็วขนาดไหน

1.9 ใช้ยุทธวิธีการแก้ปัญหาแบบไหนบ่อยที่สุด

1.10 ใช้สื่อของจริงช่วยหรือไม่

2. การสัมภาษณ์ (Interviews) เป็นวิธีการที่ได้รับการยอมรับมากวิธีหนึ่งในการประเมินผลการแก้โจทย์ปัญหาเพราะจะทำให้ครูสามารถทราบกระบวนการคิดรูปแบบการคิดวิธีการแก้ปัญหาคำถามความเข้าใจในกระบวนการแก้ปัญหาลงจดรายละเอียดอื่นๆที่แบบทดสอบไม่สามารถวัดได้ การสัมภาษณ์ช่วยลดข้อจำกัดในการเขียนตอบของนักเรียนและข้อจำกัดของครูในการพัฒนาแบบทดสอบแบบเขียนตอบ

3. การตรวจสอบรายการ (Inventories and Checklist) เป็นรายการให้นักเรียนสำรวจพฤติกรรมการแสดงออกและเจตคติของตนเองเกี่ยวกับการแก้โจทย์ปัญหาแบบตรวจสอบรายการมีหลายประเภทเช่นตารางตรวจสอบเจตคติตารางตรวจสอบยุทธวิธีที่ใช้ในการแก้ปัญหา

4. ข้อสอบ (Paper and Pencil Test) เป็นแบบของการวัดที่แพร่หลายที่สุดใน การประเมินความสามารถในการแก้ปัญหานักเรียนครูจะต้องแน่ใจว่าแบบทดสอบเหล่านั้นได้พัฒนาตามแนวการสอนโจทย์ปัญหาอย่างดีแล้วและที่แน่นอนที่สุดคือปัญหาที่นำมาจะต้องน่าสนใจและท้าทายตลอดจนการให้เวลาในการทำแบบทดสอบที่พอเพียง

3. บทบาทของอินเทอร์เน็ตในการศึกษา

อินเทอร์เน็ตเป็นเทคโนโลยีสารสนเทศที่มีบทบาทอย่างมากต่อสังคมในยุคปัจจุบันนี้ เนื่องจากเป็นเครือข่ายคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ที่เชื่อมต่อกันทั่วโลก ศักยภาพของอินเทอร์เน็ตนั้นมีอยู่มากมายและสามารถนำมาใช้ประโยชน์ในการศึกษาได้หลายรูปแบบไม่ว่าจะเป็นการใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการติดต่อสื่อสาร อภิปราย แลกเปลี่ยน และสอบถามข้อมูลข่าวสารความคิดเห็นทั้งกับผู้สนใจศึกษาในเรื่องเดียวกันหรือกับผู้เชี่ยวชาญในสาขาต่าง ๆ นอกจากนั้นเรายังสามารถใช้เพื่อการค้นหาข้อมูลในการเรียนรู้ด้วยตนเองหรือนำอินเทอร์เน็ตไปใช้ประกอบในหลักสูตรการศึกษา โดยการนำอินเทอร์เน็ตมาใช้ในการศึกษามีรูปแบบและส่วนประกอบต่าง ๆ ที่ควรคำนึงถึงดังนี้

3.1. รูปแบบของการนำอินเทอร์เน็ตมาใช้ในการศึกษา

การที่อินเทอร์เน็ตกำลังเป็นที่นิยมและมีการนำมาใช้กันอย่างแพร่หลายเนื่องจากมีลักษณะที่แตกต่างจากสื่อชนิดอื่น ๆ เพราะสามารถเป็นได้ทั้งสื่อและทรัพยากร

การเรียนรู้ เป็นแหล่งข่าวสารข้อมูลขนาดใหญ่ นอกจากนี้ยังสามารถเปลี่ยนแปลงเนื้อหาได้ตลอดเวลา ดังนั้นการจัดการศึกษาด้วยอินเทอร์เน็ตจึงต้องอาศัยการออกแบบที่ยืดหยุ่นและสามารถปรับเปลี่ยนได้ทันกับการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ของข้อมูลข่าวสารที่เกิดขึ้น Heinich และคณะ (1999 : 251-273) ให้ความเห็นไว้ว่า อินเทอร์เน็ตสามารถนำมาใช้เพื่อการศึกษาได้หลายรูปแบบได้แก่

3.1.1 การค้นคว้าเนื้อด้วยอินเทอร์เน็ตเป็นข่างานที่รวมข่างานต่าง ๆ เข้าไว้ด้วยกัน จึงทำให้สามารถสืบค้นข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ ทั่วโลกได้ เพื่อการค้นคว้าวิจัยในเรื่องที่สนใจทุกสาขาวิชา เพื่อนำมาใช้ในการเรียนการสอนและการวิจัย นอกจากนี้เรายังสามารถติดต่อเข้าสู่แม่ข่ายห้องสมุดต่าง ๆ เพื่อค้นรายชื่อและขอยืมหนังสือที่ต้องการได้

3.1.2 การเรียนและการติดต่อสื่อสารผู้สอนและผู้เรียนสามารถใช้อินเทอร์เน็ตในการเรียนและติดต่อสื่อสารกันได้ โดยผู้สอนจะเสนอเนื้อหาบทเรียนโดยใช้จดหมายอิเล็กทรอนิกส์เพื่อให้ผู้เรียนเปิดอ่านเรื่องราวและภาพประกอบบทเรียนเสนอในแต่ละบทเรียนหรือการเสนอบทเรียนในลักษณะของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ในเว็ลด์ไวด์เว็บ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถที่จะใช้การเชื่อมโยงในการเรียนรู้ในลักษณะสื่อหลายมิติได้และเมื่อได้อ่านบทเรียนแล้วผู้เรียนจะถามคำถามที่ตนยังข้องใจและทำงานตามที่กำหนดไว้แล้วส่งกลับไปยังผู้สอนได้ทางจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ นอกจากนี้กลุ่มผู้เรียนยังสามารถติดต่อสื่อสารกันเพื่อการทบทวนบทเรียนหรืออภิปรายเนื้อหาเรื่องราวที่เรียนไปแล้วได้ โดยผ่านกลุ่มสนทนากลุ่มอภิปรายและจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ หรือการติดต่อกับผู้เรียนในสถาบันอื่น

1) การศึกษาทางไกลการใช้อินเทอร์เน็ตในการศึกษาทางไกลสามารถใช้ได้ทั้งในรูปแบบ “ห้องเรียนเสมือน” (Virtual Classroom) โดยเป็นการบรรจุเนื้อหาบทเรียนที่ใช้สอนลงในเว็บไซต์ (Web Site) ซึ่งเป็นแหล่งที่อยู่ของข้อมูลบนอินเทอร์เน็ตให้ผู้เรียนหรือผู้ใช้อินเทอร์เน็ตทั่วไปสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองเสมือนเรียนอยู่ในห้องเรียน และอีกลักษณะหนึ่งจะเป็นการส่งการสอนจากห้องเรียนหรือห้องส่งในสถาบันการศึกษาหนึ่งไปยังห้องเรียนอื่น ๆ ทั้งในสถานศึกษาเดียวกันหรือในสถานศึกษาต่าง ๆ รอบโลกเพื่อให้สามารถเรียนได้พร้อมกัน

2) การเรียนการสอนอินเทอร์เน็ตเป็นการฝึกอบรมเพื่อให้ผู้ใช้คอมพิวเตอร์สามารถใช้โปรแกรมต่าง ๆ เพื่อทำงานในอินเทอร์เน็ตได้อย่างมีประสิทธิภาพเช่น ใช้เทลเน็ต (Telnet) เพื่อการขอเข้าใช้ระบบจากระยะไกลการค้นหาแฟ้มข้อมูล โดยใช้อาร์คี (Archie) และ

การใช้จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ ทั้งนี้เพื่อให้ผู้เรียนสามารถสืบค้นข้อมูลเพื่อทำรายงานและวิจัย รวมไปถึงการติดต่อสื่อสารระหว่างกันเพื่อประโยชน์ในการเรียนด้วย

3) การประยุกต์ใช้อินเทอร์เน็ตเป็นการใช้อินเทอร์เน็ตในการเรียนการสอนในระดับโรงเรียนและมหาวิทยาลัย เช่น การจัดตั้งโครงการร่วมระหว่างสถาบันการศึกษาเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลหรือการสอนในวิชาต่าง ๆ ร่วมกัน หรือการให้โรงเรียนต่าง ๆ สร้างเว็บไซต์ขึ้นมาเพื่อเสนอสารสนเทศแก่ผู้สอนและผู้เรียนในโรงเรียนนั้นพร้อมทั้งเชื่อมต่อกับข่ายงานต่าง ๆ ทั่วโลกด้วย

3.2 ส่วนประกอบสำหรับการเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ไพฑูรย์ ศรีฟ้า และพุลศรี เวศย์อุพาร (2545 : 12) ได้ให้แนวคิดไว้ว่า ปฏิสัมพันธ์ ที่ดีระหว่างครูกับนักเรียนมีรูปแบบที่หลากหลายมากขึ้นเพราะเทคโนโลยีการสื่อสารสามารถ ที่จะสนับสนุนการเรียนแบบปกติให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ส่วนประกอบของเครือข่ายอินเทอร์เน็ตทั้ง 3 สิ่ง ต่อไปนี้เป็นสิ่งที่ครอบคลุมกิจกรรมหลักที่ครูจะต้องปฏิบัติ คือ การให้คำปรึกษาเป็นรายบุคคล การสอนแบบบรรยาย และการอภิปรายร่วมกันในชั้นเรียน ดังนั้นส่วนประกอบของการเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตต้องประกอบด้วยจดหมายอิเล็กทรอนิกส์เว็บไซต์ และการจัดกลุ่มข่าวโดยมีรายละเอียดของการใช้ส่วนประกอบแต่ละชนิดดังนี้คือ

3.2.1 การใช้จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (e-mail) การจัดการเรียนการสอนผ่านทางระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้เอ็เมลล์นั้นเราสามารถทำได้ในหลายลักษณะเช่น

- 1) สามารถติดต่อกัน โดยตรงระหว่างครูและนักเรียน ในช่วงเวลาที่ครูและนักเรียนเข้าสู่ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
- 2) ครูสามารถส่งข้อความภาพและเสียงผ่านทางอีเมลล์ได้พร้อม ๆ กัน ไปยังนักเรียนทั้งชั้น
- 3) ครูใช้ส่งแบบสอบถามเพื่อที่จะทราบถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลของนักเรียน ได้โดยตรง
- 4) นักเรียนใช้ในการปรึกษาหารือกับครูผู้สอนได้เป็นการส่วนตัว
- 5) ครูสามารถที่จะให้คำปรึกษาแก่นักเรียนเป็นรายบุคคลและแก้ปัญหาในเรื่องของการเรียนของนักเรียน ได้ทั้งนี้ข้อความต่าง ๆ ที่ติดต่อกัน สามารถที่จะตอบกลับได้อย่างรวดเร็ว และยังสามารแก้ไขลบออกเพิ่มเติม และเก็บบันทึกไว้เป็นแฟ้มอิเล็กทรอนิกส์ พร้อมทั้งจะส่งต่อหรือพิมพ์ออกทางเครื่องพิมพ์ได้ทันที

3.2.2 การเรียนจากเว็บไซต์การเรียนลักษณะนี้จะมีประสิทธิภาพในการถ่ายทอดความรู้พื้นฐานมากกว่าการเรียนแบบบรรยาย เพราะสามารถที่จะเข้าถึงข้อมูลที่จัดเตรียมไว้ได้เหมาะสมตามเนื้อหาซึ่งช่วยลดความผิดพลาดจากการจดคำบรรยายขณะเรียน อีกทั้งภายในเว็บไซต์ สามารถเชื่อมโยงความรู้ไปสู่แหล่งความรู้ใหม่อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องได้อย่างมากมายสามารถมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน ได้แบบทันทีทันใด เช่น การทำแบบทดสอบผ่านทางเว็บไซต์ เป็นต้น

3.2.3 การจัดกลุ่มข่าว (News Groups) นำไปสู่การเรียนรูปแบบใหม่ที่มีการปฏิสัมพันธ์ในห้องเรียนซึ่งไม่เคยปรากฏมาก่อนในอดีต นักเรียนที่มีความรู้ลึกซึ้งอัดแน่นในการมีส่วนร่วมระหว่างเรียนในห้องเรียนปกติอาจแสดงการโต้ตอบได้มากขึ้นในระหว่างการใช้กลุ่มข่าว ซึ่งหลักการดังกล่าวนี้ทำให้เกิดสภาพการเรียนการสอนที่สมบูรณ์ในเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ดังนั้นในการจัดการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตครูจึงมีบทบาทสำคัญมากในการจัดรูปแบบการเรียนการสอน โดยจะต้องสามารถนำเอาประโยชน์จากทรัพยากรต่าง ๆ บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมาจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพได้มากที่สุด

4. แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับบทเรียนวีดิทัศน์

4.1 ความหมายของวีดิทัศน์

คำว่า “วีดิทัศน์” (Videotape) เรามักเรียกทับศัพท์ว่า “วีดิโอเทป” แต่ตามบัญญัติของราชบัณฑิตยสถานเรียกว่า “วีดิทัศน์” ซึ่งหมายถึงแถบเคลือบสารแม่เหล็กที่ใช้บันทึกสัญญาณภาพ และเสียง การเก็บสัญญาณภาพและเสียงหรือข้อมูลอื่นๆจะเก็บไว้ในรูปของเส้นแรงแม่เหล็กที่ทำด้วยสาร Polyester ที่บางและเหนียวแข็งแรง ไม่ยืดง่าย

เชษฐ กิจระการ (2544 : 99) กล่าวว่า วีดิทัศน์เป็นการนำเสนอภาพที่บันทึกไว้ผ่านจอโทรทัศน์ สื่อใดก็ตามที่ใช้จอภาพในการนำเสนอจะเกี่ยวข้องกับวีดิทัศน์ทั้งสิ้น เช่น เทปวีดิทัศน์และแผ่นวีซีดี (VCD: Video Compact Disk)

วีดิทัศน์ (Video) คำว่า “วีดิทัศน์”เป็นศัพท์บัญญัติของราชบัณฑิตยสถานมาจากคำว่า “Video” ในภาษาลาตินแปลว่า “ฉันเห็น” (“I see”) และความหมายเดิมของคำนี้ หมายถึง การนำเสนอภาพบนจอภาพประเภทจอโทรทัศน์ (Heinich, and Other, 1999 : 177 ; อ้างใน กิดานันท์มลิทอง. 2548 : 171)

กิดานันท์มลิทอง (2548 : 171) กล่าวว่า วิดีทัศน์นับเป็นสื่อภาพความเคลื่อนไหว และเสียงที่มาแทนฟิล์มภาพยนตร์เพื่อใช้ในการเรียนการสอน ทั้งนี้เนื่องจากขั้นตอนการใช้งาน ง่ายกว่า ต้นทุนต่ำทั้งในด้านการผลิตและการทำสำเนาจำนวนมากและไม่ชำรุดง่ายเหมือนฟิล์ม ภาพยนตร์ สามารถแปลงสัญญาณเพื่อบันทึกลงแผ่นวีซีดีเพื่อใช้กับคอมพิวเตอร์และเครื่องเล่นวี ซีดีได้

ไดมอน (Diamond. 1964 : 280) กล่าวว่า โดยสรุปว่า แถบบันทึกโทรทัศน์ (Video Tape) คือแถบแม่เหล็กที่สามารถบันทึกภาพและเสียงได้โดยผ่านกล้องโทรทัศน์หรือบันทึก โดยตรงจากเครื่องบันทึกและถ่ายได้โดยใช้ระบบโทรทัศน์เช่นกัน Heimich, Molenda and Russell (1993 : 450) วิดีทัศน์ หมายถึง การจัดเก็บภาพและแสดงภาพบนจอโทรทัศน์ Webster (1980 : 2307) แถบบันทึก หมายถึง แถบแม่เหล็กที่ใช้กับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ เพื่อนำเสนอ ภาพและเสียง Rowntree (1981 : 341) แถบบันทึก หมายถึง แถบแม่เหล็กที่ใช้สำหรับ บันทึกเสียงและภาพเคลื่อนไหวแล้วนำมาเล่น ได้กับเครื่องเล่นแถบบันทึก

จากการให้ความหมายของคำว่า แถบบันทึกโทรทัศน์ เทปบันทึกภาพ เทปโทรทัศน์ วิดีโอ หรือ วิดีทัศน์ ดังกล่าวข้างต้นก็จะเป็คำที่มีความหมายเดียวกัน จึงสรุปได้ว่า เมื่อพูดถึงวิ ดทัศน์ก็หมายถึงเครื่องเล่นวีดิทัศน์ที่ใช้ได้ทั้งบันทึกและเล่นเทปออกทางเครื่องรับโทรทัศน์ (ปริศา มานหมัด. 2544 : 9)

4.2 ลักษณะของวีดิทัศน์

กิดานันท์มลิทอง (2548 : 183) กล่าวถึง การเรียนการสอนนั้น ผู้เรียนสามารถนำ แผ่นวีซีดีที่บันทึกเรื่องราว บทเรียน มาใช้ประกอบการสอนโดยใช้เล่นกับเครื่องเล่นหรือใช้กับ ซีดี หรือ ดีวีดีไครฟ์ของคอมพิวเตอร์ได้

นิมิตรา สุจิวิโรคม (2547: 25) กล่าวถึงระบบวีดิทัศน์ ซีดี ว่าเป็นสื่อการสอนที่ เสนอเนื้อหาในลักษณะภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียงแก่ผู้เรียน และนับวันจะมีความ พยายามในการคิดค้นสื่อบันทึกที่มีขนาดเล็กที่ทันสมัยที่สุด และนิยมใช้กันอย่างแพร่หลายใน วงการธุรกิจ อุตสาหกรรม การศึกษา และการบันเทิง

4.3 ประเภทและรูปแบบของวีดิทัศน์

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช (2536 : 182-183) ได้กล่าวถึงการผลิตวีดิทัศน์ เพื่อการศึกษาว่าสามารถแบ่งออกเป็น 3 กลุ่มใหญ่ๆ

1. **ผลิตขึ้นเพื่อการสอน (Teaching Format)** สำหรับการเรียนการสอนตามหลักสูตร จะมีบทบาทในการสอนมากกว่าการจูงใจกลุ่มผู้ชมเป้าหมาย เป็นแบบปิด อยู่ในสถานการณ์บังคับการผลิตรายการวิทยุทัศน์ในลักษณะนี้จะง่ายกว่าแบบอื่น

2. **ผลิตขึ้นเพื่อการเรียน (Learning Format)** มุ่งใช้เพื่อการเรียนการสอนตามหลักสูตรเหมือนกับกลุ่มแรก หรืออาจใช้เพื่อการศึกษาทั่วไปก็ได้ แต่เป็นการสร้างแรงจูงใจแก่ผู้ชมมากขึ้นต้องให้ผู้ชมสนใจอยากติดตาม มีความรู้สึกรู้สึกว่าเป็นประโยชน์ นำเรียนรู้ และเต็มใจชมตลอดเวลา

3. **เพื่อเผยแพร่ข่าวสาร (Information Format)** มุ่งใช้เพื่อสื่อสารสนเทศแก่ประชาชนทั่วไปเพื่อตอบสนองความสนใจใคร่รู้เพื่อทันต่อเหตุการณ์ ต้องสร้างแรงจูงใจให้กับผู้ชมมากที่สุด กลุ่มผู้ชมเป้าหมายมีอิสระในการชม

จะเห็นได้ว่าวิทยุทัศน์มีการนำเสนอที่แตกต่างกันออกไป ทั้งประเภทให้ข่าวสาร ให้ความรู้ และให้ความบันเทิง ส่วนในการเลือกผลิตวิทยุทัศน์นั้นผู้ผลิตควรเลือกให้ตรงกับเนื้อหาจุดประสงค์ กลุ่มเป้าหมาย เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด ในการศึกษาครั้งนี้ผู้ศึกษาได้เลือกผลิตวิทยุทัศน์ในรูปแบบเพื่อการเรียน (Learning Format) โดยจัดทำเป็นสื่อวีดิโอช่วยบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ประกอบการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

4.4 ประโยชน์ของวิทยุทัศน์ทางการศึกษา

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช (2523 : 327-328 อ้างอิงใน พิเชษฐสุขแพทย. 2552 : 27) อธิบายถึงบทบาทของวิทยุทัศน์อันเป็นประโยชน์ในทางการศึกษาไว้ ดังนี้

1. สามารถนำสื่อการสอนหลายอย่างมารวมกันอย่างสะดวก เป็นการใช้สื่อที่เรียกว่าสื่อประสม ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่สมบูรณ์ สื่อประสมที่นำมาใช้ เช่น ภาพยนตร์ สไลด์ เทปบันทึกเสียง วีซีดี วีดีโอ หรืออุปกรณ์อื่นๆ
2. เป็นอุปกรณ์การสอนที่สำคัญในการเรียนการสอนของนักเรียนทุกระดับชั้น
3. เป็นแหล่งวิทยาการอันสมบูรณ์ สามารถเผยแพร่ได้ไกลและกว้างขวาง นักเรียนมีโอกาสรับประสบการณ์จากบทเรียนที่ครูได้เลือกสรรเป็นอย่างดี
4. ใช้ในการสาธิตอย่างได้ผลในบทเรียนที่มีการแสดงเป็นตัวอย่างทางวิชาการ เช่น วิชาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เคมี ศิลปะ
5. ใช้สอนนักเรียนได้เป็นจำนวนมาก โดยมีครูสอนเพียงคนเดียวอาจถ่ายทอดไปยังนักเรียนจำนวนมากได้ เช่น ห้องเรียนขนาดใหญ่ หรือห้องเรียนอื่นๆพร้อมกันหลายๆห้อง

6. การบันทึกสื่อสามารถทำการสอนล่วงหน้า และนำมาเสนอภายหลังได้ สามารถจัดข้อผิดพลาดของการสอนโดยลบทิ้งและบันทึกใหม่ได้

จึงเห็นได้ว่า วัสดุทัศนเป็นสื่อการศึกษาที่มีประโยชน์กับการเรียนการสอนอย่างกว้างขวาง สามารถนำมาใช้กับนักเรียนทุกระดับชั้นได้เพราะสามารถเห็นทั้งภาพ ได้ยินเสียง ดังนั้น วัสดุทัศนจึงให้ความรู้ในทุกรูปแบบ ตั้งแต่ความรู้ง่ายๆ ไปจนถึงขบวนการคิดที่ซับซ้อน ทั้งยังสามารถพัฒนาเป็นบทเรียนได้ทุกเนื้อหาวิชา โดยเฉพาะเนื้อหาที่มีการคิด คำนวณ หรือการสาธิตวิธี

4.5 การผลิตบทเรียนวัสดุทัศนเพื่อการศึกษา

อำนาจ เดชชัยศรี (2542:116-117 อ้างอิงใน พิเชษฐสุขแพทย. 2552: 18) กล่าวถึง การออกแบบบทเรียนวัสดุทัศน ซีดี ทั้ง 9 ตอน ประกอบด้วย

1. ได้รับความสนใจ เป็นการสร้างบทเริ่มต้นของกิจกรรมที่จะเรียน โดยได้รับความสนใจของผู้เรียนบนจอภาพ
2. บอกวัตถุประสงค์ จะช่วยให้ผู้เรียนรู้ล่วงหน้าถึงประเด็นสำคัญของเนื้อหา ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อผู้เรียนมีผลทำให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น
3. ทบทวนความรู้เดิม ไม่จำเป็นต้องแบบทดสอบเสมอไป แต่จะใช้วิธีประเมินความรู้เดิมของผู้เรียนในรูปแบบต่างๆ เช่น พุดคุย ชักถาม สัมภาษณ์
4. การเสนอเนื้อหาใหม่ เสนอภาพประกอบกับคำพูดสั้นๆ ง่ายๆ ได้ใจความชัดเจน จะช่วยในการจดจำดีกว่าการใช้คำพูดหรืออ่านเพียงอย่างเดียว
5. การชี้แนวทางในการเรียนรู้ ผู้ผลิตสื่อจะพยายามใช้เทคนิคในการกระตุ้นให้ผู้เรียนนำความรู้เดิมมาใช้ในการศึกษาโดยเชื่อมโยงกับความรู้ใหม่
6. กระตุ้นการตอบสนอง ผู้เรียนควรมีโอกาสร่วมคิดและร่วมการฝึกปฏิบัติให้เกิดทักษะ
7. ให้ข้อมูลย้อนกลับ เป็นการช่วยสร้างความสนใจและบอกได้ว่าผู้เรียนห่างจากเป้าหมายเพียงใด
8. การทดสอบความรู้ จะเห็นการทดสอบก่อนเรียน ระหว่างเรียน และหลังเรียน เป็นสิ่งจำเป็นเพื่อวัดว่าผู้เรียนผ่านเกณฑ์ต่ำสุดเท่าใดเพื่อเตรียมตัวในบทเรียนต่อไป
9. การจำแนกและการนำไปใช้ เป็นขั้นตอนของการสรุปเฉพาะประเด็นสำคัญ รวมทั้งข้อเสนอแนะต่างๆ เพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาสทบทวน หรือซักถามปัญหา ก่อนจบบทเรียน

สำหรับการศึกษาคั้งนี้ ผู้ศึกษาได้ใช้หลักการออกแบบวิถีทัศน์ ประเภทสื่อวีดิโอช่วยสอนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ มาประยุกต์ใช้ในการสร้างสื่อ คือ การเร้าความสนใจ โดยการใช้สี สัน และรูปภาพบรรยาย การบอกวัตถุประสงค์ การทบทวนความรู้เดิม โดยมีการพูดคุยซักถาม การชี้แนะแนวทางในการเรียนรู้ และการทดสอบความรู้โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ มีห้องสนทนาปัญหา พูดคุยระหว่างกลุ่ม ต่างกลุ่ม และผู้สอนกับกลุ่ม ซึ่งผู้เรียนสามารถเรียนรู้เพิ่มเติมได้ไม่จำกัดเวลาและสถานที่ ซึ่งจะส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นและสื่อการสอนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

5. การประเมินบทเรียนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์

บทเรียนการสอนโดยใช้เว็บเป็นหลักหรือดัดแปลงวีบีไอ เป็นบทเรียนที่ใช้หลักการเดียวกันกับบทเรียนซีเอไอ กล่าวคือ เป็นพัฒนาการอีกขั้นหนึ่งของบทเรียนซีเอไอ เนื่องจากได้ปรับเปลี่ยนรูปแบบการนำเสนอและการจัดการ โดยการนำเสนอผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์

เนื่องจากบทเรียนเครือข่ายถือเป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเภทหนึ่ง ที่ประยุกต์ใช้ในด้านการศึกษา ดังนั้นเมื่อพัฒนาแล้วจึงจะต้องได้รับการประเมินเพื่อตรวจสอบถึงประสิทธิภาพและคุณภาพ ซึ่งการประเมินจะประกอบด้วยวิธีการที่ใช้คือ การประเมินองค์ประกอบ การประเมินประสิทธิภาพ การประเมินโดยใช้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความพึงพอใจ และความคงทนของการเรียนรู้ (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 147-173)

5.1 การประเมินองค์ประกอบ

การประเมินองค์ประกอบ หมายถึง การประเมินตามแนวทางการศึกษาที่เน้นประเมินในด้านเนื้อหาและแบบทดสอบ ด้านการออกแบบอื่น ๆ เช่น โครงสร้างภายใน ประเมินผลลัพธ์ ประเมินสิ่งต่าง ๆ ที่ประกอบเป็นโครงสร้างภายใน เช่น ด้านเนื้อหา การออกแบบเกี่ยวกับจอภาพ ความยากง่ายในการใช้งาน เป็นต้น ในการประเมินจะใช้แบบสอบถาม โดยส่วนใหญ่จะใช้แบบมาตราส่วนประมาณค่า สอบถามผู้ทดลองใช้สื่อ ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญในการพัฒนาโปรแกรม ผู้เชี่ยวชาญในด้านสื่อ ผู้สอนและผู้เรียนทั่ว ๆ ไป ทั้งนี้การที่จะใช้ประเมินเป็นกลุ่มใด ผู้ออกแบบจะต้องเลือกอย่างเหมาะสมและสอดคล้องกับรายการที่จะประเมิน รายละเอียดที่ผู้ออกแบบสามารถเลือกใช้ประเมินสื่อ มีดังต่อไปนี้

5.1.1 ด้านเนื้อหา เนื้อหาถือว่าเป็นส่วนที่สำคัญในการพัฒนาสื่อ เนื่องจากเนื้อหาเป็นส่วนที่จะให้ความรู้แก่ผู้เรียน ดังนั้นในการประเมินจะประเมินในประเด็นต่าง ๆ ดังนี้

1) ด้านความเหมาะสมของเนื้อหา หมายถึง การประเมินในด้านความเหมาะสมของเนื้อหากับผู้เรียน สื่อที่ดีควรมีคุณลักษณะอย่างหนึ่งคือ มีเนื้อหาที่ตรงกับระดับของผู้เรียน โดยมีการใช้ภาษาที่เหมาะสม มีการสอดแทรกการอธิบายด้วยภาพนิ่งหรือภาพเคลื่อนไหว

2) ด้านความถูกต้องของเนื้อหา ความถูกต้องของเนื้อหาเป็นประเด็นสำคัญที่จะต้องมีการตรวจสอบและประเมิน เนื้อหาที่นำเสนอในสื่อจะต้องเป็นเนื้อหาที่ถูกต้องและครบถ้วน ไม่คลุมเครือ นอกจากนี้จะต้องใช้ภาษา สกคคำหรือใช้ไวยากรณ์ได้อย่างถูกต้องด้วย

3) คุณค่าของเนื้อหา หมายถึง เนื้อหาที่นำเสนอในสื่อมีคุณค่าเพียงไรต่อผู้เรียน เช่น เนื้อหาที่มุ่งเน้นแต่ความเพลิดเพลิน ความรุนแรง หรือเนื้อหาที่นำเสนอในแง่ การเหยียดสีผิว เชื้อชาติ เป็นต้น ซึ่งเนื้อหาที่กล่าวถึงนี้ถือว่าเป็นเนื้อหาที่ไม่มีคุณค่าและไม่เกิดประโยชน์ต่อผู้เรียนแต่อย่างใด โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าผู้เรียนเป็นเด็กเล็ก ผู้ออกแบบควรจะมีภาระวัง ดังนั้นการประเมินคุณค่าของเนื้อหาจึงเป็นสิ่งที่สำคัญ

5.1.2 ด้านการออกแบบ หมายถึง การออกแบบลักษณะ โครงสร้างของจอภาพที่นำเสนอการใช้สีและตัวอักษร และการใช้สื่อประสม ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1) การใช้พื้นที่หน้าจอ เนื่องจากจอภาพคอมพิวเตอร์เป็นส่วนที่จะใช้ติดต่อกับผู้เรียน ดังนั้น การออกแบบการใช้พื้นที่ของจอภาพ จึงควรออกแบบให้มีความง่ายและสะดวกต่อการใช้ของผู้เรียน มีการจัดแบ่งการนำเสนอของจอภาพอย่างเป็นสัดส่วนชัดเจน และสม่ำเสมอตลอดทั้งสื่อ

2) การใช้สีและตัวอักษร การออกแบบเพื่อการใช้สีและตัวอักษรถือว่าเป็นองค์ประกอบหนึ่งในการนำเสนอของจอภาพ สีที่ใช้ควรเป็นสีที่สบายตาและผ่อนคลายผู้เรียน นอกจากนี้จะต้องเน้นความสวยงามและความชัดเจน ในส่วนของตัวอักษรก็เช่นกัน ควรจะเป็นตัวอักษรที่มีขนาดเหมาะสม และใช้สีของตัวอักษร โดยมีหลักคือ สีของตัวอักษรเข้มบนสีพื้นที่อ่อน หรือใช้สีตัวอักษรอ่อนบนพื้นสีเข้ม

3) การใช้สื่อประสม หมายถึง การใช้เสียง ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว หรือข้อความในสื่อ ซึ่งจะทำให้สื่อมีการอธิบายที่หลากหลาย แต่อย่างไรก็ตามการใช้สื่อประสมควรพิจารณาให้เหมาะสมกับวัยหรือระดับของผู้เรียนเหมาะสมกับสถานการณ์ในการใช้สื่อและควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียน ได้ควบคุมการแสดงผลบนจอภาพในด้านสื่อประสมด้วยตนเอง

5.1.3 ด้านกิจกรรม ในการออกแบบสื่อส่วนหนึ่งที่จะต้องออกแบบควบคู่กันไปได้แก่ กิจกรรมที่จะให้ผู้เรียน ได้มีปฏิสัมพันธ์เพื่อให้มีส่วนร่วมหรือเพื่อทำการทดสอบความรู้

ผู้เรียน กิจกรรมที่ออกแบบในสื่อจะต้องสอดคล้องกับเนื้อหาที่กำลังนำเสนอ และถ้าเป็นกิจกรรมที่เป็นแบบการตอบคำถามหรือแบบทดสอบจะต้องเป็นแบบทดสอบที่ผ่านการหาความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก หรือค่าความเชื่อมั่นมาก่อน และจะต้องเป็นคำถามที่ชัดเจนตลอดจนสอดคล้องกับเนื้อหาที่จะนำเสนอ นอกจากกิจกรรมต่าง ๆ ที่ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์ควรถูกจัดให้มีการเสริมแรง (Re - enforcement) ในจังหวะที่เหมาะสมกับเวลาและระดับของผู้เรียน

5.1.4 ด้านการจัดการสื่อ หมายถึง วิธีการควบคุมสื่อ ความชัดเจนของคำสั่งในตัวสื่อ การจัดทำเอกสารประเด็นต่าง ๆ เหล่านี้ จะต้องมีการออกแบบอย่างเหมาะสมและสมบูรณ์ดังนี้

1) ส่วนของวิธีการควบคุมสื่อ หมายถึง ผู้เรียนมีโอกาสในการควบคุมสื่อเป็นอย่างไร สื่อเสนอหัวข้อหลักหรือหัวข้อย่อยสอดคล้องกันหรือไม่อย่างไร ตลอดจนการมีสิ่งอำนวยความสะดวกในสื่อที่ให้ผู้เรียนได้จัดการเองได้ เช่น การปรับแต่งเรื่อง การตั้งเวลา ให้ความช่วยเหลือ เป็นต้น

2) ความชัดเจนของคำสั่งในสื่อ หมายถึง การที่ผู้เรียนสามารถจัดการสื่อได้ง่าย ไม่สับสน โดยไม่ต้องร้องขอความช่วยเหลือจากผู้สอน หรือผู้เรียนที่ไม่มีพื้นความรู้ ด้านคอมพิวเตอร์ก็สามารถใช้งานสื่อได้

3) ส่วนการจัดทำเอกสารถือเป็นส่วนหนึ่งที่ต้องจัดทำ เนื่องจากสามารถใช้เอกสารเป็นแหล่งอ้างอิงได้ และสามารถใช้เป็นคู่มือในการใช้สื่อได้ เอกสารที่ดีควรประกอบด้วยรายละเอียดเกี่ยวกับอุปกรณ์ที่จำเป็น การแนะนำสื่อ วัตถุประสงค์ของสื่อการใช้งานสื่อและปัญหาที่อาจจะพบได้ในการใช้สื่อ

5.2 การหาประสิทธิภาพของสื่อ

การจะนำสื่อวิดิทัศน์ไปทดลองใช้กับกลุ่มนักเรียนเป้าหมาย การหาประสิทธิภาพของสื่อ เช่น บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน บทเรียนโปรแกรม ชุดการสอน แผนการสอน แบบฝึก เป็นต้น ส่วนมากใช้วิธีการหาประสิทธิภาพด้วยวิธีดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2546 :154-155)

5.2.1 ประสิทธิภาพของสื่อที่ใช้ส่วนใหญ่พิจารณาจากเปอร์เซ็นต์จากการทำแบบฝึกหรือกระบวนการเรียน หรือแบบทดสอบย่อยแสดงค่าตัวเลข 2 ตัว เช่น $E_1/E_2 = 75/75$, $E_1/E_2 = 80/80$, $E_1/E_2 = 90/90$ เป็นต้น โดยเกณฑ์ประสิทธิภาพ (E_1/E_2) มีความหมายแตกต่างกันหลายลักษณะในที่นี้จะยกตัวอย่าง $E_1/E_2 = 80/80$

5.2.2 เกณฑ์80/80 ในความหมายที่ 1

- 1) ตัวเลข80 ตัวแรก เป็นประสิทธิภาพของกระบวนการที่เกิดจากการนำคะแนนที่สอบได้ระหว่างการดำเนินการ (นั่นคือระหว่างเรียน หรือระหว่างทดลองมาหาค่าเฉลี่ยแล้วเทียบเป็นร้อยละซึ่งต้องไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80
- 2) ตัวเลข 80 ตัวหลัง เป็นประสิทธิภาพของผลรวม เกิดจากการนำคะแนนจากการวัดโดยรวม เมื่อสิ้นสุดการสอนหรือสิ้นสุดการทดลองมาหาค่าเฉลี่ยแล้วเทียบเป็นร้อยละซึ่งต้องได้ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 ซึ่งมีสูตร ดังนี้

$$\text{ประสิทธิภาพ} = \frac{\text{ผลรวมของคะแนนที่สอบได้ของทุกคน}}{\text{ผลรวมของคะแนนเต็มจากทุกคน}} \times 100$$

5.3 เกณฑ์80/80 ในความหมายที่ 2

5.3.1 ตัวเลข 80 ตัวแรก (E_1) คือ จำนวนนักเรียนร้อยละ 80 จากการทำแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) ได้คะแนนร้อยละ 80 ทุกคน

5.3.2 ตัวเลข80 ตัวหลัง (E_2) คือ นักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียนครั้งนั้น ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 เช่น มีนักเรียน 40 คน ร้อยละ 80 ของนักเรียนทั้งหมดคือ 32 คน แต่ละคนได้คะแนนจากการทดสอบหลังเรียนถึงร้อยละ 80 = (E_1) ส่วน 80 ตัวหลัง คือ ผลการทดสอบหลังเรียนของนักเรียนทั้งหมด (40 คน) ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 = (E_2)

5.4 เกณฑ์80/80 ในความหมายที่ 3

5.4.1 ตัวเลข80 ตัวแรก (E_1) คือ นักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80

5.4.2 ตัวเลข80 ตัวหลัง (E_2) คือ คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ที่นักเรียนทำเพิ่มขึ้นจากแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) โดยเทียบกับคะแนนที่ทำได้ก่อนการเรียน (Pre-test)

5.5 เกณฑ์80/80 ในความหมายที่ 4

5.5.1 ตัวเลข80 ตัวแรก (E_1) คือ นักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80

5.5.2 ตัวเลข 80 ตัวหลัง (E_2) คือ นักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียน แต่ละข้อถูกมีจำนวนร้อยละ 80 (ถ้านักเรียนทำข้อสอบข้อใดถูกมีจำนวนนักเรียนไม่ถึงร้อยละ 80 แสดงว่าสื่อไม่มีประสิทธิภาพ และชี้ให้เห็นว่า จุดประสงค์ที่ตรงกับข้อนั้นมีควมบกพร่อง)

