

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเพื่อพัฒนามัลติมีเดียตามแนวคิดของศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศ ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารและการวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อให้เข้าใจแนวทางและทฤษฎีตลอดจนผลการวิจัยต่าง ๆ ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับงานวิจัยโดยแบ่งเป็นสาระสำคัญ ดังนี้

1. หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544
2. หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี
3. หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนสมเด็จพิทักษณ์
4. การพัฒนามัลติมีเดียตามรูปแบบ ADDIE
5. ทฤษฎีการเรียนรู้ตามแนวคิดของศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศ
6. มัลติมีเดียตามแนวคิดของศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศ
7. การคิดวิเคราะห์
8. การจัดกิจกรรมการเรียนแบบคู่คิด
9. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
  - 9.1 งานวิจัยในประเทศไทย
  - 9.2 งานวิจัยต่างประเทศ

### หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544

กระทรวงศึกษาธิการ (2545 : 4-24) ได้อกฯวิธีรายละเอียดของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ดังนี้

#### 1. หลักการ

เพื่อให้การจัดการศึกษาขั้นพื้นฐานเป็นไปตามแนวโน้มนโยบายการจัดการศึกษาของประเทศไทย จึงกำหนดหลักการของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน ไว้ดังนี้

- 1.1 เป็นการศึกษาเพื่อความเป็นเอกภาพของชาติ มุ่งเน้นความเป็นไทยควบคู่กับความเป็นสากล

1.2 เป็นการศึกษาเพื่อป้องชน ที่ประชาชนทุกคนจะได้รับการศึกษาอย่างเสมอภาคและเท่าเทียมกัน โดยสังคมมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษา

1.3 ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาและเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต โดยถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด สามารถพัฒนาตามธรรมชาติ และเต็มตามศักยภาพ

1.4 เป็นหลักสูตรที่มีโครงสร้างขึ้นด้วยตัวเอง ด้านสาระ เวลา และการจัดการเรียนรู้

1.5 เป็นหลักสูตรที่จัดการศึกษาได้ทุกรูปแบบ ครอบคลุมทุกกลุ่มเป้าหมาย สามารถเก็บข้อมูลการเรียนรู้ และประสบการณ์

## 2. จุดหมาย

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาคนไทยให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข และมีความเป็นไทย มีศักยภาพในการศึกษาต่อ และประกอบอาชีพ ซึ่งกำหนด จุดหมาย ซึ่งถือเป็นมาตรฐานการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเกิดคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ดังนี้

2.1 เก็บข้อมูลค่าของตนเอง มีวินัยในตนเอง ปฏิบัติตามหลักธรรมาภิบาล พฤทธศาสนา หรือศาสนาที่ตนนับถือ มีคุณธรรม จริยธรรมและค่านิยมอันพึงประสงค์

2.2 มีความคิดสร้างสรรค์ ไฟร์ ไฟเรียน รักการอ่าน รักการเขียน และรักการค้นคว้า

2.3 มีความรู้อันเป็นสากล รู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงและความเจริญก้าวหน้าทาง วิทยาการ มีทักษะและศักยภาพในการจัดการ การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยี ปรับวิธีการคิด วิธีการทำงาน ได้เหมาะสมกับสถานการณ์

2.4 มีทักษะและกระบวนการ โดยเฉพาะทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ทักษะการคิด การสร้างปัญญา และทักษะในการดำเนินชีวิต

2.5 รักการออกกำลังกาย ดูแลตนเองให้มีสุขภาพและบุคลิกภาพที่ดี

2.6 มีประสิทธิภาพในการผลิตและการบริโภค มีค่านิยมเป็นผู้ผลิตมากกว่า

## ผู้บริโภค

2.7 เข้าใจในประวัติศาสตร์ของชาติไทย ภูมิใจในความเป็นไทย เป็นพลเมืองดี ยึดมั่นในวิถีชีวิตและการปกครองระบอบประชาธิปไตย อันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข

2.8 มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์ภาษาไทย ศิลปะ วัฒนธรรม ประเพณี กีฬา

ภูมิปัญญาไทย ทรัพยากรธรรมชาติและพัฒนาต่อไป

2.9 รักประเทศไทยและท้องถิ่น มุ่งทำประโยชน์และสร้างสิ่งที่ดีงามให้สังคม

### 3. โครงสร้าง

เพื่อให้การจัดการศึกษาเป็นไปตามหลักการ จุดหมายและมาตรฐานการเรียนรู้ ที่กำหนดไว้ให้สถานศึกษาและผู้ที่เกี่ยวข้องมีแนวปฏิบัติในการจัดหลักสูตรสถานศึกษา จึงได้กำหนด โครงสร้างของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานดังนี้

3.1 ระดับช่วงชั้น กำหนดหลักสูตรเป็น 4 ช่วงชั้น ตามระดับพัฒนาการของ ผู้เรียน ดังนี้

3.1.1 ช่วงชั้นที่ 1 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 – 3

3.1.2 ช่วงชั้นที่ 2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 – 6

3.1.3 ช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 – 3

3.1.4 ช่วงชั้นที่ 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 – 6

3.2 สาระการเรียนรู้ กำหนดสาระการเรียนรู้ตามหลักสูตร ซึ่งประกอบด้วยองค์ความรู้ ทักษะหรือกระบวนการ การเรียนรู้ และคุณลักษณะหรือค่านิยม คุณธรรม จริยธรรมของ ผู้เรียน เป็น 8 กลุ่ม คือ ภาษาไทย คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม สุขศึกษาและพลศึกษา ศิลปะ การงานอาชีพและเทคโนโลยี ภาษาต่างประเทศ

สาระการเรียนรู้ทั้ง 8 กลุ่มนี้ เป็นพื้นฐานสำคัญที่ผู้เรียนทุกคนต้องเรียนรู้ โดยอาจจัดเป็น 2 กลุ่มคือ กลุ่มแรก ประกอบด้วย ภาษาไทย คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และ สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม เป็นสาระการเรียนรู้ที่สถานศึกษาต้องใช้เป็นหลักในการ จัดการเรียนการสอนเพื่อสร้างพื้นฐานการคิดและเป็นกลยุทธ์ในการแก้ปัญหาและวิกฤติของชาติ กลุ่มที่สอง ประกอบด้วย สุขศึกษาและพลศึกษา ศิลปะ การงานอาชีพและเทคโนโลยี และ ภาษาต่างประเทศ เป็นสาระการเรียนรู้ ที่เสริมสร้างพื้นฐานความเป็นมนุษย์และสร้างศักยภาพ ในการคิดและการทำงานอย่างสร้างสรรค์

กล่าวโดยสรุป หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาคนไทยให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุขและมีความเป็นไทย มีศักยภาพในการศึกษาต่อ และประกอบอาชีพ จึงกำหนดจุดหมายซึ่งถือเป็นมาตรฐานการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเกิดคุณลักษณะอันพึงประสงค์ โดย จัดแบ่งเป็น 8 สาระการเรียนรู้ ได้แก่ ภาษาไทย คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม สุขศึกษาและพลศึกษา ศิลปะ การงานอาชีพและเทคโนโลยี และภาษาต่างประเทศ

ผู้วิจัยได้นำเอาแนวโน้มของการจัดการศึกษาที่ว่าส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาและเรียนรู้ ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต ผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด สามารถพัฒนาตามธารมชาติ และ เต็มตามศักยภาพ เพื่อไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

## หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เป็นกลุ่มสาระการเรียนรู้ในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ที่มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีทักษะในการทำงาน ทำงานเป็นรักษารากการทำงาน ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ มีรายละเอียดดังนี้ (กรมวิชาการ. 2544 : 9-13) ความสำคัญ ธรรมชาติ และลักษณะเฉพาะกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เป็นสาระการเรียนรู้ที่มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ความเข้าใจ เกี่ยวกับงานอาชีพและเทคโนโลยี มีทักษะการทำงาน ทักษะการจัดการ สามารถนำเทคโนโลยีสารสนเทศและเทคโนโลยีต่าง ๆ มาใช้ในการทำงานอย่างถูกต้อง เนมاءสม คุณค่าและมีคุณธรรม สร้างและพัฒนาผลิตภัณฑ์ หรือวิธีการใหม่ สามารถทำงานเป็นหมู่คณะ มีนิสัยรักการทำงาน เห็นคุณค่าและมีเจตคติที่ดี ต่องาน มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่เป็นพื้นฐาน ได้แก่ ความขยัน ซื่อสัตย์ ประยัคต์และอดทน อันจะนำไปสู่การเป็นผู้เรียนสามารถช่วยเหลือตนเองและเพื่อนบ้านได้ตามพระราชดำริ เศรษฐกิจพอเพียง สามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข

### 1. วิสัยทัศน์

วิสัยทัศน์ของกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เป็นสาระที่เน้นการทำงาน กระบวนการทำงานและการจัดการอย่างเป็นระบบ พัฒนาความคิดสร้างสรรค์ มีทักษะ การออกแบบงานและการทำงานอย่างมีกลยุทธ์ โดยใช้กระบวนการเทคโนโลยี เทคโนโลยี สารสนเทศและการสื่อสาร ตลอดจนนำเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้ในการทำงาน รวมทั้งการสร้าง พัฒนาผลิตภัณฑ์ หรือวิธีการใหม่ เน้นการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ สิ่งแวดล้อมและพลังงาน อย่างประหยัดและคุ้มค่า เพื่อให้บรรลุวิสัยทัศน์ดังกล่าว จึงกำหนดวิสัยทัศน์ของกลุ่มเป็น “การเรียนรู้ที่ยึดการทำงานและการแก้ปัญหาเป็นสำคัญ บนพื้นฐานของการใช้หลักการ และทฤษฎีเป็นหลักในการทำงาน และการแก้ปัญหา” งานที่นำมาฝึกฝนเพื่อบรรลุวิสัยทัศน์ของ กลุ่มนี้ เป็นงานเพื่อการดำรงชีวิตในครอบครัวและสังคมและงานเพื่อการประกอบอาชีพ เมื่อผู้เรียนได้รับการฝึกฝนตามกระบวนการเรียนรู้ ผู้เรียนจะได้รับการปลูกฝังและพัฒนาให้มี คุณภาพและศีลธรรม การเรียนรู้จากการทำงานและการแก้ปัญหาของกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี จึงเป็นการเรียนรู้ที่เกิดจากกระบวนการบูรณาการ ความรู้ ทักษะ และความคิด ที่หลอมรวมกันจนก่อเกิดเป็นคุณลักษณะของผู้เรียนทั้งด้านคุณภาพและศีลธรรมตามมาตรฐาน การเรียนรู้ที่กำหนด

## 2. คุณภาพผู้เรียน

กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี มุ่งพัฒนาผู้เรียนแบบองค์รวม เพื่อให้เป็นคนดี มีความรู้ ความสามารถ โดยมีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ดังนี้

2.1 มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการดำรงชีวิตและครอบครัว การอาชีพ การออกแบบและเทคโนโลยี เทคโนโลยีสารสนเทศ และเทคโนโลยีเพื่อการทำงานและอาชีพ

2.2 มีทักษะในการทำงาน การประกอบอาชีพ การจัดการ การแสวงหาความรู้ เลือกใช้เทคโนโลยี และเทคโนโลยีสารสนเทศในการทำงาน สามารถทำงานอย่างมีกลยุทธ์ สร้างและพัฒนาผลิตภัณฑ์หรือวิธีการใหม่

2.3 มีความรับผิดชอบ ซื่อสัตย์ ขยัน อดทน รักการทำงาน ประทัยด อดօอม ตรงต่อเวลา เอื้อเพื่อ เสียสละ และมีวินัยในการทำงาน เห็นคุณค่าความสำคัญของงานและอาชีพ สุจริต ตระหนักรถึงความสำคัญของสารสนเทศ การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ สิ่งแวดล้อม และพลังงาน

## 3. สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

### 3.1 สาระที่ 1: การดำรงชีวิตและครอบครัว

3.1.1 มาตรฐาน ง 1.1 : เข้าใจ มีความคิดสร้างสรรค์ มีทักษะ มีคุณธรรม มีจิตสำนึกรักในการใช้พลังงาน ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม ในการทำงานเพื่อการดำรงชีวิตและครอบครัว ที่เกี่ยวข้องกับงานบ้าน งานเกษตร งานช่าง งานประดิษฐ์ และงานธุรกิจ

3.1.2 มาตรฐาน ง 1.2 : มีทักษะ กระบวนการทำงานและการจัดการ การทำงาน เป็นกลุ่ม การแสวงหาความรู้ สามารถแก้ปัญหาในการทำงาน รักการทำงานและมีเจตคติที่ดีต่องาน

### 3.2 สาระที่ 2 : การอาชีพ

3.2.1 มาตรฐาน ง 2.1 : เข้าใจ มีทักษะ มีประสบการณ์ในงานอาชีพสุจริต มีคุณธรรม มีเจตคติที่ดีต่องานอาชีพ และเห็นแนวทางในการประกอบอาชีพสุจริต

### 3.3 สาระที่ 3 : เทคโนโลยี

3.3.1 มาตรฐาน ง 3.1 : เข้าใจธรรมชาติและกระบวนการของเทคโนโลยี ให้ความรู้ภูมิปัญญา จินตนาการและความคิดอย่างมีระบบ ในการออกแบบ สร้างสิ่งของเครื่องใช้ วิธีการเชิงกลยุทธ์ ตามกระบวนการทางเทคโนโลยี สามารถตัดสินใจ เลือกใช้เทคโนโลยี ในทางสร้างสรรค์ต่อชีวิต สังคม สิ่งแวดล้อม โลกของงานและอาชีพ

### 3.4 สาระที่ 4 : เทคโนโลยีสารสนเทศ

3.4.1 มาตรฐาน ง 4.1 : เข้าใจ เห็นคุณค่า และใช้กระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูล การเรียนรู้ การสื่อสาร การแก้ปัญหาการทำงานและอาชีพ อย่างมีประสิทธิภาพ ประสิทธิผล และมีคุณธรรม

### 3.5 สาระที่ 5 : เทคโนโลยีเพื่อการทำงานและอาชีพ

3.5.1 มาตรฐาน ง 5.1 : ใช้เทคโนโลยีในการทำงาน การผลิต การออกแบบ การแก้ปัญหาการสร้างงาน การสร้างอาชีพสุจริต อย่างมีความเข้าใจ มีการวางแผนเชิงกลยุทธ์ และมีความคิดสร้างสรรค์

กล่าวโดยสรุป กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เป็นสาระที่เน้นกระบวนการทำงานและการจัดการอย่างเป็นระบบ พัฒนาความคิดสร้างสรรค์ มีทักษะการออกแบบงาน โดยใช้กระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศ มีเป้าหมายเพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับการดำรงชีวิต ให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบ ขยัน ซื่อสัตย์อดทน รักการทำงาน ประหมัด อดทน ตรงต่อเวลา อื่อเพื่อ เสียสละ และมีวินัยในการทำงาน เห็นคุณค่าความสำคัญ ของงานและอาชีพสุจริต tribun หนักถึงความสำคัญของสารสนเทศ การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ สิ่งแวดล้อมและพลังงาน

ผู้จัดฯได้ยึดหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี โดยเฉพาะ สาระการเรียนรู้ที่ 4 เทคโนโลยีสารสนเทศ โดยมีมาตรฐานการเรียนรู้เป็นตัวกำหนดได้คำนึง จัดทำหน่วยการเรียนรู้ในรายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศพื้นฐาน ระดับช่วงชั้นที่ 3

## มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม RANGSIHAI MAHASARAKHAM UNIVERSITY

โรงเรียนสมเด็จพิทักษณ์ (2545 : 6-12) ได้กล่าวถึงรายละเอียดของหลักสูตร โรงเรียนสมเด็จพิทักษณ์ ปีพุทธศักราช 2545 ดังนี้

### 1. วิสัยทัศน์

โรงเรียนสมเด็จพิทักษณ์ จัดการศึกษาให้ผู้เรียนมีความรู้ ความสามารถในด้าน การอ่าน การเขียน การคิด วิเคราะห์ สังเคราะห์ ตามทักษะภาษา โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ สร้างเสริม ให้ผู้เรียนมีวินัยในตนเอง มีสุขภาพแข็งแรง มีวุฒิภาวะทางอารมณ์ มีทักษะชีวิต มีทักษะ การจัดการ และการใช้เทคโนโลยี สร้างสำนึกรักในความเป็นไทย รักชาติ รักท้องถิ่น อนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ และพัฒนาสิ่งแวดล้อม

## 2. พัฒกิจ

- 2.1 สร้างเสริมให้ผู้เรียนเป็นคนดี มีคุณธรรม จริยธรรม มีค่านิยมที่ดีงาม และอนุรักษ์ชาติประเพณี ตามวิถีไทย
- 2.2 สร้างเสริมให้ผู้เรียนศึกษาค้นคว้าจากแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย ตามศักยภาพของตนเอง
- 2.3 สร้างเสริมให้ผู้เรียนมีวินัยในการศึกษาและพัฒนาสิ่งแวดล้อม
- 2.4 พัฒนาผู้เรียนให้มีทักษะการใช้ภาษา คอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยีต่าง ๆ
- 2.5 พัฒนาผู้เรียนให้มีทักษะการจัดการในการทำงานทั้งรายบุคคลและเป็นกลุ่ม
- 2.6 พัฒนาผู้เรียนให้มีสุขภาพกายและสุขภาพใจที่ดี
- 2.7 พัฒนาผู้เรียนให้มีภาวะผู้นำและผู้ตาม ประสานประโยชน์บันพันธุ์ฐานประชาธิปไตย

## 3. เป้าหมาย

- 3.1 เน้นคุณค่าของตนเอง มีวินัยในตนเอง ปฏิบัติตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนาหรือศาสนาที่ตนนับถือ และมีคุณธรรม จริยธรรมและค่านิยมอันพึงประสงค์
- 3.2 มีความคิดสร้างสรรค์ ไฟร์ ไฟเรียน รักการอ่าน รักการเขียนและรักการค้นคว้า
- 3.3 มีความรู้อันเป็นสา哥ด รู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงและความเจริญก้าวหน้าทางวิชาการ มีทักษะ และศักยภาพในการจัดการสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยี ปรับวิธีการคิด วิธีการทำงาน ได้เหมาะสมกับสถานการณ์
- 3.4 มีทักษะและกระบวนการ โดยเฉพาะทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ทักษะการคิด การสร้างปัญญา และมีทักษะในการคำนีนชีวิต
- 3.5 รักการออกกำลังกาย ดูแลตนเองให้มีสุขภาพและบุคลิกภาพที่ดี
- 3.6 มีประสิทธิภาพในการผลิตและการบริโภค มีค่านิยมเป็นผู้ผลิตมากกว่าเป็นผู้บริโภค
- 3.7 เข้าใจในประวัติศาสตร์ของชาติไทย ภูมิใจในความเป็นไทย เป็นพลเมืองดี ยึดมั่นในวิถีชีวิตและการปกครองในระบบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข
- 3.8 มีจิตสำนึกรักการอนุรักษ์ภาษาไทย ศิลปะวัฒนธรรมประเพณี กีฬา ภูมิปัญญาไทย ทรัพยากรธรรมชาติและพัฒนาสิ่งแวดล้อม
- 3.9 รักประเทศชาติและท้องถิ่น ผู้ที่ทำประโยชน์และสร้างสิ่งที่ดีงามให้กับสังคม

#### 4. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

โรงเรียนสมเด็จพิทยาคม กำหนดคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เพื่อประเมินนักเรียนตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 และหลักสูตรสถานศึกษา โรงเรียนสมเด็จพิทยาคม ประจำปี พ.ศ.2545 ไว้ 5 ประการ คือ

4.1 นักเรียนเป็นผู้มีความรู้ความสามารถ โดยมีตัวชี้วัด คือ ความรู้ความสามารถ และทักษะทางด้านภาษาไทย ความรู้ความสามารถและทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ความรู้ความสามารถและทักษะทางด้านคณิตศาสตร์ ความรู้ความสามารถและทักษะทางด้านภาษาอังกฤษ ความรู้ความสามารถในการคิดวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาได้

4.2 นักเรียนเป็นผู้มีความประพฤติและระเบียบวินัยดี โดยใช้ตัวชี้วัด คือ การตรงต่อเวลา ความสะอาดและการแต่งกาย การปฏิบัติตามระเบียบและแนวปฏิบัติของโรงเรียน การแสดงความเคารพ ความอ่อนน้อมถ่อมตน มีสัมมาคารوا ไม่มีพฤติกรรมซื้อขาย ไม่มีพฤติกรรมเกี่ยวข้องกับสารเสพติดและสิ่งเสพติด ไม่มีพฤติกรรมการเล่นการพนัน ไม่มีพฤติกรรมการทะเลาะวิวาท ไม่มีพฤติกรรมก้าวร้าว ครู-อาจารย์ บิดา-มารดา บุคคลทั่วไป ไม่มีพฤติกรรมลักขโมย และพูดเท็จ มีพฤติกรรมเป็นแบบอย่างที่ดีให้กับผู้อื่น

4.3 นักเรียนเป็นผู้มีคุณธรรม จริยธรรม โดยใช้ตัวชี้วัด คือ มีความขยันหมั่นเพียร มีความเมตตากรุณา มีน้ำใจ เอื้อเพื่อเพื่อแผ่ รู้จักประทับใจ อดทน มีความเสียสละ อดทน อดกลั้น มีเจตคติที่ดีต่อการเรียน มีความสามัคคีในหมู่คณะ