สรุปเกี่ยวกับเกณฑ์ในการหาประสิทธิภาพของสื่อการเรียนการสอน ได้ว่าการตั้งเป็นตัวเลข 3 ลักษณะ คือ 80/80 85/85 และ 90/90 ทั้งนี้ขึ้นกับธรรมชาติของวิชาและเนื้อหาที่นำมาสร้างสื่อ นั้น ๆ ถ้าเป็นวิชาที่ค่อนข้างยากก็อาจตั้งเกณฑ์ไว้ 80/80 หรือ 85/85 สำหรับวิชาที่มีเนื้อหาง่าย เช่น อาจตั้งเกณฑ์ไว้ 90/90 เป็นต้น นอกจากนี้ยังตั้งเกณฑ์เป็นค่าความคลาดเคลื่อนไว้เท่ากับร้อยละ 2.5 นั่นคือ ถ้าตั้งเกณฑ์ไว้ 90/90 เป็นต้น นอกจากนี้ยังตั้งเกณฑ์เป็นค่าความคลาดเคลื่อนไว้เท่ากับร้อยละ 2.5 นั่นคือถ้าตั้งเกณฑ์ไว้ที่ 90/90 เมื่อคำนวณแล้วคิดถือว่าใช้ได้ คือ 87.5/87.5 หรือ 87.5/90 เป็นต้น และประสิทธิภาพของสื่อและเทคโนโลยีการเรียนการสอนจะมาจากผลลัพธ์ของการคำนวณ E_1 และ E_2 เป็นตัวเลขตัวแรก และตัวหลังตามลำดับ ถ้าตัวเลขเข้าใกล้ 100 มากเท่าไร แสดงว่ามีประสิทธิภาพสูง

5.6 แนวคิดในการหาประสิทธิภาพที่ควรคำนึงมี ดังนี้

5.6.1 สื่อการเรียนการสอน ที่สร้างขึ้นต้องมีการกำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อการเรียนการสอนอย่างชัดเจน และสามารถวัดได้

5.6.2 เนื้อหาของบทเรียนที่สร้างขึ้นต้องผ่านกระบวนการวิเคราะห์เนื้อหาตามจุดประสงค์ของการเรียนการสอน

5.6.3 แบบฝึกหัดและแบบทดสอบต้องมีการประเมินความเที่ยงตรงของเนื้อหาตามวัตถุประสงค์ของการสอนที่ได้วิเคราะห์ไว้ ส่วนความยากง่ายและอำนาจจำแนกของแบบฝึกหัดและแบบทดสอบควรมีการวิเคราะห์เพื่อนำไปใช้กำหนดค่าน้ำหนักของคะแนนในแต่ละข้อคำถาม

5.6.4 จำนวนแบบฝึกหัดต้องสอดคล้องกับจำนวนจุดประสงค์และต้องมีแบบฝึกหัดแต่ละข้อคำถามในแบบทดสอบครอบคลุม ทุกจุดประสงค์ของการสอน จำนวนแบบฝึกหัดและ แต่ละข้อคำถามในแบบทดสอบครอบคลุมทุกจุดประสงค์ของการสอน จำนวนแบบฝึกหัดและ ข้อคำถาม ในแบบทดสอบไม่ควรน้อยกว่าจำนวนจุดประสงค์

5.3 การประเมินโดยใช้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Achievement) หมายถึง ความสามารถของผู้เรียนในการแสดงออกโดยการทำแบบทดสอบให้ถูกต้องหลังจากได้ผ่านการศึกษจากบทเรียนแล้ว

ถ้าผู้เรียนแสดงออกถึงความสามารถมากโดยทดสอบแล้วได้คะแนนสูงจะถือว่า ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง ซึ่งความสามารถที่มีของผู้เรียนนี้เป็นผลมาจากการได้ศึกษาเนื้อหาความรู้จากบทเรียน ดังนั้นจึงเป็นการวัดคุณภาพของบทเรียนได้เช่นกัน ถ้าบทเรียนมีคุณภาพดีเมื่อให้ผู้เรียนได้เรียนเนื้อหาผ่านบทเรียนแล้วทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในทางตรงกันข้ามถ้าบทเรียนไม่มีคุณภาพเมื่อผู้เรียนเรียนผ่านบทเรียนแล้ว อาจจะมีผลทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำหรือค่อนข้างต่ำได้เช่นกัน

การหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยทั่วไปจะหาได้โดยการเปรียบเทียบกับเหตุการณ์หรือเงื่อนไขต่าง ๆ หรือเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มผู้เรียนหรือเปรียบเทียบในกลุ่มเดียวกันแต่ภายใต้เหตุการณ์ 2 เหตุการณ์ขึ้นไป เมื่อเปรียบเทียบแล้วจะทำให้ทราบว่าแตกต่างกันหรือดีขึ้นหรือดีกว่าอย่างไร โดยสถิติที่ใช้ทดสอบ ได้แก่ z-test, t-test และ F-test นอกจากนี้ในการหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนจะต้องใช้รูปแบบการทดลอง (Experimental) เพื่อเป็นแบบแผนในการทดลองและจะต้องเขียนสมมติฐานในการทดลองเพื่อเป็นตัวชี้้นำคำตอบในการทดลองด้วย

6. ความพึงพอใจ

6.1 ความหมายของความพึงพอใจ

มีนักวิชาการและนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของ ความพึงพอใจไว้หลายประการ ดังนี้

สุภศิริ โสมาเกตู (2544 : 49) สรุปความหมายของความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกนึกคิด หรือเจตคติของบุคคลที่มีต่อการทำงาน หรือการปฏิบัติกิจกรรมในเชิงบวก ดังนั้น ความพึงพอใจในการเรียนรู้ หมายถึง ความรู้สึกพอใจ ชอบใจ ในการร่วมปฏิบัติการเรียน การสอนและต้องการดำเนินกิจกรรมนั้นๆ จนบรรลุผลสำเร็จ

สลใจ วิบูลกิจ (2544 : 42) กล่าวว่าความพึงพอใจ หมายถึง สภาพของอารมณ์บุคคลที่มีต่อองค์ประกอบของงานและสภาพแวดล้อมในการทำงานที่สามารถตอบสนองต่อความต้องการของบุคคลนั้น ๆ

ณัฐสิทธิ์ วงตลาด (2544 : 10) ความพึงพอใจในการทำงานหมายถึง ความรู้สึกหรือทัศนคติของบุคคลที่มีต่อการปฏิบัติงาน และการที่บุคคลปฏิบัติงานด้วยความสุขจนเป็นผลให้การทำงานนั้นประสบความสำเร็จสนองนโยบายและบรรลุมิติประสงค์ขององค์การใน

องค์กรทุกองค์กร ไม่ว่าจะองค์กรใดก็ตามถ้ามีบุคคลที่ปฏิบัติงานด้วยความเต็มใจ มีความพึงพอใจ มีความสุขทุกคนองค์กรนั้นจะพัฒนาอย่างไม่มีที่สิ้นสุด

พัลลภ กงนุรัตน์ (2547 : 34) ได้ให้ความหมายของความพึงพอใจไว้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึก ความนึกคิด ความเชื่อที่มีแนวโน้มที่แสดงออกของ พฤติกรรมต่อการปฏิบัติกิจกรรมที่ทำให้เกิดความเจริญงอกงาม ในทุกด้านของแต่ละบุคคลอาจ เป็นทางด้านบวกหรือทางด้านลบของพฤติกรรมนั้น ๆ

พิสุทธา อารีราษฎร์ (2551 : 174) ได้ให้ความหมายของความพึงพอใจไว้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง (Satisfaction) หมายถึง ความรู้สึกของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง โดยเฉพาะ ความรู้สึกนั้นทำให้บุคคลเอาใจใส่และอาจกระทำการบรรลุถึงความมุ่งหมายที่ บุคคล

จากความหมายที่กล่าวมาสรุปได้ว่าความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกนึกคิดหรือเจตคติ ความชอบหรือไม่ชอบที่มีต่อสิ่งเร้าในด้านต่าง ๆ ของบุคคลนั้น ๆ ความรู้สึกพึงพอใจเกิดขึ้นเมื่อบุคคลได้รับสิ่งที่ตนต้องการหรือเป็นไปตามเป้าหมายที่ตนต้องการ

6.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวกับความพึงพอใจ

ความพึงพอใจเป็นความรู้สึกที่บุคคลมีต่อสิ่งที่ได้รับประสบการณ์ และแสดงออกหรือ มีพฤติกรรมที่ตอบสนองในลักษณะแตกต่างกันไป ความพึงพอใจต่อสิ่งต่าง ๆ นั้นจะมีมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับแรงจูงใจ การสร้างแรงจูงใจหรือกระตุ้นให้เกิดแรงจูงใจกับ ผู้ปฏิบัติงานจึงเป็นสิ่งจำเป็นเพื่อให้งานหรือสิ่งที่ทำนั้นประสบผลสำเร็จ การศึกษาเกี่ยวกับความพึงพอใจเป็นการศึกษาตามทฤษฎีทางพฤติกรรมศาสตร์ที่เกี่ยวกับความต้องการของมนุษย์ มีดังนี้

นริษา นราศรี(2544 :28) ได้กล่าวถึงความต้องการพื้นฐานของมนุษย์ โดยได้สรุปเนื่อคิดของมาสโลว์ (Maslow) สรุปได้ว่าความต้องการพื้นฐานของมนุษย์ แบ่งเป็น 5 ระดับ ดังนี้

1. ความต้องการทางร่างกาย เป็นความต้องการขั้นพื้นฐาน ได้แก่ ความต้องการอาหาร เครื่องนุ่งห่ม ที่อยู่อาศัย ยารักษาโรค
2. ความต้องการความมั่นคงและปลอดภัย ได้แก่ ความต้องการความเป็นอยู่อย่างมั่นคงมีความปลอดภัยในร่างกายและทรัพย์สิน มีความมั่นคงในการทำงานและมีชีวิตอยู่อย่างมั่นคงในสังคม

3. ความต้องการทางสังคม ได้แก่ ความต้องการความรัก ความต้องการเป็นส่วนหนึ่งของสังคม

4. ความต้องการเกียรติยศ ชื่อเสียง ได้แก่ ความภูมิใจ การได้รับความยกย่องจากบุคคลอื่น

5. ความต้องการความสำเร็จแห่งตน เป็นความต้องการระดับสูงสุดเป็นความต้องการที่อยากจะทำให้เกิดความสำเร็จทุกอย่างตามความคิดของตน

สรุปได้ว่า ความพึงพอใจเป็นสิ่งสำคัญที่จะกระตุ้นให้ผู้เรียนทำงานที่ได้รับมอบหมาย หรือต้องการปฏิบัติให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ ครูเป็นเพียงผู้อำนวยการความสะดวก หรือให้คำแนะนำปรึกษาจึงต้องคำนึงถึงความพอใจในการเรียนรู้ การกระทำให้ผู้เรียนเกิดความพึงพอใจในการเรียนรู้ การจัดบรรยากาศ และสถานการณ์รวมทั้งสื่ออุปกรณ์การเรียนการสอนที่เอื้ออำนวยต่อการเรียนเพื่อตอบสนองความพึงพอใจของผู้เรียนให้มีแรงจูงใจในการทำกิจกรรมจนบรรลุตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

6.3 การสร้างแบบวัดความพึงพอใจ

นักการศึกษาได้แสดงทัศนะเกี่ยวกับการสร้างแบบวัดความพึงพอใจไว้ ดังนี้ บุญชม ศรีสะอาด (2545 : 63-71) ได้กล่าวว่า ส่วนประกอบของแบบสอบถามความพึงพอใจดังนี้

1. คำชี้แจงในการตอบที่ปกของแบบสอบถามจะเป็นคำชี้แจงซึ่งมีกระบวนถึงจุดประสงค์ในการให้ตอบแบบสอบถาม หรือจุดมุ่งหมายของการทำวิจัย อธิบายลักษณะของแบบสอบถาม วิธีการตอบแบบสอบถามพร้อมตัวอย่าง

2. สถานภาพส่วนตัวผู้ตอบ ส่วนที่ 2 ของแบบสอบถามจะให้ตอบเกี่ยวกับรายละเอียดส่วนตัว เช่น ชื่อ-สกุล เพศ ระดับการศึกษา อาชีพ ฯลฯ

3. ข้อคำถามเกี่ยวกับข้อเท็จจริงและความคิดเห็น เป็นส่วนสุดท้ายและเป็นส่วนที่สำคัญที่สุด ซึ่งจะช่วยให้ได้ข้อมูลรายละเอียดเกี่ยวกับเรื่องที่ต้องการศึกษา

4. บิดหลักในการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจดังนี้

4.1 กำหนดจุดมุ่งหมายที่แน่นอนว่าต้องการถามอะไร

4.2 สร้างคำถามให้ตรงตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้ และให้ครอบคลุม

4.3 เรียงข้อคำถามตามลำดับ ตามหัวข้อที่ได้วางโครงสร้างไว้

4.4 ไม่ควรให้ผู้ตอบ ตอบมากเกินไป เพราะจะทำให้เบื่อไม่ให้ความ

ร่วมมือหรือตอบโดยไม่ได้ตั้งใจ

5. ให้ผู้ตอบแบบสอบถามมีความลำบากน้อยที่สุดในการตอบ ดังนั้น ถ้าเป็นไปได้ ควรใช้ข้อคำถามแบบปลายเปิด ผู้ตอบแบบสอบถามเพียงแต่กาตอบในแบบสอบถาม

6. สร้างข้อคำถามให้มีลักษณะที่ดี กล่าวคือ มีลักษณะดังนี้

6.1 ใช้ภาษาที่ชัดเจน เข้าใจง่าย ไม่กำกวม ไม่มีความซับซ้อน

6.2 ใช้ข้อความที่สั้น กระชับ ไม่มีส่วนฟุ่มเฟือย

6.3 เป็นข้อคำถามที่เหมาะสมกับผู้ตอบ โดยคำนึงถึงสติปัญญา

ระดับการศึกษา ความสนใจของผู้ตอบ

6.4 แต่ละข้อคำถามมีเพียงปัญหาเดียว

6.5 หลีกเลี่ยงคำถามที่จะตอบได้หลายทาง

6.6 หลีกเลี่ยงคำถามที่จะทำให้ผู้ตอบเบื่อก่อนจะตอบหรือไม่รู้เรื่อง หรือไม่สามาร

ตอบได้

6.7 หลีกเลี่ยงคำถามที่ผู้ตอบตีความแตกต่างกัน เช่น บ่อย ๆ เสมอ ๆ รวย โง่

ฉลาด

6.8 ไม่ใช่คำถามที่เป็นการนำผู้ตอบให้ตามแนวหนึ่งแนวใด

6.9 ไม่เป็นคำถามที่จะทำให้ผู้ตอบเกิดความลำบากใจ หรืออึดอัดใจที่จะ

ตอบ

6.10 ไม่ถามในสิ่งที่รู้แล้ว หรือวัดด้วยวิธีอื่นได้ดีกว่า

6.11 ไม่ถามในเรื่องที่เป็นความลับ

6.12 คำตอบที่ให้เลือกในข้อคำถามควรมีให้ครอบคลุม กลุ่มตัวอย่างทุก

คนสามารถเลือกตอบได้ตรงความเป็นจริงตามความคิดเห็นของเขา

สรุปได้ว่า ความพึงพอใจในการเรียนเกิดจากปัจจัยทั้งภายในและภายนอกครู จะต้องเป็นผู้กระตุ้นให้เกิดแรงจูงใจเพื่อจะนำไปสู่เป้าหมาย เมื่อเกิดความพึงพอใจจะเกิดผลที่คิดต่อการเรียนรู้ผลที่ดีหรือนำพองานไปสู่วิธีการที่ทำงานที่ประสบผลสำเร็จความพึงพอใจคือความรู้สึกของบุคคลต่อสิ่งต่างๆ ในสิ่งที่ดีที่เกิดจากการได้รับตอบสนองในสิ่งที่ตนเองคาดหวังไว้เป็นไปตามที่คาดหวังจนทำให้เกิดการเรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้น ในการวัดหรือประเมินประสิทธิภาพของสื่อคอมพิวเตอร์ การประเมินในด้านความพึงพอใจของผู้ใช้สื่อคอมพิวเตอร์โดยอาจจะเป็นผู้สอนหรือผู้เรียน ก็ถือเป็นวิธีการหนึ่งในการวัดประสิทธิภาพของสื่อคอมพิวเตอร์ ถ้าผู้ใช้งานมีความพึงพอใจต่อสื่อจะเป็นผลทำให้ผู้เรียนยอมรับและ

ตอบสนองการเรียนด้วยความเต็มใจ โดยการสนใจในการเรียนหรือการเข้าร่วมกิจกรรม ซึ่งมีผลทำให้ผู้เรียนมีผลการเรียนดียิ่งขึ้น

ในการวัดหรือประเมินประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ การประเมินในด้านความพึงพอใจของผู้ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์อาจจะเป็นผู้สอนหรือผู้เรียน เป็นวิธีการหนึ่งในการวัดประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ ถ้าผู้ใช้งานมีความพึงพอใจต่อบทเรียนจะเป็นผลทำให้ผู้เรียนยอมรับและตอบสนองการเรียนด้วยความเต็มใจโดยการสนใจในการเรียนหรือการเข้าร่วมกิจกรรม ซึ่งมีผลทำให้ผู้เรียนมีผลการเรียนดียิ่งขึ้น

ในการวัดหรือประเมินความพึงพอใจจะใช้แบบสอบถามวัดทัศนคติตามวิธีของลิเคิร์ต(Likert) ซึ่งจะแบ่งความรู้สึกออกเป็น 5 ช่วงหรือ 5 ระดับ ดังนี้

- ระดับ 5 หมายถึง มีความพึงพอใจมากที่สุด
- ระดับ 4 หมายถึง มีความพึงพอใจมาก
- ระดับ 3 หมายถึง มีความพึงพอใจปานกลาง
- ระดับ 2 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อย
- ระดับ 1 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อยที่สุด

สำหรับรายการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งาน โดยทั่วไปจะเกี่ยวข้องกับองค์ประกอบด้านการนำเข้าการประมวลผลและการแสดงผล โดยพิจารณาแต่ละส่วนว่าควรมีคำถามอะไรบ้าง ที่เกี่ยวกับความพึงพอใจของผู้เรียน

จากรายละเอียดที่กล่าวมา สรุปได้ว่า การประเมินบทเรียนบนเครือข่าย ถือเป็นสิ่งสำคัญ เพราะถ้าบทเรียนมีคุณภาพจะสามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ บทเรียนบนเครือข่ายเมื่อพัฒนาแล้วจะต้องนำไปประเมินผลเพื่อหาคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่าย ในการประเมินสามารถทำได้หลายแนวทางหรือผู้ออกแบบสามารถประเมินทุกแนวทางร่วมกันได้ แนวทางในการประเมิน ได้แก่ การประเมิน โครงสร้างบทเรียน การหาประสิทธิภาพบทเรียน การประเมินโดยใช้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน การประเมินโดยใช้ความพึงพอใจ (อรุณี บุญสว่าง. 2552 : 29-36)

7. การจัดกิจกรรมสอนเสริมผ่านบทเรียนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์

7.1 ความหมายของบทเรียนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์

เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2544: บทคัดย่อ) กล่าวว่า บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เป็น การเรียนรู้บนฐานเทคโนโลยี (Technology-based Learning) ซึ่งครอบคลุมวิธีการเรียน

หลากหลายรูปแบบ อาทิ การเรียนรู้บนคอมพิวเตอร์(Computer-based Learning) การเรียนรู้บนเว็บห้องเรียนเสมือนจริง(Virtual Classrooms) และความร่วมมือดิจิทัล (Digital Collaboration) เป็นต้น ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ทุกประเภท อาทิ อินเทอร์เน็ต(Internet) เอ็กซ์ทราเน็ต(Extranet) การถ่ายทอดผ่านดาวเทียม (Satellite Boardcast) แถบบันทึกเสียงและวีดิทัศน์ (Audio/Videotape) โทรทัศน์ที่สามารถโต้ตอบกันได้ (Interactive TV) และซีดีรอม (CD-ROM)

จุฬารัตน์ ไทยอุปลัตม์ภัก (2545: บทคัดย่อ) ได้กล่าวถึง บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ว่าเป็นรูปแบบการเรียนการสอนแบบใหม่ที่มีการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสื่ออิเล็กทรอนิกส์สมัยใหม่ มีวัตถุประสงค์ที่เอื้ออำนวยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้องค์ความรู้(Knowledge) ได้โดยไม่จำกัดเวลาและสถานที่(Anywhere-anytime Learning) เพื่อให้ระบบการเรียนการสอนเป็นไปได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้นและเพื่อให้ผู้เรียนสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ของกระบวนการเรียนรู้นั้นๆ

บุปผชาติ ทฬัทธิภรณ์ (2544: บทคัดย่อ) กล่าวว่า บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เป็นการเรียนในยุคสมัยที่เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีการสื่อสารมีบทบาทในการศึกษา โดยมีพัฒนาการไปตามความก้าวหน้าของเทคโนโลยีดังกล่าวที่มีอยู่ในอินเทอร์เน็ตครอบคลุมการเรียนในหลายรูปแบบทั้งการเรียนทางไกลและการเรียนผ่านเครือข่าย

กองบรรณาธิการสาร NECTEC ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (2545) ได้ให้ความหมายของ บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เป็นการนำเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ต โดยเฉพาะการบริการด้านเว็บเพจ เข้ามาช่วยในการจัดการเรียนการสอน การถ่ายทอดความรู้ และการอบรม

ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ ได้กล่าวถึง บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ว่าเป็นการศึกษาเรียนรู้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์อินเทอร์เน็ต (Internet) หรือ อินทราเน็ต (Intranet) เป็นการเรียนรู้ด้วยตัวเองผู้เรียนจะได้เรียนตามความสามารถและความสนใจของตน โดยเนื้อหาบทเรียนซึ่งประกอบด้วยข้อความ รูปภาพ เสียง วีดิโอ และมัลติมีเดียอื่นๆจะถูกส่งไปยังผู้เรียนผ่าน Web Browser โดยผู้เรียน ผู้สอน และเพื่อนร่วมชั้นเรียนทุกคนสามารถติดต่อ ปรึกษา แลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกันได้เช่นเดียวกับการเรียนในชั้นเรียนปกติ โดยอาศัยเครื่องมือ การติดต่อสื่อสารที่ทันสมัย (e-mail, Webboard, chat) จึงเป็นการเรียนสำหรับทุกคนเรียนได้ ทุกเวลาและทุกสถานที่(Learn for all : Anyone, Anywhere, Anytime)

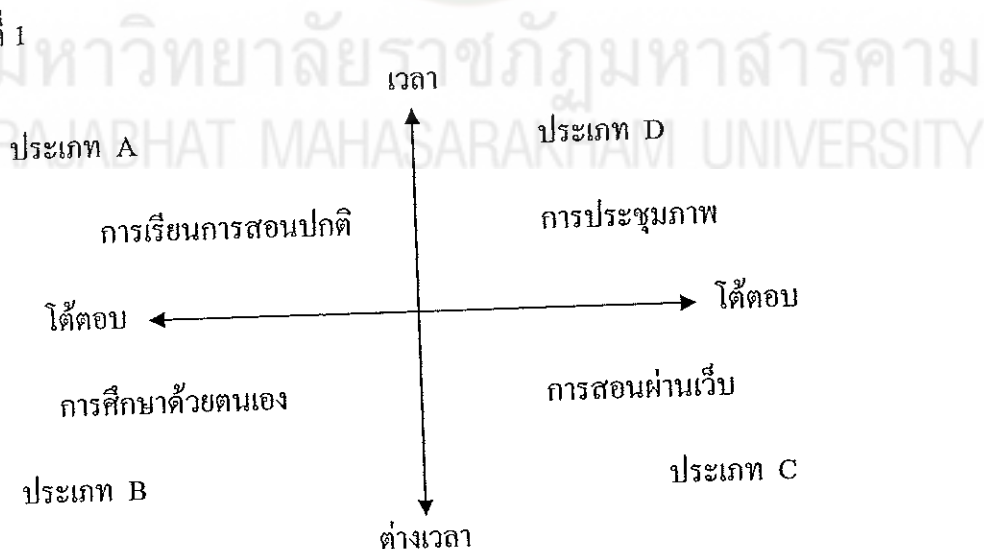
Thai2Learn.com (2001)

บำรุง มัครมย์ (2552 : บทคัดย่อ) กล่าวไว้ว่า ตามพระราชบัญญัติภาพยนตร์และวีดิทัศน์ พ.ศ. 2551 ได้บัญญัติไว้ว่า “วีดิทัศน์ หมายความว่า วัสดุที่มีการบันทึกภาพ หรือภาพและเสียงซึ่งสามารถนำมาฉายให้เห็นเป็นภาพที่เคลื่อนไหวอย่างต่อเนื่องในลักษณะที่เป็นเกมการเล่น คาราโอเกะที่มีภาพประกอบ หรือ ลักษณะอื่นใดตามที่กำหนดในกระทรวง”

กล่าวโดยสรุปได้ว่า ลักษณะสำคัญของ บทเรียนบนเครือข่าย เป็นการเรียนการสอนที่ผู้เรียนสามารถจะเรียนช่วงเวลาใดก็ได้ ซึ่งในส่วนนี้ถือเป็นการให้อิสระแก่ผู้เรียน ในการที่จะควบคุมการเรียนของตนเอง ลักษณะสำคัญของ บทเรียนบนเครือข่าย อีกประการหนึ่งคือ จะอาศัยเทคโนโลยีทางด้านคอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ตในการสื่อสารระหว่างผู้เรียนและผู้สอนระหว่างผู้ร่วมชั้นเรียน หรือแม้แต่การโต้ตอบกับเนื้อหาในลักษณะแบบช่วงเวลาเดียวกัน หรือในลักษณะที่ต่างช่วงเวลากันอีกทั้งมีการนำเสนอเนื้อหาในรูปแบบมัลติมีเดีย ไม่ว่าจะเป็นข้อความ ภาพเสียง รวมไปถึงภาพเคลื่อนไหว อันจะทำให้การเรียนการสอนน่าสนใจและมีประสิทธิภาพ

7.2 รูปแบบของบทเรียนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2546, หน้า 4) ได้กล่าวถึงการแบ่งรูปแบบของ บทเรียนบนเครือข่าย ว่าได้มีความพยายามของนักการศึกษาหลายท่าน แต่รูปแบบที่ได้รับความนิยม ได้แก่ การแบ่งบทเรียนบนเครือข่ายออกตามมิติของเวลา และมิติของการโต้ตอบ เป็น 4 ลักษณะ ดังแผนภาพที่ 1



แผนภาพที่ 1 การแบ่งบทเรียนบนเครือข่ายออกตามมิติ 4

ประเภท A เป็นการเรียนการสอนปกติ ที่มีการพบปะกันในชั้นเรียน ในลักษณะเวลาและสถานที่เดียวกัน รวมทั้งการใช้สื่อโทรทัศน์ และวิทยุ เข้ามาประกอบการเรียนการสอน แต่การโต้ตอบค่อนข้างจะจำกัด ทั้งนี้เพราะการเรียนรู้มักดำเนินไปในลักษณะผู้สอนเป็นศูนย์กลาง

ประเภท B เป็นการศึกษด้วยตนเองในลักษณะเวลาและสถานที่ที่ต่างกัน โดยมีการจัดหาสื่อการเรียนรู้ด้วยตนเองในลักษณะสไลด์ทัศนะรวมทั้งสื่ออิเล็กทรอนิกส์ เช่น CAI, CBT, CD-ROM หรือVOD (Video On Demand) การโต้ตอบมักจะจำกัดในลักษณะทางเดียว

ประเภท C เป็นการสอนผ่านเว็บ คือการเรียนการสอนออนไลน์โดยใช้เว็บเป็นฐาน โดยอาศัยเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ต อินทราเน็ต หรือ ASP การเรียนการสอนจะอยู่ในลักษณะเวลาและสถานที่ที่ต่างกัน อย่างไรก็ตาม การโต้ตอบจะไม่จำกัด เพราะมีการจัดหาเครื่องมือในการโต้ตอบกับผู้สอนและผู้เรียนอย่างสะดวก

ประเภท D เป็นการประชุมภาพ (Video Conferencing) ซึ่งเป็นการเรียนการสอนหรือการอบรมในลักษณะเวลาและสถานที่เดียวกัน โดยอาศัยเทคโนโลยีโทรทัศน์ เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารโทรคมนาคมต่างๆ เพื่อถ่ายทอดการเรียนการสอนหรือการอบรมนั้น โดยมักจะจัดให้มีอุปกรณ์การสื่อสารในสถานีปลายทางเพื่อให้เกิดการโต้ตอบ 2 ทางระหว่างผู้สอนและผู้เรียน ได้

อย่างไรก็ดีแม้ว่าจะมีการกำหนดรูปแบบของ บทเรียนบนเครือข่ายสามารถแบ่งการเรียนการสอนและการอบรมที่ใช้บทเรียนบนเครือข่าย ออกตามมิติของเวลา และมิติของการโต้ตอบเป็น 4 ลักษณะข้างต้น เราสามารถผสมผสานรูปแบบของบทเรียนบนเครือข่ายเข้าด้วยกันทั้งในลักษณะเวลาเดียวกันและต่างเวลา เพื่อให้การเรียนรู้ของผู้เรียนเกิดประสิทธิภาพสูงสุด

สรุปได้ว่ารูปแบบของ บทเรียนบนเครือข่ายในปัจจุบันจะเน้นที่การสื่อสารแบบ 2 ทาง คือ ผู้สอนและผู้เรียนสามารถเรียนในช่วงเวลาเดียวกัน และช่วงเวลาที่แตกต่างกัน โดยผ่านระบบอินเทอร์เน็ต ไม่ว่าจะเป็นการประชุมภาพ หรือการเรียนการสอนผ่านเว็บ ตัวอย่างเช่น การเรียนในช่วงเวลาเดียวกัน เช่น การสนทนาในห้องสนทนา (chat) ตลอดจนการเรียนในช่วงเวลา ที่แตกต่างกันก็จะเป็นการฝากข้อความทิ้งไว้แล้วค่อยเข้าไปดูอีกครั้ง โดยมีเครื่องมือ เช่น e-mail, Webboard สำหรับให้ผู้เรียนและผู้สอนตั้งหัวข้อสนทนาเพื่อให้ผู้เรียนและผู้สอนเข้ามาแสดงความคิดเห็น เป็นต้น

7.3 การออกแบบและผลิตสื่อวีดิทัศน์ในรูปแบบวีดิโอบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2545 ,หน้า 114) ได้กล่าวถึงการออกแบบ บทเรียน อิเล็กทรอนิกส์ว่าสามารถแบ่งออกเป็น 2 ส่วนหลักๆ ได้แก่ ส่วนของเทมเพลตซึ่งหมายถึง โครงสร้างของเว็บเพจที่จะนำเนื้อหาแต่ละส่วนมาใส่ และส่วนของเนื้อหาคอร์สแวร์ ซึ่งการ ออกแบบอาจอยู่ในลักษณะของสตอรี่บอร์ดบนกระดาษหรือในลักษณะอิเล็กทรอนิกส์ก็ได้ สำหรับการออกแบบคอร์สแวร์ระดับสูง ขั้นตอนของการออกแบบคอร์สแวร์เป็นสิ่งที่สำคัญ มากที่สุด เพราะเนื้อหาของคอร์สแวร์จะน่าสนใจหรือกระตุ้นให้ผู้เรียนอยากรู้อยากเห็นหรือไม่ ขึ้นอยู่กับว่าวิธีการที่ผู้ออกแบบใช้ในการออกแบบเนื้อหานั้นๆ มีประสิทธิภาพหรือไม่ การ ออกแบบสาร (Message design)หรือการออกแบบสื่อที่ใช้เพื่อส่งสาร (Message) ไปยังผู้เรียน ซึ่งจะต้องกระทำอย่างรัดกุมและให้มีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ ในขั้นตอนนี้จะมีการนำเสนอใน หลากหลายรูปแบบ ไม่ว่าจะเป็น ภาพนิ่งภาพเคลื่อนไหว กราฟิก วิดีทัศน์ ข้อความ และเสียง หลังจากออกแบบแล้ว ผู้พัฒนาจะต้องเขียนสคริปต์เนื้อหา และอธิบายอย่างชัดเจนใน รายละเอียดเกี่ยวกับสิ่งที่ต้องการจะนำเสนอในแต่ละหน้าจอ หลังจากการออกแบบในลักษณะ สตอรี่บอร์ด แล้วจะต้องให้ผู้เชี่ยวชาญเนื้อหาตรวจสอบจนกว่าจะพอใจในคุณภาพ เมื่อสตอรี่ บอร์ดได้ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อต่อไป ซึ่งก็จะนำสตอรี่บอร์ดที่ได้รับไป พัฒนาเป็นสื่อที่เหมาะสมตามที่นักออกแบบเนื้อหา ได้ออกแบบไว้ต่อไปเมื่อสื่อพัฒนาเสร็จแล้ว นักออกแบบการสอนตรวจสอบคุณภาพของสื่อก่อนที่จะส่งผ่าน ไปยัง โปรแกรมเมอร์ผู้ซึ่งจะ รวบรวมสื่อหลายๆ ชนิดเข้าด้วยกันเป็นแพลตฟอร์มเดียวกัน

7.4 การนำสื่อวีดิทัศน์ประกอบการเรียนการสอนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์

ประทุมทิพย์ ยาสมร(2549 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษา เรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนวีดิทัศน์ เรื่องประเพณีบุญบั้งไฟของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างนักเรียนที่ร่วมแสดงกับนักเรียนที่ไม่ได้ร่วมแสดงในบทเรียนวีดิทัศน์ ผลวิจัยพบว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนวีดิทัศน์มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 90/90 ซึ่งผลการเปรียบเทียบทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ร่วมแสดงกับไม่ได้ร่วมแสดง พบว่า แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 โดยนักเรียนกลุ่มที่ร่วมแสดงในวีดิทัศน์มีค่าคะแนนเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มนักเรียนที่ไม่ได้ร่วมแสดงในบทเรียนวีดิทัศน์ และผลการเปรียบเทียบค่าคะแนนเฉลี่ย

กัลยาณี ยะสานติทิพย์ (2551 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษา การพัฒนาบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ เรื่อง ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ระดับ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ E_1/E_2 สูงกว่าเกณฑ์ ที่กำหนดคือ 80/80 ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นในด้านประสิทธิภาพของบทเรียนในระดับมากที่สุด ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดัชนีประสิทธิผล ของบทเรียนมีค่าเท่ากับ 0.7005 ผู้เรียนมีความคงทนการเรียนรู้อยู่ในเกณฑ์ และผู้เรียนมี ความพึงพอใจต่อบทเรียนในระดับมากถึงมากที่สุด ดังนั้นบทเรียนที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ สามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ได้

พิเชษฐสุขแพทย์ (2552: บทคัดย่อ) ได้ศึกษา เรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์และความ คงทนในการเรียนรู้โดยใช้วีดิทัศน์ ประกอบการสอนเรื่อง องค์ประกอบดนตรี สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลวิจัยพบว่า บทเรียนวีดิทัศน์ประกอบการสอนเรื่อง องค์ประกอบ ดนตรีมีประสิทธิภาพ 86.11/88.89 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ (85/85) การศึกษาผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนสูงขึ้น โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 15.3 และ 17.8 การศึกษาความคงทนในการเรียนมีความ แตกต่างกัน โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 17.8 และ 16.4 คือคะแนนหลังวันระยะ 4 สัปดาห์ น้อยกว่า คะแนนทดสอบหลังเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมุติฐานที่ ตั้งไว้

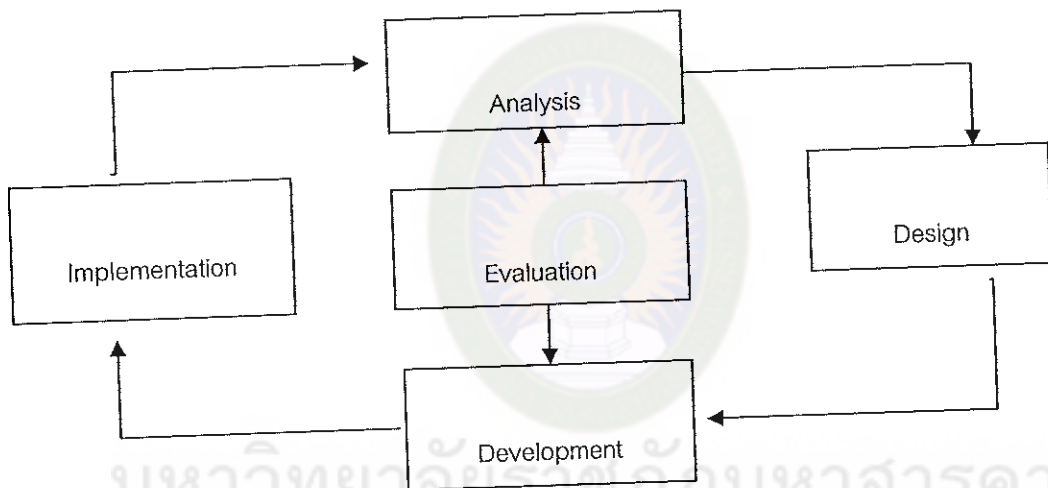
บำรุง มัครมย์ (2552 : บทคัดย่อ) ผลของ โปรแกรมเทคนิคแม่แบบวีดิทัศน์และ แม่แบบเพื่อนนักเรียนที่มีต่อความสามารถในการออกเสียงภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนหนองบัวพิทยาคม จังหวัดนครราชสีมา พบว่า ความสามารถในการออกเสียงภาษาอังกฤษหลังใช้ โปรแกรมเทคนิคแม่แบบเพื่อนนักเรียน สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ.01และความสามารถในการออกเสียงภาษาอังกฤษหลังใช้โปรแกรมเทคนิค แม่แบบเพื่อนนักเรียน สูงกว่าเกณฑ์ประเมินด้านการอ่านของโรงเรียนที่กำหนดไว้ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01

จากผลการศึกษางานวิจัยข้างต้นสรุปได้ว่า การนำสื่อวีดิทัศน์ในรูปแบบวีดิโอมา ประกอบการสอนซึ่งเป็นกิจกรรมสอนเสริมในรูปแบบของบทเรียนบนเครือข่ายผู้เรียนสามารถ เข้าไปศึกษาเนื้อหาเพิ่มเติมนอกเหนือจากในชั้นเรียน เป็นการนำสื่อวีดิทัศน์ในรูปแบบวีดิโอไป ใช้ในลักษณะสื่อเสริมในบทเรียน ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยสื่อที่มีความน่าสนใจและสามารถทำให้ การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น

8. การพัฒนาบทเรียนตามรูปแบบ ADDIE

ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบ ADDIE

พิศุทธา อารีราษฎร์ (2551:64) กล่าวไว้ว่าในการพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรูปแบบ ADDIE เป็นรูปแบบที่ได้รับการยอมรับกันอย่างกว้างขวางในการนำมาใช้พัฒนาบทเรียน โดย รอดเคอริคซิมส์ (Roderic Sims) แห่งมหาวิทยาลัยซิดนีย์ (University of Technology Sydney) ได้นำรูปแบบ ADDIE มาปรับปรุงขั้นตอนให้เป็นขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ โดยครอบคลุมสาระสำคัญในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ทั้งหมด รูปแบบ ADDIE แสดงดังแผนภาพที่ 2