4.4 นักเรียนเป็นผู้มีความรับผิดชอบต่อสังคม โดยใช้ตัวชี้วัด คือ การบำเพ็ญตนให้เป็นประโยชน์ การปฏิบัติตามกฎหมาย การพัฒนาสาธารณสถาน และอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม มีความรักและยึดมั่นในสถาบันชาติ ศาสนา พระมหากษัตริย์ มีความเป็นประชาธิปไตย มีเจตคติที่ดีต่อผู้อื่น สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้

4.5 นักเรียนเป็นผู้รู้จักใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์ โดยใช้ตัวชี้วัด คือ รู้จักใช้เวลาว่างในการศึกษาหาความรู้อยู่เสมอ รู้จักใช้เวลาว่างในการนันทนาการ กีฬาและดนตรี รู้จักใช้เวลาว่างในการบำเพ็ญตนให้เป็นประโยชน์ รู้จักการหารายได้พิเศษในทางสุจริต

#### 5. โครงสร้างหลักสูตรและกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน ช่วงชั้นที่ 3

5.1 โรงเรียนสมเด็จพิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาพัฒนาผู้เรียน เขต 3 ได้กำหนดโครงสร้างหลักสูตรและกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน ช่วงชั้นที่ 3 (ม.1 - 3) ไว้ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 โครงสร้างหลักสูตรและกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน ช่วงชั้นที่ 3 (เฉพาะ 1 ปีการศึกษา)

กลุ่มสาระการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้		หมายเหตุ
	พื้นฐาน	เพิ่มเติม	
	จำนวนชั่วโมง/ปี	จำนวนชั่วโมง/ปี	
ภาษาไทย	160	-	
คณิตศาสตร์	120	-	
วิทยาศาสตร์	160	-	
สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม	120	-	
สุขศึกษาและพลศึกษา	80	-	
ศิลปะ	40	-	
การทำงานอาชีพและเทคโนโลยี	240	-	
ภาษาต่างประเทศ	160	-	
รวมเวลาเรียน 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้	1,040	40	
กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน			
กิจกรรมแนะแนว	40	-	
กิจกรรมส่งเสริมคุณลักษณะ	40	-	
กิจกรรมตามความสนใจ	40	-	
รวมเวลาเรียนกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน	120	-	
รวมเวลาเรียนทั้งหมด	1,160	40	1,200

5.2 โรงเรียนสนับดึงพิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เขต 3  
ได้กำหนดโครงสร้างหลักสูตรสัดส่วนเวลาเรียนและกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน ช่วงชั้นที่ 3 ปีที่ 1  
(ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1) ไว้ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 โครงสร้างหลักสูตรสัคส่วนเวลาเรียนและกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน ช่วงชั้นที่ 3 ปีที่ 1

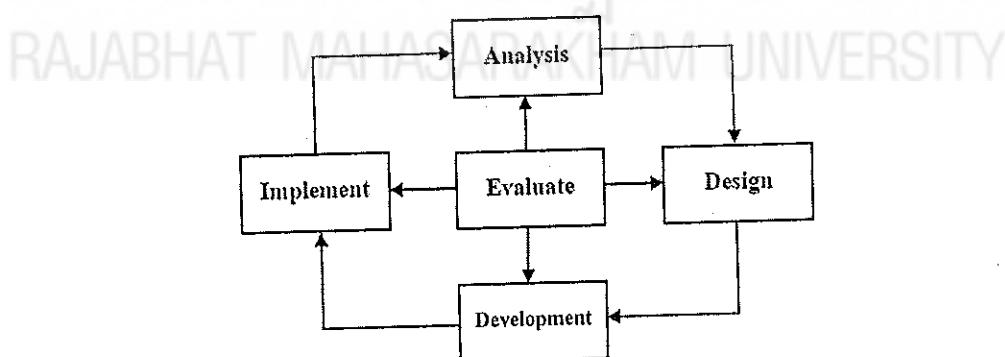
ลำดับ ที่	รายวิชา	รหัสวิชา	ชั่วโมง/ สัปดาห์	หน่วยกิต	หมาย เหตุ
	รายวิชาพื้นฐาน				
1	ภาษาไทยพื้นฐาน	ท 31101	4	4.0	
2	คณิตศาสตร์พื้นฐาน	ค 31101	3	3.0	
3	วิทยาศาสตร์พื้นฐาน	ว 31101	3	3.0	
4	สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรมพื้นฐาน	ส 31101	3	3.0	
5	สุขศึกษาและพลศึกษาพื้นฐาน	พ 31101	2	2.0	
6	ศิลปะพื้นฐาน	ศ 31101	1	1.0	
7	เทคโนโลยีสารสนเทศพื้นฐาน	ก 31101	2	2.0	
8	งานเกษตรพื้นฐาน	ก 31102	1	1.0	
9	งานบ้านพื้นฐาน	ก 31103	1	1.0	
9	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน	อ 31101	4	4.0	
	รายวิชาเพิ่มเติม				
10	โครงการวิทยาศาสตร์	ว 31201	1	1.0	
11	งานประดิษฐ์เพิ่มเติม	ก 31201	2	2.0	
	รวมเวลาเรียน		27	27.0	
	กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน				
11	แนะนำ		1		
12	สุภาพดีอ แนวโน้ม บุคลาชาก		1		
13	กิจกรรมชุมชน		1		
	รวม		3		
	รวมเวลาเรียน ชั่วโมง/สัปดาห์		30		
	รวมเวลาเรียน ชั่วโมง/ภาคเรียน		600		
	รวมเวลาเรียน ชั่วโมง/ปี		1,200		

จากเอกสารหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนสมเด็จพิทยาคม สรุปได้ว่า หลักสูตร สถานศึกษาโรงเรียนสมเด็จพิทยาคม จัดการศึกษาให้ผู้เรียนมีความรู้ ความสามารถในการอ่าน การเขียน การคิด วิเคราะห์ สังเคราะห์ ตามศักยภาพ โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ส่งเสริมให้ผู้เรียน มีวินัยในตนเอง มีสุขภาพแข็งแรง มีคุณภาพทางอารมณ์ มีทักษะชีวิต มีทักษะการจัดการ และ การใช้เทคโนโลยี สร้างสำนึกรักในความเป็นไทย รักชาติ รักท้องถิ่น อนุรักษ์ทรัพยากร ธรรมชาติ และพัฒนาสิ่งแวดล้อม

ผู้จัดได้ยึดโครงสร้างหลักสูตรสัดส่วนเวลาเรียนและกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน ช่วงชั้นที่ 3 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กำหนดเป็นรายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศพื้นฐาน รหัส ๓ ๓๑๑๐๑ จำนวน 2 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ จำนวน 2.0 หน่วยกิต นำไปจัดทำคำธิบายรายวิชา หน่วยการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ตลอดจนคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของรายวิชา

### การพัฒนามัลติมีเดียตามรูปแบบ ADDIE

พิสุทธา อารีรายณ์ (2551 : 64-74) กล่าวว่า รูปแบบ ADDIE เป็นรูปแบบที่ได้รับการยอมรับกันอย่างกว้างขวางในการนำมาใช้ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ โดยอดีตรอริก ซิมส์ (Roderic Sims) แห่งมหาวิทยาลัยซิดนีย์ (University of Technology Sydney) ได้นำรูปแบบ ADDIE มาปรับปรุงขั้นตอนให้เป็นขั้นตอนการพัฒนาโดยครอบคลุมสาระสำคัญในการออกแบบ มัลติมีเดีย แสดงดังแผนภูมิที่ 2



แผนภูมิที่ 2 ขั้นตอนการพัฒนามัลติมีเดียตามรูปแบบ ADDIE

ที่มา (พิสุทธา อารีรายณ์. 2549 : 64)

จากแผนภูมิที่ 2 จะเห็นว่ารูปแบบ ADDIE ประกอบด้วย 5 ขั้น ได้แก่ ขั้นการวิเคราะห์ (Analysis) ขั้นการออกแบบ (Design) ขั้นการพัฒนา (Development) ขั้นการทดสอบใช้ (Implementation) และขั้นการประเมินผล (Evaluate) และได้ทำตัวขั้นรุ่งเรืองแต่ละขั้น มาจัดเรียงต่อกันเป็นชื่อของรูปแบบคือ 'A' 'D' 'D' 'T' 'E' รายละเอียดของแต่ละขั้นอยู่ใน  
ได้ดังนี้

### 1. ขั้นการวิเคราะห์

ขั้นการวิเคราะห์ เป็นขั้นวางแผนหรือเตรียมการสื้อต่าง ๆ ที่จำเป็นต่อการพัฒนา บทเรียน โดยประเด็นต่าง ๆ ที่จะต้องวิเคราะห์ ตลอดจนการนิยามหัวข้อด้วยหรือปัญหาที่เกิดขึ้น รวมทั้งความต้องการต่าง ๆ เพื่อหารือแก้ไขปัญหาดังกล่าว ซึ่งเป็นวิธีหนึ่งในการหาเหตุผล สำหรับการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ โดยผู้ออกแบบอาจดำเนินงานได้คนหรือกลุ่ม ได้ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1.1 การกำหนดกลุ่มผู้เรียนเป้าหมาย (Specify Target Audience) ผู้ออกแบบ จะต้องรู้จักกลุ่มผู้เรียนเป้าหมาย ในประเด็นของปัญหาทางการเรียนหรือศักยภาพทางการเรียน ความรู้เดิม และความต้องการของผู้เรียน ประเด็นเหล่านี้เป็นข้อมูลพื้นฐานที่ผู้ออกแบบนำมา ประกอบในการสร้างบทเรียนเพื่อให้สอดคล้องกับตัวผู้เรียน

1.2 การวิเคราะห์งาน (Conduct Task Analysis) เป้าหมายของการวิเคราะห์งาน ได้แก่ ความคาดหวังที่จะให้ผู้เรียนมีพฤติกรรมอย่างไรหลังจากได้เรียนเนื้อหาจากบทเรียนแล้ว ดังนั้นการวิเคราะห์งานจึงเป็นการกำหนดภารกิจหรือกิจกรรมที่จะให้ผู้เรียนต้องกระทำ เมื่อได้ ภารกิจหรือกิจกรรมแล้ว จำดับต่อไปผู้ออกแบบจะต้องออกแบบวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม และแบบทดสอบดังรายละเอียดต่อไปนี้

1.2.1 กำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เป็นการกำหนดความคาดหวังที่ ต้องการให้ผู้เรียนเป็น หลังจากเรียนเนื้อหาจนบทเรียนแล้ว การกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม จะต้องสอดคล้องกับงานหรือภารกิจหรือกิจกรรมที่ได้ออกแบบไว้

1.2.2 การออกแบบแบบทดสอบเพื่อการประเมินผล (Design Items of Assessment) เป็นการออกแบบชนิดของข้อสอบที่จะใช้ในบทเรียน เช่น แบบทดสอบปรนัย หรือแบบทดสอบอัตนัย เป็นต้น ตลอดจนการกำหนดเกณฑ์การประเมินผล หรือการกำหนด น้ำหนักของคะแนน เป็นต้น

1.3 การวิเคราะห์แหล่งข้อมูล (Analyze Resources) หมายถึง การกำหนดแหล่งที่มาของข้อมูลที่จะใช้ในการออกแบบบทเรียน เช่น เนื้อหาที่จะใช้ในการเรียนจะมาจากแหล่งใด เป็นต้น ในการพัฒนาบทเรียนจำเป็นต้องใช้ข้อมูลจำนวนมาก ดังนั้นผู้ออกแบบจะต้องกำหนดแหล่งที่มาของข้อมูลแต่ละอย่างไว้อย่างชัดเจน โดยข้อมูลแต่ละประเภทอาจจะกำหนดแหล่งที่มาได้หลายที่ เช่น แหล่งที่มาของเนื้อหาอาจมีจำนวนหลาย ๆ แหล่ง ดังนั้นมีอะไรใช้งานได้ ผู้ออกแบบสามารถเลือกแหล่งที่ดีที่สุด หรืออาจจะผสมผสานข้อมูลจากแหล่งที่ได้

1.4 กำหนดสิ่งจำเป็นในการจัดการ (Define Need of Management) หมายถึง ประเด็นต่าง ๆ ที่ต้องใช้ในการจัดการบทเรียน เช่น ระบบรักษาความปลอดภัยของระบบ รูปแบบ การโต้ตอบระหว่างผู้เรียนกับบทเรียน การนำเสนอบทเรียน การจัดเก็บข้อมูล ของบทเรียน เป็นต้น ประเด็นต่าง ๆ เหล่านี้ผู้ออกแบบจะต้องกำหนดไว้ชัดเจน และครอบคลุมเพื่อใช้ในการออกแบบบทเรียนให้มีความสมบูรณ์ และมีประสิทธิภาพมากที่สุด

## 2. ขั้นการออกแบบ

ขั้นการออกแบบ เป็นขั้นที่นำข้อมูลต่าง ๆ ที่ได้วิเคราะห์ไว้มาเป็นข้อมูลพื้นฐาน ในการออกแบบ โดยมีประเด็นต่าง ๆ ดังนี้

2.1 การเลือกแหล่งข้อมูล (Select Resource) หมายถึง การเลือกแหล่งข้อมูลที่จะใช้ในการออกแบบบทเรียน โดยที่แหล่งข้อมูลนี้ผู้ออกแบบได้กำหนดไว้แล้วในขั้นการวิเคราะห์

2.2 การออกแบบมาตรฐาน (Specify Standard) หมายถึง มาตรฐานต่าง ๆ ที่จะใช้ในบทเรียน เช่น มาตรฐานของการติดต่อระหว่างบทเรียนและผู้เรียน เป็นต้น การกำหนดมาตรฐานนี้จะทำให้มีรูปแบบการใช้งานในประเด็นต่าง ๆ ที่เป็นไปในแนวทางเดียวกันตลอด เช่น การมีมาตรฐานของการใช้รูปแบบตัวอักษรหรือการใช้สี เป็นไปในมาตรฐานเดียวกันตลอดบทเรียน

2.3 การออกแบบโครงสร้างบทเรียน (Design Course Structure) ได้แก่ การออกแบบส่วนต่าง ๆ ที่สัมพันธ์กัน เช่น ส่วนการจัดการเนื้อหา ส่วนจัดการผู้เรียนหรือส่วนการประเมินผล เป็นต้น เมื่อออกแบบโครงสร้างบทเรียนแล้วลำดับต่อไป ผู้ออกแบบจะต้องออกแบบโมดูล (Design Module) โดยพิจารณาถึงเนื้อหาที่มีความสัมพันธ์และต่อเนื่องกัน เช่น การทำงานก่อน การทำงานในลำดับต่อจากโมดูลใด และโมดูลใดทำงานในลำดับสุดท้าย เป็นต้น

2.4 การวิเคราะห์เนื้อหา (Analyze Content) เป็นการวิเคราะห์เนื้อหาทั้งหมดที่จะใช้ในบทเรียน การวิเคราะห์สามารถใช้เครื่องมือช่วยในการวิเคราะห์ ได้แก่ แผนภูมิປักรัง

(Coral Pattern) เพื่อร่วมรวมเนื้อหา หรือแผนภาพเครือข่าย (Network Diagram) เพื่อขัดลำดับเนื้อหา เมื่อวิเคราะห์เนื้อหาทั้งหมดได้แล้ว ถึงที่ผู้ออกแบบจะต้องดำเนินการเป็นลำดับต่อไป มีดังนี้

2.4.1 การกำหนดการประเมินผล (Specify Assessment) ได้แก่ เกณฑ์การประเมินผู้เรียน รูปแบบการประเมินผลรวมถึงวิธีการประเมินผล

2.4.2 กำหนดคุณลักษณะจัดการ (Specify Management) เป็นการกำหนดรูปแบบ และวิธีการจัดการ ได้แก่ การจัดการฐานข้อมูลเกี่ยวกับตัวผู้เรียน บทเรียน ความก้าวหน้า ทางการเรียนของผู้เรียนและอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

2.5 การออกแบบบทเรียน (Design Lessons) หมายถึงการออกแบบองค์ประกอบ ของบทเรียน ในแต่ละโมดูลจะต้องประกอบด้วยเนื้อหา กิจกรรม ต่อหรืออื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง โดย แต่ละส่วนที่นำมาประกอบเข้าด้วยกันมีความสัมพันธ์กันอย่างไร ใน การออกแบบจะพสมพาน กับข้อมูลพื้นฐานที่ได้วิเคราะห์และออกแบบในขั้นตอนที่ผ่านมา มีลำดับการออกแบบ ดังนี้

2.5.1 การกำหนดลำดับการสอน (Instructional Sequencing) เพื่อควบคุมให้ การดำเนินการของกิจกรรมการเรียนรู้ครบตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

2.5.2 การเขียนบทดำเนินเรื่อง (Storyboard) ได้แก่ บทดำเนินเรื่องของ เนื้อหาและกิจกรรมในแต่ละโมดูล เพื่อจะใช้ในการสร้างตัวโปรแกรมคอมพิวเตอร์ต่อไป

### 3. ขั้นการพัฒนา

ขั้นการพัฒนา เป็นขั้นที่นำสิ่งต่าง ๆ ที่ได้ออกแบบไว้มาพัฒนา โดยมีประเด็นที่ จะต้องพัฒนาตามลำดับ ดังนี้

3.1 การพัฒนาบทเรียน (Lesson Development) หมายถึง การพัฒนาบทเรียนโดย ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ให้สามารถนำเสนอผ่านทางคอมพิวเตอร์ ในการพัฒนาบทเรียนจะนำ บทดำเนินเรื่องที่ได้ออกแบบไว้มาเป็นแบบในการพัฒนาบทเรียน โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปที่ เป็นโปรแกรมนิพนธ์บทเรียนหรือโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ชั้นสูงต่าง ๆ เมื่อดำเนินการพัฒนา บทเรียนแล้ว ผู้ออกแบบจะต้องนำบทเรียนไปทดสอบเพื่อตรวจสอบความผิดพลาด และเพื่อ ความสมบูรณ์ของแต่ละโมดูลต่อไป

3.2 พัฒนาระบบจัดการบทเรียน (Management Development) หมายถึง พัฒนา โปรแกรมระบบบริหารจัดการบทเรียน เช่น ระบบจัดการบทเรียน ระบบจัดการเนื้อหา ระบบ จัดการข้อสอบ เพื่อให้บทเรียนสามารถจัดการสอนได้ตามความต้องการ และตรงตามเป้าหมาย

3.3 การรวมบทเรียน (Integration) เป็นการรวมเอาทุกส่วนของระบบรวมเป็นระบบเดียว นอกจากนี้ต้องผนวกเข้าวิสดุการเรียน (Supplementary Test) เข้าไปในระบบด้วย เพื่อให้บทเรียนมีกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนครบถ้วนตามแนวทางที่ออกแบบไว้

#### 4. ขั้นการทดลองใช้

ขั้นการทดลองใช้ เป็นขั้นที่นำบทเรียนที่มีองค์ประกอบครบสมบูรณ์มาทดลองใช้เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน โดยมีการดำเนินงานดังนี้

4.1 การจัดเตรียมสถานที่ (Site Preparation) การเตรียมสถานที่จะใช้ในการทดลองให้มีความพร้อมที่จะใช้ได้แก่ ห้องเรียน เครื่องคอมพิวเตอร์ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ เครื่องมือ และบทเรียน เป็นต้น

4.2 การฝึกอบรมผู้ใช้ (User Training) การฝึกอบรมผู้ใช้จะทำการฝึกให้เป็นไปตามที่กำหนด ไว้ในบทเรียน ผู้ออกแบบหรือผู้สอนควรจะควบคุมอย่างใกล้ชิด โดยอาจจะจัดบันทึกพฤติกรรมของผู้อบรม หรือสังเกตพฤติกรรมของผู้เข้าอบรม โดยอาจจะสอบถามในด้านความคิดเห็นของผู้เข้าอบรมต่อการใช้งานบทเรียน เพื่อตรวจสอบความผิดพลาดและเพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไขบทเรียน ให้มีความสมบูรณ์อีกขึ้น

4.3 การยอมรับบทเรียน (Acceptance) การยอมรับบทเรียนผู้ออกแบบสามารถทำได้โดยการสอบถามความคิดเห็นจากผู้อบรม เพื่อพิจารณาความสมบูรณ์ของบทเรียนว่า บทเรียนสมควรจะให้ผ่านการยอมรับหรือไม่อย่างไร

#### 5. ขั้นการประเมินผล

ขั้นการประเมินผล ถือเป็นขั้นตอนสุดท้ายของรูปแบบ ADDIE โดยการนำผลการทดลองที่ได้มาสรุป มีขั้นตอนการดำเนินงานดังนี้

5.1 การประเมินผลกระทบว่างดำเนินการ (Formative Evaluation) เป็นการประเมินในแต่ละขั้นตอนของการดำเนินการ เพื่อคุ้มครองการดำเนินการในแต่ละขั้นและนำไปจัดทำเป็นรายงานนำเสนอให้ผู้เกี่ยวข้องได้ทราบต่อไป

5.2 การประเมินผลสรุป (Summative Evaluation) เป็นการประเมินหลังการใช้บทเรียนแล้ว โดยการสรุปประเด็นต่าง ๆ ในรูปของค่าทางสถิติและเบอร์ผลลัพธ์ที่ได้ในขั้นตอนนี้จะสรุปได้ว่า บทเรียนมีคุณภาพหรือมีประสิทธิภาพอย่างไร และจัดทำรายงานเพื่อแจ้งผู้ที่เกี่ยวข้องได้ทราบต่อไป

สรุปได้ว่า ADDIE คือ กระบวนการออกแบบระบบการเรียนการสอน โดยมีขั้นตอน การออกแบบตามรูปแบบ ADDIE ซึ่งประกอบด้วย การวิเคราะห์ การออกแบบ การพัฒนา การทดลองใช้และการประเมินผล ซึ่งเป็นรูปแบบที่ผู้วิจัยใช้ออกแบบการเรียนรู้ในครั้งนี้ การทดลองใช้และการประเมินผล ซึ่งเป็นรูปแบบที่ผู้วิจัยใช้ออกแบบการเรียนรู้ในครั้งนี้

## ทฤษฎีการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์

### 1. แนวคิดเกี่ยวกับคอนสตรัคติวิสต์

สมາกติ ชัยเจริญ (2551 : 102) ได้สรุปแนวคิดเกี่ยวกับคอนสตรัคติวิสต์ เป็น สาระสำคัญไว้ว่าดังนี้

1.1 ความรู้ของบุคคลใด คือโครงสร้างทางปัญญาของบุคคลนั้นที่สร้างขึ้นจาก ประสบการณ์ลึกถ่ายสถานการณ์ที่เป็นปัญหา และสามารถนำไปใช้เป็นฐานในการแก้ปัญหา หรืออธิบายสถานการณ์อื่น ๆ ได้

1.2 ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยวิธีการที่ต่าง ๆ กัน โดยอาศัยประสบการณ์ และ โครงสร้างทางปัญญาที่มีอยู่เดิม

1.3 ครูมีหน้าที่จัดการให้ผู้เรียนได้ปรับขยายโครงสร้างทางปัญญาของตนเอง ภายใต้ข้อสมมติฐานต่อไปนี้

1.3.1 สถานการณ์ที่เป็นปัญหาและปฏิสัมพันธ์ทางสังคม ก่อให้เกิดความ ขัดแย้งทางปัญญา

1.3.2 ความขัดแย้งทางปัญญาเป็นแรงจูงใจภายในทำให้เกิดกิจกรรมการ ไตร่ตรองเพื่อขัดความขัดแย้งนั้น Dewey ได้อธิบายเกี่ยวกับลักษณะการ ไตร่ตรอง (Reflection) เป็นการพิจารณาอย่างรอบคอบ กิจกรรมการ ไตร่ตรองจะเริ่มต้นด้วยสถานการณ์ที่เป็นปัญหา น่าสงสัย งงงวย ยุ่งยาก ซับซ้อน เรียกว่า สถานการณ์ก่อน ไตร่ตรอง และจะบ่งลงด้วยความเข้มขัด ที่สามารถอธิบายสถานการณ์ดังกล่าวสามารถแก้ปัญหาได้ตลอดจน ได้เรียนรู้ และพึงพอใจกับ ผลที่ได้รับ

1.3.3 การ ไตร่ตรองบนฐานฐานแห่งประสบการณ์และ โครงสร้างทางปัญญา ที่มีอยู่เดิมภายใต้การมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคม กระตุ้นให้มีการสร้างโครงสร้างใหม่ทางปัญญา

กลุ่มคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivism) เชื่อว่า การเรียนรู้เป็นกระบวนการที่ เกิดขึ้นภายในของผู้เรียน โดยมีผู้เรียนเป็นผู้สร้าง (Construct) ความรู้จากความสัมพันธ์ระหว่าง สิ่งที่พบเห็นกับความรู้ความเข้าใจเดิมที่มีมาก่อน โดยพยายามนำความเข้าใจเกี่ยวกับเหตุการณ์

และประภูมิการณ์ที่ตนพึงเห็นมาสร้างเป็นโครงสร้างทางปัญญา (Cognitive Structure) หรือที่เรียกว่า สกีมา (Schema) ซึ่งเป็นหน่วยที่เล็กที่สุดของโครงสร้างทางปัญญา หรือโครงสร้างของความรู้ในสมอง โครงสร้างทางปัญญานี้จะประกอบด้วย ความหมายของสิ่งต่าง ๆ ที่ใช้ภาษา หรือเกี่ยวกับเหตุการณ์ หรือสิ่งที่แต่ละบุคคลมีประสบการณ์ หรือเหตุการณ์ อาจเป็นความเข้าใจ หรือความรู้ของแต่ละบุคคล

ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เป็นทฤษฎีเกี่ยวกับความรู้และการเรียนรู้ และอาศัยพื้นฐานทางจิตวิทยา ปรัชญา และมนุษยวิทยา ว่าความรู้คืออะไรและความรู้ได้มาอย่างไร ทฤษฎีนี้จึงอธิบายความรู้ว่าเป็นสิ่งที่มีการพัฒนาและถูกสร้างขึ้นภายในตัวคน โดยอาศัยสื่อถือกลางทางสังคม และวัฒนธรรมส่วนการเรียนรู้ตามแนวทางทฤษฎีนี้ ถูกมองว่าเป็นกระบวนการที่สามารถควบคุม ได้ด้วยตนเองในการต้องสืบกับความขัดแย้งที่เกิดขึ้นระหว่างความรู้เดิมที่มีอยู่กับความรู้ใหม่ที่แตกต่างไปจากเดิม เป็นการสร้างตัวแทนใหม่และสร้างโน้มถ่วงของความจริง โดยคนเป็นผู้สร้าง ความหมายด้วยเครื่องมือและสัญลักษณ์ทางวัฒนธรรม และเป็นการประนีประนอมความหมาย ที่สร้างขึ้นโดยผ่านกิจกรรมทางสังคม และผ่านการร่วมมือแลกเปลี่ยนความคิดทั้งที่เห็นด้วย และไม่เห็นด้วย (Fosnot, 1996 อ้างถึงใน วรรณพิพา รอดแรงค์, 2541)

สุรangs โค้วตระกูล (2541 : 25) กล่าวว่า เขื่อว่ามีหลักที่สำคัญเกี่ยวกับการสอน การเรียนรู้ คือนักเรียนจะต้องสร้างความรู้ (Knowledge) ขึ้นในเอง ครูเป็นแค่เพียงผู้ช่วย หรือเข้าใจในกระบวนการนี้ โดยหวังวิธีการจัดข้อมูลทั่วสารที่มีความหมายแก่นักเรียนหรือ ให้โอกาสแก่นักเรียน ได้มีโอกาสศึกษาและลองค้นพบด้วยตนเอง นอกจากนี้จะต้องสร้างศิกลประสบการณ์ให้แก่ นักเรียน นักเรียนจะต้องเป็นผู้ลงมือกระทำเอง ไม่ว่าครูจะใช้วิธีสอนอย่างไร

นันพิยา บุญเคลือบ (2540 : 13) กล่าวว่า ทฤษฎีการเรียนรู้แบบสรรค์สร้างความรู้ ว่าทฤษฎีนี้เชื่อว่าการเรียนรู้ของนักเรียนเกิดขึ้นด้วยตัวนักเรียนเอง การเรียนการสอนที่เน้นมา คือ การให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยการสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry) ประกอบกับการเรียนแบบร่วมมือ (Cooperative Learning)

สุเมษดา พรมบุญและคณะ (2541 : 42) กล่าวว่า การเรียนรู้แบบสรรค์สร้าง ความรู้เป็นวิธีการเรียนรู้ที่ผู้เรียนต้องแสดงให้ความรู้ และสร้างความรู้ความเข้าใจขึ้นด้วยตนเอง ความเข็งแกร่ง ความเจริญของงานในความรู้จะเกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนได้มีโอกาสเรียนรู้และ แลกเปลี่ยนประสบการณ์กับคนอื่น ๆ หรือได้พบสิ่งใหม่ ๆ แล้วนำความรู้ที่มีอยู่มาเชื่อมโยง ตรวจสอบกับสิ่งใหม่ ๆ

จากแนวคิดและความหมายที่กล่าวมาข้างต้น พอจะสรุปได้ว่า การเรียนรู้ตามแนวคิดนี้คือการที่เกิดขึ้นภายในผู้เรียน ผู้เรียนเป็นผู้สร้าง (Construct) ความรู้จากความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่พบเห็นกับพื้นฐานความรู้ความเข้าใจที่มีอยู่เดิม ผู้เรียนสร้างเสริมความรู้ผ่านกระบวนการทางจิตวิทยาด้วยตนเองซึ่งผู้สอนไม่สามารถปรับเปลี่ยนโครงสร้างของผู้เรียนได้ แต่ผู้สอนสามารถช่วยผู้เรียนปรับเปลี่ยนโครงสร้างทางปัญญาได้ด้วยการจัดสภาพการณ์หรือสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ที่ทำให้ผู้เรียนเกิดภาวะไม่สมดุลขึ้น คือ สถานะโครงสร้างทางปัญญาเดิมใช้ไม่ได้ ต้องมีการปรับเปลี่ยนให้สอดคล้องกับประสบการณ์มากขึ้น

## 2. การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดนี้คือการที่

จากหลักการและแนวคิดของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ได้มีการนำไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนและจำแนกเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้ (สุมาลี ชัยเจริญ. 2551 : 106-107)

2.1 การนำทฤษฎี Cognitive Constructivism ไปใช้ในการจัดการเรียนการสอน มีหลักการ ที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชั้นเรียนได้ดังนี้

2.1.1 จัดการเรียนรู้ที่เป็นกระบวนการที่ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ (Learning is active process) ประสบการณ์ตรงและถ้าหากวิธีการแก้ปัญหาเป็นสิ่งจำเป็นต่อการคุณค่าและ การปรับเปลี่ยนข้อมูล วิธีการที่สารสนเทศถูกนำเสนอเป็นสิ่งสำคัญ เมื่อสารสนเทศถูกนำเสนอ เป็นสิ่งช่วยแก้ปัญหา อาจทำหน้าที่เป็นเครื่องมือมากกว่าจะเป็นข้อเท็จจริงอย่างแท้จริง ในฐานะเป็นสิ่งช่วยแก้ปัญหา

2.1.2 การจัดการเรียนรู้ควรเป็นองค์รวม เน้นสภาพจริงและสิ่งที่เป็นจริงใน ห้องเรียน ผู้เรียนจะมีโอกาสสร้างความรู้ผ่านประสบการณ์ความรู้ของตนเองที่ไม่ได้มาจากการ บอกหรือการสอนของครู จะมีการเน้นเกี่ยวกับการสอนทักษะเฉพาะน้อยลง แต่จะเพิ่มเกี่ยวกับ การเน้นการเรียนรู้ในบริบทที่มีความหมายจะใช้เทคโนโลยี ที่ครูผู้สอนสามารถจัดทำสิ่งแวดล้อม ทางการเรียนรู้ที่ช่วยขยายพื้นฐานของความคิดรวบยอดและประสบการณ์ของผู้ที่ศึกษา

2.2 การนำทฤษฎี Social Constructivism ไปใช้ในการเรียนการสอน มีหลักการ ที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชั้นเรียนได้ดังนี้

2.2.1 การเรียนรู้และการพัฒนา คือ ด้านสังคม ได้แก่ กิจกรรมการร่วมมือ (Collaborative Activity)

2.2.2 ขอบเขตของการพัฒนา ควรจะสนองต่อแนวทางการจัดหลักสูตร และ การวางแผนบทเรียน

2.2.3 การเรียนรู้ในโรงเรียนควรเกิดขึ้นในบริบทที่มีความหมาย และไม่ควร แยกจากการเรียนรู้และความรู้ที่ผู้เรียนพัฒนามากจากสภาพชีวิตจริง (Real World)

**2.2.4 ประสบการณ์นอกโรงเรียน ควรจะมีการเชื่อมโยงนำมาสู่ประสบการณ์ในโรงเรียนของผู้เรียน**

**3. คุณค่าของการนำทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์มาใช้ในการจัดการเรียนรู้**

เหตุผลสำคัญของการนำทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์มาใช้ในการออกแบบการเรียนรู้ สามารถอธิบายได้ดังนี้ การกิจกรรมเรียนตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่ให้ความสำคัญโดยเปลี่ยนจากครูมาเป็นผู้เรียน จากการเปลี่ยนแปลงดังกล่าว เหตุผลต่อไปนี้เป็นสิ่งที่มุ่งเน้นผู้เรียน โดยตรง ได้แก่ (สุมาลี ชัยเจริญ. 2551 : 109)

3.1 เพิ่มแรงจูงใจ กิจกรรมในการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ซึ่งมีแนวโน้มที่จะให้ความสำคัญต่อผู้เรียน และสภาพจริง (Authentic) ซึ่งถือว่าเกิดจากความสนใจที่มาจากการภายใน ดังนั้นจึงเป็นแรงจูงใจที่มาจากการภายในของผู้เรียน

3.2 ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Encourages Critical Thinking) การกิจกรรมเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่ผ่านการลงมือกระทำการของผู้เรียนอย่างตื่นตัว การกิจกรรมเรียนรู้ตามสภาพจริง และจัดให้ผู้เรียนควบคุมการเรียนของตนเอง และส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณตลอดจนการสร้างความรู้ด้วยตนเองให้มากกว่าเดิม มีการถ่ายโอนความรู้ การสร้างความหมายในการเรียนรู้ของตนเอง

3.3 ส่งเสริมการเรียนที่หลากหลาย (Accommodate Diverse Learning Styles) สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ โดยทั่วไปแล้วจะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเรียนรู้เป็นรายบุคคล สร้างความหมายจากแหล่งเรียนรู้ที่เป็นปัจจัยภายนอก ซึ่งอาจจัดให้ผู้เรียนทำการควบคุมการเรียนรู้ของตนเองมากขึ้น ดังนั้น ผู้เรียนจะปรับแบบการเรียนตามความสามารถหรือความต้องการ ได้มากยิ่งขึ้น

3.4 สนับสนุนการเสาะแสวงหาความรู้ (Supports Natural Inquiry) ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เป็นกระบวนการทัศน์ที่สามารถกล่าวได้ว่า เป็นกระบวนการพัฒนาการสร้างความรู้ การเรียนรู้และประเมินผลที่เกิดจากการสร้างความรู้ที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ

**4. บทบาทของเทคโนโลยีในการจัดการเรียนรู้ตามแนวคุณสตรัคติวิสต์**

เทคโนโลยีสามารถที่จะสนับสนุนการเรียนรู้ เป็นสิ่งที่เติมเต็มหรือสนับสนุน เกี่ยวกับการคิดและการสร้างความรู้ บทบาทที่แท้จริงสำหรับเทคโนโลยีในการเรียนรู้ มีดังต่อไปนี้ (สุมาลี ชัยเจริญ. 2551 : 114)

4.1 เทคโนโลยีสมัยนิยมเป็นเครื่องมือสำหรับการเข้าถึงข้อมูล สำหรับการนำเสนอแนวความคิดใหม่และชุมชนการเรียนรู้ สำหรับการสร้างผลิตผล (Product)

4.2 เทคโนโลยีเปรียบเสมือนเพื่อนทางปัญญาหรือเครื่องมือทางพุทธปัญญา สำหรับการแสดงให้เห็นว่าผู้เรียนทราบอะไร เท่านั้นนำเสนอความรู้ สำหรับการต่อรองเที่ยวกับอะไรที่ผู้เรียนเรียนรู้ และผู้เรียนเรียนรู้ได้อย่างไร สำหรับการสนับสนุนการต่อรองภายในไข่จะที่มีการสร้างความหมาย สำหรับการสร้างสิ่งที่แทนความหมาย สำหรับการสนับสนุนการคิดอย่างรู้ตัว (Mindful Thinking)

4.3 เทคโนโลยีเป็นบริบท สำหรับนำเสนอและจำลองปัญหาในสภาพจริง สถานการณ์และบริบทอย่างมีความหมาย สำหรับนำเสนอความเชื่อ แนวความคิดที่หลากหลาย ซึ่งได้แบ่งและเรื่องราวอื่น ๆ สำหรับนิยามช่องว่างของปัญหาที่สามารถควบคุมได้ สำหรับการคิดของผู้เรียน สำหรับการสนับสนุนการสนทนนา (Discourse) ระหว่างชุมชนการสร้างความรู้ของผู้เรียน

กล่าวโดยสรุป การเรียนรู้ตามแนวทางคุณลักษณะสอนศตรรคติวิสต์ เป็นกระบวนการในการเรียนรู้ที่ให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน โดยมีผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้จากความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่พบเห็น กับความรู้ความเข้าใจเดิมที่มีมาก่อน ผู้วิจัยจัดการเรียนรู้ที่เป็นกระบวนการที่ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ เป็นกระบวนการพัฒนาการสร้างความรู้ การเรียนรู้และประเมินผลที่เกิดจากการสร้างความรู้ที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ ผนวกกับคุณลักษณะของสื่อบันเครื่องข่ายที่เน้นการเรียนรู้ร่วมกัน การอภิปรายกลุ่มเล็ก การอภิปรายร่วมกันทั้งชั้นเรียน โดยผ่านกระบวนการสนทนนาและการสรุปร่วมกันภายในชั้นเรียน จนผู้เรียนสามารถที่จะค้นหาคำตอบได้ถูกต้อง

ผู้วิจัยได้นำหลักการและแนวคิดตามแนวทางคุณลักษณะสอนศตรรคติวิสต์ ไปใช้ออกแบบ การจัดการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการที่ให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเอง โดยอาศัยประสบการณ์และโครงสร้างทางปัญญาที่มีอยู่เดิม ซึ่งครุผู้สอนมีหน้าที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้ปรับขยายโครงสร้างทางปัญญาของตนเอง

## มัลติมีเดียตามแนวคิดสอนศตรรคติวิสต์บนเครื่องข่าย

### 1. ความหมายมัลติมีเดีย

พิสุทธา อารีรายภูร. (2551 : 19) ให้ความหมายของมัลติมีเดียไว้ว่าเป็นการนำเสนอข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์โดยข้อมูลที่นำเสนอันจะผสมผสานองค์ประกอบ 5 ส่วน ได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง และภาพวิดีโอ เป็นต้น

กิตานันท์ มลิทอง (2543 : 267) ให้ความหมายของมัลติมีเดีย ไว้ว่าเป็นการนำสื่อ หลากหลาย ประเภทมาใช้ร่วมกันทั้งวัสดุอุปกรณ์และวิธีการ เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผล สูงสุดในการเรียนการสอน โดยการใช้สื่อแตกต่างตามลำดับขั้นตอนของเนื้อหา และในปัจจุบัน มีการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ร่วมด้วย เพื่อการผลิตหรือการควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ต่าง ๆ ใน การแสดงข้อมูลทั้งด้วยักษร ภาพกราฟิก ภาพถ่าย ภาพเคลื่อนไหวแบบวิดีโอทัศน์ และเสียง

พรเทพ เมืองแม่น (2544: 18) ให้ความหมายของมัลติมีเดีย ไว้ว่าเป็นการอาศัย ศักยภาพของคอมพิวเตอร์ในการนำเสนอทั้งข้อความ กราฟิก ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว วิดีโอทัศน์ และเสียง โดยผู้เรียนสามารถ โต้ตอบหรือมีปฏิสัมพันธ์(Interactive) กับบทเรียน พร้อมทั้งได้รับ พลังข้อกลับ (Feedback) อย่างทันทีทันใด รวมทั้งสามารถประเมินและตรวจสอบความเข้าใจ ของผู้เรียน ได้ตลอดเวลา

ธงชัย นิยมสุข (2547 : 14-15) ให้ความหมายของมัลติมีเดีย ไว้ว่าเป็นการใช้ คอมพิวเตอร์เพื่อแสดงผลและนำเสนอในรูปข้อความ รูปภาพ เสียง ภาพเคลื่อนไหว โดยเชื่อม อุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้เพื่อท่องไปในเนื้อเรื่อง โดยมีการปฏิสัมพันธ์ การสร้าง และการสื่อสาร ระหว่างผู้ใช้และตัวเอง กล่าวไว้ว่า มัลติมีเดีย (Multimedia) เป็นการนำคอมพิวเตอร์ มา ควบคุมสื่อต่าง ๆ เพื่อให้ทำงานร่วมกัน เช่น เราอาจสร้างโปรแกรมให้มีการนำเสนอที่เป็น ข้อความ มีภาพเคลื่อนไหว หรือ มีเสียงบรรยายประกอบคลิปวิดีโอ สื่อที่จะเข้าร่วมในระบบ มัลติมีเดีย อาจเป็นทั้งสัญญาณภาพ และเสียงที่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์เป็นตัวควบคุมการทำงาน

กล่าวโดยสรุป มัลติมีเดีย คือ การนำเสนอข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ในรูปข้อความ ภาพกราฟิก ภาพถ่าย ภาพเคลื่อนไหวแบบวิดีโอทัศน์ และเสียง โดยมีการปฏิสัมพันธ์ การสร้าง และการสื่อสารระหว่างผู้ใช้และตัวเอง จากคำนิยามข้างต้น องค์ประกอบหลัก ๆ ของมัลติมีเดีย จึงประกอบด้วยสื่อ (Media) ข้อมูลที่อยู่ในรูปดิจิทัล (Digital Information) และการปฏิสัมพันธ์ (Interactivity) ซึ่งเกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีในเรื่องข้อความ ไอย佩服ร์เท็กซ์ การสร้างภาพ 2 มิติ 3 มิติ ภาพเคลื่อนไหว เสียง วิดีโอทัศน์ การแพร่กระจาย การจัดเก็บข้อมูล การประพันธ์และแต่งเรื่องราว และซอฟต์แวร์สนับสนุนเทคโนโลยี

## 2. องค์ประกอบของมัลติมีเดีย

มัลติมีเดียมีความสามารถในการรวมความสามารถนำเสนอของสื่อต่าง ๆ ไว้ด้วยกัน โดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์หลัก โดยการใช้ซอฟต์แวร์โปรแกรมสร้างสื่อประสิทธิภาพในการ นำเสนอ ฉะนั้น มัลติมีเดียจะต้องประกอบด้วยองค์ประกอบที่สำคัญ (กิตานันท์ มลิทอง. 2548 : 194-196) ดังต่อไปนี้