แผนภาพที่ 2 ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนตามรูปแบบ ADDIE

ที่มา : พิศุทธา อารีราษฎร์ (2551 : 64)

จากแผนภาพที่ 2 จะเห็นว่ารูปแบบของ ADDIE ประกอบด้วยขั้นตอนทั้งหมด 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนการวิเคราะห์ (Analysis) ขั้นตอนการออกแบบ (Design) ขั้นตอนการพัฒนา (Development) ขั้นตอนทดลองใช้ (Implementation) และขั้นตอนประเมิน (Evaluation) ได้นำอักษรตัวแรกของแต่ละขั้นมาเรียงต่อกันเป็นชื่อของรูปแบบคือ "A" "D" "D" "I" "E" รายละเอียดของแต่ละขั้นอธิบายได้ดังนี้

1. ขั้นตอนการวิเคราะห์ (Analysis)

ถือเป็นขั้นวางแผนหรือเตรียมการสื่อต่าง ๆ ที่จำเป็นต่อการพัฒนาบทเรียน โดยประเด็นต่าง ๆ ที่จะต้องวิเคราะห์ ดังนี้

1.1 การกำหนดกลุ่มนักเรียนเป้าหมาย (Specify Target Audience) ผู้ออกแบบจะต้องรู้จักกลุ่มนักเรียนเป้าหมาย ในประเด็นของปัญหาทางการเรียนหรือศักยภาพทางการเรียน ความรู้เดิมและความต้องการของนักเรียน ประเด็นเหล่านี้เป็นข้อมูลพื้นฐานที่ผู้ออกแบบนำมาประกอบในการสร้างบทเรียนเพื่อให้สอดคล้องกับตัวนักเรียน

1.2 การวิเคราะห์งาน (Conduct Task Analysis) เป้าหมายของการวิเคราะห์งาน ได้แก่ ความคาดหวังที่จะให้นักเรียนมีพฤติกรรมอย่างไร หลังจากได้เรียนเนื้อหาจากบทเรียนแล้ว ดังนั้นการวิเคราะห์งานจึงเป็นการกำหนดภารกิจ หรือกิจกรรมที่จะให้นักเรียนต้องกระทำ เมื่อได้ภารกิจหรือกิจกรรมแล้วลำดับต่อไปผู้ออกแบบจะต้องออกแบบวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมและแบบทดสอบดังรายละเอียดต่อไปนี้

1.2.1 กำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เป็นการกำหนดความคาดหวังที่ต้องการให้นักเรียนเป็นหลังจากเรียนเนื้อหาบทเรียนแล้ว การกำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมจะต้องสอดคล้องกับงานหรือภารกิจหรือกิจกรรมที่ได้ออกแบบไว้

1.2.2 การออกแบบแบบทดสอบเพื่อการประเมินผล (Define Item of Assessment) เป็นการออกแบบชนิดของข้อสอบที่จะใช้ในบทเรียน เช่น แบบทดสอบแบบปรนัย แบบทดสอบแบบอัตนัย เป็นต้น ตลอดจนการกำหนดเกณฑ์การประเมินผล เป็นต้น

1.3 การวิเคราะห์แหล่งข้อมูล (Analyze Resources) หมายถึง การกำหนดแหล่งที่มาของข้อมูลที่จะใช้การออกแบบบทเรียน เช่น เนื้อหาที่จะใช้ในการเรียนจะมาจากแหล่งใด เป็นต้น ในการพัฒนาบทเรียนจำเป็นต้องใช้ข้อมูลจำนวนมาก ดังนั้นผู้ออกแบบจะต้องกำหนดแหล่งที่มาของข้อมูลแต่ละอย่างไว้ให้ชัดเจน โดยข้อมูลแต่ละประเภทอาจจะกำหนดแหล่งที่มาได้หลายที่เช่นแหล่งที่มาของเนื้อหา อาจจะมีจำนวนหลายๆแหล่งดังนั้นเมื่อจะใช้งาน ผู้ออกแบบสามารถเลือกแหล่งที่ดีที่สุด หรืออาจจะผสมผสานข้อมูลจากแต่ละแหล่งก็ได้

1.4 กำหนดสิ่งจำเป็นในการจัดการ (Define Need of Management) หมายถึง ประเด็นต่างๆ ที่ต้องใช้ในการจัดการบทเรียน เช่น ระบบรักษาความปลอดภัยของระบบ รูปแบบการโต้ตอบระหว่างนักเรียนกับบทเรียน การนำเสนอบทเรียน การจัดเก็บข้อมูลของบทเรียน เป็นต้น ประเด็นต่างๆ เหล่านี้ผู้ออกแบบจะต้องกำหนดให้ชัดเจน และครอบคลุมเพื่อใช้ในการออกแบบบทเรียนให้มีความสมบูรณ์ และมีประสิทธิภาพมากที่สุด

2. ขั้นตอนการออกแบบ (Design)

เป็นขั้นที่นำข้อมูลต่าง ๆ ที่ได้วิเคราะห์ไว้มาเป็นข้อมูลพื้นฐานในการออกแบบ โดยมีประเด็นต่าง ๆ ที่จะต้องออกแบบตามลำดับดังนี้

2.1 การเลือกแหล่งข้อมูล (Select Resource) หมายถึง การเลือกแหล่งข้อมูลที่จะใช้ในการออกแบบบทเรียน โดยที่แหล่งข้อมูลนี้ ผู้ออกแบบได้กำหนดไว้แล้วในขั้นการวิเคราะห์

2.2 การออกแบบมาตรฐาน (Specify Standard) หมายถึงมาตรฐานต่าง ๆ ที่จะใช้ในบทเรียน เช่นมาตรฐานจอภาพ มาตรฐานการติดต่อระหว่างบทเรียนและนักเรียนเป็นต้น การกำหนดมาตรฐานนี้ จะทำให้รูปแบบการใช้งานในประเด็นต่าง ๆ ที่เป็นไปในแนวทางเดียวกันตลอด เช่น การมีมาตรฐานจอภาพจะหมายถึง การใช้รูปแบบตัวอักษรหรือการใช้สีเป็นไปในมาตรฐานเดียวกันตลอดบทเรียน

2.3 ออกแบบโครงสร้างบทเรียน (Design Course Structure) ได้แก่ การออกแบบส่วนต่าง ๆ ที่สัมพันธ์กันเช่น ส่วนจัดการด้านเนื้อหา ส่วนจัดการนักเรียนหรือส่วนการประเมินผลเป็นต้น เมื่อออกแบบโครงสร้างบทเรียนแล้ว ลำดับต่อไปผู้ออกแบบจะต้องออกแบบโมดูล (Design Module) โดยพิจารณาว่าส่วนต่าง ๆ ในโครงสร้างโดยเฉพาะอย่างยิ่ง ส่วนจัดการด้านเนื้อหาจะทำการออกแบบให้เป็นส่วนย่อย ๆ หรือโมดูล โดยพิจารณาถึงเนื้อหาที่มีความสัมพันธ์และต่อเนื่องกัน เช่น การทำงานในลำดับต่อจากโมดูลใด และโมดูลใดเป็นการทำงานสุดท้าย เป็นต้น

2.4 การวิเคราะห์เนื้อหา (Analyze Content) เป็นการวิเคราะห์เนื้อหาทั้งหมดที่จะใช้ในบทเรียน การวิเคราะห์สามารถใช้เครื่องมือช่วยในการวิเคราะห์ ได้แก่ แผนภูมิปะการัง (Coral Pattern) เพื่อรวบรวมเนื้อหา หรือแผนภาพเครือข่าย (Network Diagram) เพื่อลำดับเนื้อหาเมื่อวิเคราะห์เนื้อหาทั้งหมดได้แล้ว สิ่งที่ผู้ออกแบบจะต้องดำเนินการเป็นลำดับต่อไปมีดังนี้

2.4.1 การกำหนดการประเมินผล (Specify Assessment) ได้แก่เกณฑ์การประเมินผลนักเรียน รูปแบบการประเมินผล รวมถึงวิธีการประเมินผล

2.4.2 กำหนดวิธีการจัดการ (Specify Management) เป็นการกำหนดรูปแบบและวิธีการจัดการ ได้แก่ การจัดการฐานข้อมูลเกี่ยวกับตัวนักเรียน บทเรียน ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนและอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

2.5 การออกแบบบทเรียน (Design Lessons) หมายถึง การออกแบบองค์ประกอบของบทเรียน ในแต่ละโมดูลจะต้องประกอบด้วยเนื้อหา กิจกรรมสื่อหรืออื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยแต่ละส่วนที่นำมาประกอบเข้าด้วยกันในแต่ละโมดูลมีความสัมพันธ์กันอย่างไร ในการออกแบบจะผสมผสานกับข้อมูลพื้นฐานที่วิเคราะห์และออกแบบในขั้นตอนที่ผ่านมา มีลำดับการออกแบบดังนี้

2.5.1 การกำหนดลำดับการสอน (Intruction Sequencing) หมายถึง การจัดลำดับของเนื้อหา กิจกรรมในแต่ละโมดูล เพื่อจัดการเรียนรู้ให้ครบตามจุดประสงค์

2.5.2 เขียนบทดำเนินเรื่อง (Storyboard) ได้แก่บทดำเนินเรื่องของเนื้อหาและ กิจกรรมในแต่ละโมดูล เพื่อใช้ในการสร้างตัวโปรแกรมคอมพิวเตอร์ต่อไป

3. ขั้นการพัฒนา (Development)

เป็นขั้นที่นำสิ่งต่างๆ ที่ได้ออกแบบไว้มาพัฒนา โดยมีประเด็นที่จะต้องพัฒนาตามลำดับมีดังนี้

3.1 การพัฒนาบทเรียน (Lesson Development) หมายถึง การพัฒนาบทเรียน โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ให้สามารถนำเสนอผ่านทางคอมพิวเตอร์ ในการพัฒนาบทเรียนจะนำบทดำเนินเรื่องที่ได้ออกแบบไว้มาเป็นแบบในการพัฒนาบทเรียน โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปที่เป็น โปรแกรมนิพนธ์บทเรียนหรือ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ชั้นสูงต่างๆ เมื่อดำเนินการพัฒนาแล้วผู้ออกแบบจะต้องนำบทเรียนไปทดสอบเพื่อตรวจสอบหาความผิดพลาดและเพื่อความสมบูรณ์ของแต่ละโมดูล

3.2 พัฒนาระบบจัดการบทเรียน (Management) หมายถึง พัฒนาโปรแกรมระบบบริหารจัดการบทเรียน เช่น ระบบจัดการนักเรียน ระบบจัดการเนื้อหา ระบบจัดการข้อสอบ เป็นต้นเพื่อให้บทเรียนสามารถจัดการสอนได้ตามความต้องการและตรงตามเป้าหมาย

3.3 การรวมบทเรียน (Integration) เป็นการรวมเอาทุกส่วนของระบบรวมเป็นระบบเดียวได้แก่ การรวมเอาระบบบริหารจัดการบทเรียนและบทเรียนรวมเข้าเป็นระบบเดียว นอกจากนี้จะต้องผนวกเอาวัสดุการเรียน (Supplementary) เข้าไปในระบบด้วยเพื่อให้บทเรียนมีกระบวนการเรียนรู้ของนักเรียนครบทุกขั้นตอนตามแนวทางที่ออกแบบไว้

4. ขั้นการทดลองใช้ (Implementation) เป็นขั้นที่นำบทเรียนที่มีองค์ประกอบครบสมบูรณ์มาทดลองใช้เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน ขั้นตอนต่างๆ ในการทดลองใช้มีรายละเอียดดังนี้

4.1 การจัดเตรียมสถานที่ (Site Preparation) การเตรียมสถานที่ที่จะใช้ในการทดลอง ให้มีความพร้อมที่จะใช้ ได้แก่ ห้องเรียน เครื่องคอมพิวเตอร์ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ เครื่องมือ และบทเรียนเป็นต้น

4.2 การฝึกอบรมผู้ใช้ (User Training) การฝึกอบรมผู้ที่จะทำการฝึกให้เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในบทเรียน ผู้ออกแบบหรือผู้สอนควรจะควบคุมอย่างใกล้ชิด โดยอาจจะทำการจดบันทึกพฤติกรรมของผู้อบรม หรือสังเกตพฤติกรรมของผู้เข้าอบรม หรือสอบถามด้านความคิดเห็นของผู้เข้ารับการอบรมต่อการใช้งานบทเรียน เพื่อตรวจสอบความผิดพลาดและเพื่อปรับปรุงแก้ไขบทเรียนให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

4.3 การยอมรับบทเรียน (Acceptance) การยอมรับบทเรียนผู้ออกแบบสามารถทำได้โดยการสอบถามความคิดเห็นจากผู้อบรมเพื่อพิจารณาความสมบูรณ์ของบทเรียนว่าบทเรียนสมควรผ่านการยอมรับหรือไม่อย่างไร

5. ขั้นตอนประเมินผล (Evaluation)