2.1 ข้อความ (Text) หมายถึง ตัวหนังสือและข้อความที่สามารถสร้างได้หลายรูปแบบหลายขนาด การออกแบบให้ข้อความเคลื่อนไหวให้สวยงาม ประกอบ และน่าสนใจได้ตามต้องการ อีกทั้งยังสร้างข้อความให้มีการเชื่อมโยงกับคำสำคัญอื่น ๆ ซึ่งอาจเน้นคำสำคัญเหล่านี้ด้วยสีหรือขีดเส้นใต้ ที่เรียกว่า ไฮเปอร์เทกซ์ (Hypertext) ซึ่งสามารถทำได้โดยการเน้นสีตัวอักษร (Heavy Index) เพื่อให้ผู้ใช้ทราบตำแหน่งที่จะเข้าสู่คำอธิบาย ข้อความ ภาพถ่าย ภาพวิดีโอ เสียงต่าง ๆ ได้

2.2 ภาพกราฟิก (Graphic) หมายถึง ภาพถ่าย ภาพเขียน หรือนำเสนอในรูปไอคอน ภาพกราฟิกนับว่าเป็นสิ่งสำคัญในสื่อประสม เนื่องจากเป็นสิ่งที่ดึงดูดสายตาและความสนใจของผู้ชม สามารถสร้างความคิดรวบยอดได้ดีกว่าการใช้ข้อความ และใช้เป็นจุดต่อประสานในการเชื่อมโยงหลายมิติได้อย่างน่าสนใจ ภาพกราฟิกที่ใช้ในสื่อประสมนิยมใช้กันมาก 2 รูปแบบ คือ

2.2.1 ภาพกราฟิกแบบบิตแมป (Bitmap Graphic) หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า Raster Graphic เป็นกราฟิกที่สร้างขึ้นโดยใช้ตารางจุดภาพ (Grid of Pixels) ในการวาดรูปกราฟิกแบบบิตแมป จะเป็นการสร้างกลุ่มของจุดภาพแทนที่จะเป็นการวาครูปทรงของวัตถุเพื่อเป็นภาพขึ้นมา การแก้ไขหรือปรับแต่งภาพจึงเป็นการแก้ไขครั้งละเอียด ได้เพื่อความละเอียดในการทำงาน ข้อได้เปรียบของกราฟิกแบบนี้คือ สามารถแสดงรายละเอียดของภาพได้อย่างชัดเจน จึงเหมาะสมสำหรับตกแต่งภาพถ่ายและงานศิลป์ต่าง ๆ ได้อย่างสวยงาม แต่ภาพแบบบิตแมป มีจุดข้อด้อยอย่างหนึ่งคือ จะเห็นเป็นรอยหยักเมื่อขยายภาพใหญ่ขึ้น ภาพกราฟิกแบบนี้จะมีชื่อลงท้ายด้วย .gif, .tiff, .bmp

2.2.2 ภาพกราฟิกแบบเวกเตอร์ (Vector Graphic) หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า Draw Graphic เป็นกราฟิกเส้นสมมุติที่สร้างขึ้นจากรูปทรง โดยขึ้นอยู่กับสูตรคณิตศาสตร์ ภาพกราฟิกแบบนี้จะเป็นเส้นเรียบมนุ่มนวล และมีความคมชัดหากขยายใหญ่ขึ้น จึงเหมาะสมสำหรับงานประเภทที่ต้องการเปลี่ยนแปลงขนาดภาพ เช่น ภาพวาดลายเส้น การสร้างตัวอักษร และการออกแบบตราสัญลักษณ์ ภาพกราฟิกแบบนี้จะมีชื่อลงท้ายด้วย .eps, .wmf, .pict

2.3 ภาพแอนิเมชัน (Animation) เป็นภาพกราฟิกเคลื่อนไหว โดยใช้โปรแกรมแอนิเมชัน (Animation Program) ในการสร้าง เราสามารถใช้ภาพที่วาดจากโปรแกรมวาดรูป (Draw Programs) หรือภาพจาก Clip Art มาใช้ในการสร้างภาพเคลื่อนไหวได้โดยสะดวก โดยต้องเพิ่มขั้นตอนการเคลื่อนไหวที่ละภาพด้วย แล้วใช้สมรรถนะของโปรแกรมในการเรียงภาพเหล่านี้ให้ปรากฏให้เป็นภาพเคลื่อนไหว เพื่อใช้ในการนำเสนอ

**2.4 ภาพเคลื่อนไหวแบบวีดิทัศน์ (Full-Motion Video)** เป็นการนำเสนอภาพเคลื่อนไหวด้วยความเร็ว 30 ภาพต่อวินาทีด้วยความคมชัดสูง (หากให้ 15-24 ภาพต่อวินาทีจะเป็นภาพคมชัดค่า) รูปแบบภาพเคลื่อนไหวแบบวีดิทัศน์จะต้องถ่ายภาพก่อนด้วยกล้องวีดิทัศน์แล้วจึงตัดต่อด้วยโปรแกรมสร้างภาพเคลื่อนไหว เช่น Adobe Premiere และ Ulead Video Studio ปกติแล้วไฟล์ภาพลักษณะนี้จะมีขนาดใหญ่มาก จึงต้องลดขนาดไฟล์ให้เล็กลงด้วยการใช้เทคนิคการบีบอัดภาพ (Compression) รูปแบบที่ใช้ในการบีบอัดทั่วไป ได้แก่ Quicktime, AVI และ MPEC 1 ใช้กับแฟ้มวีดีโอ MPEC 2 ใช้กับแฟ้มวีดีโอ และ MPEC 4 ใช้ในการประชุมทางไกลด้วยวีดิทัศน์ และ Streaming Media

**2.5 เสียง (Sound)** เสียงที่ใช้ในมัลติมีเดียไม่ว่าจะเป็นเสียงพูด เสียงเพลง หรือเสียงเอฟเฟกต์ต่างๆ จะต้องจัดรูปแบบเฉพาะเพื่อให้คอมพิวเตอร์สามารถเข้าใจและใช้งานได้โดยการบันทึกลงคอมพิวเตอร์และแปลงเสียงจากระบบแอนะล็อกให้เป็นดิจิทัล แต่เดิมรูปแบบเสียงที่นิยมใช้มี 2 รูปแบบ คือ เวฟ (WAV: Waveform) จะบันทึกเสียงจริงดังเช่นเสียงเพลงและเป็นไฟล์ขนาดใหญ่และ มิดี (MIDI: Musical Instrument Digital Interface) เป็นการสั่งเคราะห์เสียงเพื่อสร้างเสียงใหม่ขึ้นมา จึงทำให้มีขนาดเล็กกว่าไฟล์เวฟ แต่คุณภาพเสียงจะด้อยกว่า ในปัจจุบันไฟล์เสียงที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายอีกรูปแบบหนึ่ง เป็นจากเป็นไฟล์ขนาดเล็กกว่ามากคือ MP3

**2.6 การปฏิสัมพันธ์ (Interactive)** นับเป็นคุณสมบัติที่มีความโดดเด่นกว่าสื่ออื่นที่ผู้ใช้สามารถโต้ตอบกับสื่อได้ด้วยตนเอง และเลือกที่จะเข้าสู่ส่วนใดส่วนหนึ่งของการนำเสนอตามความพึงพอใจได้ ทั้งนี้ การปฏิสัมพันธ์สามารถเชื่อมต่อกับองค์ประกอบของมัลติมีเดียชนิดต่างๆ

### 3. คุณลักษณะสำคัญของมัลติมีเดีย

คุณลักษณะสำคัญ 4 ประการของมัลติมีเดีย เพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง ได้แก่

3.1 Information (สารสนเทศ) หมายถึง เนื้อหาสาระ (content) ที่ได้รับการเรียนรู้เป็นอย่างดี ซึ่งทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้หรือได้รับทักษะอย่างหนึ่งอย่างใดที่ผู้สร้างได้กำหนดไว้ตั้งแต่ต้นจนจบ

3.2 Individualization (ความแตกต่างระหว่างบุคคล) การตอบสนองความ

แตกต่างระหว่างบุคคลทั้งจากบุคลิกภาพ สติปัญญา ความสนใจ พื้นฐานความรู้ คือ ลักษณะสำคัญของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยผู้เรียนจะมีอิสระในการควบคุมการเรียนของตนเอง รวมทั้งการเลือกรูปแบบที่เหมาะสมกับตนเองได้ เช่น สามารถควบคุมเนื้อหา ควบคุมลำดับของการเรียน ควบคุมการฝึกปฏิบัติ หรือการทดสอบ เป็นต้น

3.3 Interaction (การมีปฏิสัมพันธ์) เป็นองจากผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น หากได้มีการ โต้ตอบหรือปฏิสัมพันธ์กับผู้สอน ดังนั้น สื่อมัลติมีเดีย เพื่อการศึกษาที่ออกแบบมาเป็นอย่างดีจะเอื้ออำนวย ให้เกิดการ โต้ตอบระหว่างผู้เรียนกับ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนอย่างต่อเนื่องและตลอดทั้งบทเรียน การอนุญาตให้ผู้เรียนเพียงแค่คลิก เปเลี่ยนหน้าจอไปเรื่อย ๆ ที่ละหน้า ไม่ถือว่าเป็นปฏิสัมพันธ์ที่เพียงพอสำหรับการเรียนรู้ แต่ต้อง มีการให้ผู้เรียนได้ใช้เวลาในส่วนของการคิดวิเคราะห์และสร้างสรรค์เพื่อให้ได้มาซึ่งกิจกรรม การเรียนนั้น ๆ

3.4 Immediate Feedback (ผลป้อนกลับโดยทันที) การให้ผลป้อนกลับนี้เป็นสิ่ง ที่ทำให้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแตกต่างไปจากมัลติมีเดีย-ซีดีรอมส่วนใหญ่ ซึ่งได้มีการนำเสนอ เนื้อหาเกี่ยวกับเรื่องราวของสิ่งต่าง ๆ แต่ไม่ได้มีการประเมินความเข้าใจของผู้เรียน ไม่ว่าจะอยู่ ในรูปแบบของการทดสอบ แบบฝึกหัด หรือการตรวจสอบความเข้าใจในรูปแบบใดรูปแบบ หนึ่ง จึงทำให้มัลติมีเดีย-ซีดีรอมเหล่านี้ ถูกจัดว่าเป็น มัลติมีเดียเพื่อการนำเสนอข้อมูล (Presentation Media) ไม่ใช่คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

#### 4. ประโยชน์ของมัลติมีเดีย

มัลติมีเดียทำให้การสื่อความหมายได้รวดเร็วเข้าใจง่าย สามารถจัดลำดับให้ผู้ใช้ ติดตามความต้องการของผู้เรียน โปรแกรม ได้อย่างสะดวก สามารถสร้างเงื่อนไขของการวิ่งไป ที่สำคัญของเหตุการณ์ได้อย่างชัดเจน ดังนั้น มัลติมีเดียสามารถนำไปประยุกต์ใช้งานได้ มากนัก เช่น (ธงชัย นิยมสุข, 2547 : 15)

- 4.1 เพื่อการบันเทิง
- 4.2 เพื่อทำดีอีกรสอน เช่น ระบบ CAI
- 4.3 ใช้ในงาน Presentation เพื่อนำเสนอโครงการ แนวคิด และข่าวสารข้อมูลซึ่ง สามารถนำไปใช้ทั้งทางธุรกิจและโฆษณา
- 4.4 ช่วยในการออกแบบห้องวิศวกรรมและจำลองแบบ
- 4.5 ลดเวลาในการติดต่อสื่อสาร

## 5. มัลติมีเดียกับการศึกษา

uhnichrua ขานนท์ (2532 : 7-13) กล่าวว่า ปัจจุบันมัลติมีเดีย มีบทบาทสูงมากในวงการศึกษา กระหรงศึกษาธิการและหน่วยมหาวิทยาลัย ได้มีโครงการพัฒนาการเรียนการสอนในรูปแบบต่าง ๆ โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเป็นเครื่องมือและการพัฒนาเทคโนโลยีใหม่ ๆ เช่น โครงการการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียมของกรมการศึกษานอกโรงเรียน โครงการการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียมของกรมสามัญศึกษา โครงการการศึกษาทางไกลแบบสองทางของทบทวนมหาวิทยาลัย และสถาบันอุดมศึกษาที่ให้บริการสอนทางไกล เช่น มหาวิทยาลัยรามคำแหง มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง รวมทั้งโครงการ School Net และโครงการเทคโนโลยีสารสนเทศ ตามพระราชดำริ เป็นต้น

## 6. มัลติมีเดียตามแนวคิดนวัตกรรมดิจิทัล

มัลติมีเดียตามแนวคิดนวัตกรรมดิจิทัล เป็นการนำทฤษฎีคิดนวัตกรรมดิจิทัลมาเป็นพื้นฐานในการออกแบบ โดยประสานร่วมกับคุณลักษณะของมัลติมีเดียที่นำเสนอทั้งข้อความภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียง รวมทั้งการเชื่อมโยงหลายมิติ (Hyperlink) และสื่อหลายมิติ (Hypermedia) โดยมีหลักการและองค์ประกอบที่สำคัญคือ สถานการณ์ปัญหา แหล่งการเรียนรู้ ฐานการช่วยเหลือ การ โค้ช และการร่วมมือกันแก้ปัญหา ซึ่งอาจอยู่ในรูปแบบที่หลากหลาย หลักการในการออกแบบตามแนวคิดมี 7 ประการดังนี้ (สุมาดี ชัยเจริญ. 2551 : 326-343)

6.1 การจัดให้มีประสบการณ์ในกระบวนการสร้างความรู้ เป็นการสร้างสถานการณ์เพื่อนำผู้เรียนเข้าสู่รูปแบบการเรียนรู้ โดยผู้เรียนจะได้รับรู้เรื่องราวการอธิบายเกี่ยวกับกิจกรรมที่จัดสร้าง

6.2 การจัดประสบการณ์ให้เข้าถึงแนวคิดที่หลากหลาย เป็นการจัดแหล่งการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน เพื่อให้สามารถศึกษาข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ที่จัดไว้เพื่อนำสาระต่าง ๆ ไปสร้างเป็นความรู้

6.3 การเรียนรู้ที่ฝังอยู่ในสภาพที่เป็นจริงและรับบทการแก้ปัญหาที่ตรงกับสภาพจริง เป็นขั้นตอนการสร้างความตระหนักรู้ให้ผู้เรียนเกี่ยวกับภารกิจที่จะต้องปฏิบัติจากสถานการณ์ที่เป็นปัญหาที่แข็งแยงอยู่

6.4 การส่งเสริมให้ทราบนักต่อการมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้ การส่งเสริมและสนับสนุน การคิดด้วยตนเองในกระบวนการเรียนรู้ เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนจะต้องหาวิธีการจัดการแก้ปัญหาโดยการค้นหาคำตอบด้วยตนเอง โดยอาศัยแหล่งการเรียนรู้ที่จัดเตรียมไว้ให้

6.5 การปูรูปการเรียนรู้ลงในประสบการณ์ทางสังคม โดยออกแบบให้ผู้เรียน ถูกฝังอยู่ในเหตุการณ์ทางสังคม คือ หากผู้เรียนนำเสนอข้อมูลได้อย่างถูกต้องตามเนื้อหาที่อยู่ใน ฐานข้อมูล (Data Bank) ก็จะสามารถตอกจากโปรแกรมได้อย่างสมบูรณ์ และการใช้ หลักการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Collaborative Learning) การอภิปรายเพื่อให้ ผู้เรียนได้ปรับและขยายแนวความคิดเป็นการส่งเสริมและสนับสนุน ให้ผู้เรียนได้มีทักษะการ อภิปรายรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น และนำมายาความคิดของตนเองได้เพิ่มเติมมากยิ่งขึ้น จากการที่ได้แก่ปัญหา วิเคราะห์ปัญหา และค้นหาคำตอบร่วมกันเพื่อน

6.6 การส่งเสริมให้มีการใช้รูปแบบที่หลากหลายในการนำเสนอ โดยการจัดให้ ผู้เรียนนำเสนอผลงาน การอภิปรายระหว่างกลุ่มการใช้รูปแบบที่หลากหลายในการนำเสนอ ตามลักษณะความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนที่แสดงออกทางแฟ้มสะสมงานเพื่อส่งเสริมให้ ผู้เรียนได้ฝึกทักษะทางค้านสังคม และส่งเสริมให้ผู้เรียนกล้าแสดงความคิดเห็น

6.7 กระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้เกี่ยวกับการคิดของตนเองในกระบวนการสร้าง ความรู้ โดยการให้ผู้เรียนจัดทำแผนที่ความคิด Concept Mapping คือ การแสดงรูปแบบการเรียน จากมัลติมีเดีย การแก่ปัญหา การแสดงความคิดลงในแฟ้มสะสมงาน (Portfolio) ซึ่งนั่นก็คือ การแสดงรูปแบบการทำความเข้าใจในการแก่ปัญหาของผู้เรียนที่ผ่านการฝึกงานทางด้าน ศติปัญญา แล้วสามารถแก่ปัญหา และสร้างองค์ความรู้ใหม่เจ็บมาได้ด้วยตนเอง

## 7. หลักการออกแบบมัลติมีเดียนเครือข่ายตามแนวคิดนศาสตร์คิวสต์

จากการศึกษาหลักการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวคิดนศาสตร์คิวสต์ ผู้วิจัยได้นำหลักการที่สำคัญของสองกลุ่มแนวคิด คือ Cognitive Constructivism และ Social Constructivism มาใช้ในการออกแบบ ทั้งมีองค์ประกอบด้วยคัญ ดังนี้  
(สุนาลี ชัยเจริญ. 2551 : 249-250)

7.1 สถานการณ์ปัญหา (Problem Based) มาจากพื้นฐานของ Cognitive Constructivism ของเพียเจต เขื่อว่า ถ้าผู้เรียนถูกกระตุ้นด้วยปัญหา (Problem) ที่ก่อให้เกิดความ ขัดแย้งทางปัญญา (Cognitive Conflict) หรือเรียกว่า เกิดการเสียสมดุลทางปัญญา ผู้เรียนต้อง พยายามปรับโครงสร้างทางปัญญาให้เข้าสู่ภาวะสมดุล (Equilibrium) โดยการดูดซึม(Assimilation) หรือการปรับเปลี่ยนโครงสร้างทางปัญญา (Accommodation) จนกระทั่งผู้เรียนสามารถปรับ โครงสร้างทางปัญญาเข้าสู่สภาพสมดุลหรือสามารถที่จะสร้างความรู้ใหม่เจ็บมาได้ หรือเกิดการ เรียนรู้นั่นเอง ในสิ่งเวลาด้วยการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น สถานการณ์ปัญหาจะเป็นเสมือนประตูที่ ผู้เรียนจะเข้าสู่เนื้อหาที่จะเรียนรู้ โดยสถานการณ์ปัญหาที่สร้างขึ้นอาจมีหลายลักษณะ เช่น

7.1.1 เป็นสถานการณ์ปัญหาเดียวที่ครอบคลุมเนื้อหาทั้งหมดที่เรียน

7.1.2 เป็นสถานการณ์ปัญหาที่มีหลายระดับ สำหรับระดับมือใหม่ (Novice)

ระดับผู้เชี่ยวชาญ (Expert) หรือ จ่าย ปานกลาง ยาก เป็นต้น

7.1.3 เป็นสถานการณ์ปัญหาที่หลายบริบท ที่ผู้เรียนเผชิญในสภาพจริง

7.1.4 เป็นสถานการณ์ปัญหาที่เป็นเรื่องราว (Story)

7.2 แหล่งเรียนรู้ (Resource) เป็นที่รวบรวมข้อมูล เนื้อหา สารสนเทศที่ผู้เรียนจะใช้ในการแก้สถานการณ์ปัญหาที่ผู้เรียนเผชิญ ซึ่งแหล่งเรียนรู้ในสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้นั้น คงไม่ใช่แค่เป็นเพียงแหล่งรวมเนื้อหาเท่านั้น แต่รวมถึงสิ่งต่าง ๆ ที่ผู้เรียนจะใช้ในการเสาะแสวงหาและค้นพบคำตอบ (Discovery) ดังนั้น ผู้เรียนจะขอแนะนำลักษณะของแหล่งเรียนรู้ ต่าง ๆ มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

7.2.1 ธนาคารข้อมูล

7.2.2 แหล่งเกี่ยวกับข้อใน การสร้างความรู้ เช่น ชุมชน ภูมิปัญญาท้องถิ่น เป็นต้น

7.2.3 เครื่องมือที่ช่วยในการสร้างความรู้ เช่น อุปกรณ์ในการทดลอง

7.3 ฐานการช่วยเหลือ (Scaffolding) มาจากแนวคิดของ Social Constructivism ของ Vygotsky ที่เชื่อว่า ถ้าผู้เรียนอยู่ต่ำกว่า Zone of Proximal Development ไม่สามารถเรียนรู้ด้วยตนเองได้ จำเป็นที่จะต้องได้รับการช่วยเหลือที่เรียกว่า Scaffolding ซึ่งฐานการช่วยเหลือจะสนับสนุนผู้เรียนในการแก้ปัญหา หรือการเรียนในกรณีที่ไม่สามารถปฏิบัติภารกิจให้สำเร็จด้วยตัวเองได้

7.4 การ โค้ช (Coaching) มาจากพื้นฐาน Situated Cognition และ Situated Learning หลักการนี้ได้กล่าวมาเป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดของศตรัคติวิสต์ ที่ได้เปลี่ยนบทบาทของครูที่ทำหน้าที่ในการถ่ายทอดความรู้หรือ บอกความรู้ มาเป็น “การ โค้ช” ที่ให้ความช่วยเหลือ การให้คำแนะนำสำหรับผู้เรียนจะเป็นการฝึกหัดผู้เรียน โดยการให้ความรู้แก่ผู้เรียน ในเชิงการ ให้การรู้สึกและการสร้างปัญญา ซึ่งบทบาทของ การ โค้ชมีเงื่อนไขที่สำคัญ ดังนี้

7.4.1 เรียนรู้ผู้อื่นในความคุ้มครอง หรือนักเรียนจากการสังเกตด้วยการฟังและ การ ไต่ถามด้วยความเอาใจใส่

7.4.2 ควรสอนถามกระตุ้นความคิดของนักเรียน โดยพยายามจัดสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ที่ก่อให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญา

7.4.3 สร้างเส้นทางเป็นเชิงการสืบสวนอย่างมีความหมายต่อนักเรียนและพยายามสนับสนุน ให้นักเรียนสร้างเส้นทางอย่างมีเหตุผลและมีความหมาย

7.4.4 ยอมรับในสติปัญญาของนักเรียน และพยายามช่วยแก้ไข ปรับปรุง เพื่อทำให้นักเรียนมีความเข้าใจ ในการเลือกเส้นทางการตัดสินใจหรือเลือกวิธีการที่จะปฏิบัติต่อไป

7.5 การร่วมมือกันแก้ปัญหา (Collaboration) เป็นอีกองค์ประกอบหนึ่ง ที่มีส่วนสนับสนุนให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนประสบการณ์กับผู้อื่น เพื่อขยายมุมมองให้แก่ตนเอง การร่วมมือกันแก้ปัญหาจะสนับสนุนให้ผู้เรียนเกิดการคิด ไตร่ตรอง (Reflective Thinking) เป็นแหล่งที่เปิดโอกาสให้ทั้งผู้เรียน ผู้สอน ผู้เชี่ยวชาญ ได้สานหนาแสดงความคิดเห็นของตนเองกับผู้อื่น สำหรับการออกแบบการร่วมมือกันแก้ปัญหานั้นนอกจากนี้ การร่วมมือกันแก้ปัญหา ยังเป็นส่วนสำคัญในการปรับเปลี่ยนและป้องกันความเข้าใจที่คลาดเคลื่อน (Misconception) ที่จะเกิดขึ้นในขณะที่เรียนรู้ รวมทั้งการขยายแนวคิด

## 8. การประเมินประสิทธิภาพมัลติมีเดียตามแนวคิดนี้

วิธีการประเมินประสิทธิภาพสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ หากพิจารณาความต้องดึงกับลักษณะของการออกแบบและการพัฒนาสื่อหรือสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้แล้ว การประเมินจะมุ่งเน้นการประเมินเพื่อปรับปรุง (Formative Assessment) หรือ (Formative Evaluation) คุณภาพดังกล่าว การประเมินที่คิดค่าคะแนนเชิงปริมาณอาจทำให้รายละเอียดที่จะนำมาสู่การปรับปรุงเพื่อพัฒนาอาจยังไม่เพียงพอ นอกจากนี้ กระบวนการทัศน์การประเมินที่เน้นการประเมินเพื่อพัฒนา ควรเพิ่มการประเมินที่อาศัยข้อมูลเชิงคุณภาพ เพื่อจะได้ทราบว่าควรจะปรับปรุงสิ่งที่ออกแบบและพัฒนาอย่างไร นอกจากนี้กระบวนการทัศน์ของสื่อที่เปลี่ยนไปที่นำเสนอ การพัฒนาสื่อเพื่อส่งเสริมกระบวนการคิดและการสร้างความรู้ของผู้เรียน โดยเฉพาะอย่างยิ่ง สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ที่พัฒนาตามแนวคิดนี้ ซึ่งมีหลักการมุ่งเน้นการส่งเสริมการสร้างความรู้ของผู้เรียน ซึ่งกระบวนการสร้างความรู้เป็นกระบวนการเป็นกระบวนการทาง Cognitive Process ตลอดจนกระบวนการเรียนรู้ที่ร่วมมือกันแก้ปัญหาที่อาจใช้สื่อที่แตกต่างกัน เช่น สื่อบันเครือข่าย มัลติมีเดีย หรือชุดการสร้างความรู้ และอาจมีรูปทรงการใช้ที่แตกต่างกัน ได้แก่ จำนวนสมาชิกในแต่ละกลุ่ม จากความเปลี่ยนแปลงและเหตุผลดังกล่าว ประสิทธิภาพที่คิดเป็นค่าคะแนนเชิงปริมาณ อาจให้รายละเอียดที่ยังไม่ชัดเจน ข้อมูลเชิงคุณภาพอาจช่วยให้สามารถนำมาปรับปรุง เพื่อพัฒนาประสิทธิภาพของสื่อสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ หรืออาจเป็นนวัตกรรมการเรียนรู้ ประกอบกับทั้งอาจให้รายละเอียดที่จะช่วยยืนยันประสิทธิภาพของสื่อที่ออกแบบและพัฒนาขึ้น เพื่อให้สอดคล้องกับลักษณะของสื่อหรือสิ่งที่ออกแบบและพัฒนา

สุมาลี ชัยเจริญ (2551 : 366-367) ได้นำเสนอวิธีการประเมินประสิทธิภาพของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ที่พัฒนาตามแนวคิดนักตรัคติวิสต์ เพื่อให้สอดคล้องกับลักษณะของสื่อหรือสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ที่พัฒนาตามแนวคิดนักตรัคติวิสต์ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

8.1 ประเมินด้านผลผลิต คือ ประเมินคุณภาพของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ บนเครือข่ายโดยผ่านผู้เชี่ยวชาญด้านต่าง ๆ ได้แก่ ด้านเนื้อหา ด้านการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ตามแนวคิดนักตรัคติวิสต์(Constructivism) ด้านสื่อบันเครือข่าย และด้านการวัดผลและประเมินผล

8.2 ประเมินบริบทการใช้ เป็นการประเมินเพื่อหานบริบทที่เหมาะสมในการใช้สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ของสื่อบันเครือข่าย อย่างมีประสิทธิภาพในสภาพจริง

8.3 ประเมินด้านความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนจากสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่าย ดำเนินการศึกษาโดยการให้ผู้เรียนตอบแบบสอบถามความคิดเห็น หรือแบบสัมภาษณ์ ในประเด็นต่าง ๆ ดังนี้

8.3.1 ด้านคุณลักษณะของสื่อบันเครือข่าย

8.3.2 ด้านเนื้อหาในการเรียนรู้

8.3.3 ด้านสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ เช่น แหล่งข้อมูล ชุมชนแห่งการเรียนรู้ เพื่อแนวทางปัญญา การโคչ ฐานการช่วยเหลือ เป็นต้น

8.4 ประเมินด้านความสามารถ (Performance) ทางสติปัญญาของผู้เรียน ความสามารถของผู้เรียนประเมินได้จากการกระทำที่แสดงออกโดยตรงจากการทำงานด้านต่าง ๆ ตัวอย่าง เช่น สถานการณ์ที่กำหนดให้ ที่เป็นสภาพจริงหรือใกล้เคียงกับสภาพจริง เปิดโอกาสให้ผู้เรียนแก้ปัญหา หรือปฏิบัติงานจริง อาจประเมินได้จากการบูรณาการการทำงาน กระบวนการคิด (Cognitive Process) โดยเฉพาะการคิดในระดับสูง (Higher-Order Thinking) ได้แก่ การคิดวิเคราะห์ การคิดวิพากษ์วิจารณ์ การคิดแบบสร้างสรรค์ การคิดเชิงเหตุผล และทักษะทางการคิด (Thinking Skill) เป็นต้น นอกจากนี้เป็นการประเมินเกี่ยวกับกระบวนการทำงาน เช่น กระบวนการแก้ปัญหา เป็นต้น โดยการสังเกต การสัมภาษณ์ และจากผลงาน

8.5 ประเมินด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน อาจพิจารณาจาก

8.5.1 ลักษณะของวิชา เช่น ลักษณะที่เป็นความรู้ความจำ อาจใช้เกณฑ์ที่คิดเป็นร้อยละ 80 ขึ้นไป สำหรับลักษณะเป็นนานาธรรม เช่น คณิตศาสตร์ อาจใช้เกณฑ์ที่คิดเป็นร้อยละ 70-75 ขึ้นไป

8.5.2 การเทียบกับเกณฑ์ของสภาพจริงในการจัดการเรียนรู้ในรายวิชานี้ เช่น เกณฑ์การผ่านของหลักสูตร โรงเรียน หรือกลุ่มโรงเรียน ผู้เรียนควรผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70

ขัยอนันต์ สมุทรณ์ (2542 : 29) ได้ให้ความหมายของการคิดวิเคราะห์ว่า การคิดวิเคราะห์เป็นการคิดที่ต้องการความชัดเจน ตรงไปตรงมา มีการแสดงทางความจริงโดยใช้หลักเหตุและผลเพื่อมุ่งแก้ไขปัญหา

จรรยา ตั้งทะมัย (2545 : 20) และสุวิทย์ มูลคำ (2547 : 9) ได้ให้ความหมายของ การคิดวิเคราะห์ไว้สอดคล้องตรงกันว่า การคิดวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการคิดพิจารณาแยกแยะส่วนบุญ ๆ ของสิ่งใดสิ่งหนึ่งอาจจะเป็นวัตถุ สิ่งของ เหตุการณ์ หรือเรื่องราวต่าง ๆ ว่าประกอบด้วยอะไร มีจุดมุ่งหมายหรือความประสงค์สิ่งใดและส่วนย่อย ๆ ที่สำคัญนั้น แต่ละเหตุการณ์เกี่ยวพันกันอย่างไรบ้าง และเกี่ยวพันกันโดยอาศัยหลักการใด

จากความหมายดังกล่าว สรุปได้ว่า การคิดวิเคราะห์ หมายถึง การคิดพิจารณาอย่างรอบคอบในเรื่องความหรือสถานการณ์ที่เป็นปัญหาโดยการตีความ การจำแนกแยกแยะ การทำความเข้าใจระหว่างองค์ประกอบของสิ่งนั้นกับองค์ประกอบอื่น ๆ ที่สัมพันธ์กัน รวมทั้ง เชื่อมโยงความสัมพันธ์เชิงเหตุผล โดยใช้ความคิดอย่างมีเหตุผล การคิดไตร่ตรอง เพื่อช่วยในการตัดสินใจแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม

## 2. แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการคิด

พัฒนาการความสามารถทางสมองของมนุษย์ เริ่มต้นแต่แรกเกิดไปจนถึงขีดสุด ในช่วงอายุประมาณ 15 ปี ซึ่งแบ่งลำดับของพัฒนาการเป็น 4 ขั้น ดังนี้

2.1 ขั้นรับรู้ด้วยประสานสัมผัสและการเคลื่อนไหว (Sensori Motor Intelligence) อายุประมาณ 0-2 ปี ในวัยนี้เด็กแสดงออกทางการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อมีปฏิกริยาตอบสนองต่อสิ่งแวดล้อมด้วยการกระทำการคิดเห็นในขั้นนี้ใช้สัญลักษณ์น้อยมาก จะเข้าใจสิ่งต่าง ๆ จากการกระทำและการเคลื่อนไหวและจะเรียนรู้จากสิ่งรอบตัวเฉพาะที่สามารถใช้ประสานสัมผัสได้เท่านั้น

2.2 ขั้นก่อนการคิดแบบเหตุผล (Preoperational Thought) อายุ ระหว่าง 2-7 ปี เป็นขั้นที่เด็กเริ่มใช้ภาษาและสัญลักษณ์อย่างอื่น การเรียนรู้เป็นไปอย่างรวดเร็ว แต่ในขั้นนี้ พัฒนาการด้านการคิดยังไม่สมเหตุสมผล ยึดติดอยู่กับการรับรู้ซึ่งเป็นข้อจำกัดการคิด คือ การยึดติดอยู่กับสิ่งที่เป็นรูปธรรม ไม่สามารถคิดย้อนกลับโดยใช้เหตุผล ยึดตัวเองเป็นศูนย์กลางมองเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่ละด้าน ไม่สามารถพิจารณาหลาย ๆ ด้านได้พร้อมกัน

2.3 ขั้นการคิดแบบเหตุผล (Concrete Operational) อายุระหว่าง 7-11 ปี เป็นขั้นที่เด็กสามารถคิดด้วยการใช้สัญลักษณ์และภาษา สามารถสร้างภาพแทนในใจได้ การคิดแบบยึดติดเองเป็นศูนย์กลางลดน้อยลง แก้ปัญหาที่เป็นรูปธรรมได้คิดย้อนกลับได้ รวมทั้งจัดประเภทสิ่งของ ตลอดจนเข้าในเรื่องของการเปรียบเทียบ

2.4 ขั้นการคิดแบบเหตุผลเชิงรูปธรรม (Formula Operation) อายุประมาณ 11 ปี ขึ้นไป เป็นขั้นที่เด็กสามารถเข้าใจสิ่งที่เป็นนามธรรมคิดอย่างสมเหตุสมผล สามารถตั้งสมมติฐานในการแก้ปัญหา คิดแบบวิธีวิทยาศาสตร์ได้ รู้จักคิดด้วยการสร้างภาพในใจ สามารถคิดเกี่ยวกับสิ่งที่นอกเหนือไปจากปัจจุบันหรือสถานการณ์ที่ยังไม่ได้เกิดขึ้นจริง ๆ และคิดสร้างทฤษฎีได้ การคิดของเด็กจะไม่มีข้อจำกัดที่มากจากการตั้งเกตเพียงอย่างเดียว

จากทฤษฎีของเพียเจต์ อธิบายพัฒนาการของการคิด จากขั้นหนึ่งไปสู่ขั้นหนึ่ง โดยอาศัยองค์ประกอบที่สำคัญ คือ การเรียนรู้ตามโถของร่างกายและวุฒิภาวะ ประสบการณ์ทางกายภาพ และทางสมอง ประสบการณ์ทางสังคม และสภาวะสมดุล ซึ่งเป็นกระบวนการที่แต่ละคนใช้ในการปรับตัว ขั้นพัฒนาการคิดจะมีการเปลี่ยนแปลงตามลำดับขั้น ซึ่งพัฒนาการในขั้นต้น จะเป็นพื้นฐานของการพัฒนาในขั้นสูง

### 3. ลักษณะที่สำคัญของการคิดวิเคราะห์

เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2546 : 30) ได้จำแนกลักษณะการคิดวิเคราะห์ตาม จุดประสงค์ไว้ 3 ลักษณะ คือ

3.1 เพื่อแจ้งแจงให้รู้ว่าสิ่งนั้นประกอบไปด้วยอะไรบ้าง คือ ค้นหาว่าสิ่งนั้นทำมา จากอะไร มีส่วนประกอบอะไรบ้าง โดยการแยกแยะเป็นส่วนย่อย ๆ และแจ้งแจงรายละเอียด ทั้งหมด โดยจัดแยกเป็นหมวดหมู่หรือตามลำดับความสำคัญ เพื่อให้ทราบว่าโครงสร้างของสิ่งนั้น ประกอบด้วยส่วนย่อยอะไรบ้าง เช่น ในสมัยก่อนคนคิดว่าแม่น้ำเป็นชาตุ จนกระทั่ง ลาวัชิโอร์ทำ การทดลองแยกสารประกอบ พบร่วมน้ำเป็นสารประกอบของก้าช ไซโครเจนและออกซิเจน เป็นต้น

3.2 เพื่อแยกแยะความแตกต่างระหว่างสิ่งหนึ่งกับสิ่งหนึ่งกับสิ่งอื่น ๆ ทำมูลนิธิ ต่าง ๆ ที่อยู่ใกล้กัน หรือมีความคลุมเครือกันอยู่ ไม่ออกว่าเป็นอะไร จึงต้องมีการวิเคราะห์เพื่อ จำแนกความแตกต่าง เช่น งานใบไม้แตกต่างจากงานใบอื่น ๆ ในชุดเดียวกันตรงที่มีรอยบินตรง ขอบด้านหนึ่ง

3.3 เพื่อค้นหาเหตุผลของสิ่งที่เกิดขึ้น เพราะการวิเคราะห์ช่วยให้เกิดการพิจารณา อย่างลึกซึ้งลงไปในรายละเอียดปลีกย่อยต่าง ๆ และอย่างรอบคอบ

### 4. องค์ประกอบสำคัญของการคิดวิเคราะห์

สุวิทย์ ภูลคำ (2550 : 17) ได้อธิบายเกี่ยวกับองค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์ว่า มีองค์ประกอบที่สำคัญ 3 ประการ ดังนี้

- 4.1 สิ่งที่กำหนด เป็นสิ่งที่สำเร็จรูปที่กำหนดให้วิเคราะห์ เช่น วัตถุ สิ่งของ เรื่องราว เหตุการณ์หรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ เป็นต้น
- 4.2 หลักการหรือกฎหมายที่ เป็นข้อกำหนดสำหรับใช้แยกส่วนประกอบของสิ่งที่กำหนดไว้ เช่น กฎหมายในการจำแนกที่มีความเหมือนหรือแตกต่างกัน หลักกฎหมายที่ในการหาลักษณะ ความสัมพันธ์เชิงเหตุผลอาจจะเป็นลักษณะความสัมพันธ์ที่มีความคล้ายคลึงกันหรือขัดแย้ง
- 4.3 การค้นหาความจริงหรือความสำคัญ เป็นการพิจารณาส่วนประกอบของสิ่งที่กำหนดให้ตามหลักการหรือกฎหมายที่ แล้วทำการรวมประเด็นที่สำคัญเพื่อหาข้อสรุป

## 5. การวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์

การวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ (ส่วน สายศศ และ อังคณา สายศศ. 2539 : 149-154) คือการวัดความสามารถในการแยกแยกส่วนบ่อยของสถานการณ์หรือเนื้อหา ว่าประกอบด้วยอะไร มีจุดมุ่งหมายหรือจุดประสงค์อะไร นอกจากนี้ยังมีส่วนบอยได้ที่สำคัญ ในแต่ละเหตุการณ์เกี่ยวพันกันอย่างไร และเกี่ยวกับพัน โดยอาศัยหลักการใด จะเห็นว่าการวัด ความสามารถด้านวิเคราะห์จะเพิ่มไปด้วยเหตุผลและผลมาเกี่ยวข้องกันเสมอ การวิเคราะห์ซึ่ง ต้องอาศัยพฤติกรรมด้านความจำ ความเข้าใจ และด้านการนำไปใช้ มาประกอบการพิจารณา วัด ความสามารถในการคิดวิเคราะห์แบ่งเป็น 3 ประเภท ดังนี้

5.1 การวิเคราะห์ความสำคัญ เป็นการตามให้ค้นหาเหตุผลคุณลักษณะเด่นของ เรื่องราวนในเนื้อหาต่าง ๆ ตามกฎหมายที่กำหนดให้เป็นการวิเคราะห์ว่า สิ่งที่มีอยู่นั้นจะ อะไรสำคัญ หรือจำเป็น หรือมีบทบาทที่สูง ตัวไหนเป็นเหตุ ตัวไหนเป็นผล เหตุผลใดถูกต้องและเหมาะสม ที่สุด ตัวอย่างคำถาน เช่น ศึกษาข้อใดสำคัญที่สุด คำตอบคือ ข้อ 5 เป็นต้น

5.2 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ เป็นการหาความสัมพันธ์ หรือความเกี่ยวข้อง ส่วนบอยในปรากฏการณ์หรือเนื้อหานั้น เพื่อนำมาอุปมาอุปไปมาย หรือกันหาว่าแต่ละเหตุการณ์ นั้นมีความสำคัญอะไรที่ไปเกี่ยวพันกัน ตัวอย่างคำถาน เช่น การบริโภคนมทำให้ร่างกายสูง เพิ่มน้ำหนักหรือไม่ คำตอบ คือ การดื่มนนมมีผลทำให้ร่างกายสูงเพิ่มน้ำหนัก มีการศึกษาวิจัยที่พบว่า ถ้า บริโภคนนมมากพัฒนาการด้านส่วนสูงของร่างกายก็เพิ่มมากขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ .001

5.3 การวิเคราะห์หลักการ เป็นความสามารถจะจับค้าเงื่อนของเรื่องราวนี้ว่า ยึดหลักการใด มีเทคนิค หรือยึดหลักปรัชญาใด อาศัยหลักการใดเป็นสื่อสารสัมพันธ์เพื่อให้เกิด ความเข้าใจ ตัวอย่างคำถาน เช่น โคลง ฉันท์ กาย์ กลอง มีหลักการใดที่ร่วมกัน คำตอบ คือ สัมผัส nok

การวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เป็นการศึกษาหาระดับความสามารถในการแยกแยะส่วนย่อย ๆ ของเหตุการณ์ เรื่องราว หรือเนื้อหาต่าง ๆ ว่ามีจุดมุ่งหมายอะไร แต่ละเหตุการณ์เกี่ยวข้องกันอย่างไร โดยแบ่งออกตามประเภทเนื้อหาที่วัด ได้แก่ การวิเคราะห์ ความสำคัญ การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ และการวิเคราะห์หลักการ

## 6. ขั้นตอนการพัฒนาแบบวัดความสามารถทางการคิด

ในการพัฒนาแบบวัดความสามารถทางการคิด มีขั้นตอนดำเนินการที่สำคัญ ดังนี้  
(ทิศนา แบบม尼. 2544 : 142-145)

6.1 กำหนดจุดมุ่งหมายของการวัด กำหนดจุดมุ่งหมายสำคัญของการสร้างแบบวัดความสามารถทางการคิด ผู้พัฒนาแบบวัดจะต้องพิจารณาจุดมุ่งหมายของการนำเสนอแบบวัดไปใช้ด้วยว่า ต้องการวัดความสามารถทางการคิดทั่ว ๆ ไป หรือต้องการวัดความสามารถทางการคิดเฉพาะวิชา (Aspect-specific) การวัดนั้นมุ่งคิดตามความก้าวหน้าของความสามารถทางการคิด (Formative) หรือต้องการเน้นการประเมินผลสรุปรวม (Summative) สำหรับการตัดสินใจรวมทั้งการแปลผลการวัดเน้นการเปรียบเทียบกับมาตรฐานของกลุ่ม (Criterion-referenced)

6.2 กำหนดกรอบของการวัดและนิยามเชิงปฏิบัติการ ผู้พัฒนาแบบวัดควรศึกษาเอกสาร แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความสามารถทางการคิดตามจุดมุ่งหมายที่ต้องการ ผู้พัฒนาแบบวัดควรเลือกแนวคิดหรือทฤษฎีที่เหมาะสมกับบริบทและจุดมุ่งหมายที่ต้องการ เป็นหลัก แล้วศึกษาให้เข้าใจอย่างลึกซึ้ง เพื่อกำหนดโครงสร้าง/องค์ประกอบของความสามารถทางการคิดตามทฤษฎีและให้นิยามเชิงปฏิบัติการ (Operational Definition) ของแต่ละองค์ประกอบ ในการคิดตามทฤษฎีและให้นิยามเชิงปฏิบัติการ (Operational Definition) ของแต่ละองค์ประกอบ ไม่สามารถบ่งชี้ถึงลักษณะแต่ละองค์ประกอบของการคิดนั้นได้ ในเชิงรูปธรรมของพฤติกรรมที่สามารถบ่งชี้ถึงลักษณะแต่ละองค์ประกอบของการคิดนั้นได้

6.3 การสร้างผังข้อสอบ เป็นการกำหนดเก้าโครงของแบบวัดความสามารถทางการคิดที่ต้องการสร้าง ให้กรอบกลุ่ม โครงสร้างหรือองค์ประกอบใดบ้างตามทฤษฎีและกำหนด ว่าแต่ละส่วนมีน้ำหนักความสำคัญมากน้อยเพียงใด กรณีที่ต้องการสร้างแบบวัดความสามารถทางการคิดสำหรับใช้เฉพาะวิชาหนึ่ง ผู้พัฒนาแบบวัดจะต้องกำหนดเนื้อหาวิชานั้นด้วยว่าจะใช้เนื้อหาใดบ้างที่เหมาะสม นำมาใช้วัดความสามารถทางการคิด พร้อมทั้งกำหนดน้ำหนักความสำคัญของแต่ละเนื้อหาในแต่ละองค์ประกอบความสามารถทางการคิด เป็นผังข้อสอบสำหรับนำไปใช้เขียนข้อสอบต่อไป

6.4 เก็บข้อมูล กำหนดรูปแบบของการเขียนข้อสอบตัวคำถาม ตัวคำตอบ และวิธีการตรวจให้คะแนน ส่วนการตรวจให้คะแนนมีการกำหนดเกณฑ์การตรวจไว้ เช่น ตอบถูกต้องตรงคำเฉลยได้ 1 คะแนน ถ้าตอบผิดหรือไม่ตอบให้ 0 คะแนน เมื่อกำหนดรูปแบบของข้อสอบแล้ว ก็ลงมือร่างข้อสอบตามผังข้อสอบที่กำหนดไว้ในกรอบทุกองค์ประกอบ ภาษาที่ใช้ควรเป็นไปตามหลักการเขียนข้อสอบที่ดีโดยทั่วไป แต่สิ่งที่ต้องระวังเป็นพิเศษ ได้แก่ การเขียนข้อสอบให้วัดได้ตรงตามโครงสร้างของการวัด พยายามหลีกเลี่ยงคำถามนำและคำถามที่ทำให้ผู้ตอบสร้างตอบเพื่อให้ถูกต้อง หลังจากร่างข้อสอบเสร็จแล้ว ควรมีการบทวนข้อสอบ เพื่อพิจารณาถึงความเหมาะสมของการวัดและความชัดเจนของภาษาที่ใช้ โดยผู้เขียนข้อสอบเอง และผู้ตรวจสอบที่มีความเชี่ยวชาญในการสร้างข้อสอบวัดความสามารถในการคิด

6.5 นำแบบวัดไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างจริง หรือกลุ่มไกด์เดียว แล้วนำผลการตอบมาทำการวิเคราะห์หาคุณภาพ โดยทำการวิเคราะห์แบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ เพื่อตรวจสอบคุณภาพของข้อสอบเป็นรายข้อด้านความยากง่าย (*p*) และอำนาจจำแนก (*r*) เพื่อคัดเลือกข้อสอบที่มีความยากง่ายพอเหมาะสมและมีอำนาจจำแนกสูงไว้พร้อมทั้งปรับปรุงข้อที่ไม่เหมาะสม คัดเลือกข้อสอบที่มีคุณภาพเหมาะสมและ/or ข้อสอบที่ปรับปรุงแล้วให้ได้จำนวนเหมาะสม คัดเลือกข้อสอบ เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจความตรงตามเนื้อหา และนำไปทดลองใช้ใหม่อีกรอบ เพื่อวิเคราะห์แบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ในด้านความเที่ยง (Reliability)แบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ความมีความเที่ยงเบื้องต้น อย่างน้อย 0.50 จึงเหมาะสมที่จะนำมาใช้ได้ ส่วนการตรวจสอบความตรง (Validity) ของแบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ ถ้าสามารถหารেื่องมีอัตราความสามารถทางการคิดที่เป็นมาตรฐานสำหรับให้เปรียบเทียบได้ก็สามารถค่าสัมประสิทธิ์ความตรงตามสภาพ (Concurrent Validity) ของแบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ด้วย

6.6 นำแบบวัดไปใช้จริง หลังจากวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบเป็นรายข้อและวิเคราะห์คุณภาพของแบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ทั้งฉบับว่าเป็นไปตามเกณฑ์คุณภาพที่ต้องการแล้ว จึงนำแบบวัดความสามารถทางการคิดไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายจริง ในการใช้แบบวัดทุกรอบควรมีการรายงานค่าความเที่ยง (Reliability) ทุกรอบก่อนนำผลการวัดไปแปลความหมาย

## 7. การจัดการเรียนการสอนโดยเน้นกระบวนการคิด

พิศนา แบบมisi (2552 : 142-143) ได้กล่าวถึงรายละเอียดเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนโดยเน้นกระบวนการคิด ไว้ดังนี้

7.1 หลักการ กระบวนการคิดเป็นกระบวนการทางสติปัญญา ซึ่งอาศัยสิ่งเร้า และสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม การฝึกทักษะการคิด การใช้ลักษณะการคิดแบบต่าง ๆ รวมทั้ง กระบวนการคิดที่หลากหลายจะช่วยให้การคิดอย่างง่ายและอย่างมีเป้าหมายของผู้เรียนเป็นไปอย่างมีคุณภาพมากขึ้น

7.2 นิยาม การจัดการเรียนการสอน โดยเน้นกระบวนการคิด คือ การดำเนินการเรียนการสอนโดยผู้สอนใช้รูปแบบ วิธีการ และเทคนิคการสอนต่าง ๆ กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความคิดขยับต่อเนื่องจากความคิดเดิมที่มีอยู่ในลักษณะหนึ่ง เช่น เกิดความคิดที่มีความละเอียด กว้างขวาง ลึกซึ้ง ถูกต้องมีเหตุผลและนำไปเชื่อมโยงกันกว่าเดิม

7.3 ตัวบ่งชี้ของการจัดการเรียนการสอนโดยเน้นกระบวนการคิด มีดังนี้

7.3.1 ผู้สอนและผู้เรียนมีการปฏิสัมพันธ์กัน

7.3.2 ผู้สอนมีการใช้รูปแบบ วิธีการ หรือเทคนิคการสอนต่าง ๆ ในการกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความคิดขยับจากความคิดเดิมในลักษณะใดลักษณะหนึ่ง คือ

1) ความคิดมีความหลากหลายขึ้น

2) ความคิดมีความละเอียดขึ้น

3) ความคิดมีความกว้างขวางขึ้น

4) ความคิดมีความลึกซึ้งขึ้น

5) ความคิดมีเหตุผล ถูกต้อง และนำไปเชื่อมโยงขึ้น

7.3.3 ผู้สอนมีการจัดกิจกรรมส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะการคิดและกระบวนการคิดต่าง ๆ ตามความเหมาะสมกับพื้นฐานของผู้เรียน ได้แก่

1) ทักษะการคิดพื้นฐาน เช่น การจำ การระลึก ได้ การบรรยาย การอ่าน การเขียน เป็นต้น

2) ทักษะการคิดที่เป็นแกนสำคัญ (Core Thinking Skills) เช่น ทักษะการสังเกต การตั้งคำถาม การจำแนก การจัดหมวดหมู่ การเปรียบเทียบ การเชื่อมโยง (ความรู้-ประสบการณ์) การใช้เหตุผล (เชิงนิรนัย-อุปนัย) การขยายความ การตีความ การสรุป เป็นต้น

3) ทักษะการคิดขั้นสูง (Higher Order Thinking Skills) เช่น ทักษะการคิดวิเคราะห์ การสังเคราะห์ การประยุกต์ใช้ การคาดคะเน (การตั้งสมมติฐาน) การรวบรวมข้อมูล การพิสูจน์ การทดสอบ การคิดวิเคราะห์ การจินตนาการ การประเมิน การขัด柯งสร้าง การปรับโครงสร้าง การสร้างใหม่ เป็นต้น

4) ทักษะการคิดโดยแบบคาย (โยนโน้มนลติการ) ตามหลักพุทธธรรม ได้แก่ การคิดสืบสานเหตุปัจจัย คิดแบบแยกแยะส่วนประกอบ คิดแบบสามัญลักษณ์ คิดแบบอริยสัจจ์ คิดแบบแก้ปัญหา คิดแบบอรรถธรรมสัมพันธ์ คิดแบบคุณโทษและทางออก คิดแบบคุณค่าแท้-คุณค่าเทียม คิดแบบเร้าคุณธรรม คิดแบบอยู่กับปัจจุบัน และคิดแบบวิภัชชาท

5) กระบวนการคิดต่าง ๆ เช่น กระบวนการคิดอย่างมีวิหารณญาณ กระบวนการคิดริเริ่มสร้างสรรค์ กระบวนการแก้ปัญหา กระบวนการไตร่ตรอง และการคิดตาม กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นต้น

7.3.4 ผู้สอนมีโอกาส และเวลาแก่ผู้เรียน ในการใช้ความคิดและแสดงความคิด

7.3.5 ผู้สอนและผู้เรียนหรือผู้เรียนและผู้เรียนมีการอภิปรายโดยติดอกกัน

เกี่ยวกับความคิดที่เกิดขึ้นในกระบวนการเรียนการสอน

7.3.6 ผู้สอนและผู้เรียนมีการร่วมกันสรุปประเด็นที่ได้จากการกระบวนการคิดที่เกิดขึ้นในการเรียนการสอน

7.3.7 ผู้สอนมีการวัดและประเมินผลการเรียนทั้งทางด้านเนื้อหาสาระและกระบวนการคิด

กล่าวโดยสรุป การจัดการเรียนการสอนโดยเน้นกระบวนการคิด ผู้สอนใช้รูปแบบวิธีการ และเทคนิคการสอนต่าง ๆ กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความคิดขยายต่อเนื่องจากความคิดเดิม ที่มีอยู่ โดยมีการจัดกิจกรรมส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะการคิดและกระบวนการคิดต่าง ๆ ตามความเหมาะสมกับพื้นฐานของผู้เรียน

ผู้วิจัยได้นำหลักการของการจัดการเรียนการสอนโดยเน้นกระบวนการคิดประยุกต์ใช้ในการออกแบบและพัฒนามodel มีเดีย โดยกำหนดเป็นสถานการณ์ปัญหาให้ผู้เรียนได้มีทักษะการคิดวิเคราะห์ ส่วนการวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ได้แบ่งออกตามประเภทเนื้อหา ได้แก่ การวิเคราะห์ความสำคัญ การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ และการวิเคราะห์หลักการ

## การจัดกิจกรรมการเรียนแบบคุ้กคิด

### 1. ความหมายกิจกรรมการเรียนแบบคุ้กคิด

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบคุ้กคิด เป็นคำแปลงมาจากคำว่า Think-Pair-Share ในภาษาอังกฤษ นักการศึกษา และนักภาษาศาสตร์ของไทยได้พยากรณ์คำแปลให้มีความหมายตรงกับศัพท์เดิมให้มากที่สุด จึงมีคำว่า คุ้กคิดคุ้กสร้าง คิด-จับคู่-เล่าสู่กันฟัง คิด-จับคู่-

แลกเปลี่ยนเรียนรู้ คู่คิด และอื่น ๆ ผู้วิจัยของใช้คำว่า “คู่คิด” ซึ่งนักการศึกษาได้กล่าวถึงลักษณะของการเรียนแบบคู่คิดไว้ว่า การเรียนแบบคู่คิด (Think-Pair-Share) เป็นยุทธศาสตร์การเรียนรู้ ซึ่งพัฒนาโดยเฟรงค์ ไลแมน (Frank Lyman) แห่งมหาวิทยาลัยแมรีแลนด์ เป็นยุทธศาสตร์ที่สนับสนุนการมีส่วนร่วมของผู้เรียน ในชั้นเรียนมากกว่าการใช้วิธีการสอนแบบตอบปักเปลา และยังช่วยให้ผู้เรียนทุกคนตั้งใจทำงานที่ได้รับมอบหมาย (“Strategies for Reading to Learn Think,Pair,Share.” N.d. : 1)

กรมวิชาการ (2545 : 210) กล่าวว่า กิจกรรมการเรียนแบบคู่คิด เป็นการให้ผู้เรียนแต่ละคนได้ศึกษาเรื่องหรือหัวข้อใดหัวข้อนั่นตามลำพังแต่ละคนก่อน หลังจากนั้นจึงจับคู่อภิปรายในสิ่งที่แต่ละคนได้ศึกษามาแล้วนั่นมีให้รับฟังความคิดเห็นกัน ได้ทบทวนกัน แล้วก็จะแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับคู่ของตนร่วมกันในชั้นด้วย วิธีการนี้มีประโยชน์ที่จะช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนาความเข้าใจในแนวคิดที่เป็นของตนเอง

วัฒนาพร ระจับทุกษ (2541 : 32) กล่าวว่า กิจกรรมการเรียนแบบคู่คิด เป็นเทคนิคที่เริ่มต้นจากการที่ผู้สอนตั้งประเด็นสืบ ๆ หรือโจทย์คำถามให้ผู้เรียนตอบ แล้วให้ผู้เรียนคิดหาคำตอบด้วยตนเองสัก 1-2 นาที หลังจากนั้นให้ผู้เรียนจับคู่กับเพื่อนแลกเปลี่ยนความคิดกัน ผลัดกันเล่าความคิดหรือคำตอบของตนเองให้คู่ฟัง จนได้ข้อสรุปที่เห็นพ้องกันแล้วให้แต่ละคู่ไปเล่าให้คู่อื่น ๆ 2-3 คู่ฟัง หรือผู้สอนอาจสุ่มบางคู่มารายงานหน้าชั้น

ไลแมน (Lyman. อ้างถึงใน “Strategies for Reading to Learn Think,Pair,Share.” N.d. : 1) กล่าวว่า การเรียนแบบคู่คิด เป็นวิธีการที่สนับสนุนการเรียนรู้ความร่วมแรงรวมใจกัน เป็นอย่างดีเหมาะสมกับผู้เรียนและผู้สอนซึ่งไม่กับการเรียนแบบสนับสนุนอย่างเดิม ผู้สอนจะตั้งคำถามแบบปลายเปิดให้ผู้เรียนตอบ โดยกำหนดเวลาครึ่งถึงหนึ่งนาที สิ่งที่สำคัญผู้เรียนได้ตอบคำถามโดยใช้ประสบการณ์เดิมของตนเองแล้วจับคู่กันอภิปรายเพื่อเปิดโอกาสให้มีรูปแบบการเรียนรู้มากขึ้น ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนมากขึ้น หลังจาก 2-3 นาทีผ่านไป ผู้สอนให้ผู้เรียนลงมติกับความคิดเห็นที่ดีที่สุด หลังจากได้มีโอกาสอภิปรายความคิดเห็นกับเพื่อนร่วมชั้น เพราะว่าถ้าคำตอบผิดพลาดได้รับการแก้ไข ดังนั้นคำตอบจะได้รับอย่างถูกต้องและรักภูมิ การหยุดพักในขณะที่ผู้เรียนอภิปรายความคิดเห็นกับคู่ของตน ทำให้ผู้สอนมีโอกาสเตรียมคำถามหรือความคิดรวบยอดคำถามต่อไปเพื่อให้ผู้เรียนอภิปรายครั้งต่อไป

ดังนั้นการเรียนแบบคู่คิด จึงเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยให้ผู้เรียนได้เรียนจากกลุ่มเล็กเสียก่อน เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง คิดหาคำตอบด้วยตนเองก่อน (Think) หลังจากนั้นนำคำตอบของตนไปอภิปรายกับเพื่อนอีกคนหนึ่งที่เป็นคู่ของตน (Pair)

เมื่อมันใจว่าคำตอบของตนเองถูกต้องหรือคิดที่สุดแล้ว จึงนำคำตอบนั้นมาอธิบายร่วมกัน (Share) ผู้เรียนทุกคนได้แสดงความคิดเห็น และมีโอกาสได้แลกเปลี่ยนประสบการณ์การเรียนรู้กับเพื่อนผู้เรียน ได้ช่วยเหลือเพื่อนผู้เรียนที่เรียนอ่อน ผู้เรียนที่เรียนอ่อนจะเข้าใจคำอธิบายจากผู้เรียนที่เรียนเก่ง

## 2. ขั้นตอนของกิจกรรมการเรียนแบบคู่คิด

กิจกรรมการเรียนแบบคู่คิด เป็นกลวิธีการเรียนแบบร่วมมือในลักษณะการอภิปรายกลุ่มย่อย พัฒนาโดย Frank Lyman (1981) โดยมีขั้นตอนในการทำกิจกรรม 3 ขั้นตอน ดังนี้

2.1 Think – (คิด) ผู้สอนตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นการคิดของผู้เรียน หลังจากนั้นให้เวลาเพียงเล็กน้อยสำหรับการคิดเกี่ยวกับคำถาม

2.2 Pair – (จับคู่) ผู้สอนจับคู่ให้กับผู้เรียน โดยอาจจะให้ผู้เรียนจับคู่กับเพื่อนที่นั่งข้างๆ หรือ ที่นั่ง โต๊ะคิดกัน หลังจากนั้นให้ผู้เรียนแต่ละคู่พูดคุยกันว่ากับคำตอบของตนเองให้คุ้ฟัง ทำการเปรียบถึงคำตอบของตนเองว่าเหมือนหรือแตกต่างกับคู่ของเรอย่างไร แล้วบันทึกคำตอบที่เหมือนกันและสรุปคำตอบที่ถูกต้องที่สุด มีความน่าเชื่อถือ และแตกต่างกับคู่อื่นๆ

2.3 Share – (มีส่วนร่วม) หลังจากที่ผู้เรียนแต่ละคู่ได้พูดคุยกัน คืนหาถึงคำตอบผู้สอนให้ผู้เรียนแต่ละคู่ร่วมกันแสดงความคิดเห็นในชั้นเรียน โดยผู้สอนอาจจะจัดให้ผู้เรียนนั่งเป็นวงกลม แล้วให้แต่ละคู่อภิถึงคำตอบ โดยผู้สอนจะบันทึกคำตอบของผู้เรียนบนกระดานดำ และร่วมกันสรุปคำตอบกับผู้เรียน

## 3. รูปแบบของกิจกรรมการเรียนแบบคู่คิด

การเรียนแบบคู่คิดสามารถกระทำได้หลายวิธี Glodschmid “ได้เสนอแนะไว้ 2 วิธี ซึ่งผ่านการทดลองอย่างประสบผลสำเร็จมาแล้ว ดังนี้ (บุญชน ศรีสะอาด. 2541 : 119-120 ; อ้างอิงจาก Glodschmid. 1971 : 2-3)

3.1 วิธีที่ 1 วิธีนี้จะกำหนดให้ผู้เรียนแต่ละคนอ่านหรือศึกษาเนื้อหาเรื่องเดียวกัน เป็นประสัฐของวิธีนี้ก็เพื่อให้ผู้เรียนแต่ละคู่ได้มีการสนทนากับผู้อื่นเพื่อตรวจสอบผลการอ่าน เพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ลุ่มลึกในเรื่องที่อ่าน เพื่อให้เกิดการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น เพิ่มเติมและแลกเปลี่ยนข้อมูลเทคโนโลยี (Information) เกี่ยวกับเรื่องนั้น มีขั้นตอนดังนี้

3.1.1 ในแต่ละครั้งจะกำหนดเรื่องหรือผู้เรียนเลือกเรื่องที่จะอ่านหรือศึกษา โดยทุกคนจะต้องอ่านหรือศึกษาระบบเดียวกัน เรื่องดังกล่าวควรเป็นเรื่องที่ท้าทายความสามารถ ไม่ยากเกินไป กล่าวคือผู้สอนสามารถดำเนินการตามวิธีนี้ได้ด้วยเวลาสองสามนาที

3.1.2 แต่ละคนอ่านเนื้อหาในเรื่องที่ได้รับมอบหมายอย่างละเอียด

3.1.3 ทุกคนจะต้องตั้งคำถามเกี่ยวกับเนื้อหาที่อ่าน และนำคำถามเหล่านั้น พร้อมสำเนาอีก 1 ฉบับติดตัวมาด้วยเพื่อถาม-ตอบ กันกับครูเรียน จำนวนของคำถามจะขึ้นอยู่กับ ความยาวของเรื่องที่ได้รับมอบหมายให้อ่าน และช่วงเวลาเรียนในครั้งนั้น คำถามที่ตั้งมานานี้ ลักษณะดังนี้

1) คำถามเกี่ยวกับเนื้อหาที่อ่าน การตอบคำถามเหล่านี้อย่างครบถ้วนจะ เป็นการสรุปจุดสำคัญของเรื่องนี้

2) คำถามในเนื้อหาของเรื่องที่อ่าน ที่ศึกษาจากแหล่งอื่นๆ นอกเหนือ จากที่กำหนดให้อ่าน ควรมีคำถามประเภทดังกล่าวนี้อย่างน้อยหนึ่งข้อ

3) ถ้าเป็นไปได้ควรมีคำถาม 1 หรือ 2 ข้อที่ irony เนื้อหาที่อ่านไปสู่ ประสบการณ์ส่วนตัว หรือประสบการณ์ในการทำงาน

4) อาจมีคำถามประเภทอื่นเพิ่มเติม หรือทดสอบความคิดเห็นอย่างกว้างขวาง ถ้าหากคำถามดังกล่าว

3.1.4 ในตอนเริ่มต้นของการเรียนแต่ละครั้ง ผู้สอนจะให้ผู้เรียนจับคู่กันครั้ง แรกอาจจับคู่กัน โดยวิธีสุ่ม ครั้งต่อมาให้เปลี่ยนคู่กันไปเรื่อยๆ ผู้ที่มีความสนใจคล้ายคลึงกันอยู่ ในพวงเดียวกัน หรือในทางตรงกันข้ามถ้าต้องการให้ได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นอย่างกว้างขวาง ผู้สอนก็อาจจะจัดให้ผู้ที่มีภูมิหลังแตกต่างกันเข้าคู่กัน วิธีจับคู่อีกวิธีหนึ่ง คือ ให้ผู้เรียนเลือกคู่ ของตนเอง

3.1.5 ก่อนเริ่ม ตาม-ตอบ ซึ่งกันและกัน ผู้สอนอาจรวมร่วมสำเนาของคำถาม ที่ผู้เรียนแต่ละคนเขียนไว้ ซึ่งจะมีประโยชน์หลายประการ เช่น เป็นการตรวจสอบการเตรียมตัว ของผู้เรียน สามารถนำมาประเมินการตั้งคำถามหรือให้ข้อมูลสะท้อนกลับแก่ผู้เรียน เป็นต้น

3.1.6 ผู้เรียนแต่ละคู่จะถามและตอบคำถามซึ่งกันและกัน โดยสมมติว่าคน หนึ่งเป็น A อีกคนหนึ่งเป็น B แล้วดำเนินการดังนี้

A เป็นผู้ถามคำถามแรกที่ตนได้เตรียมไว้ B ตอบคำถามนั้น แล้ว A จะ กล่าวเสริมในรายละเอียด หรือแก้ไขในกรณีที่ B ตอบผิด จากนั้น B จะถามคำถามแรกของตน A เป็นฝ่ายตอบ ดำเนินการเช่นนี้ไปเรื่อยๆ

3.1.7 ในขณะที่แต่ละคู่ทำกิจกรรมการเรียน กล่าวคือ ตาม-ตอบ ซึ่งกันและกันนั้น ผู้สอนและ/หรือผู้ช่วย จะหมุนเวียนไปปังแต่ละคู่ เพื่อให้ข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) ตามและตอบคำถาม และประเมินผลการทำกิจกรรมการเรียน ทั้งนี้ไม่จำเป็นต้องตรวจสอบแต่ละคู่ในทุกรอบที่ไปสังเกต

### 3.2 วิธีที่ 2 ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

3.2.1 กำหนดเรื่องให้ผู้เรียนเลือกเรื่อง โดยจะให้อ่านหรือศึกษาก่อนละส่วนไม่ตรงกัน ขั้น 2-5 ดำเนินการ เช่นเดียวกันกับในวิธีที่ 1

3.2.2 ในแต่ละคู่ ครึ่งแรกของความเรียน A บรรยายและอธิบายจุดสำคัญในเรื่องที่ตนศึกษาให้กับ B แล้วถามคำถามเพื่อตรวจสอบคุณว่า B เข้าใจหรือไม่ ถ้าเข้าใจ พูดว่าไม่เข้าใจ หรือเข้าใจผิด ก็อธิบายเพิ่มเติมหรือแก้ไขคุณที่เข้าใจผิดนั้น ในครึ่งหลังจะสลับบทบาทกัน กล่าวคือ B เป็นฝ่ายบรรยายแล้วถามคำถามในเรื่องที่ตนศึกษา ส่วน A เป็นฝ่ายฟังและตอบคำถามนั้น

### 3.2.3 ดำเนินการ เช่นเดียวกับในวิธีที่ 1

## 4. ข้อดีของการเรียนแบบคุณคิด

4.1 เป็นวิธีที่ผู้เรียนทุกคนต้องทำกิจกรรมการเรียนอย่างจริงจัง (Active) ซึ่งมีความสนใจในเรื่องที่เรียนอยู่ตลอดเวลา

4.2 ผู้เรียนจะเกิดความรู้และความเข้าใจในเรื่องที่เรียนอย่างเข้มข้นและมั่นคง เนื่องจากจะต้องเตรียมตัวและศึกษาเรื่องเป็นอย่างดี เพื่อที่จะสามารถปฏิบัติบทบาทของผู้สอน คือ บรรยาย และถามคำถามต่อเพื่อนที่เป็นคู่เรียนได้

4.3 ผู้เรียนได้มีโอกาสฝึกทักษะในการตั้งคำถามประเภทต่าง ๆ ซึ่งจะเป็นแนวนำในการศึกษาให้เข้มแข็ง ในการเรียนจากวิธีอื่นที่ผู้เรียนเป็นฝ่ายพ้องอย่างเดียว อาจมีคำถามหรือปัญหาที่ซ่อนอยู่หลายเรื่อง โดยที่ไม่ได้มีโอกาสสร้างความกระจงในปัญหานั้น ๆ ได้

4.4 ผู้เรียนได้มีโอกาสเกี่ยวกับการสื่อสารกับบุคคลอื่น ได้รู้จักกันและเรียนรู้จากกันและกัน

4.5 สามารถให้ข้อมูลสะท้อนกลับและแก้ไขจุดบกพร่องหรือข้อผิดพลาดในการเรียนได้มาก ทั้งนี้อาจได้จากเพื่อนที่เป็นคู่เรียนในตอนตอบคำถาม และอาจได้จากผู้สอน ในขณะสังเกตและในตอนอภิปราย วิชากรณ์คำตอบ

4.6 สามารถนำไปใช้ได้หลายรูปแบบต่าง ๆ กัน และภายในแบบหรือวิธีหนึ่ง ๆ ยังสามารถเปลี่ยนในส่วนปลีกย่อยด้วย เช่น ใช้รูปแบบของคำถามที่แตกต่างกัน สลับคู่เรียน

ตัวบิชิต่าง ๆ กัน การถกคำถกในวิธีที่ 1 อาจถกสับสนกันและหนึ่งถกคำถกไปเรื่อย ๆ หรือให้ A ถกจนครบทุกคำถก แล้วจึงให้ B เป็นผู้ถกจนครบทุกคำถก เป็นต้น

4.7 สามารถนำไปใช้ได้อย่างกว้างขวาง อาจใช้วิธีนี้วิธีเดียวหรือสับกับวิธีอื่น ในแต่ละครั้งที่สอน

4.8 ช่วยสร้างแรงจูงใจและทัศนคติในการเรียน โดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้เรียนที่กังวลในเรื่องบวกบวกของตนเมื่อประกอบกิจกรรมทางการเรียน เมื่อได้สันทนาการเพื่อนวัยเดียวกัน อาจทำให้ผู้เรียนเข้าใจบทเรียนมากขึ้น และถักถกถกในขณะเดียวกันผู้เรียนผู้สอนจะรู้สึกภักภูมิใจและรู้สึกว่าตนได้รับความสำเร็จในการสอน ผู้เรียนจะเกิดความสนใจที่จะเรียนมากขึ้น อันนำมาสู่ทัศนคติที่ดีในการเรียนในที่สุด

กล่าวโดยสรุป การจัดกิจกรรมการเรียนแบบคู่คิด เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง คิดหาคำตอบด้วยตนเองก่อนหลังจากนั้นนำคำตอบของตนไปอภิปรายกับเพื่อนอีกคนหนึ่งที่เป็นคู่ของตน เมื่อมั่นใจว่าคำตอบดีที่สุดแล้ว จึงนำคำตอบนั้นมาอธิบายร่วมกัน ผู้เรียนทุกคนได้แสดงความคิดเห็น มีโอกาสได้แลกเปลี่ยนประสบการณ์ การเรียนรู้กันเพื่อน ซึ่งผู้วิจัยได้นำหลักการดังกล่าวไปประยุกต์ใช้ในการจัดกลุ่มผู้เรียนในห้องที่ทำการทดลองของกลุ่มตัวอย่างการวิจัยในครั้งนี้

### งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

## มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

### 1. งานวิจัยในประเทศไทย

อภิคาน รุ่งวาทย์ (2547 : 96-102) ได้ศึกษาวิจัยเรื่องผลของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่พัฒนาจากหลักการ Constructivist Learning Environments (CLEs) ในวิชา 212 700 เทคโนโลยีการศึกษาและการพัฒนาระบบการสอนมีวัตถุประสงค์ของการวิจัยเพื่อศึกษารูปแบบการทำความเข้าใจของผู้เรียนศึกษาความคิดเห็นต่อการเรียนรู้จากสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายและเปรียบเทียบผลทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ผลการวิจัยพบว่า 1) รูปแบบการทำความเข้าใจของผู้เรียนประกอบด้วย 2 ประเภท ดังนี้ (1) รูปแบบการทำความเข้าใจในกระบวนการเรียนรู้ในขณะที่เรียนจากสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่พัฒนาจากหลักการ CLEs สามารถสรุปผลได้ 4 แบบ (2) รูปแบบการทำความเข้าใจและการกระบวนการอุปนัยในขณะที่ผู้เรียนทำการแก้ปัญหาจากสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ บนเครือข่ายที่พัฒนาจากหลักการ CLEs สามารถสรุปได้ 4 แบบ 2) ความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อสิ่งแวดล้อมทางการ

เรียนรู้บนเครือข่ายที่พัฒนาจากหลักการ CLEs จากผลการตอบแบบสำรวจความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่พัฒนาจากหลักการ CLEs ซึ่งแบ่งได้ 3 ด้าน คือ ด้านเนื้อหาการเรียนรู้ ด้านคุณลักษณะของสื่อบนเครือข่าย และด้านสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ ผู้เรียนมีความเห็นว่า สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่พัฒนาจากหลักการ CLEs ได้เสนอเนื้อหาการเรียนรู้ได้อย่างครอบคลุมและมีความพอเพียงต่อการนำไปใช้ในการแก้ปัญหา โดยที่ได้นำเสนอเนื้อหาเป็นลำดับขั้นตอนและการสรุปให้ความสำคัญของเนื้อหาให้เข้าใจง่าย อีกทั้งการออกแบบโครงสร้างของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายเป็นอย่างดี ทำให้เข้าถึง แหล่งข้อมูลได้ง่ายและแหล่งสนับสนุนการเรียนรู้ต่าง ๆ ภายในสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่พัฒนาจากหลักการ CLEs มีส่วนช่วยในการเรียนรู้ไม่ว่าจะเป็นฐานข้อมูล กรณีไกด์เดียว 3) ผลการเปรียบเทียบการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของผู้เรียนที่เรียนจากสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่พัฒนาจากหลักการ CLEs พบร่วมคะแนนเฉลี่ยการทดสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนมาก

นางลักษณ์ โภณมนตร (2548 : 81-82) ได้ศึกษาวิจัยผลของสื่อบนเครือข่ายที่พัฒนาตามแนวคิดสอนสตรัคติวิสต์ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ในสาระเทคโนโลยี สารสนเทศ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนมารีบูปัณณภัณฑ์ภูมิ มีวัตถุประสงค์ การวิจัยเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนและศึกษาความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อสื่อบนเครือข่ายที่พัฒนาตามแนวคิดสอนสตรัคติวิสต์ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ในสาระเทคโนโลยีสารสนเทศ ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียน และหลังเรียนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) การศึกษาความคิดเห็นพบว่าผู้เรียนส่วนใหญ่มีความคิดเห็นเกี่ยวกับสื่อบนเครือข่ายที่พัฒนาตามแนวคิดสอนสตรัคติวิสต์ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี สาระเทคโนโลยีสารสนเทศ ในด้านรูปแบบ ของสื่อ ด้านเนื้อหาและการส่งเสริมการเรียนรู้ อยู่ในระดับมาก โดยมีความคิดเห็นอื่น ๆ คือ ผู้เรียนได้ร่วมมือกันอย่างแท้จริงในการอภิปรายเสนอความคิดเห็น ให้เหตุผลซึ่งกันและกันและแบ่งปันความคิดกับคนอื่น ๆ และช่วยเหลือกันในกลุ่มผู้เรียนสนับสนุน มีความกระตือรือร้นและท้าทายในการแก้ปัญหาที่เป็นสถานการณ์ที่แท้จริงซึ่งมีอยู่ในปัจจุบันและมีความยากขึ้นเรื่อย ๆ อีกทั้งผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตัวเอง ค้นหาคำตอบเอง ผู้เรียนสามารถจำเนื้อหาและวิธีการได้ดี เพราะผ่านการแก้ปัญหาจริง

นนทยา บุญสูงเนิน (2548 : 106-113) ได้ศึกษาวิจัยผลของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคิดสอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง ข้อมูลและสารสนเทศ สำหรับนักเรียนชั้น

ประสันต์ ชาตุชัย (2548 : 116-118) ได้ศึกษาวิจัยผลของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคิดที่ 1 มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคิดที่ 2 โดยศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนและศึกษาความคิดเห็นของผู้เรียน ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน จากการทดสอบหลังเรียน ซึ่งก่อให้เกิดความกังวลอย่างมาก แต่ในทำนองที่ 2) การศึกษาความคิดเห็นของผู้เรียน พบว่า ในด้านรูปแบบของสื่อบันทึกความคิดเห็น คือ ผู้เรียนได้บันทึกความคิดเห็นในรูปแบบที่หลากหลาย เช่น ภาพ, คำบรรยาย, ตาราง, แผนภูมิ, แผนผัง ฯลฯ ที่แสดงให้เห็นถึงความเข้าใจที่ลึกซึ้งและมีประสิทธิภาพมากกว่าเดิม 2) ผลการทดสอบหลังเรียน แสดงให้เห็นว่า ผู้เรียนสามารถนำความรู้ที่ได้รับมาประยุกต์ใช้ในการแก้ไขปัญหาและตัดสินใจได้ดี ซึ่งเป็นผลลัพธ์ที่คาดหวังไว้

วุฒิชัต น้อยนรินทร์ (2549 : 71-73) ได้ศึกษาผลของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ บนเครือข่ายตามแนวทางทฤษฎีคณศาสตร์คิดติวิสต์ วิชา 230 301 เทคโนโลยีและสื่อการศึกษา เรื่อง เทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยขอนแก่น มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาการใช้ฐานการช่วยเหลือ ความคิดเห็นและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน พล ศึกษาพบว่า 1) ลักษณะการช่วยเหลือที่ผู้เรียนได้จากการใช้ฐานการช่วยเหลือ เพื่อนำมาใช้ การศึกษาพบว่า 1) ลักษณะการช่วยเหลือที่ผู้เรียนได้จากการใช้ฐานการช่วยเหลือ เพื่อนำมาใช้ แก่ปัญหา ช่วยให้ผู้เรียนสามารถสร้างกรอบแนวคิด ช่วยให้ผู้เรียนแก้ปัญหาได้เร็วขึ้นจากการ แก่ปัญหา ช่วยให้ผู้เรียนสามารถสร้างกรอบแนวคิด ช่วยให้ผู้เรียนแก้ปัญหาได้เร็วขึ้นจากการ แก่ปัญหา ช่วยให้ผู้เรียน ช่วยให้ผู้เรียนทบทวนวิธีการคิดแก่ปัญหา ควบคุมการเรียนรู้ด้วยตนเองให้ อยู่ในเวลาที่กำหนด 2) ความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนจากสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ บนเครือข่ายตามแนวทางทฤษฎีคณศาสตร์คิดติวิสต์ในด้านต่าง ๆ ได้แก่ (1) ด้านคุณลักษณะของสื่อ บนเครือข่ายที่ช่วยให้ผู้เรียนก้าวสารสนเทศได้ง่ายสะดวกในการใช้งานและส่งเสริมการเรียนรู้ (2) ด้านเนื้อหาในการเรียนรู้ ความเหมาะสมสมของเนื้อหา ภาษาที่ใช้ ความทันสมัยของสารสนเทศ (3) ด้านสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ สนับสนุนให้ ช่วยให้ผู้เรียนสามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงได้ (3) ด้านสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ สนับสนุนให้ ผู้เรียนแสดงหากาความรู้ขยับกระตือรือร้นและตื่นตัว เปิดโอกาสให้สร้างความรู้ด้วยตนเองและ ร่วมกันเรียนรู้ในกลุ่ม

สุรัตน์ นามบิดา (2549 : 100-103) ได้ศึกษาผลของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ บนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาตามทฤษฎีคณศาสตร์คิดติวิสต์ วิชาคณพิวเตอร์เบื้องต้น เรื่อง ข้อมูลและสารสนเทศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ชื่อ ผู้เรียนสามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงได้ (3) ด้านสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ สนับสนุนให้ ผู้เรียนสามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงได้ (3) ด้านสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ สนับสนุนให้ ผู้เรียนแสดงหากาความรู้ขยับกระตือรือร้นและตื่นตัว เปิดโอกาสให้สร้างความรู้ด้วยตนเองและ ร่วมกันเรียนรู้ในกลุ่ม

อมรรัตน์ จุนพล (2549 : 135-139) ได้ศึกษาผลของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ บนเครือข่ายที่พัฒนาตามแนวทางทฤษฎีคณศาสตร์คิดติวิสต์ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ เรื่อง การสื่อสาร ข้อมูลและระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พลการวิจัยพบว่า 1) การออกแบบ และพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่พัฒนาตามแนวทางทฤษฎีคณศาสตร์คิดติวิสต์ ได้ ศึกษาและรวมรวมสารสนเทศที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา รวมถึงหลักการคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง สร้างกรอบแนวคิดในการออกแบบ โดยการนำหลักการออกแบบตามแนวทางทฤษฎีคณศาสตร์คิดติวิสต์

และคุณลักษณะของสื่อมาเป็นพื้นฐานในการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ และได้ทำการประเมินประสิทธิภาพเพื่อทำการปรับปรุง ซึ่งมีองค์ประกอบสำคัญ คือ และได้ทำการประเมินประสิทธิภาพเพื่อทำการปรับปรุง ซึ่งมีองค์ประกอบสำคัญ คือ สถานการณ์ปัญหา แหล่งการเรียนรู้ การร่วมมือกันแก้ปัญหาและฐานการช่วยเหลือ 2) ผู้เรียนมี ความคิดเห็นต่อการเรียนจากสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ ในแต่ละด้าน (1) ด้านคุณลักษณะของ สื่อบนเครือข่าย การออกแบบมีความเหมาะสม น่าสนใจ ไม่สับสนต่อการใช้ ซึ่งสอดคล้องกับ เนื้อหาและช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ (2) ด้านเนื้อหาในการเรียนรู้เหมาะสมเพียงพอ สามารถนำไปใช้ แก้ปัญหาในชีวิตจริง ได้ สอดคล้องกับความคิดรวบยอด และง่ายต่อการทำความเข้าใจ (3) ด้าน สื่อบนเครือข่ายที่ออกแบบตามแนวทางคุณภูมิคุนสตรัคติวิสต์ที่กระตุ้นให้ผู้เรียนเชื่อมโยง ประสบการณ์ สนับสนุนให้ผู้เรียนค้นพบหาคำตอบได้

บุพิน คำภา (2550 : 129-131) ได้ศึกษาผลของมัลติมีเดียที่พัฒนาตามแนวทางคุณภูมิคุนสตรัคติวิสต์ เรื่อง ENVIRONMENT รายวิชาภาษาอังกฤษ ผลการวิจัยพบว่า 1) ผู้เรียนมี ความคิดเห็นต่อการเรียนจากมัลติมีเดียที่พัฒนาตามแนวทางคุณภูมิคุนสตรัคติวิสต์สอดคล้องกัน ทั้ง 4 ด้าน ดังนี้ (1) ด้านเนื้อหา พบร่วม ผู้เรียนมีความคิดเห็นว่าเนื้อหาที่ขัดให้สามารถนำไปสู่ การปฏิบัติตามสภาพจริง เนื้อหา มีความทันสมัยและทันต่อเหตุการณ์ปัจจุบันครอบคลุมเนื้อหา ที่ขัดให้ในแหล่งเรียนรู้พอดีต่อความต้องการ มีความเหมาะสมสมชัดเจน ครอบคลุมเรื่องที่ศึกษา เอื้อต่อการการค้นคว้าของผู้เรียน เนื่องจากได้จัดรายละเอียดอย่างเป็นสัดส่วน ความยากง่ายของ เนื้อหา มีความเหมาะสม และเพียงพอต่อสำหรับการนำไปใช้แก้ปัญหาและนำไปใช้ในการ ปฏิบัติการ ก็ได้อย่างสมบูรณ์ (2) ด้านคุณลักษณะของมัลติมีเดีย พบว่าผู้เรียนมีความคิดเห็นว่า การออกแบบหน้าจอ มีการใช้สีที่สวยงาม ดึงดูดความสนใจ สีสดใส น่าเรียน การนำเสนอสู่ บทเรียนสนุกสนาน ดีนั้น การใช้สีตัวอักษรเหมาะสมกับวัยของนักเรียน อ่านง่าย ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียงที่ใช้ประกอบมีความเหมาะสม สอดคล้องกับเนื้อหา และเตือน ภาษาอังกฤษเหมาะสม พิจิตร化 ของการออกแบบสัญลักษณ์ เช่น ปุ่มบอทิกทางที่สามารถเข้าถึง เนื้อหาสารสนเทศที่ต้องการ ได้ง่าย กดเข้ามายังไปยังสารสนเทศต่าง ๆ มีความหลากหลายทั้งใน รูปปั้น อักษร และภาพ รวดเร็วและตอบสนองความต้องการในการเรียนรู้ของนักเรียน (3) ด้าน การออกแบบตามแนวทางคุณภูมิคุนสตรัคติวิสต์ พบร่วม ผู้เรียนมีความคิดเห็นว่า การเรียนรู้ผ่าน สถานการณ์ปัญหา (Problem Based Learning) ช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนเป็นส่วนหนึ่งของสถานการณ์ ปัญหา ยกตัวอย่าง ค้นคว้าหาคำตอบ สามารถนำไปแก้ปัญหาได้ในสถานการณ์จริง ขนาดข้อมูล (Data Bank) มีข้อมูลเพียงพอต่อการค้นคว้าและหากหาข้อมูล การช่วยเหลือ (Scaffolding) และผู้ฝึกสอน (Coaching) ตั้งเสริมให้นักเรียนเกิดแนวคิดในการแก้ปัญหา และแลกเปลี่ยน

ความรู้ซึ่งกันและกัน ผู้เรียนมีอิสระในการเรียนรู้ และเลือกศึกษาค้นคว้าตามความสนใจและส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างอิ่งกระตื่อหรือรับ จากการลงมือปฏิบัติจริง การไต่ตื้นอบรมระหว่างผู้เรียนคุ้วขักนเองหรือผู้เชี่ยวชาญช่วยส่งเสริมการขยายแนวคิดและกระตุ้นผู้เรียนในการเรียนรู้ การสอบถามผู้เชี่ยวชาญทำให้เข้าใจบทเรียนได้มากขึ้น การเรียนจากมัลติมีเดียสามารถส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถสร้างความรู้ พัฒนาทักษะการคิดอย่างมีหลักการและเหตุผล (4) ด้านส่งเสริม การคิดเชิงวิเคราะห์ พบว่าผู้เรียนมีความคิดเห็นว่า สถานการณ์ปัญหา (Problem Based) การกิจ (Mission) การนำเสนอข้อมูล ฐานการช่วยเหลือ (Scaffolding) ธนาคารข้อมูล (Data Bank) ช่วยให้นักเรียนแก้ปัญหา และสามารถทำการกิจได้ ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนจำแนกและจัดหมวดหมู่ของสิ่งแวดล้อม และสถานการณ์ปัญหาเป็นเรื่องที่เกิดขึ้นจริงในชีวิตประจำวันของนักเรียนและนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน ได้ 2) การคิดเชิงวิเคราะห์ในเชิงปริมาณผู้เรียน มีคะแนนเฉลี่ยของ การทำแบบวัดการคิดเชิงวิเคราะห์ มีคะแนนเฉลี่ย คือ 7.20 คิดเป็นร้อยละ 80.00 ของคะแนนเต็ม ในเชิงคุณภาพ โดยการสำรวจความคิดเห็นและการสัมภาษณ์ ผู้เรียนมีความสามารถในการจำแนก แยกแยะและมีความสามารถในการหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผล 3) ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยมีคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบหลังเรียน 14.53 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 72.65 ของคะแนนเต็ม

รัชนี ศรีสองเมือง (2550 : 127-131) ได้ศึกษาผลของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ บนเครื่องข่ายตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการคิดเชิงวิเคราะห์ของผู้เรียน ผลการวิจัยพบว่า 1) ผู้เรียนมีการคิดเชิงวิเคราะห์ใน 3 ลักษณะ ได้แก่ (1) ความสามารถจำแนกองค์ประกอบต่าง ๆ ของสิ่งใดสิ่งหนึ่งหรือเรื่องใดเรื่องหนึ่งได้ (2) ความสามารถในการระบุความสัมพันธ์เชิงเหตุผลระหว่างองค์ประกอบเหล่านั้น (3) ความสามารถในการจัดหมวดหมู่ของสิ่งต่าง ๆ หรือประเด็นต่าง ๆ ได้ 2) ความคิดเห็นของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครื่องข่ายตามแนวคุณสอนสตรัคติวิสต์ ความคิดเห็นของผู้เรียนทั้ง 3 ด้าน พบว่า (1) ด้านเนื้อหา มีความชัดเจน เพียงพอ ผู้เรียนสามารถนำมาประกอบในการแก้ปัญหาและสามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ (2) ด้านการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ตามแนวคุณสอนสตรัคติวิสต์ ช่วยสนับสนุน การสร้างความรู้ของผู้เรียน โดยผู้เรียนได้ลงมือกระทำในการแก้ปัญหา และส่งเสริมการเรียนรู้แบบร่วมมือและ (3) ด้านการส่งเสริมการคิดเชิงวิเคราะห์ ผู้เรียนมีความคิดเห็นว่าสถานการณ์ปัญหา ธนาคารข้อมูล และฐานการช่วยเหลือ ช่วยสนับสนุนให้ผู้เรียนได้มีการจำแนก บอกเหตุผลและจัดหมวดหมู่ของสิ่งต่าง ๆ ได้

วสันต์ ศรีหิรัญ (2550 : 120-124) ได้ศึกษาผลของสิ่งแวดล้อมบนเครื่องข่ายที่พัฒนาตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่สอดคล้องกับการทำงานของสมอง สำหรับนักเรียนชั้น

นักยนศึกษาปีที่ 3 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและพัฒนาสิ่งแวดล้อมบนเครือข่ายที่พัฒนาตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่สอดคล้องกับการทำงานของสมอง เพื่อศึกษาผลลัพธ์ที่ทางการเรียน ศึกษาความคิดเห็นและศึกษาการแก้สถานการณ์ปัญหาของผู้เรียนที่เรียนจากสิ่งแวดล้อมบนเครือข่ายที่พัฒนาตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่สอดคล้องกับการทำงานของสมอง ผลการวิจัยพบว่า 1) การออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ที่พัฒนาตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่สอดคล้องกับการทำงานของสมอง เป็นการนำเอารถการออกแบบ สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ที่สำคัญของของ Open Learning Environments (OLEs) ผนวกกับหลักการสำคัญ 12 ประการของ Brain Based Learning ที่เน้นการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ตามสภาพจริง กระตุ้นให้สมองคิดและทำงานแบบท้าทาย ผู้เรียนได้คิดและแสดงออกอย่างสร้างสรรค์ในทุกด้าน (Authentic Learning Tasks) มีตักษะและโครงสร้างการเรียนรู้ที่ชัดเจòn และสามารถหาวิธีการแก้ไขได้หลากหลาย รวมกับคุณสมบัติของสื่อ (Media Attribution) เพื่อค่วยกันโดยผสานผ่านองค์ประกอบของแต่ละหลักการเข้าไว้ด้วยกัน ได้หลักการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่สอดคล้องกับการทำงานของสมอง ซึ่งมีองค์ประกอบที่สำคัญดังนี้ สถานการณ์ปัญหา (Problem Base) แหล่งเรียนรู้ (Resource) การร่วมมือกันแก้ปัญหา (Collaboration) ฐานการช่วยเหลือ (Scaffolding) การฝึกสอน (Coaching) และเครื่องมือในการติดต่อสื่อสาร (Communication Tool) 2) ผลลัพธ์ที่ทางการเรียนของผู้เรียนอยู่ในระดับที่สูงขึ้น 3) ความคิดเห็นของผู้เรียน ด้านเนื้อหา พบว่า มีความสอดคล้องกับสภาพการณ์ในปัจจุบันที่เป็นบุคคลของเทคโนโลยีสารสนเทศเป็นอย่างยิ่ง เมื่อามีความหมายสม ชัดเจนและครอบคลุมทำให้ผู้เรียนมีแหล่งข้อมูลในการศึกษาค้นคว้าครบถ้วน ตามความสนใจของผู้เรียน ด้านสื่อบันเครือข่าย พบว่า ผู้เรียนได้สร้างความรู้ด้วยตนเอง ได้แลกเปลี่ยนและช่วยกันภายในกลุ่มเสาะแสวงหาความรู้ และสนับสนุนให้เกิดการเรียนรู้ด้วยการค้นพบ ความมีการพัฒนาให้เกิดความต่อเนื่อง เพื่อประยุกต์ใช้กับบริบทอื่น ๆ ด้านการออกแบบสิ่งแวดล้อมบนเครือข่าย พบว่า สามารถช่วยให้ผู้เรียนสร้างความรู้ได้ด้วยตัวเองตามหลักการของการออกแบบการจัดการเรียนรู้ด้วยทฤษฎีของคอนสตรัคติวิสต์ได้เป็นอย่างดี 4) การแก้สถานการณ์ของผู้เรียน พบว่า สิ่งแวดล้อมบนเครือข่ายที่มีความชัดเจònของสถานการณ์ปัญหาและการนำเสนอที่หลากหลาย (Problem Based) สามารถกระตุ้นให้ผู้เรียนค้นหาคำตอบเพื่อแก้ปัญหา และทำให้เกิดการเรียนรู้ด้วยการค้นพบ (Discovery)

ศูนย์นันท์ พินดี (2550 : 98-101) ได้ศึกษาผลของสิ่งแวดล้อมบนเครือข่ายที่พัฒนาตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่สอดคล้องกับการทำงานของสมอง เรื่องอาชีพ วิชาภาษาอังกฤษ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและพัฒนาสิ่งแวดล้อมบนเครือข่ายที่พัฒนาตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่สอดคล้องกับการทำงานของสมอง ผลการวิจัย

พบว่า 1) การออกแบบและพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่พัฒนาตามแนวคิดนักศึกษา ออกแบบโดยแนวคิดและหลักการของทฤษฎีคณศาสตร์คิวบิสต์ หลักการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานและคุณลักษณะของสื่อบันเครือข่ายมาเป็นพื้นฐานในการออกแบบ และได้ทำ การประเมินประสิทธิภาพเพื่อทำการปรับปรุง ซึ่งมีองค์ประกอบดังนี้ สถานการณ์ปัญหา (Problem Base) แหล่งเรียนรู้ (Resource) การร่วมมือกันแก้ปัญหา (Collaboration) ฐานการช่วยเหลือ (Scaffolding) การฝึกสอน (Coaching) เครื่องมือในการติดต่อสาร (Communication Tool) แหล่งเรียนรู้เพื่อพัฒนาสมอง (Brain Based Resource) 2) ความคิดเห็นของผู้เรียนจากการเรียน โดยวิธีจัดประสบการณ์ที่หลากหลาย เพื่อให้เกิดความรู้และความจำ โดยใช้หลักการของ Caine & Caine (1999) ผู้เรียนมีความคิดเห็นว่า การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่มีความหลากหลายใน การนำเสนอข้อมูล หรือหลากหลายในกระบวนการเรียนรู้ ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความรู้ และสามารถ จดจำเนื้อหาที่เรียนรู้ได้ดี และความรู้ความจำที่ได้รับสามารถนำไปใช้ในบริบทใหม่ได้ดีอีกด้วย 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ที่ได้จากการศึกษาโดยการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณจาก คะแนนสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ผลปรากฏว่าผู้เรียนที่เรียนจากสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ บนเครือข่ายที่พัฒนาตามแนวคิดนักศึกษา คิวบิสต์กับการทำหน้างานของสมอง มีผลสัมฤทธิ์สูงขึ้น 4) ความคิดเห็นของผู้เรียนที่ด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่พัฒนาตามแนวคิดนักศึกษา คิวบิสต์ที่สอนคล้องกับการทำหน้างานของสมอง ความคิดเห็นทั้ง 4 ด้านพบว่า (1) ด้านเนื้อหา ใน การเรียนรู้มีความชัดเจนเพียงพอตรงตามวัตถุประสงค์ สะท้อนในการเรียนรู้ ผู้เรียนสามารถ นำมาใช้ในการแก้ปัญหาและสามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ (2) ด้านสิ่งแวดล้อม ทางการเรียนรู้บนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ มีความน่าสนใจ สามารถกระตุ้นให้ผู้เรียนอย่างเรียนรู้ จากการภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว เสียงและสีต่างๆ ที่เป็นลักษณะสำคัญของเว็บ (3) ด้าน สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ตามทฤษฎีคณศาสตร์คิวบิสต์ สามารถช่วยสนับสนุนการสร้างความรู้ ด้วยตนเองของผู้เรียน โดยผู้เรียน ได้ลงมือในการแก้ปัญหา สร้างเสริมการเรียนรู้แบบร่วมมือ และ (4) ด้านสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ที่สอนคล้องกับการทำหน้างานของสมอง ผู้เรียนมีความคิดเห็นว่า การเรียนจากการจัดประสบการณ์ที่หลากหลายช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความรู้และสามารถ จดจำเนื้อหาได้ดี

## 2. งานวิจัยต่างประเทศ

โบว์แมน (Bowman, 1994 ; Abstract) ได้ศึกษาการใช้เทคนิคช่วยจำกับการสอน ตามแนวคิดนักศึกษา คิวบิสต์ วิชาเคมี เรื่อง โมล มิก្ចุ่มการทดลอง 3 กลุ่มคือ กลุ่มที่ 1 สอนตาม

แนวคิดสอนสตรัคติวิสต์ อย่างเดียว กลุ่มที่ 2 สอนตามปกติกับใช้เทคนิคช่วยจำ กลุ่มที่ 3 สอนตามแนวคิดสอนสตรัคติวิสต์กับใช้เทคนิคช่วยจำ มีผลการวิจัยพบว่า 1)นักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนตามแนวคิดสอนสตรัคติวิสต์กับใช้เทคนิคช่วยจำ มีความเข้าใจ เรื่อง โมล ตีกิว่ากุ่มอื่น 2) นักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนตามแนวคิดสอนสตรัคติวิสต์อย่างเดียวมีความเชื่อมั่นในตัวของน้อยกว่ากลุ่มอื่น 3) นักเรียนที่มีความสามารถสูงในการเรียนวิชาเคมีซึ่งได้รับการสอนตามแนวคิดสอนสตรัคติวิสต์ กับใช้เทคนิคช่วยจำ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มอื่นมีนัยสำคัญ 4) นักเรียนหญิงมีความคิดเห็นการเรียนรู้เรื่อง โมลน้อยกว่านักเรียนชาย อย่างมีนัยสำคัญ

แม็คแกรนธ์ (McGrath, 1997 : Abstract) ศึกษาเกี่ยวกับการใช้โครงงานมัลติมีเดียในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ โดยมีผู้ร่วมวิจัยเป็นครูจำนวน 10 คน เด็กนักเรียน 108 คน ทำการเก็บข้อมูลจากการจดบันทึกการสังเกต บันทึกวิดีโอเทป การบันทึกการสัมภาษณ์ และการประชุม การบันทึกของครู วารสารของนักเรียน และโครงงานที่เสร็จสมบูรณ์ พบว่า โครงงานมัลติมีเดีย เป็นแรงจูงใจในการทำงานทั้งเด็กผู้ชายและผู้หญิง อีกทั้งความกระตือรือร้นในการเรียน วิทยาศาสตร์ของเด็กผู้ชายและผู้หญิงยังไม่แตกต่างกัน ในการทำโครงงานนี้ผู้เรียนมีความรู้สึก ท้าทายและมีความภาคภูมิใจในผลงานของตนเอง คุณลักษณะในการเรียนรู้ของผู้เรียน ผู้เรียนมี ความพยาຍາມในการเรียนรู้ ผู้เรียนทำงานอย่างหนักในการออกแบบ สนุกสนานกับการทำงาน และภูมิใจในผลงานที่ตนเองออกแบบ

นาอิโภและชาชิโนะ (Nyikos & Hashimoto, 1997 : Abstract) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการประยุกต์ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันแก่ปัญหาในผู้สอน การศึกษาพบว่าการมีปฏิสัมพันธ์เป็นสังคมทั่ว ๆ ไปแต่บ่อยครั้งที่การมีการมีสังคมอ่อนลงโดยความสันโดษการไตรตรองการแก่ปัญหา การอภิปรายปัญหาอย่างตรงไปตรงมาของความคิดที่หลาຍນຸມແລະຮຽບແບບการเรียน และหน้าที่ของผู้เรียนภายใต้กลุ่มซึ่งมีความหลากหลายจากการจัดกลุ่มผู้เรียนที่มีความหลากหลายซึ่งมีส่วนในการสร้างความรู้

เบิร์ก โธล์ด (Bergthold, 1999 : Abstract) ได้ศึกษารูปแบบการคิดเชิงวิเคราะห์ และการใช้ความรู้ต่อการเข้าใจเมืองต้นของนักเรียนในมโนทัศน์จำกัด ในวิชาแคลคูลัส จากการสัมภาษณ์พบว่า นักเรียน 10 คน มีการพัฒนาการคิดเชิงวิเคราะห์เพิ่มขึ้นในสถานการณ์ที่มีความซุ่มซ่า ไม่ชัดเจน แต่สามารถอ่านผลของการฟ์และตาราง และคาดเดาความจำกัด นักเรียนรู้ว่า ตารางและกราฟที่ไม่ชัดเจนอาจทำให้อ่านผลผิดและวิเคราะห์ยาก กราฟและตารางที่ปรากฏบันкроื่องคิดเลขจึงถูกกำหนดเป็นมาตรฐานนำมาเปรียบเทียบ โดยไม่มีการวิเคราะห์ การตระหนักในข้อจำกัดของเครื่องคิดเลขไม่มีนัยกับการคาดเดาอย่างจำกัด นักเรียนไม่รู้วิธีการเปลี่ยนจากเกื่อนใช้เป็นใช้ในการตัดสินใจในสถานการณ์อันจำกัด

โอลิเวอร์และคณะ (Oliver & Other. 2002 : Abstract) ได้ทำการศึกษาการเสริมหลักสูตรประณีตศึกษาโดยใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ต พบร่วม ความก้าวหน้าของอินเทอร์เน็ต ก่อให้เกิดโอกาสใหม่ ๆ สำหรับการขยายห้องเรียนในระดับประณีตศึกษา เว็บ ไวร์, e-mail, Newsgroup, และ IRC นับเป็น 4 วิธีการที่ใช้กันอย่างแพร่หลายที่สุด งานวิจัยนี้แสดงให้เห็นถึงการใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อพัฒนาหลักสูตรและการปรับปรุงการเรียนการสอนในห้องเรียน ในโรงเรียนขนาดเมืองแห่งหนึ่งในมหานครรัฐมิชิแกน ผู้วิจัยยังได้เสนอเหตุผลที่ควรมีการใช้อินเทอร์เน็ตในหลักสูตรที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน สำรวจน้ำเพื่อเชื่อมโยงโรงเรียนเข้าด้วยกันด้วยอินเทอร์เน็ต เปรียบเทียบข้อดีข้อเสียในการนำอินเทอร์เน็ตมาใช้ในห้องเรียนระดับชั้นประณีตศึกษาและศึกษา การพัฒนาสถานที่เทคโนโลยีใหม่ในหลักสูตร จากการศึกษาการใช้อินเทอร์เน็ตในระดับชั้นประณีตศึกษา ประโภชน์ที่ได้รับคือ นักเรียนได้มีโอกาสค้นคว้าในหัวข้อที่ตนเองสนใจ มีการสื่อสารเกิดขึ้นระหว่างนักเรียนจากทั่วโลก นักเรียนมีโอกาสตีพิมพ์ผลงานและโครงการต่าง ๆ ที่เขาเป็นผู้คิดค้นขึ้นเอง

จากการวิจัยเกี่ยวกับทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ จะเห็นได้ว่า การนำเอาทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์มาเป็นพื้นฐานในการจัดการเรียนการสอนจะช่วยให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ เมื่อจากการจัดกระบวนการเรียนรู้ ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง เป็นการจัดกิจกรรมที่เน้นให้ผู้เรียนได้เห็นถึงกับปัญหา ได้ลงมือปฏิบัติ ได้รับประสบการณ์ตรง ได้อภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกัน ซึ่งเป็นการจัดกิจกรรมที่สอดคล้องกับความต้องการ และความสนใจของผู้เรียนทำให้ผู้เรียนมีความสุข สนุกสนานกับการเรียน ทั้งยังได้รับความรู้และประสบการณ์ใหม่ ๆ ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความเข้าใจด้วยตัวเอง การช่วยเหลือกันและกันในการเรียนรู้ ผู้เรียนมีความสามารถในการใช้กระบวนการของตนเองแก้ปัญหา ผู้เรียนเรียนด้วยตนเอง และนำความรู้ความเข้าใจไปใช้ใน การแก้ปัญหาหรือสถานการณ์ใหม่ได้สูงขึ้น ผู้เรียนมีผลลัพธ์ทางการเรียนสูงขึ้น ผู้เรียนได้นำความรู้เดิมที่มีอยู่แล้วและความรู้ใหม่ที่รับเข้ามาใหม่ จากการเรียนรู้และการลงมือปฏิบัติ มาปรับใช้ในการตีความหมายข้อมูลเชิงทำให้เกิดความรู้ใหม่ขึ้นมา ตลอดจนยังช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักคิดไตร่ตรอง และได้ฝึกกระบวนการคิดอย่างเป็นระบบ ซึ่งเป็นการส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียนให้มีประสิทธิภาพ ซึ่งจากผลงานวิจัยทั้งในประเทศไทยและต่างประเทศ ดังกล่าว ทำให้ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะนำเอาทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์มาเป็นพื้นฐานในการออกแบบมัลติมีเดีย เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการเรียนรู้ให้สูงขึ้น แสดงให้เห็นว่า มัลติมีเดียตามแนวคิด สถารัคติวิสต์สามารถทำให้ผลลัพธ์ทางการเรียนของผู้เรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยมัลติมีเดียตามแนวคิดของสถารัคติวิสต์