ถือเป็นขั้นสุดท้ายของรูปแบบ ADDIE โดยการนำผลการทดลองที่ได้มาสรุปผลมีขั้นตอนการดำเนินการดังต่อไปนี้

5.1 การประเมินผลระหว่างดำเนินการ (Formative Evaluation) เป็นการประเมินในแต่ละขั้นตอนของการดำเนินการ เพื่อดูผลดำเนินการในแต่ละขั้นไปจัดทำเป็นรายงานนำเสนอให้ผู้เกี่ยวข้องได้ทราบต่อไป

5.2 การประเมินสรุปผล (Summative Evaluation) เป็นการประเมินหลังการใช้บทเรียนแล้ว โดยการสรุปประเด็นต่างๆ ในรูปค่าทางสถิติและแปรผล ผลที่ได้ในขั้นตอนนี้จะสรุปได้ว่าบทเรียนมีคุณภาพหรือไม่อย่างไรและจัดทำรายงานแจ้งไปยังผู้ที่เกี่ยวข้องได้ทราบต่อไป

จากขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนแบบ ADDIE สรุปได้ว่าการพัฒนาบทเรียนนั้นต้องมีการเตรียมข้อมูลและกำหนดเกี่ยวกับการจัดการบทเรียนให้พร้อม แล้วนำมาเขียนบทดำเนินเรื่องนำมาสร้างเป็นบทเรียน นำไปทดลองใช้และแก้ไขจนได้บทเรียนที่สมบูรณ์ จากที่กล่าวมาข้างต้นในงานวิจัยนี้ได้ พัฒนากิจกรรมสอนเสริมด้วยวีดิโอบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยใช้ 5 ขั้นตอนได้แก่ ขั้นการวิเคราะห์ การวางแผนเตรียมข้อมูล แล้วนำข้อมูลที่วิเคราะห์ได้มาออกแบบ จากนั้นสร้างบทเรียนตามที่ได้ออกแบบ และนำบทเรียนที่มีองค์ประกอบสมบูรณ์มาทดสอบใช้เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน

9. งานวิจัยและงานการค้นคว้าอิสระที่เกี่ยวข้อง

9.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

อนงค์นาฏวงศ์สารสิน (2547: บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่องการใช้วิธีการให้เหตุผลโดยใช้กรณีตัวอย่างเป็นฐานในการแก้ปัญหาโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วยแบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานแบบทดสอบก่อน-หลังเรียนและแผนการสอนที่นำวิธีการให้เหตุผลโดยใช้กรณีตัวอย่างเป็นฐานไปใช้ในการสอนการแก้โจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวกการลบและการคูณทศนิยมดำเนินการทดลองโดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานก่อนเรียนและทำแบบทดสอบก่อนเรียนแล้วผู้วิจัยจึงทำการสอนด้วยตนเองหลังจากเรียนจบกระบวนการเรียนแล้วให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนแล้วสัมภาษณ์ความคิดเห็นของนักเรียนต่อการเรียนที่ใช้วิธีการให้เหตุผลโดยใช้กรณีตัวอย่างเป็นฐานจากนั้นนำข้อมูลที่ได้นำวิเคราะห์โดยคำนวณหาค่าร้อยละและการใช้การบรรยายเชิงวิเคราะห์ผลการวิจัยพบว่านักเรียนทุกคนสามารถทำคะแนนการทดสอบหลังเรียนผ่านเกณฑ์ 80% โดยได้คะแนนเฉลี่ย 87.76% ในการเรียนนักเรียนมีความสนุกสนานมีความกระตือรือร้นมีความสนใจและตั้งใจเรียนตลอดจนกล้าซักถามและแสดงความคิดเห็นรวมทั้งนักเรียนได้มองเห็นว่าการแก้โจทย์ปัญหาเป็นเรื่องที่ง่ายสามารถทำความเข้าใจดีความแปลกความค้นหาวิธีการที่จะหาคำตอบได้ตลอดจนสามารถแก้โจทย์ปัญหาได้เร็วขึ้น

จารุณีรักรวิจิตร (2551 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่องการสร้างชุดการเรียนรู้เพื่อสอนซ่อมเสริม โดยผู้เรียนเป็นผู้สร้างองค์ความรู้จากการสร้าง โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์พบว่าชุดการเรียนรู้แบบผู้เรียนเป็นผู้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองภายใต้บริบทชุมชนกลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลาและคาบสมุทรสทิงพระมีประสิทธิภาพและผลสัมฤทธิ์เท่ากับ 82.59/96.24 ผ่านเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้คือ 80/80 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองหลังการเรียนโดยชุดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญกว่าสถิติที่ระดับ 0.05

จุไรรัตน์สุริยงค์ (2551 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัย เรื่องความสามารถในการแก้ปัญหของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ที่เรียนวิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่เรียนสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เพิ่มเติมเรื่องสิ่งแวดล้อมในห้องถื่น โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนและมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

ประภาพร मुखสมบัติ (2553 : บทคัดย่อ) ทำการวิจัยเรื่อง ตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาศรีสะเกษเขต 2 ผลการวิจัยพบว่า คุณภาพการสอนความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ความสามารถในการใช้เหตุผลความสามารถด้านภาษาและเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์มีอิทธิพลทางอ้อมส่วนตัวแปรที่มีอิทธิพลทางตรงความสามารถด้านตัวเลขส่งผลโดยตรงต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์คือครูผู้สอนคณิตศาสตร์สามารถนำรูปแบบนี้ไปใช้เป็นแนวทางในการส่งเสริมและพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้ผู้เรียนมีความสามารถด้านตัวเลขหรือทักษะการคำนวณเป็นตัวแปรที่มีความสำคัญต่อการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนมากซึ่งได้จากความสามารถในการคิดคำนวณและมีทักษะการบวกการลบการคูณและการหารเป็นการส่งเสริมให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

รัชณี ดีพร้อม (2552 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษา เรื่อง การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยบางประการกับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาศรีสะเกษเขต 1 พบว่า ความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ทักษะทางภาษาทักษะการคิดคำนวณเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ความตั้งใจเรียนมโนภาพคุณภาพการสอนของครูมีความสัมพันธ์ทางบวกกับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยสรุปครูผู้สอนผู้บริหารควรส่งเสริมความสามารถด้านทักษะทางภาษาความรู้พื้นฐานเดิมทางคณิตศาสตร์และทักษะการคิดคำนวณเพื่อเป็นแนวทางในการส่งเสริมให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สูงขึ้นและส่งเสริมพฤติกรรมการเรียนที่ดีแก่นักเรียน

สาคร พิมพ์ทา (2552 : บทคัดย่อ) ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนาโมเดลปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาร้อยเอ็ดเขตพบว่า ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาร้อยเอ็ดเขต 3 แยกเป็น

1.1 ปัจจัยที่มีอิทธิพลทางตรงต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์คือความตั้งใจเรียน

1.2 ปัจจัยที่มีอิทธิพลทั้งทางตรงและทางอ้อมต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้แก่เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ความภาคภูมิใจในตนเองและพฤติกรรมการสอนของครู

1.3 ปัจจัยที่มีอิทธิพลทางอ้อมต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้แก่แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์และการรับรู้ความสามารถของตนเอง

โดยสรุปมีปัจจัยหลายประการที่มีอิทธิพลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้แก่ความตั้งใจเรียนเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ความภาคภูมิใจในตนเองพฤติกรรมการสอนของครูแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์และการรับรู้ความสามารถของตนเองซึ่งในแต่ละปัจจัยนั้นมีความสัมพันธ์เชื่อมโยงกันทั้งสิ้นดังนั้นผู้เกี่ยวข้องเช่นครูผู้สอนผู้ปกครองและตัวนักเรียนเองควรส่งเสริมสนับสนุนและพัฒนาปัจจัยดังกล่าวเพื่อให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์บรรลุผลตามเป้าหมายสูงสุดของหลักสูตรต่อไป

แสงจันทร์วรรณพันธ์ (2552 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัย เรื่อง ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนในจังหวัดขอนแก่นพบว่าปัจจัยที่มีอิทธิพลทางตรงต่อความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนคือความตั้งใจเรียนปัจจัยที่มีอิทธิพลทั้งทางตรงและทางอ้อมได้แก่เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์และพฤติกรรมการสอนปัจจัยที่มีอิทธิพลทางอ้อมได้แก่แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์การรับรู้ความสามารถของตนเองและบรรยากาศในชั้นเรียนโดยสรุปปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้แก่เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ความตั้งใจเรียนการรับรู้ความสามารถของตนเองแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์พฤติกรรมการสอนของครูและบรรยากาศในชั้นเรียนซึ่งมีความสัมพันธ์เชื่อมโยงกันผู้เกี่ยวข้องเช่นครูผู้สอนผู้ปกครองและตัวนักเรียนควรส่งเสริมสนับสนุนและพัฒนาปัจจัยดังกล่าวเพื่อให้ผู้เรียนบรรลุผลตามเป้าหมายสูงสุดของหลักสูตร

9.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดกิจกรรมสอนเสริมด้วยวิดีโอบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์

กมล กมลานนท์ (2542 : บทคัดย่อ) ทำการวิจัยเรื่อง บทเรียนวีดิทัศน์การสอนวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม เรื่อง วิเคราะห์ปัญหาสิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4 ของโรงเรียนสันติราษฎร์วิทยาลัย พบว่า บทเรียนวีดิทัศน์การสอนมีประสิทธิภาพเท่ากับ 87.44/88.40 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 85/85 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนวีดิทัศน์การสอนสูงกว่าการสอนปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

คณิต วัฒนวงศ์ดอน (2543 : 113) ทำการวิจัยเรื่อง การผลิตวีดิทัศน์การสอน วิชาเคมีปฏิบัติสำหรับนักศึกษาชั้นปีที่ 2 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี พบว่า วีดิทัศน์การสอนที่ผลิตขึ้นมีค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.56 และเมื่อเปรียบเทียบกับคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนทำให้ทราบว่ามีความก้าวหน้าทางการเรียนในด้านการประเมินทักษะปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ นักศึกษาส่วนมากสามารถปฏิบัติการทดลองนี้ในระดับที่เข้าใจได้

ประทุมทิพย์ ยาสมร(2549 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษา เรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนวีดิทัศน์ เรื่องประเพณีบุญบั้งไฟของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างนักเรียนที่ร่วมแสดงกับนักเรียนที่ไม่ได้ร่วมแสดงในบทเรียนวีดิทัศน์ ผลวิจัยพบว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนวีดิทัศน์มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 90/90 ซึ่งผลการเปรียบเทียบทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ร่วมแสดงกับ ไม่ได้ร่วมแสดง พบว่า แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยนักเรียนกลุ่มที่ร่วมแสดงในวีดิทัศน์มีค่าคะแนนเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มนักเรียนที่ไม่ได้ร่วมแสดงในบทเรียนวีดิทัศน์ และผลการเปรียบเทียบค่าคะแนนเฉลี่ย

กัลยาณี ยะสานติทิพย์ (2551 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษา การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ เรื่อง ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ E_1/E_2 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดคือ 80/80 ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นในด้านประสิทธิภาพของบทเรียนในระดับมากที่สุด ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนมีค่าเท่ากับ 0.7005 ผู้เรียนมีความคงทนการเรียนรู้อยู่ในเกณฑ์ และผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนในระดับมากถึงมากที่สุด ดังนั้นบทเรียนที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพสามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ได้

พิเชษฐ สุขแพทย์ (2552: บทคัดย่อ) ได้ศึกษา เรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์และความคงทนในการเรียนรู้โดยใช้วีดิทัศน์ ประกอบการสอนเรื่อง องค์ประกอบดนตรี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลวิจัยพบว่า บทเรียนวีดิทัศน์ประกอบการสอนเรื่อง องค์ประกอบดนตรีมีประสิทธิภาพ 86.11/88.89 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ (85/85) การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 15.3 และ 17.8 การศึกษาความคงทนในการเรียนมีความแตกต่างกัน โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 17.8 และ 16.4 คือคะแนนหลังเว้นระยะ 4 สัปดาห์ น้อยกว่าคะแนนทดสอบหลังเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้

นำร่อง มีक्रमย์ (2552 : บทคัดย่อ) ผลของโปรแกรมเทคนิคแม่แบบวีดิทัศน์และแม่แบบเพื่อนนักเรียนที่มีต่อความสามารถในการออกเสียงภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนหนองบัวพิทยาคม จังหวัดนครราชสีมา พบว่า ความสามารถในการออกเสียงภาษาอังกฤษหลังใช้โปรแกรมเทคนิคแม่แบบเพื่อนนักเรียน สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01และความสามารถในการออกเสียงภาษาอังกฤษหลังใช้โปรแกรมเทคนิคแม่แบบเพื่อนนักเรียน สูงกว่าเกณฑ์ประเมินด้านการอ่านของโรงเรียนที่กำหนดไว้ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง สรุปได้ว่า การจัดกิจกรรมสอนเสริมด้วยวีดิโอบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ จะทำให้ผู้เรียนมีทัศนคติที่ดีต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการแก้โจทย์ปัญหา ผู้เรียนมีความสนใจใฝ่รู้และสร้างกระบวนการเรียนรู้ด้วยตนเอง และส่งผลให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY