

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ วิชาภาษาไทย เรื่อง ชนิดของคำ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยวิธีสอนแบบนิรนัยกับแบบอุปนัย ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิดทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย
2. วิธีสอนแบบนิรนัยและแบบอุปนัย
  - 2.1 ความหมายของวิธีสอนแบบนิรนัย
  - 2.2 จุดมุ่งหมายของวิธีสอนแบบ นิรนัย
  - 2.3 ขั้นตอนการสอนแบบนิรนัย
  - 2.4 ข้อดีและข้อจำกัดของวิธีสอนแบบนิรนัย
  - 2.5 ความหมายของวิธีสอนแบบอุปนัย
  - 2.6 จุดมุ่งหมายของวิธีสอนแบบอุปนัย
  - 2.7 ขั้นตอนการสอนแบบอุปนัย
  - 2.8 ข้อดีและข้อจำกัดของวิธีสอนแบบอุปนัย
3. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
  - 3.1 ความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
  - 3.2 ประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
  - 3.3 ข้อดีและข้อจำกัดของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
  - 3.4 กระบวนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
  - 3.5 การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
  - 3.6 การประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
4. แนวคิดและทฤษฎีการเรียนรู้กับการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
5. จิตวิทยาเกี่ยวกับการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนแบบนิรนัยและแบบอุปนัย

## 1. หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย

### 1.1 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย

กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2545 : 17-30) ได้กล่าวถึง สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ไว้ 6 มาตรฐานการเรียนรู้ ดังนี้

สาระที่ 1 : การอ่าน

มาตรฐาน ท 1.1 : ใช้กระบวนการอ่านสร้างความรู้และความคิดไปใช้ตัดสินใจแก้ปัญหาและสร้างวิสัยทัศน์ในการดำเนินชีวิต และมีนิสัยรักการอ่าน

สาระที่ 2 : การเขียน

มาตรฐาน ท 2.1 : ใช้กระบวนการเขียน เขียนสื่อสาร เขียนเรียงความย่อความ และเขียนเรื่องราวในรูปแบบต่าง ๆ เขียนรายงานข้อมูลสารสนเทศและรายงานการศึกษาค้นคว้าอย่างมีประสิทธิภาพ

สาระที่ 3 : การฟัง การดู และการพูด

มาตรฐาน ท 3.1 : สามารถเลือกฟังและดูอย่างมีวิจารณญาณ และพูดแสดงความรู้ ความคิด ความรู้สึกในโอกาสต่าง ๆ อย่างมีวิจารณญาณและสร้างสรรค์

สาระที่ 4 : หลักการใช้ภาษา

มาตรฐาน ท 4.1 : เข้าใจธรรมชาติของภาษาและหลักภาษาไทย

การเปลี่ยนแปลงของภาษาและพลังของภาษา ภูมิปัญญาทางภาษา และรักษาภาษาไทยไว้เป็นสมบัติของชาติ

มาตรฐาน ท 4.2 : สามารถใช้ภาษาแสวงหาความรู้ เสริมสร้างลักษณะนิสัยบุคลิกภาพและความสัมพันธ์ระหว่างวัฒนธรรม อาชีพ สังคม และชีวิตประจำวัน

สาระที่ 5 : วรรณคดีและวรรณกรรม

มาตรฐาน ท 5.1 : เข้าใจและแสดงความคิดเห็น วิเคราะห์วรรณคดีและวรรณกรรมไทยอย่างเห็นคุณค่า และนำมาประยุกต์ใช้ในชีวิตจริง

### 1.2 คุณภาพของผู้เรียน

กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2545 : 9-10) กล่าวถึง คุณภาพของผู้เรียนภาษาไทย เมื่อจบหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน ไว้ว่า

1. สามารถใช้ภาษาสื่อสารได้อย่างดี
2. สามารถอ่านเขียนฟัง ดู และพูด ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
3. มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล และคิดเป็นระบบ
4. มีนิสัยรักการอ่าน การเขียน การแสวงหาความรู้และใช้ภาษาในการพัฒนาคนและสร้างสรรค์งานอาชีพ
5. ตระหนักในวัฒนธรรมการใช้ภาษาและความเป็นไทย ภูมิใจและชื่นชมในวรรณคดีและวรรณกรรมซึ่งเป็นภูมิปัญญาของคนไทย
6. สามารถนำทักษะทางภาษามาประยุกต์ใช้ในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ และถูกต้องตามสถานการณ์และบุคคล
7. มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี และสร้างความสามัคคีในความเป็นชาติไทย
8. มีคุณธรรม และจริยธรรม วิสัยทัศน์ โลกทัศน์ ที่กว้างไกลและลึกซึ้ง

### 1.3 การจัดการเรียนการสอนวิชาภาษาไทย

เพื่อให้การจัดการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพและเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตร ครูผู้สอนภาษาไทยควรคำนึงถึงหลักการดังต่อไปนี้คือ

1.3.1 มีวัตถุประสงค์ในการสอนที่ชัดเจนว่าต้องการที่จะให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้มีความสามารถและมีทักษะใดบ้าง การวางวัตถุประสงค์นั้นควรมีทั้งวัตถุประสงค์ในโครงการสอนระยะยาวและการสอนประจำวัน เพราะเมื่อมีวัตถุประสงค์ที่ชัดเจนแน่นอน แล้วก็จะสามารถจัดเนื้อหา เลือกวิธีการสอน จัดกิจกรรมและประสบการณ์ในการเรียนรู้ตลอดจนประเมินผลได้ถูกต้อง

1.3.2 คำนึงถึงลักษณะและพัฒนาการของเด็กวัยรุ่น ครูภาษาไทยควรจะเข้าใจนักเรียนที่ตนเองสอนเป็นอย่างดี ทั้งพัฒนาการทางด้านร่างกาย สติปัญญา อารมณ์ และสังคม และพยายามจัดสภาพการเรียนการสอน สิ่งแวดล้อมต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนพัฒนาและเกิดการเรียนรู้อย่างเต็มที่

1.3.3 ใช้หลักจิตวิทยาในการสอนเพื่อให้การเรียนการสอนภาษาไทยมีประสิทธิภาพดี ครูควรมีความรู้ ความเข้าใจ และใช้หลักจิตวิทยาในการสอน เช่น ความแตกต่างระหว่างบุคคล กฎแห่งความพร้อม กฎแห่งการกระทำซ้ำ กฎแห่งผล การเร้าความสนใจ และการเสริมกำลังใจนักเรียน เป็นต้น

1.3.4 ใช้วิธีการสอนหลายแบบ ครูภาษาไทยที่ดีควรจะต้องรู้จักพลิกแพลงวิธีการสอนให้น่าสนใจ นอกจากการสอนภาษาไทยด้วยวิธีการบรรยายแล้วอาจใช้วิธีการอื่น ๆ

อีกการใช้วิธีการสอนที่หลากหลายจะทำให้ผู้เรียนเกิดความสุขสนุกสนานตื่นตาตื่นใจ และมีความกระตือรือร้นในการเรียน

1.3.5 จัดกิจกรรมประกอบการสอนที่น่าสนใจ กิจกรรมเป็นหัวใจของการสอน การใช้กิจกรรมประกอบการสอนจะช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจบทเรียนได้ดียิ่งขึ้น นอกจากนี้ผู้เรียนยังมีโอกาสได้มีส่วนร่วมในการเรียนการสอนได้แสดงออกความสามารถส่วนบุคคลให้ผู้อื่นได้รับทราบ

1.3.6 มีขั้นตอนในการสอนที่เหมาะสม ในการสอนแต่ละครั้งครูควรมีขั้นตอนในการสอนที่น่าสนใจ เช่น มีขั้นนำเข้าสู่บทเรียน ขั้นสอน การจัดกิจกรรมประกอบ ขั้นสรุป และประเมินผล

1.3.7 ใช้สื่อการสอนประกอบการเรียนการสอนภาษาไทยที่ดี ควรใช้สื่อการสอนประกอบด้วย เพราะจะช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจบทเรียนได้ดียิ่งขึ้น ไม่ต้องใช้จินตนาการมากเกินไปจนเกินควร ซึ่งจะช่วยให้บรรยากาศในห้องเรียนมีชีวิตชีวา นักเรียนจะเรียนภาษาไทยด้วยความสนุกสนาน

1.3.8 ประเมินการสอนเป็นประจำเนื่องจากวิชาภาษาไทยเป็นวิชาทักษะ การที่นักเรียนจะมีความชำนาญในการใช้ภาษาก็จะต้องอาศัยการฝึกฝน เพื่อให้ผู้เรียนได้เห็นความเจริญก้าวหน้าของตนเอง ควรจะได้มีการประเมินผลอย่างสม่ำเสมอ การวัดและการประเมินผลการสอนภาษาไทยนั้น อาจทำได้ด้วยการให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด ทำแบบทดสอบ เขียนรายงาน หรือวัดจากการแสดงออกในการร่วมกิจกรรมต่าง ๆ ก็ได้

## 1.4 การเตรียมการสอนภาษาไทย

ครูภาษาไทยควรมีการเตรียมการสอนดังนี้

1.4.1 การเตรียมการสอนระยะยาว ควรแบ่งหน่วยการสอน ศึกษาหลักสูตรแบ่งเนื้อหา กำหนดกิจกรรม วิธีสอนและการวัดผลตามจุดมุ่งหมาย

1.4.2 เตรียมการสอนระยะสั้น ควรเตรียมล่วงหน้าอย่างน้อย 1 สัปดาห์ เพราะครู ต้องเตรียมทั้งเนื้อหา การเขียนบันทึกการสอน การจัดการสื่อการสอน วิธีสอนและการวัดผลเพื่อให้เนื้อหาของวิชาต่าง ๆ สัมพันธ์กันมากที่สุด

## 2. วิธีสอนแบบนิรนัยและอุปนัย

วิธีสอน หมายถึง วิธีการที่ครูจัดกิจกรรมการเรียนการสอน รวมทั้งการใช้เทคนิคการสอนเนื้อหา การใช้สื่อการสอน เพื่อให้บรรลุถึงวัตถุประสงค์ของการสอน (Clark and



Starr, 1967 : 6) ตัวแปรหนึ่งที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก็คือ วิธีการสอน ผู้เรียนอาจจะประสบความสำเร็จในการเรียนจากวิธีการสอนที่แตกต่างกัน (รัฐกรณ์ กิจการ, 2534 : 18) ดังนั้นจึงได้มีการคิดค้นและศึกษาวิจัยวิธีการที่แตกต่างกัน ซึ่งวิธีสอนแต่ละแบบ ก็มีจุดเด่นในตัวเอง การเลือกใช้วิธีใดให้เหมาะสมกับผู้เรียนนั้น ย่อมขึ้นอยู่กับจุดมุ่งหมายของบทเรียน ตลอดจนลักษณะเนื้อหาวิชาสำหรับวิธีสอนที่เหมาะสมกับเนื้อหาวิชาที่มีกฎเกณฑ์ที่นิยมใช้กันทั่วไปมีอยู่ 2 วิธี คือ วิธีสอนแบบนิรนัยและวิธีสอนแบบอุปนัย

## 2.1 ความหมายของวิธีสอนแบบนิรนัย

วิธีสอนแบบนิรนัย มาจากภาษาอังกฤษว่า Deductive Method มีผู้ใช้ภาษาไทยหลายคำเช่น วิธีสอนแบบนิรนัย วิธีสอนแบบอนุนัย วิธีสอนแบบอนุมาน ในที่นี้ผู้วิจัยใช้คำว่าวิธีสอนแบบนิรนัย มีผู้ให้ความหมายของวิธีสอนแบบนิรนัยไว้ดังนี้

บัญญัติ ชำนาญกิจ (2540 : 139) ได้ให้ความหมายของวิธีสอนแบบนิรนัย ว่าวิธีสอนแบบนิรนัยเป็นวิธีสอนที่เริ่มจากหลักการ กฎเกณฑ์ สูตร นิยาม ทฤษฎี หรือความจริงโดยทั่วไปก่อน แล้วจึงทำการพิสูจน์ทดลองให้เห็นจริง หรือเป็นวิธีสอนที่สอนจากกฎไปหาตัวอย่างหรือสอนจากส่วนรวมไปหาส่วนย่อย

ไสว พิกขาว (2544 : 96) ได้ให้ความหมายของวิธีสอนแบบนิรนัยว่า เป็นวิธีสอนที่เริ่มจากกฎเกณฑ์หรือหลักการต่าง ๆ แล้วหนดผลมาพิสูจน์ยืนยัน วิธีสอนแบบนี้จะช่วยฝึกให้ผู้เรียนเป็นคนมีเหตุผลไม่เชื่ออะไรง่าย ๆ จนกว่าจะพิสูจน์กฎเกณฑ์หรือหลักการที่ได้เรียนรู้เสียก่อน

สุวิทย์ - อรทัย มูลคำ (2545 : 23) ได้ให้ความหมายของการสอนแบบนิรนัยคือ กระบวนการที่ผู้สอนใช้ในการช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด โดยช่วยให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับกฎ ทฤษฎี หลักเกณฑ์ข้อเท็จจริงหรือข้อสรุปตามวัตถุประสงค์ในบทเรียน จากนั้นจึงให้ตัวอย่างหลายๆ ตัวอย่าง หรืออาจเป็นลักษณะให้ผู้เรียนหาหลักฐาน เหตุผลมาพิสูจน์ ยืนยันทฤษฎี กฎหรือข้อสรุปเหล่านั้น การจัดการเรียนรู้แบบนี้จะช่วยให้ผู้เรียนเป็นคนมีเหตุผล ไม่เชื่ออะไรง่ายๆ และมีความเข้าใจใน กฎเกณฑ์ ทฤษฎี และข้อสรุปเหล่านั้นอย่างลึกซึ้ง การสอนแบบนี้อาจจะกล่าวได้ว่า เป็นการสอนจากทฤษฎีหรือกฎไปสู่ตัวอย่างที่เป็นรายละเอียด

ทิสนา แคมมณี (2545 : 335) ได้ให้ความหมายของการสอนโดยใช้การนิรนัยคือ กระบวนการที่ผู้สอนใช้ในการช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด โดยช่วยให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับทฤษฎี หลักการ กฎ หรือข้อสรุป ในเรื่องที่เรียน

แล้วจึงให้ตัวอย่างให้ทฤษฎี หลักการ กฎ หรือข้อสรุป นั้นในสถานการณ์ใหม่ๆที่หลากหลาย เพื่อช่วยให้ผู้เรียนมีความเข้าใจในทฤษฎี หลักการ กฎ หรือข้อสรุปนั้นๆอย่างลึกซึ้ง หรือ กล่าวสั้นๆได้ว่า เป็นการสอนจากหลักการไปสู่ตัวอย่างย่อยๆ

จากความหมายของวิธีสอนแบบนิรนัย ดังที่กล่าวมา สามารถสรุปได้ว่า การสอนแบบนิรนัยเป็นการสอนที่ให้ผู้เรียนได้เรียนเกี่ยวกับกฎเกณฑ์หรือหลักการ โดยทั่ว ๆ ไปก่อน แล้วจึงสอนส่วนปลีกย่อยอย่างละเอียดเกี่ยวกับหลักเกณฑ์นั้นภายหลัง

## 2.2 จุดมุ่งหมายของวิธีสอนแบบนิรนัย

ยุพิน พิพิธกุล (2530 : 163) ได้กล่าวถึงจุดประสงค์ของวิธีสอนแบบนิรนัย ดังนี้

1. ใช้สอนเมื่อต้องการแก้ปัญหายาก ๆ โดยใช้กฎหรือสูตรที่เรียนมาแล้ว
2. ผู้เรียนจะตัดสินใจเรื่องใดเรื่องหนึ่งได้จะต้องพิสูจน์ความจริง หรือ วิเคราะห์ให้เสร็จสิ้นเสียก่อน

จำเนียร ศิลปวานิช (2538 : 163) ได้กล่าวถึงจุดประสงค์ของวิธีสอนแบบนิรนัย ดังนี้ ให้นักเรียนรู้จักใช้กฎ สูตร และหลักเกณฑ์ต่าง ๆ มาช่วยในการแก้ปัญหา ไม่ตัดสินใจในการทำงานอย่างง่าย ๆ จนกว่าจะพิสูจน์ให้ทราบข้อเท็จจริงเสียก่อน

ทิตนา แคมมณี (2544 : 31) ได้กล่าวถึงจุดประสงค์ของวิธีสอนแบบนิรนัยว่าเป็นวิธีสอนที่มุ่งช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้หลักการและสามารถนำหลักการดังกล่าวไปใช้ได้

- ไสว พักขาว (2544 : 96) ได้กล่าวถึงจุดประสงค์ของวิธีสอนแบบนิรนัยดังนี้
1. เพื่อให้ผู้เรียนรู้จักนำกฎ สูตรและหลักการต่าง ๆ ไปอ้างอิงใช้ในการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องและมีเหตุผล
  2. เพื่อฝึกให้ผู้เรียนรู้จักใช้เหตุผลมาประกอบการพิสูจน์องค์ความรู้ต่าง ๆ ก่อนการตัดสินใจเชื่อว่าถูกต้อง

สรุปได้ว่า วิธีสอนแบบนิรนัยเป็นวิธีสอนที่สอนให้นักเรียนได้เรียนรู้หลักการหรือกฎเกณฑ์ต่าง ๆ แล้วสามารถนำหลักการหรือกฎเกณฑ์เหล่านั้นไปใช้แก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง

## 2.3 ขั้นตอนการสอนแบบนิรนัย

บัญญัติ ชำนาญกิจ (2540 : 139) ได้กล่าวถึงขั้นตอนของวิธีสอนแบบนิรนัย ดังนี้

1. ขั้นเตรียม เตรียมบทเรียน เตรียมการสอน และการเร้าความสนใจของนักเรียนเป็นการนำเข้าสู่บทเรียน
  2. ขั้นอธิบายหลักเกณฑ์หรือกฎ ครูจะนำทฤษฎีหรือหลักเกณฑ์ คำนิยาม หรือ สูตร ฯลฯ มานำเสนอ
  3. ขั้นยกตัวอย่างหรือทดลองพิสูจน์ให้เห็นจริงและให้นักเรียนลงมือปฏิบัติด้วย เช่น ให้นักเรียนยกตัวอย่างเพิ่มเติมหรือกระทำการทดลองพิสูจน์ด้วยตนเอง
  4. ขั้นสรุป นักเรียนสามารถสรุปได้ว่ากฎเกณฑ์หรือทฤษฎีที่ครูนั้นอธิบายเป็นความจริงทุกประการ ข้อสรุปที่ได้นับว่าเป็นความรู้ที่ถูกต้อง
  5. ขั้นนำไปใช้ ครูให้นักเรียนนำกฎเกณฑ์หรือทฤษฎีที่พิสูจน์ให้เห็นจริงแล้วนำไปใช้ในการทำแบบฝึกหัดเพิ่มเติมเพื่อช่วยให้เกิดความเข้าใจและเกิดทักษะที่ยั่งยืน
- ทิสนา แจมมณี (2544 : 31-32) ได้กล่าวถึงขั้นตอนของวิธีสอนแบบนิรนัย ดังนี้

1. ผู้สอนถ่ายทอดความรู้ ทฤษฎี หลักการ กฎ ข้อสรุปที่ต้องการให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยวิธีการต่าง ๆ ตามความเหมาะสม
  2. ผู้สอนให้ตัวอย่างสถานการณ์ใหม่ที่หลากหลาย ที่สามารถนำความรู้ที่ได้เรียนมาไปใช้
  3. ผู้สอนให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติ นำความรู้ ความเข้าใจที่เกิดขึ้นไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ ๆ
  4. ผู้สอนให้ผู้เรียนวิเคราะห์และอภิปรายการเรียนรู้ที่เกิดขึ้น
  5. ผู้สอนวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน
- ไสว พิกขาว (2544 : 97) ได้กล่าวถึงขั้นตอนของวิธีสอนแบบนิรนัย ดังนี้
1. ขั้นอธิบายปัญหา เป็นขั้นที่ครูระบุสิ่งที่จะสอนในรูปของปัญหาเพื่อช่วยให้นักเรียนเกิดความสนใจที่จะหาคำตอบ ปัญหานั้นควรเกี่ยวข้องกับชีวิตจริงและเหมาะสมกับวุฒิภาวะของผู้เรียน
  2. ขั้นอ้างหลักการ เป็นขั้นที่ครูนำหลักการ กฎ หรือทฤษฎีต่าง ๆ มาอ้างเพื่อเป็นแนวทางในการแก้ปัญหา
  3. ขั้นอธิบาย เป็นขั้นที่ครูอธิบายความเป็นมาของหลักการ กฎหรือทฤษฎีต่าง ๆ และขั้นตอนการนำมาใช้ในการแก้ปัญหา



4. **ขั้นตรวจสอบ** เป็นขั้นที่ผู้เรียนตรวจสอบว่าหลักการที่นำมาอ้างนั้น สมเหตุสมผลหรือไม่ โดยอาจให้ผู้เรียนทดลอง ค้นคว้าจากตำราต่าง ๆ หรือขอคำแนะนำจากครู

สรุปได้ว่า วิธีสอนแบบนิรนัยมีขั้นตอน ดังนี้

1. **ขั้นนำเสนอหลักการ** ครูนำเสนอหลักการหรือกฎเกณฑ์ต่าง ๆ ให้นักเรียนได้เรียนรู้
2. **ขั้นยกตัวอย่างหรือตรวจสอบ** ครูและนักเรียนช่วยกันยกตัวอย่างเพิ่มเติมหรือตรวจสอบหรือพิสูจน์หลักการหรือกฎเกณฑ์ให้เห็นจริง
3. **ขั้นนำไปใช้** ให้นักเรียนฝึกนำหลักการหรือกฎเกณฑ์ที่ได้เรียนรู้ไปใช้ในการทำแบบฝึกหัดเพื่อให้เกิดความเข้าใจและเกิดทักษะที่ยั่งยืน

#### 2.4 ข้อดีและข้อจำกัดของวิธีสอนแบบนิรนัย

**ข้อดีของวิธีสอนแบบนิรนัย**

วิธีสอนแบบนิรนัยใช้สอนคณิตศาสตร์ในเนื้อหาที่ต้องการให้นักเรียนนำหลักการหรือกฎเกณฑ์ต่าง ๆ ไปใช้ มีผู้กล่าวถึงข้อดีของวิธีสอนแบบนิรนัยไว้ ดังนี้

ยุพิน พิพิธกุล (2530 : 85) ได้กล่าวถึงข้อดีของวิธีสอนแบบนิรนัย ดังนี้

1. สั้นและไม่เสียเวลาเพราะใช้กฎหรือสูตรที่เคยเรียนมาแล้วล่วงหน้า
2. ทำให้จำหลักการหรือกฎเกณฑ์ได้แม่นยำจากการนำไปใช้
3. มีการฝึกและการทบทวนมาก
4. เร็วและมีประสิทธิภาพในการแก้ปัญหา

บัญญัติ ชำนาญกิจ (2540 : 139) ได้กล่าวถึงข้อดีของวิธีสอนแบบนิรนัย ดังนี้

1. ง่ายและประหยัดเวลาในการสอน
2. ใช้สอนวิชาที่เนื้อหาว่าง่าย ๆ หรือสอนหลักเกณฑ์ต่าง ๆ ได้ดี
3. ช่วยให้นักเรียนเข้าใจหลักเกณฑ์ต่าง ๆ ได้ดี
4. ครูไม่ต้องมีเทคนิคการสอนมาก

ทิสมา แชนมณี (2544 : 33) ได้กล่าวถึงข้อดีของวิธีสอนแบบนิรนัย ดังนี้

1. เป็นวิธีสอนที่ช่วยถ่ายทอดเนื้อหาสาระ ได้อย่างรวดเร็วและไม่ยุ่งยาก
2. เป็นวิธีสอนที่ผู้เรียนมีโอกาสได้ฝึกฝนการนำทฤษฎี หลักการ ไปใช้ใน

สถานการณ์ใหม่ ๆ



3. เป็นวิธีสอนที่เอื้ออำนวยให้ผู้เรียนที่มีความสามารถหรือเรียนรู้เร็วสามารถพัฒนาโดยไม่ต้องรอผู้เรียนที่ช้ากว่า

ไสว พักขาว (2544 : 98) ได้กล่าวถึงข้อดีของวิธีสอนแบบนิรนัย ดังนี้

1. เป็นวิธีที่เหมาะสมกับเนื้อหาที่มีกฎเกณฑ์ จะทำให้สามารถอธิบายให้ผู้เรียนเข้าใจได้ง่ายและใช้เวลาไม่มาก

2. เป็นวิธีที่ฝึกให้ผู้เรียนคิดอย่างมีเหตุผล มีลำดับขั้นตอนที่ชัดเจน

**ข้อจำกัดของวิธีสอนแบบนิรนัย**

บุหิน พิพิธกุล (2530 : 86) ได้กล่าวถึงข้อจำกัดของวิธีสอนแบบนิรนัย ดังนี้

1. ทำให้ผู้เรียนที่เริ่มต้นเรียน เข้าใจสูตรที่เป็นนามธรรมได้ยาก

2. ผู้เรียนจะต้องจำสูตรมาใช้ซึ่งบางครั้งก็ไม่เข้าใจ ความจำจึงกลายเป็น

เรื่องสำคัญ

3. ถ้าผู้เรียนลืมกฎหรือสูตรก็ไม่สามารถแก้ปัญหาได้

จำเนียร ศิลปวานิช (2538 : 164) ได้กล่าวถึงข้อจำกัดของวิธีสอนแบบนิรนัย

ดังนี้

1. วิธีสอนแบบนิรนัยจะใช้สอนได้เฉพาะบางเนื้อหา ไม่ส่งเสริมคุณค่าในการแสวงหาความรู้และคุณค่าทางอารมณ์

2. เป็นการสอนที่นักเรียนไม่ได้เกิดความคิดรวบยอดด้วยตนเองเพราะครูกำหนดความคิดรวบยอดให้แต่เพียงฝ่ายเดียว

บัญญัติ ชำนาญกิจ (2540 : 139) ได้กล่าวถึงข้อจำกัดของวิธีสอนแบบนิรนัย

ดังนี้

1. นักเรียนบางคนเข้าใจวิธีนี้ยาก

2. ถูกวิจารณ์ว่าเป็นวิธีที่สนับสนุนให้นักเรียนเคา

3. ใช้สอนได้ดีเฉพาะบางเรื่องและไม่ส่งเสริมคุณค่าในการแสวงหาความรู้และคุณค่าทางอารมณ์

ทิสนา แฉมมณี (2544 : 33) ได้กล่าวถึงข้อจำกัดของวิธีสอนแบบนิรนัยดังนี้

1. เป็นวิธีสอนที่ผู้สอนจำเป็นต้องเตรียมตัวอย่าง สถานการณ์ปัญหาที่หลากหลาย มาให้ผู้เรียนได้ฝึกทำ

2. เป็นวิธีสอนที่ขึ้นกับความเข้าใจและความสามารถของผู้สอนในการนำเสนอ ทฤษฎี หลักการ

3 เป็นวิธีสอนที่ผู้เรียนที่เรียนรู้ซ้ำอาจจะตามไม่ทันเพื่อนและเกิดปัญหาในการเรียนรู้

ไสว พิกขาว (2544 : 98) ได้กล่าวถึงข้อจำกัดของวิธีสอนแบบนิรนัย ดังนี้

1. ใช้สอนเฉพาะบางเนื้อหา
2. ไม่ส่งเสริมการแสวงหาความรู้
3. ผู้เรียนไม่ได้เป็นผู้สร้างมโนทัศน์ (Concept) ในหลักการที่นำมาอย่างด้วย

ตนเองเพราะครูจะเป็นผู้กำหนดให้

จะเห็นได้ว่า วิธีสอนแบบนิรนัยมีทั้งข้อดีและข้อจำกัด ข้อดี คือ เป็นวิธีสอนที่ประหยัดเวลา เหมาะกับเนื้อหาง่าย ๆ ฝึกให้นักเรียนได้ใช้กฎเกณฑ์ในการแก้ปัญหา ข้อจำกัด คือ เป็นวิธีสอนที่ไม่ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความคิดด้วยตนเอง นักเรียนต้องจำสูตรมาใช้ ซึ่งบางครั้งนักเรียนไม่เข้าใจ

สรุปได้ว่าวิธีการสอนแบบนิรนัยกับอุปนัยจะมีทั้งข้อดีและข้อจำกัด ซึ่งขึ้นอยู่กับครูผู้สอนจะพิจารณาเลือกเอาว่าวิธีการสอนแบบใดจะเหมาะกับเนื้อหาวิชา และจุดประสงค์ในการเรียนแต่ละเรื่อง

## 2.5 วิธีการสอนแบบอุปนัย

วิธีสอนแบบอุปนัย มาจากภาษาอังกฤษว่า Inductive Method ในบางครั้งมีผู้ใช้เป็นภาษาไทยว่า วิธีสอนแบบอุปมาน ในที่นี้ผู้วิจัยใช้ว่า วิธีสอนแบบอุปนัย นักการศึกษาให้ความหมายของวิธีสอนแบบอุปนัยไว้ดังนี้

กูด (Good, 1973: 168) ได้ให้ความหมายของวิธีสอนแบบอุปนัยไว้ว่า เป็นวิธีที่ใช้หลักการเสนอตัวอย่างเฉพาะหลายๆตัวอย่าง ให้มากพอสำหรับผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนนำมาขบคิดรวบรวมเป็นกฎเกณฑ์ หรือข้อเท็จจริงขึ้นมา ในการสอนนี้เป็นกระบวนการ ที่มีกรเสนอตัวอย่างหลายๆตัวอย่างก่อนแล้วจึงสรุปเป็นกฎเกณฑ์

อุทิน พิพิชกุล (2530 : 81) กล่าวว่า วิธีสอนแบบอุปนัย เป็นวิธีการสอนที่ครูจะยกตัวอย่างหลาย ๆ ตัวอย่าง เพื่อให้ให้นักเรียนเห็นรูปแบบ เมื่อนักเรียนใช้การสังเกต เปรียบเทียบดูสิ่งที่มีลักษณะร่วมกัน ก็จะสมารถนำไปสู่ข้อสรุปได้ และมักจะตามด้วยวิธีการสอนแบบนิรนัย

ชูศรี สนิทประชากร (2534 : 150) กล่าวว่า วิธีสอนแบบอุปนัย (อุปมาน) คือ การสอนที่มุ่งให้นักเรียนเรียนรู้จากส่วนย่อยไปหาส่วนรวม หรือสอนจากตัวอย่างแล้วสรุปเป็นกฎเกณฑ์ หรือหลักทั่วไป

จำเนียร ศิลปวานิช (2538 : 162) ได้ให้ความหมายของวิธีสอนแบบอุปนัย ว่าเป็นวิธีสอนจากรายละเอียดปลีกย่อยไปหากฎเกณฑ์ กล่าวคือ สอนจากส่วนย่อยไปหาส่วนรวมหรือสอนจากตัวอย่างไปหากฎเกณฑ์ หลักการ ข้อเท็จจริงหรือข้อสรุปโดยการให้นักเรียนทำการศึกษาสังเกต ทดลอง เปรียบเทียบ แล้วพิจารณาค้นหาองค์ประกอบที่เหมือนกันหรือคล้ายคลึงกันจากตัวอย่างต่าง ๆ เพื่อนำมาเป็นข้อสรุป

บัญญัติ ชำนาญกิจ (2540 : 146) ได้ให้ความหมายของวิธีสอนแบบอุปนัย ว่าเป็นวิธีสอนจากส่วนย่อยไปหาส่วนรวมหรือสอนจากตัวอย่างไปหากฎเกณฑ์ หลักการ ข้อเท็จจริงหรือข้อสรุปทฤษฎีต่าง ๆ โดยให้นักเรียนได้ศึกษา สังเกต ทดลอง เปรียบเทียบ คิดพิจารณาเมื่อเกิดความเข้าใจแล้วจึงสรุปตั้งเป็นกฎเกณฑ์

ละออง จันทร์เจริญ (2540 : 83) กล่าวว่า วิธีสอนแบบอุปนัย เป็นวิธีสอนที่ให้นักเรียนได้เรียนรู้จากส่วนย่อยไปหาส่วนรวม หรือจากตัวอย่างแล้วสรุปเป็นกฎเกณฑ์

สมคิด ศรีอ่อนน้ำ (2542 : 190) กล่าวว่า วิธีสอนแบบอุปนัยหรืออุปนัย หมายถึง การสอนจากส่วนย่อยไปหาส่วนรวม หรือเป็นการสอนจากตัวอย่างแล้วสรุปเป็นกฎเกณฑ์ หลักการ ข้อเท็จจริง หรือสรุปทฤษฎีต่าง ๆ โดยการให้นักเรียน เรียนรู้จากส่วนย่อยไปหาส่วนรวมด้วยการให้ศึกษา สังเกต ทดลอง เปรียบเทียบ คิดพิจารณา เมื่อเกิดความเข้าใจแล้ว จึงสรุปเป็นกฎเกณฑ์

ชาติรี เกิดธรรม (2542 : 89) กล่าวว่า วิธีสอนแบบอุปนัย เป็นการสอนจากรายละเอียดปลีกย่อยไปหากฎเกณฑ์ เป็นการสอนจากส่วนย่อยไปหาส่วนรวม หรือสอนจากตัวอย่างไปหากฎเกณฑ์ หลักการ ข้อเท็จจริง หรือข้อสรุป โดยการให้นักเรียนศึกษา สังเกต ทดลอง เปรียบเทียบ แล้วพิจารณาค้นหาองค์ประกอบที่เหมือนกัน หรือคล้ายคลึงกันจากตัวอย่างต่าง ๆ เพื่อนำ มาเป็นข้อสรุป

ไสว พิภขาว (2544 : 94) ได้ให้ความหมายของวิธีสอนแบบอุปนัยว่า เป็นวิธีสอนส่วนย่อยไปหาข้อสรุป ซึ่งเป็นส่วนรวมหรือสอนจากตัวอย่างไปหากฎเกณฑ์ โดยให้ผู้เรียนทำการศึกษา สังเกต ทดลอง เปรียบเทียบ พิจารณาค้นหาองค์ประกอบหรือลักษณะส่วนที่เหมือนกัน หรือคล้ายคลึงกันจากตัวอย่างต่าง ๆ เพื่อนำมาเป็นข้อสรุป

ทิตนา แคมมณี (2545 : 335) ได้กล่าวถึงวิธีการสอนแบบอุปนัย คือ กระบวนการสอนที่ผู้สอนใช้ในการช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด โดยการนำตัวอย่างข้อมูล เหตุการณ์ สถานการณ์ ปรากฏการณ์ที่มีหลักการแนวคิด ที่แฝงอยู่



ออกมาเพื่อนำไปใช้ในสถานการณ์อื่นๆ ต่อไป หรือ เป็นการสอนที่ให้ผู้เรียนสรุปหลักการ จากตัวอย่างต่างๆ ด้วยตนเอง

สุวิทย์ - อรทัย มูลคำ (2545 : 23) ได้ให้ความหมายของการสอนแบบอุปนัย คือ กระบวนการที่ผู้สอนสอนจากรายละเอียดปลีกย่อย หรือจากส่วนย่อยไปหาส่วนใหญ่ หรือกฎเกณฑ์หลักการ ข้อเท็จจริงหรือข้อสรุปโดยการนำเอาตัวอย่าง ข้อมูล เหตุการณ์ สถานการณ์ หรือปรากฏการณ์ ที่มีหลักการแฝงอยู่มาให้ผู้เรียนศึกษา สังเกต ทดลอง เปรียบเทียบ หรือวิเคราะห์จนสามารถสรุปหลักการหรือกฎเกณฑ์ได้ด้วยตัวเอง

## 2.6 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ของการสอนแบบอุปนัย

(ยูพิน พิพิธกุล. 2530 : 82 ; ละออง จันทร์เจริญ. 2540 : 83 ; ชาตรี เกิดธรรม. 2542 : 89 ; สมคิด ศรีอ้อยน้ำ. 2542 : 190)

1. เพื่อให้นักเรียนสรุปกฎ สูตร หลักการ และสมบัติต่าง ๆ ด้วยตนเอง
2. เพื่อให้นักเรียนเข้าใจความสัมพันธ์ของความคิดต่าง ๆ
3. เพื่อให้นักเรียนสามารถค้นคว้าเรื่องราวต่าง ๆ ได้ด้วยตนเอง ไม่ต้องพึ่ง

ครูตลอดเวลา

ชาญชัย อาจินสมาจาร (ม.ป.ป : 63) กล่าวว่า วิธีการสอนแบบอุปนัยมีจุดมุ่งหมาย ดังนี้

1. เพื่อสอนให้นักเรียนได้ค้นพบกฎหรือความจริงที่สำคัญสำหรับตัวนักเรียนเอง โดยผ่านทาง การสังเกตอย่างรอบคอบในตัวอย่างจำเพาะอย่างเพียงพอ ซึ่งจะสนับสนุนเป็นกฎเกณฑ์

2. เพื่อให้ทราบความหมาย การอธิบาย และความสัมพันธ์ของแนวความคิดมีความแจ่มชัดต่อนักเรียน

3. เพื่อช่วยให้นักเรียนได้ดำเนินการสืบค้นด้วยตนเองโดยไม่พึ่งพาครู

บัญญัติ ชำนาญกิจ (2540 : 140) ได้กล่าวถึงจุดประสงค์ของวิธีสอนแบบอุปนัย ดังนี้ วิธีสอนแบบนี้จะช่วยให้นักเรียนรู้จักหาความรู้ ได้ค้นพบกฎ หลักเกณฑ์หรือความจริง ทดลองพิสูจน์ด้วยความละเอียดรอบคอบ สามารถเปรียบเทียบและวิเคราะห์ จนถึงขั้นสรุปเป็นกฎเกณฑ์ด้วยตนเองได้ ช่วยให้มีสมาธิและจดจำได้นาน

ไสว พิกขาว (2544 : 94) ได้กล่าวถึงจุดประสงค์ของวิธีสอนแบบอุปนัย ดังนี้ วิธีสอนแบบอุปนัย มุ่งที่จะช่วยให้นักเรียนได้ค้นพบกฎเกณฑ์ด้วยตนเอง เข้าใจความหมาย และ

ความสัมพันธ์ระหว่างความคิดต่าง ๆ ในสิ่งที่เรียนอย่างแจ่มแจ้ง ตลอดจนช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนรู้จักค้นคว้าความรู้ด้วยตนเอง

ทิสนา แคมมณี (2544 : 37) ได้กล่าวถึงจุดประสงค์ของวิธีสอนแบบอุปนัย ดังนี้ เป็นวิธีการที่มุ่งช่วยให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะการคิดวิเคราะห์ สามารถจับหลักการหรือประเด็นสำคัญด้วยตนเอง ทำให้เกิดการเรียนรู้หลักการ แนวคิดหรือข้อความรู้ต่าง ๆ อย่างเข้าใจ

สรุปได้ว่า วิธีสอนแบบอุปนัยเป็นการสอนจากตัวอย่างหรือส่วนย่อยหลายตัวอย่างเพื่อให้ผู้เรียนสามารถสังเกตความแตกต่างแล้วสรุปความคล้ายคลึงขององค์ประกอบในตัวอย่าง เพื่อนำไปสู่กฎเกณฑ์ หรือข้อสรุปส่วนร่วม เป็นวิธีสอนที่ช่วยให้นักเรียนได้ค้นพบหลักการหรือกฎเกณฑ์ด้วยตนเองทำให้มีความรู้ ความเข้าใจหลักการหรือกฎเกณฑ์เหล่านั้นอย่างแจ่มแจ้งและจดจำได้นาน

## 2.7 ขั้นตอนการสอนแบบอุปนัย

นักการศึกษาได้แบ่งขั้นตอนของวิธีสอนแบบอุปนัยสรุปออกเป็น 5 ขั้นตอน คือ (ยุพิน พิพิธกุล. 2530 : 81; ละออง จันทร์เจริญ. 2540 : 83 ;ชาติรี เกิดธรรม. 2542 : 89 และสมภิก ทรัพย์น้ำ. 2542 : 190-191)

1. ขั้นนำ เข้าสู่บทเรียน เป็นการเร้าความสนใจ ของนักเรียนและปูพื้นฐานความรู้เดิมของนักเรียน โดยวิธีการต่าง ๆ เช่น ชักถาม เล่นเกม ร้องเพลง ทบทวนความรู้เดิม ฯลฯ
2. ขั้นสอน เป็นขั้นที่ครูให้ความรู้แก่นักเรียน โดยยกตัวอย่างหลาย ๆ ตัวอย่างให้มากที่สุดที่นักเรียนจะสังเกตพิจารณาหาข้อสรุปได้ และจะต้องใช้อุปกรณ์ประกอบเพื่อให้สร้างความเข้าใจที่ถูกต้อง อาจให้นักเรียนทดลองพิสูจน์ด้วยตนเอง
3. ขั้นเปรียบเทียบ เป็นขั้นที่ครูชี้แนะหรือกระตุ้นให้นักเรียนสังเกตตัวอย่างแล้วเปรียบเทียบแยกแยะข้อแตกต่างจนมองเห็นความสัมพันธ์ของรายละเอียดที่เหมือนกันสามารถนำไปสู่ขั้นสรุป
4. ขั้นสรุป เป็นการสรุปความสำคัญจากตัวอย่างต่าง ๆ อาจจะสรุปเป็นกฎ สูตร สมบัติต่าง ๆ หลักการ เป็นต้น

5. ชื่อนำไปใช้ เป็นการทดสอบความเข้าใจของนักเรียนว่าสามารถที่จะนำความรู้ที่ได้ในชั้นสรุปไปใช้ในการทำ แบบฝึกหัด หรือแก้ปัญหาอื่น ๆ ในสถานการณ์ที่คล้ายกันได้หรือไม่

สุวิทย์ - อรทัย มูลคำ (2545 : 17) กล่าวถึงขั้นตอนการสอนแบบอุปนัยไว้ดังต่อไปนี้

1. **ขั้นเตรียมการ** เป็นการเตรียมผู้เรียน ทบทวนความรู้เดิมหรือปูพื้นฐานความรู้
2. **ขั้นเสนอตัวอย่าง** เป็นขั้นที่ผู้สอนนำเสนอตัวอย่างข้อมูล สถานการณ์ เหตุการณ์ ปรากฏการณ์ หรือแนวคิด ให้ผู้เรียนสังเกตตัวอย่างและลักษณะของตัวอย่าง เพื่อพิจารณาเปรียบเทียบสรุปเป็นหลักการ แนวคิด หรือกฎเกณฑ์ ซึ่งการนำเสนอตัวอย่างควรเสนอหลายๆตัวอย่างให้มากพอที่ผู้เรียนจะสามารถสรุปเป็นหลักการหรือหลักเกณฑ์ต่างๆได้
3. **ขั้นเปรียบเทียบ** เป็นขั้นที่ผู้เรียนทำการสังเกต ค้นหา วิเคราะห์ รวบรวม เปรียบเทียบ ความคล้ายคลึงกันขององค์ประกอบในตัวอย่างแยกแยะข้อแตกต่าง มองเห็นความสัมพันธ์ในรายละเอียดที่เหมือนกัน

เอ็กเก็นและคณะ(Eggen, Kauchak and Harder,1979) ได้เสนอขั้นตอนการสอนแบบอุปนัยไว้ 3 ขั้นตอนดังนี้

1. **ขั้นวางแผน** เป็นขั้นของการกำหนดจุดประสงค์ของการเรียน จัดเตรียมตัวอย่าง และอุปกรณ์ที่ใช้ในการเรียนการสอน
2. **ขั้นดำเนินการสอน** โดยแบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอนย่อยๆ ดังนี้
  - 2.1 **ขั้นเสนอตัวอย่าง** ครูเสนอตัวอย่าง ที่หนึ่งให้นักเรียนดูพร้อมทั้งตั้งคำถามเพื่อให้นักเรียนสังเกตลักษณะและคุณสมบัติของตัวอย่างที่แสดงให้ดู เมื่อนักเรียนได้สังเกตพบลักษณะและคุณสมบัติของตัวอย่าง แล้วครูจะแสดงตัวอย่างที่สอง พร้อมกับตั้งคำถามเพื่อให้นักเรียนสังเกตและคุณสมบัติที่สอง และเปรียบเทียบกับตัวอย่างที่หนึ่ง ว่ามีสิ่งใดเหมือนกันบ้างเมื่อนักเรียนค้นพบลักษณะ ที่เหมือนกันได้ แล้วแสดงตัวอย่างที่สี่ต่อไป เพื่อให้นักเรียนได้เปรียบเทียบกับตัวอย่างที่หนึ่งและตัวอย่างที่สอง จนนักเรียนสามารถสร้างมโนทัศน์ได้
  - 2.2 **ขั้นสรุป** ให้นักเรียนนำเอาลักษณะร่วมของแต่ละตัวอย่าง มาสรุปเป็นความหมายของมโนทัศน์ด้วยตัวของนักเรียนเอง



2.3 ขั้นเริ่มต้นตัวอย่าง เป็นการฝึกทักษะในการสร้างมโนทัศน์ ครูอาจแสดงตัวอย่างอีกสองหรือสามตัวอย่างเพื่อใช้ฝึกหัด จัดกลุ่มตัวอย่างพร้อมทั้งให้เหตุผล ในการจัดนั้นไว้

3. ขั้นประเมินผล ครูอาจให้นักเรียนทำแบบทดสอบที่เตรียมไว้ เพื่อประเมินนักเรียนว่านักเรียนได้บรรลุวัตถุประสงค์ ที่ตั้งไว้หรือไม่

## 2.8 ข้อดีและข้อจำกัดของวิธีสอนแบบอุปนัย

บุพิน ทิพิชกุล. 2530 : 85 ; ละออง จันทร์เจริญ. 2540 : 83 ; ชาตรี เกิดธรรม. 2542 : 90 และสมคิด สร้อยน้ำ. 2542 : 191 กล่าวถึงข้อดีและข้อจำกัดของการสอนแบบอุปนัย ไว้ดังนี้

### ข้อดีของวิธีสอนแบบอุปนัย

1. นักเรียนเรียนด้วยความเข้าใจและจำ ได้นาน เพราะเรียนด้วยการกระทำ
2. นักเรียนจะถูกฝึกให้คิดอย่างมีเหตุผล
3. นักเรียนสามารถเรียนด้วยการทำ กิจกรรมเอง
4. นักเรียนมีโอกาสและส่วนร่วมในการค้นพบ
5. ฝึกให้นักเรียนรู้จักสังเกต เปรียบเทียบ วิเคราะห์ และสรุปด้วยตนเอง

### ข้อจำกัดของวิธีสอนแบบอุปนัย

1. เนื้อหาบางเรื่องไม่เหมาะสมที่จะใช้วิธีนี้ โดยเฉพาะเนื้อหาที่เน้นคุณค่าทางสุนทรียศาสตร์
2. ถ้าตัวอย่างไม่เพียงพอจะ ไม่ได้ผลที่สมบูรณ์
3. เนื้อหาบางเรื่องใช้เวลานานและชวนงินไป นักเรียนเบื่อหน่าย
4. ครูบางคนไม่สามารถใช้เทคนิคการสอนแบบนี้

ทิสนา แชนมณี (2544 : 39-40) ได้กล่าวถึงข้อจำกัดของวิธีสอนแบบอุปนัย ดังนี้

1. เป็นวิธีสอนที่ใช้เวลาค่อนข้างมาก
2. เป็นวิธีสอนที่อาศัยตัวอย่างที่ดี หากผู้สอนขาดความเข้าใจในการเตรียมตัวอย่างที่ครอบคลุมลักษณะที่สำคัญ ๆ ของหลักการแนวคิดที่สอน การสอนจะไม่ประสบผลสำเร็จ 3 เป็นวิธีสอนที่ผู้เรียนจะต้องคิดค้นหาคำตอบด้วยตนเองหากผู้เรียนขาดทักษะพื้นฐานในการคิดและการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มอาจไม่เกิดผลสมบูรณ์ตามต้องการ

สรุปได้ว่าวิธีสอนแบบอุปนัยมีทั้งข้อดีและข้อจำกัด ข้อดีคือ เป็นวิธีสอนที่ทำให้ให้นักเรียนได้ฝึกสังเกต วิเคราะห์และสรุปกฎหรือหลักการด้วยตนเอง จึงเรียนด้วยความเข้าใจและจดจำได้นาน ข้อจำกัดคือ เป็นวิธีสอนที่ใช้เวลามากไม่เหมาะกับปัญหาทุกเรื่อง ถ้าครูขาดความเข้าใจในการเตรียมตัวอย่าง การสอนอาจไม่ประสบผลสำเร็จ

### 3. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

#### 3.1 ความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

นักการศึกษาได้ให้ความหมายของการคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ไว้หลายความหมาย ดังนี้

ถนอม เลาหจรัสแสง (2542 : 7) ให้ความหมายไว้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง สื่อการเรียนการสอนทางคอมพิวเตอร์รูปแบบหนึ่ง ซึ่งใช้ความสามารถของคอมพิวเตอร์ในการนำเสนอสื่อประสม อันได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง กราฟิก แผนภูมิ กราฟ ภาพเคลื่อนไหว วิดิทัศน์ และเสียง เพื่อถ่ายทอดเนื้อหาบทเรียน หรือองค์ความรู้ในลักษณะใกล้เคียงกับการสอนจริงในห้องเรียนมากที่สุด เช่นเดียวกับसानิคย์ ทยาศาล (2543 : 24) กล่าวว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง บทเรียนสำเร็จรูป หรือบทเรียนโปรแกรมที่ใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อ เพื่อการสอน และการนำเสนอบทเรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนด้วยตนเอง โดยมุ่งนำศักยภาพของคอมพิวเตอร์มาประยุกต์ใช้เพื่อให้บทเรียนเกิดประสิทธิภาพสูงสุดและ วุฒิชัย ประสารสอย (2543 : 9-10) กล่าวถึงบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่า “เป็นการจัดโปรแกรมเพื่อการเรียนการสอน โดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อช่วยถ่ายทอดเนื้อหาความรู้ ไปสู่ผู้เรียน”

นอกจากนั้น ประวิทย์ สิมมาตัน (2547 : 7) ได้ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การนำเสนอบทเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ โดยนำเอาบทเรียนที่เตรียมไว้อย่างมีระบบ มานำเสนอตามลำดับขั้นตอนและมีการโต้ตอบชมเชย หรือมีการย้อนกลับไปทบทวนเพื่อกระตุ้นความสนใจและ กิดานันท์ มลิทอง (2548 : 220) กล่าวถึงบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ว่าเป็นการนำเอาคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นสื่อในการสอนเพื่อให้มีการโต้ตอบกันได้ในระหว่างผู้เรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์ รวมถึงการตอบสนองต่อข้อมูลที่ผู้เรียนป้อนเข้าไปได้ในทันที

Grabe และ Grabe (1998 : 82) กล่าวว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีบทบาทต่อการเรียนการสอนทั้งในด้านการสอน เครื่องมือในการสอน และนักเรียน โดยคอมพิวเตอร์จะทำหน้าที่เป็นครูผู้สอน ที่สามารถโต้ตอบกับนักเรียนได้ในทันที ในระหว่างการเรียน ส่วนในด้านเครื่องมือ คอมพิวเตอร์จะเป็นเครื่องมือที่สามารถพิมพ์และคิดคำนวณงานได้ดี และสำหรับนักเรียนนั้นคอมพิวเตอร์สามารถกำหนดโปรแกรมการเรียนให้กับนักเรียนได้

จากความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังกล่าวข้างต้น สามารถสรุปได้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การนำคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นสื่อกลางในการถ่ายทอดเนื้อหาของบทเรียน ไปยังผู้เรียน ผู้เรียนสามารถเลือกบทเรียนได้ตามความสนใจและความสามารถของตนเองผู้เรียนและคอมพิวเตอร์มีปฏิสัมพันธ์โต้ตอบกันในขณะที่เรียน โดยมีการนำเสนอเนื้อหา และลำดับวิธีการสอนเป็นขั้นตอน มีการออกแบบและสร้างบทเรียนด้วยแนวความคิดจากทฤษฎีการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนอง มีการประเมินผลของผู้เรียนและการให้ข้อมูลย้อนกลับ เพื่อเสริมแรงแก่ผู้เรียน ในบทเรียนแต่ละบทจะมีทั้งข้อความ รูปภาพทั้งภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหวสีสัน สวยงาม มีเสียงประกอบ นอกจากนี้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังออกแบบในลักษณะที่เน้นความแตกต่างของผู้เรียนเป็นสิ่งสำคัญเพื่อตอบสนองกับความแตกต่างของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี

### 3.2 ประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีหลากหลายรูปแบบด้วยกัน ทั้งนี้มีนักวิชาการและนักการศึกษาหลายท่าน (กิดานันท์ มลิทอง 2540 229-232 บุญเกื้อ ควรรหาเวช 2542 65-67 มนต์ชัย เทียนทอง 2545 40-53 วุฒิชัย ประสานสอย 2547 17-21 ไชยศ เรืองสุวรรณ 2544 10-13) ได้จำแนกรูปแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้

#### 1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบการสอนเนื้อหา (Tutorial Instruction)

ลักษณะบทเรียนประเภทนี้ส่วนใหญ่เป็นการนำเสนอองค์ความรู้ใหม่ การสอนเสริมการสอนกึ่งทบทวนความรู้เดิม หรือการทำแบบฝึกหัด โดยการนำเสนอเนื้อหาออกเป็นส่วนย่อย ๆ ลักษณะใกล้เคียงกับการเรียนการสอนปกติในชั้นเรียน เริ่มด้วยบทนำ วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม และการทบทวนความรู้พื้นฐานก่อนการให้เนื้อหาบทเรียนในรูปแบบของการนำเสนอแบบข้อความ ภาพ เสียง หรือแบบสื่อประสม สามารถใช้สอนแทนครูผู้สอนหลังจากที่ผู้เรียนได้เรียนตามบทเรียนที่กำหนดไว้แล้ว โปรแกรมจะมีคำถามให้ผู้เรียนตอบ



คำถาม แล้วนำผลลัพธ์จากการตอบคำถามมาวิเคราะห์ เพื่อพิจารณาตัดสินว่าควรให้ผู้เรียนได้เรียนเนื้อหาต่อไป กรณีที่ตอบถูก การให้ผู้เรียนตอบคำถามใหม่หรือให้เนื้อหาเพิ่มเติมกรณีที่ผู้เรียนตอบคำถามผิดจนกว่าจะตอบคำถามนั้นถูกต้อง จึงจะมีสิทธิ์เรียนเนื้อหาบทใหม่ โดยการแจ้งผลให้ทราบทันที

## 2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะและแบบฝึกทบทวน (Drill-and Practice)

บทเรียนลักษณะนี้สร้างขึ้นเพื่อฝึกทักษะ ไม่มีการเสนอเนื้อหาใหม่ เป็นการทบทวนสิ่งที่เรียนแล้ว รูปแบบบทเรียนจะนำเสนอด้วยคำถามหรือปัญหา แบบฝึกหัด เพื่อให้ผู้เรียนตอบให้ได้เกณฑ์หรือระดับที่น่าพอใจ โปรแกรมนี้สามารถใช้งานได้หลายสาขาวิชา ทั้งด้านคณิตศาสตร์ ภูมิศาสตร์ ประวัติศาสตร์วิทยาศาสตร์ การเรียนคำศัพท์ และการแปลภาษา

## 3. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบจำลองสถานการณ์ (Simulation)

บทเรียนประเภทนี้จะจำลองสถานการณ์ต่างๆ ใช้เพื่อทดลองหรือสอนเสริมในสิ่งที่ผู้เรียนเรียน หรือทดลองไปแล้ว โดยเน้นรูปแบบการสร้างสถานการณ์ การจำลองกิจกรรมที่ใกล้เคียงกับความเป็นจริงมาให้ผู้เรียนศึกษา เพื่อฝึกทักษะการเรียนรู้ที่ไม่ต้องเสี่ยงภัย เช่น ในสถานการณ์จริง รูปแบบประกอบด้วยการนำเสนอความรู้ แนะนำผู้เรียนเกี่ยวกับทักษะ การฝึกปฏิบัติ เพื่อเพิ่มพูนความชำนาญและและการให้เข้าถึงการเรียนรู้ต่างๆอาจมีโปรแกรมย่อยแทรกอยู่ เช่น โปรแกรมสาธิต (Demonstration) การสร้างบทเรียนแบบนี้ค่อนข้างยุ่งยาก ผู้สร้างโปรแกรมต้องมีความพิถีพิถันและละเอียดลออ

## 4. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเกมการสอน (Instructional Games)

หรือแบบเกมการศึกษา (Educational Games) รูปแบบนี้คล้ายกับโปรแกรมการสอนบทเรียนสถานการณ์จำลองหรือแบบฝึกทักษะ แตกต่างกันที่เพิ่มบทบาทของผู้แข่งขันลงไป ซึ่งอาจมีคนเดียว หรือหลายคน มีการกระตุ้นให้ผู้เรียนตื่นตัว สนุกกับบทเรียน การสร้างบทเรียนนี้ผู้สร้างต้องสอดแทรกเนื้อหาที่เหมาะสมจะทำให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพสูง ซึ่งการสร้างบทเรียนนี้ค่อนข้างยาก

## 5. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบการทดสอบ (Tests)

เป็นบทเรียนที่ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการสร้างแบบทดสอบ การจัดข้อสอบ การตรวจให้คะแนน และการคำนวณผลสอบ เพื่อทดสอบความรู้และพิมพ์ผลการ

ทดสอบของนักเรียน หรือผู้ที่ได้รับการทดสอบ เช่น การได้รับผลย้อนกลับทันที (Immediate Feedback) ซึ่งทำให้แบบทดสอบมีความน่าสนใจและน่าสนุกกว่าการใช้ชุดข้อสอบในกระดาษ นอกจากนี้ยังให้ผลย้อนกลับในทันที

#### 6. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบการแก้ปัญหา (Dialogue)

เป็นบทเรียนที่สอนการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ เพื่อให้ผู้เรียนฝึกความคิด การตัดสินใจ โดยบทเรียนจะเสนอปัญหาในสถานการณ์และเงื่อนไขต่างๆ เพื่อให้ผู้เรียนคิดแก้ปัญหาไปตามสถานการณ์หรือเหตุการณ์นั้นๆ หรือผู้เรียนอาจกำหนดปัญหา และเขียนโปรแกรมขึ้นเพื่อการค้นพบและการแก้ปัญหา ซึ่งในระหว่างการฝึกการแก้ปัญหา ผู้เรียนจะรู้จักการแก้ปัญหามีหลักการ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการนำไปใช้ในการแก้ปัญห่อื่นๆ

#### 7. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบการค้นพบ (Discovery)

เป็นบทเรียนในลักษณะการนำเสนอปัญหาที่ผู้เรียนแก้ไขด้วยการลองผิดลองถูก หรือโดยวิธีการจัดระบบเข้ามาช่วย โปรแกรมคอมพิวเตอร์จะให้ข้อมูลแก่ผู้เรียน เพื่อช่วยในการค้นพบนั้น จนกว่าจะได้รับข้อสรุปที่ดีที่สุด ซึ่งการค้นพบนี้จะเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้จากประสบการณ์ของตนเองมากที่สุด

#### 8. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบการสาธิต (Demonstration)

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทนี้จะมีลักษณะคล้ายกับการสาธิตของครู แต่การสาธิต โดยคอมพิวเตอร์น่าสนใจกว่า เนื่องจากคอมพิวเตอร์สามารถแสดงเส้นกราฟที่สวยงาม รวมทั้งสีและเสียงด้วย และจะสาธิตแนวคิดหรือแนวปฏิบัติให้นักเรียนดูเป็นตัวอย่างเพื่อจะได้นำไปปฏิบัติต่อไป ส่วนใหญ่เป็นการแสดงขั้นตอนหรือวิธีการทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ เช่น การโคจรของดาวเคราะห์ โครงสร้างอะตอม การไหลเวียนของโลก การย่อยอาหาร เป็นต้น

#### 9. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบการใช้ถาม (Inquiry) เป็นบทเรียน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในรูปแบบการให้ข้อมูลข่าวสาร โดยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะทำหน้าที่เป็นแหล่งเก็บข้อมูลข่าวสารที่เป็นประโยชน์ ซึ่งสามารถแสดงข้อมูลข่าวสารได้ทันที เมื่อผู้เรียนต้องการด้วยระบบง่าย ๆ ที่ผู้เรียนสามารถทำได้เพียงแค่กดหมายเลข หรือใส่รหัสหรือตัวอย่างของแหล่งข้อมูลนั้นๆ

#### 10. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสนทนา (Dialogue) เป็นบทเรียนที่

เลียนแบบการสอนในห้องเรียน คือ พยายามให้เป็นการพูดคุยระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน โดย

การพูดคุยนั้นเป็นการอ่านตัวอักษรจากจอคอมพิวเตอร์แทนเสียงของผู้สอน แล้วมีการสอนด้วยการตั้งคำถาม ลักษณะในการใช้แบบทดสอบก็เป็นการแก้ปัญหาอย่างใดอย่างหนึ่ง

### 3.3 ข้อดีและข้อจำกัดของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

#### ข้อดีของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2548 : 12-15) ได้กล่าวถึงข้อดีของบทเรียนคอมพิวเตอร์ ดังนี้

1. เสนอเนื้อหาได้รวดเร็วฉับไว
2. สามารถนำเสนอสื่อประสมหรือมัลติมีเดีย
3. มีเสียงและภาพประกอบทำให้บทเรียนน่าสนใจ
4. สามารถเก็บข้อมูลได้มากกว่าหนังสือหลายเท่า
5. ผู้เรียนสามารถมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนอย่างแท้จริง
6. สามารถบันทึกผลการเรียนและประเมินผลผู้เรียนได้
7. สามารถนำคิดตัวไปเรียนในสถานที่ต่างได้ โดยไม่จำกัดเวลาและ

สถานที่

8. เหมาะกับการเรียนการสอนผ่านการสื่อสาร เช่น การจัดการศึกษา

ทางไกลผ่านดาวเทียม

กิดานันท์ มลิทอง (2548 : 238) ได้กล่าวถึงข้อดีของการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอน ดังนี้

1. คอมพิวเตอร์จะช่วยเพิ่มแรงจูงใจและกระตุ้นการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน
2. การใช้สี ภาพเคลื่อนไหว เสียง จะเพิ่มความเหมือนจริงและเร้าความสนใจ
3. ความสามารถในการเก็บข้อมูล สามารถนำมาใช้ได้ตลอดเวลาของการศึกษา

รายบุคคล

4. ลักษณะของโปรแกรมให้ความเป็นส่วนตัวแก่ผู้เรียน สามารถเรียนไปตาม

ความสามารถของตน

5. เป็นการช่วยขยายความสามารถของผู้สอนในการควบคุมผู้เรียนได้อย่าง

ใกล้ชิด

6. ใช้ในการสื่อสารได้ทุกรูปแบบของข้อความ ภาพ และเสียง

#### ข้อจำกัดของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน



แม้ว่าในปัจจุบันการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอนจะมีความจำเป็น และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นแต่ก็ประสบปัญหาการขาดแคลนบทเรียนที่มีคุณภาพ โดยทั่วไปพบข้อบกพร่องดังนี้ (วิชุดา รัตนเพียร, สุกรี รอดโพธิ์ทอง และอรจรรย์ ณ ตะกั่วทุ่ง 2540:17-18)

1. รูปแบบของการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับบทเรียนยังไม่มีประสิทธิภาพดีพอการโต้ตอบมักถูกจำกัดเพียงแค่ให้ผู้เรียนเลือกตอบจากรายการที่กำหนดให้เท่านั้น
2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังมีลักษณะไม่ยืดหยุ่น เนื้อหาบทเรียนมีคำอธิบายตายตัว และไม่สามารถสนองลักษณะการเรียนรู้ในรูปแบบต่าง ๆ ให้เหมาะสมกับผู้เรียนได้
3. ใช้วิธีการแสดงบทเรียนเหมือนตำราทั่วไป ทั้ง ๆ ที่คอมพิวเตอร์มีความสามารถด้านการมีปฏิสัมพันธ์ (Interactive) และความไม่อยู่นิ่ง (Dynamic) การเสนอบทเรียนควรแตกต่างจากหนังสือแต่ต้องไม่มีข้อความแน่นจอภาพมากนัก การใช้กราฟิกต้องพอดีและมีความหมาย
4. ใช้วิธีการที่เน้นการสร้างสนุกสนานมากเกินไป บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบางบทเรียนนำเกมเข้ามาแทรกในบทเรียนมากเกินไป เพื่อเน้นให้ผู้เรียนเกิดความสนุกสนานเพียงอย่างเดียว โดยไม่คำนึงถึงผลต่อการเรียนรู้
5. เนื้อหาไม่ตรงกับสาระวิชาหรือหลักสูตร เพราะส่วนใหญ่ผู้สร้างมักกำหนดโครงสร้างและรายละเอียดของเนื้อหาเอง
6. การจัดทำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังไม่เป็นไปตามขั้นตอนหรือแนวทางการพัฒนาบทเรียนและแนวทางการสอนที่ควรจะเป็น

อจรี ทิมพิมูล (2548 : 25) กล่าวถึงคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ถึงแม้จะมีประโยชน์ต่อการเรียนการสอน และช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ของผู้เรียน แต่มีข้อจำกัดอยู่หลายประการดังนี้

1. การพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทำให้เสียค่าใช้จ่ายสูง
2. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในแต่ละครั้งต้องใช้ผู้เชี่ยวชาญหลากหลายสาขาร่วมกันคิดและพัฒนาบทเรียน
3. ใช้ระยะเวลาเวลานานมากในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นการยากในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้มีคุณภาพดี

4. การปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนหรือระหว่างผู้เรียนกับเพื่อน  
ลดลง ไม่สามารถตรวจสอบพฤติกรรมการเรียนของผู้เรียนได้

### 3.4 กระบวนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์เป็นการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษาแบบหนึ่ง  
ซึ่งมีนักการศึกษาหลายท่านได้กล่าว เกี่ยวกับกระบวนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ไว้ดังนี้  
มนต์ชัย เทียนทอง (2539:42) กล่าวถึงขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์  
ช่วยสอนสรุปได้ ดังนี้

1. การวิเคราะห์เนื้อหา เป็นขั้นตอนแรกของการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์  
ช่วยสอนซึ่งมีความสำคัญและส่งผลกระทบต่อขั้นตอนต่อ ๆ ไป มีรายละเอียดดังนี้

- 1.1 การวิเคราะห์หลักสูตรและเนื้อหา
- 1.2 การกำหนดวัตถุประสงค์ของบทเรียน
- 1.3 การวิเคราะห์สื่อและกิจกรรมการเรียนการสอน
- 1.4 การกำหนดขอบข่ายของบทเรียน
- 1.5 การกำหนดวิธีการนำเสนอ

2. การออกแบบบทเรียน หมายถึง การเขียนแผนภูมิโครงร่างของบทเรียน  
แบ่งออกเป็นกรอบเนื้อหาย่อยตามวัตถุประสงค์ โดยร่างเป็นกรอบเนื้อหา ตั้งแต่กรอบที่ 1  
จนถึงกรอบสุดท้ายแผนภูมิโครงร่างจะประกอบด้วยภาพ ข้อความ ลักษณะเงื่อนไขต่าง ๆ

3. การสร้างบทเรียน หมายถึงการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับสร้างบทเรียน  
ตามขั้นตอนที่ออกแบบไว้

4. การทดลองใช้ หมายถึง การตรวจสอบในแต่ละขั้นตอนของการออกแบบ  
บทเรียนจากผู้เชี่ยวชาญและกลุ่มเป้าหมาย ก่อนที่จะมีการนำไปใช้จริง

5. การประเมินผล ขั้นตอนนี้มีวัตถุประสงค์ 2 ประการคือ เพื่อการ  
ประเมินผลด้วยบทเรียนและประเมินผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียน เมื่อเรียนกับบทเรียนคอมพิวเตอร์  
ช่วยสอนที่สร้างขึ้น

นอกจากนี้ ประวิทย์ สิมมาทัน (2546 : 16) ได้กล่าวถึงขั้นตอนในการสร้าง  
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังนี้

1. ศึกษาหลักสูตร เพื่อที่จะทราบรายละเอียดของเนื้อหาวิชา พื้นความรู้และ  
ความพร้อมของผู้เรียนเพื่อนำมาใช้ในการวางแผนและประกอบกรการสร้างบทเรียน

2. กำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมหรือสิ่งที่คาดหวังของหลักสูตรเพื่อกำหนดรูปแบบและลักษณะของการนำเสนอเนื้อหาและกิจกรรม
3. วิเคราะห์เนื้อหา จัดทำแผนภูมิข่ายงานให้มีความสัมพันธ์ต่อเนื่องกัน แสดงลำดับก่อน หลังของหัวเรื่องต่าง ๆ อย่างสมบูรณ์
4. จัดแบ่งเนื้อหาออกเป็นส่วนย่อย ๆ
5. สร้างข้อความในแต่ละกรอบเนื้อหาที่กำหนดไว้ ข้อความของกรอบควรสัมพันธ์กับเนื้อหาและหน้าที่ของแต่ละกรอบ ซึ่งจะประกอบด้วยกรอบต่าง ๆ 4 กรอบดังนี้
  - 5.1 กรอบหลัก เป็นกรอบที่ให้ข้อมูล โดยผู้เรียนสามารถเรียนรู้ในเรื่องที่ไม่เคยเรียนมาก่อน
  - 5.2 กรอบฝึกหัด เป็นกรอบที่จะให้ผู้เรียนฝึกหัดข้อมูลที่ได้จากกรอบหลัก
  - 5.3 กรอบรองส่งท้าย เป็นกรอบที่เขียนเพื่อแก้ไขความเข้าใจผิด หรือตอบผิด ซึ่งอาจจะข้ามกรอบนี้ไปถ้าผู้เรียนตอบถูก
  - 5.4 กรอบส่งท้าย เป็นกรอบทดสอบโดยผู้เรียนจะนำความรู้ในกรอบหลักมาตอบ
6. เข้ารหัสตามโปรแกรมที่จัดไว้ ซึ่งต้องแปลรหัสตามโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้ ซึ่งอาจขึ้นอยู่กับโปรแกรมที่ใช้ เช่น Authorware หรือ Tool Book
7. ป้อนบทเรียนเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์ ขั้นตอนนี้ต้องใช้เวลา และทักษะทางคอมพิวเตอร์พอสมควรในการสร้างบทเรียน ซึ่งสามารถศึกษาเพิ่มเติมได้ในเรื่อง การสร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป Macromedia Authorware
8. ตรวจสอบความเรียบร้อยของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาตามแผนที่กำหนดไว้
9. ทำการทดลองใช้กับผู้เรียนเพื่อหาข้อบกพร่องเพื่อแก้ไข ก่อนนำไปใช้จริง
10. นำไปใช้จริงเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน
11. ติดตามผล เพื่อพัฒนาและปรับปรุงแก้ไขต่อไป

### 3.5 การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์

สุกรี รอดโพธิ์ทอง (2535 : 42-48) กล่าวว่า ขั้นตอนการสอนเพื่อนำไปเป็นหลักในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่ดีที่สุด บทเรียนดังกล่าวคิดแปลงมาจากกระบวนการเรียนการสอน จากกระบวนการ 9 ขั้น ของกาเย่ คือ



### ขั้นตอนที่ 1 ได้รับความสนใจ (Gain Attention)

ก่อนที่จะเรียนผู้เรียนควรได้รับการกระตุ้นและแรงจูงใจที่อยากจะเรียน ดังนั้นบทเรียนจึงควรเริ่มต้นด้วยลักษณะของการใช้ภาพ สี และเสียงหรือการประกอบกันหลายๆอย่างโดยมีสิ่งทีสร้างขึ้นมานั้นเกี่ยวข้องกับเนื้อหาไปในตัวตามลักษณะของบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน การเตรียมตัวและกระตุ้นผู้เรียนในขั้นแรกนี้คือ การนำเสนอเนื้อเรื่องของบทเรียน ควรออกแบบบทเรียนเพื่อให้สายตาของผู้เรียนอยู่ที่จอภาพ ไม่ใช่พะวงอยู่ที่แป้นพิมพ์ แต่หากว่าการนำเสนอเนื้อเรื่องดังกล่าวต้องการตอบสนองจากผู้เรียนโดยผ่านทางแป้นพิมพ์ก็ควรจะเป็นการตอบสนองง่ายๆ เช่น การกดแคร่ยาว (Space Bar) หรือการกด Key ตัวใดตัวหนึ่งเป็นต้น เพื่อที่จะได้รับความสนใจของผู้เรียน ผู้ที่ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนควรคำนึงถึงหลักการดังต่อไปนี้

1. ใช้กราฟิกที่เกี่ยวข้องกับส่วนเนื้อหาและกราฟิกนั้นควรมีขนาดใหญ่และง่ายไม่ซับซ้อน
2. ใช้ภาพเคลื่อนไหวหรือเทคนิคอื่นๆเข้าช่วยเพื่อแสดงการเคลื่อนไหว แต่ควรสั้นและง่าย
3. ควรใช้สีเข้าช่วยโดยเฉพาะสีเขียว แดง น้ำเงิน หรือสีเข้มที่ตัดกับสีพื้นที่ชัดเจน
4. ใช้เสียงให้สอดคล้องกับกราฟิก
5. ในกราฟิกดังกล่าวควรบอกชื่อเรื่องบทเรียนไว้ด้วย
6. ควรใช้เทคนิคการเขียนกราฟิกที่แสดงบนจอได้เร็ว
7. กราฟิกนั้นนอกจากจะเกี่ยวข้องกับเนื้อหาแล้วต้องเหมาะสมกับวัยของผู้เรียนด้วย

### ขั้นตอนที่ 2 การบอกวัตถุประสงค์ (Specify Objectives)

การบอกวัตถุประสงค์ของการเรียนในบทเรียนคอมพิวเตอร์นั้น นอกจากผู้เรียนจะได้รู้ล่วงหน้าถึงประเด็นสำคัญของเนื้อหาแล้ว ยังเป็นการบอกผู้เรียนถึงเค้าโครงของเนื้อหาอีกด้วย และการที่ผู้เรียนทราบถึงโครงร่างของเนื้อหาอย่างกว้างๆนี้เอง จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถผสมผสานแนวคิดในรายละเอียด หรือส่วนย่อยของเนื้อหาให้สอดคล้อง และสัมพันธ์กับเนื้อหาส่วนใหญ่ได้ การเรียนรู้ซึ่งจะมีผลทำให้มีประสิทธิภาพขึ้น และนอกจากจะมีผลดังกล่าวแล้ว การวิจัยยังพบว่า ผู้เรียนที่ทราบวัตถุประสงค์ของการเรียนจะสามารถจำและเข้าใจในเนื้อหาได้ดีกว่าอีกด้วย

การบอกวัตถุประสงค์ทำได้หลายแบบ ตั้งแต่แบบที่เป็นวัตถุประสงค์กว้างๆจนกระทั่งการบอกวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ในการออกแบบดังกล่าวควรบอกชื่อเรื่องบทเรียนไว้ด้วยนั้น หลักการสำคัญอย่างหนึ่ง คือ ข้อความที่เสนอบนจอภาพควรเป็นข้อความสั้นๆ และได้ใจความและมีส่วนดึงดูดใจผู้เรียนด้วย ดังนั้นการบอกวัตถุประสงค์ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงนิยมใช้ข้อความที่สั้นและ โน้มน้าวใจผู้เรียน ส่วนจะเป็นวัตถุประสงค์กว้างๆหรือ เชิงพฤติกรรมนั้น คงขึ้นอยู่กับเจตนาของผู้เขียนบทเรียน และเนื้อหาของบทเรียน

การบอกวัตถุประสงค์จะเป็นประโยชน์ต่อผู้เรียน หากผู้เรียนออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนคำนึงถึงหลักเกณฑ์ต่อไปนี้

1. ใช้คำสั้นๆ เข้าใจง่าย
2. หลีกเลี่ยงคำที่ยังไม่เป็นที่รู้จักและเข้าใจโดยทั่วไป
3. ไม่ควรกำหนดวัตถุประสงค์หลายข้อเกินไป
4. ผู้เรียนควรมีโอกาสทราบว่าหลังจากเรียนจบแล้วจะนำไปใช้ทำอะไร

ได้บ้าง

5. หากบทเรียนนั้นมีบทเรียนย่อยๆหลายบทเรียน หลังจากบอกวัตถุประสงค์กว้างๆแล้วควรจะถามด้วย Menu หลังจากนั้นควรเป็นวัตถุประสงค์เฉพาะของแต่ละบทเรียนย่อย

6. การกำหนดวัตถุประสงค์ปรากฏบนจอที่ละเอียดและเป็นเทคนิคที่ดี แต่ทั้งนี้ควรกะเนเวลาระหว่างช่วงให้เหมาะสม หรือผู้เรียนกดแป้นพิมพ์วัตถุประสงค์ข้อต่อไปที่ละเอียด

7. เพื่อให้วัตถุประสงค์น่าสนใจควรใช้กราฟิกง่ายๆเข้าช่วย เช่น กรอบ ลูกศร และรูปทรงเรขาคณิต การใช้ภาพเคลื่อนไหวยังไม่จำเป็น

### ขั้นตอนที่ 3 ทบทวนความรู้เดิม (Active Prior Knowledge)

ก่อนที่จะให้ความรู้แก่ผู้เรียนซึ่งในส่วนเนื้อหาและความคิดนั้นๆ ผู้เรียนอาจจะไม่มีพื้นฐานมาก่อน มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ผู้ออกแบบโปรแกรมจะต้องหาวิธีการประเมินความรู้ในส่วนที่จำเป็นที่จะรับความรู้ใหม่ ทั้งนี้นอกจากเพื่อเตรียมผู้เรียนให้พร้อมที่จะรับความรู้ใหม่แล้ว สำหรับผู้เรียนที่มีพื้นฐานมาแล้วยังเป็นการทบทวน หรือให้ผู้เรียนได้ย้อนไปคิดในสิ่งที่คนรู้มาก่อนเพื่อช่วยในการเรียนรู้สิ่งใหม่อีกด้วย ในขั้นทบทวนความรู้เดิมนี้นับว่าจำเป็นที่จะต้องเป็นการทดสอบเสมอไป หากเป็นบทเรียนที่สร้างขึ้นเป็นชุดบทเรียนต่อๆ

กันไปตามลำดับ การทบทวนความรู้เดิมอาจเป็นไปในรูปแบบของการกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดย้อนหลังถึงสิ่งที่ได้เรียนมาก่อนหน้าที่การกระตุ้นดังกล่าวจะแสดงด้วยคำพูด (คำอ่าน) หรือภาพ หรือเป็นการผสมผสานกันแล้วแต่ความเหมาะสมจะมากหรือน้อยนั้นขึ้นอยู่กับเนื้อหาของข้อ ตัวอย่างเช่น ในการสอนสมการสองชั้น หากผู้เรียนไม่สามารถเข้าใจสมการสองชั้นได้ ในกรณีนี้ควรมีการวัดความรู้เดิมของผู้เรียนว่ามีความเข้าใจเพียงพอที่จะเรียนสมการสองชั้นหรือไม่ ลักษณะนี้การทดสอบมีความจำเป็นหากพบว่าผู้เรียนไม่เข้าใจก็อาจแนะนำให้กลับไปเรียนบทสมการชั้นเดียว เพื่อการทบทวนดังกล่าวได้ สิ่งที่ผู้เขียนโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนควรคำนึงถึงในการออกแบบขั้นตอนนี้มีดังนี้

1. ไม่ควรคาดเดาเอาว่าผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานก่อนศึกษาเนื้อหาใหม่เท่ากัน ควรมีการทดสอบหรือหาความรู้ เพื่อเป็นการทบทวนให้ผู้เรียนพร้อมที่จะรับความรู้ใหม่
2. การทบทวน หรือทดสอบควรให้กระชับและตรงจุด
3. ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ออกจากเนื้อหาใหม่ หรือออกจากการทดสอบเพื่อไปศึกษาหรือทบทวนได้ตลอดเวลา
4. หากไม่มีการทดสอบความรู้เดิม ผู้เขียนโปรแกรมควรหาทางกระตุ้นให้ผู้เรียนย้อนกลับไปคิดถึงสิ่งที่ศึกษาไปแล้ว หรือสิ่งที่เด็กมีประสบการณ์อยู่แล้ว
5. การกระตุ้นให้ผู้เรียนย้อนคิด หากทำด้วยภาพประกอบคำพูดจะทำให้บทเรียนน่าสนใจยิ่งขึ้น

#### ขั้นตอนที่ 4 การเสนอเนื้อหาใหม่ (Present New Information)

ควรเสนอภาพที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา มีคำบรรยายประกอบที่สั้น ง่าย ได้ใจความสำคัญ อธิบายสิ่งที่เป็นนามธรรมให้ง่ายต่อการเรียนรู้ การใช้ภาพประกอบจะช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาได้ง่ายขึ้น และมีความคงทนในการจำจะดีกว่า การใช้คำพูดเพียงอย่างเดียว ภาพช่วยอธิบายสิ่งที่เป็นนามธรรมให้ง่ายต่อการรับรู้ นอกจากจะใช้ภาพเปรียบเทียบเพื่อช่วยอธิบายความหมายนามธรรมดังกล่าวแล้ว การใช้แผนภูมิ แผนภาพ หรือแผนสถิติ เป็นสิ่งที่ผู้ออกแบบโปรแกรม ควรต้องคำนึงถึงอยู่เสมอ อย่างไรก็ตามการใช้ภาพประกอบการศึกษาเนื้อหาในส่วนนี้อาจจะไม่ได้ผลเท่าที่ควรหากภาพนั้น

1. มีรายละเอียดมากเกินไปใช้เวลามากไป
2. ภาพนั้นไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา
3. ภาพนั้นไม่เหมาะสมในเรื่องเทคนิคการออกแบบ เช่น ไม่สมดุลในส่วนเนื้อหาที่เสนอเป็นคำอ่านหรือคำอธิบายนั้น ในแต่ละกรอบไม่ควรมีมากจนเกินไป เพราะ



นอกจากผู้เรียนอาจรู้สึกเบื่อที่ต้องนั่งเฉยๆ โดยไม่ได้ทำอะไรเลย แม้กระทั่งกด Space Bar การบรรจุข้อความมากๆ และเบียดเสียดกันยังทำให้อ่านยากอีกด้วย

สรุปในการเสนอเนื้อหาใหม่ที่น่าสนใจ ผู้ออกแบบโปรแกรมควรต้องคำนึงถึงสิ่งต่างๆต่อไปนี้

1. ใช้ภาพประกอบการเสนอเนื้อหา โดยเฉพาะอย่างยิ่งในส่วนที่เป็นเนื้อหาสำคัญ
2. ใช้แผนภูมิแผนภาพ สัญลักษณ์ หรือ ภาพเปรียบเทียบ
3. ในการนำเสนอเนื้อหาที่ยากและซับซ้อน ใช้ตัวชี้แนะ (Cue) ในส่วนของข้อความสำคัญ (ซึ่งอาจเป็นการขีดเส้นใต้ ตีกรอบ ครอบริบ เปลี่ยนสีพื้น การโยงลูกศร การใช้สี ฯลฯ หรือชี้แนะด้วยคำพูด เช่น “ ดูที่ด้านล่างของภาพ ...” เป็นต้น)
4. จัดรูปแบบคำอ่านให้นำอ่าน หากเนื้อหายาว ควรจัดแบ่งกลุ่มคำอ่านให้จบเป็นตอน
5. ยกตัวอย่างที่เข้าใจง่าย
6. ไม่ควรใช้กราฟิกที่เข้าใจยากและไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา
7. จัดรูปแบบคำอ่านให้นำอ่าน หากเนื้อหาควรจัดแบ่งกลุ่มคำให้อจบเป็นตอน
8. หากการแสดงกราฟิกของเครื่องที่ใช้ทำได้ช้า ควรเสนอเฉพาะกราฟิกเท่าที่จำเป็นเท่านั้น
9. หากเป็นจอสี ไม่ควรใช้เกิน 3 สี ในแต่ละเฟรม (รวมทั้งสีพื้น) ไม่ควรเปลี่ยนสีไปมา โดยเฉพาะสีหลักของ Text
10. คำที่ใช้ควรเป็นคำที่ผู้เรียนในระดับชั้นนั้นๆคุ้นเคยเข้าใจตรงกัน
11. ควรจะให้ผู้เรียนได้มีปฏิริยาโต้ตอบด้วยการกด Space Bar พิมพ์คอบกด Enter สลับกันไป ไม่ใช่เฉพาะตัวใดตัวหนึ่งเป็นเวลานาน
12. ชี้นำทางการเรียนรู้ (Guide Learning) ผู้เรียนจะจำได้ดีหากมีการจัดระบบการเสนอเนื้อหาที่ดี และสัมพันธ์กับประสบการณ์เดิม หรือความรู้เดิมของผู้เรียน มีทฤษฎีได้กล่าวถึงการเรียนรู้ที่กระจำชัด (Meaningful Learning) จะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อผู้เรียนวิเคราะห์และตีความในเนื้อหาใหม่บนพื้นฐานความรู้และประสบการณ์เดิมรวมกันเป็นความรู้ใหม่

ผู้ออกแบบบทเรียน CAI ต้องพยายามหาเทคนิคที่กระตุ้นให้ผู้เรียนนำความรู้เดิมมาใช้ในการศึกษาความรู้ใหม่ และต้องพยายามหาวิธีทางที่จะทำให้การศึกษาความรู้ใหม่ของผู้เรียนมีความกระจำจืดเท่าที่ทำได้ เช่น เทคนิคการใช้ภาพเปรียบเทียบดังกล่าวข้างต้น เทคนิคการให้ตัวอย่าง (Example) และตัวอย่างที่ไม่ใช่ตัวอย่าง (Non-Example) อาจจะช่วยผู้เรียนแยกแยะและเข้าใจ Concept ต่างๆชัดเจนขึ้น

ในบางเนื้อหาผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอาจจะใช้หลักการของ Guided Discovery ซึ่งหมายถึง การพยายามให้ผู้เรียนคิดหาเหตุผล ค้นคว้า และวิเคราะห์หาคำตอบด้วยตนเอง โดยผู้ออกแบบบทเรียนจะค่อยๆชี้แนะจากจุดกว้างๆและแคบลงจนผู้เรียนหาคำตอบได้นั่นเอง และเช่นกัน เทคนิคการให้ตัวอย่างและให้ตัวอย่างที่ไม่ใช่ตัวอย่างช่วยได้ในข้อนี้ นอกจากนั้นการใช้คำพูดกระตุ้นให้ผู้เรียนได้คิด ก็เป็นเทคนิคอีกประการหนึ่งที่น่าจะนำไปใช้สรุปแล้วมีข้อควรคำนึงในการสอนขั้นนี้ดังนี้

1. แสดงให้ผู้เรียนได้เห็นถึงความสัมพันธ์ของเนื้อหา ความรู้ และช่วยให้เห็นว่าสิ่งย่อนั้นมีความสัมพันธ์กับสิ่งใหญ่อย่างไร
2. แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์กับสิ่งใหม่ กับสิ่งที่ผู้เรียนมีความรู้ หรือประสบการณ์มาแล้ว
3. พยายามให้ตัวอย่างที่แตกต่างออกไป (เพื่อช่วยอธิบาย Concept ใหม่ให้ชัดเจนขึ้น เช่น ตัวอย่างของถ้วยหลายๆชนิด หลายๆขนาด)
4. ให้ตัวอย่างที่ไม่ใช่ตัวอย่างที่ต้องการ (เพื่อเปรียบเทียบ กับตัวอย่างที่ต้องการ เช่น รูปภาพป้องกันน้ำ ภาพของจาน ภาพแก้วน้ำ และบอกว่า เหล่านี้ไม่ใช่ถ้วย เป็นต้น)
5. การเสนอเนื้อหาที่ยาก ควรให้ตัวอย่างที่เป็นรูปธรรมไปนามธรรม ถ้าเป็นเนื้อหาที่ไม่ยากนัก ให้เสนอตัวอย่างจากนามธรรมไปรูปธรรม
6. กระตุ้นให้ผู้เรียนคิดถึงความรู้และประสบการณ์เดิม เช่น คอมพิวเตอร์ : ครูคิดว่านักเรียนเคยเห็นแมงมุมนะ ลองคิดสักนิดซิว่า ทำไมเราถึงเรียกว่า แมงมุม หรือ คอมพิวเตอร์ : นักเรียนคงเคยเห็นลูกขนไก่ เวลาตีลูกขึ้น ลูกที่มีขนมากจะตกช้า แต่ลูกที่มีขนน้อยจะตกเร็ว

#### ขั้นตอนที่ 6 กระตุ้นการตอบสนอง (Elicit Response)

ทฤษฎีการเรียนรู้หลายทฤษฎีที่กล่าวว่า จะมีประสิทธิภาพมากน้อยเพียงใดนั้น เกี่ยวข้องโดยตรงกับระดับขั้นตอนของการประมวลข้อมูล หากผู้เรียนได้มีโอกาสร่วมคิด ร่วม

กิจกรรมในส่วนที่เกี่ยวกับเนื้อหา การถามตอบในด้านการจำนั้นย่อมจะดีกว่าผู้เรียนโดยการอ่านหรือคัดลอกข้อความจากผู้อื่นเพียงอย่างเดียว

คอมพิวเตอร์มีข้อได้เปรียบเหนืออุปกรณ์อื่นๆ อย่างเช่น วิดีโอเทป ภาพยนตร์ สไลด์ เทป หรือสื่อการสอนอื่นๆ ซึ่งจัดเป็นสื่อการสอนแบบ Non-interactive คือการเรียนจากคอมพิวเตอร์นั้นผู้เรียนสามารถมีกิจกรรมได้หลายลักษณะ แม้จะเป็นการแสดงความคิดเห็น การเลือกกิจกรรม และการโต้ตอบกับเครื่องก็สามารถทำได้ กิจกรรมเหล่านี้เองที่ทำให้ผู้เรียนไม่รู้สึกรู้สึกระหว่างเรียนและเมื่อมีส่วนร่วมก็มีส่วนร่วมคิด การคิดนำหรือการติดตามย่อมมีส่วนผูกประสานให้โครงสร้างของการจำดีขึ้น เพื่อให้การจำของผู้เรียนดีขึ้น ผู้ออกแบบบทเรียนจึงควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ร่วมทำในกิจกรรมต่างๆ ดังนี้

1. พยายามให้ผู้เรียนได้ตอบสนองด้วยวิธีใดวิธีหนึ่ง ตลอดการบทเรียน
2. ให้ผู้เรียนได้มีโอกาสพิมพ์คำตอบ หรือข้อความสั้นๆ ตามความ

เหมาะสมเพื่อเรียกร้องความสนใจ

3. ไม่ควรให้ผู้เรียนพิมพ์คำตอบยาวเกินไป
4. ถามคำถามเป็นช่วงๆ ตามความเหมาะสม
5. ระวังความคิด และจินตนาการด้วยคำถาม
6. ไม่ควรถามครั้งเดียวหลายคำถาม หรือคำถามเดียวแต่ตอบได้หลาย

คำตอบ

7. หลีกเลี่ยงการตอบสนองซ้ำๆ หลายครั้งเมื่อทำผิด เมื่อทำผิดซ้ำครั้งที่ 2 ควรให้ Feedback และเปลี่ยนกิจกรรมอย่างอื่นต่อไป

8. การตอบสนองที่ผิดพลาดบ้างด้วยความเข้าใจผิด เช่น การพิมพ์ตัว L กับเลข 1 หรือ Space Bar ในการพิมพ์อาจมากเกินไปหรือขาดหายไป บางครั้งใช้ตัวพิมพ์ใหญ่ บางครั้งใช้ตัวพิมพ์เล็ก เหล่านี้ควรได้รับการอนุโลม

9. ควรจะแสดงการตอบสนองของผู้เรียนบนแฟรมเดียวกันกับคำถามและ Feedback ควรจะอยู่บนแฟรมเดียวกันด้วย

#### ขั้นตอนที่ 7 ให้ผลป้อนกลับ (Provide Feedback)

การวิจัยพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นจะกระตุ้นความสนใจจากผู้เรียนมากขึ้นถ้าบทเรียนนั้นทำทนายผู้เล่นโดยการบอกจุดหมายที่ชัดเจน ให้ Feedback เพื่อบอกว่าขณะนั้นผู้เรียนอยู่ตรงไหน ห่างจากเป้าหมายเท่าใด



การให้ Feedback เป็นภาพจะช่วยสร้างความสนใจยิ่งขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ถ้าภาพนั้น เกี่ยวข้องกับเนื้อหาที่เรียน อย่างไรก็ตาม การให้ Feedback เป็นภาพ หรือ Visual Feedback นี้ อาจจะมีผลเสียอยู่บ้างตรงที่ผู้เรียนอาจต้องการดูว่าหากทำผิดมากๆ แล้วจะเกิดอะไรขึ้น ตัวอย่างเช่น การกด Space Bar ไปเรื่อยๆ ไม่สนใจเนื้อหา ทั้งนี้เพื่ออยากดูรูปคนถูกแขวนคอ เป็นต้น วิธีการหลีกเลี่ยง คือ Visual Feedback นี้ควรเป็นภาพในทางบวก เช่น เรือแล่นเข้าฝั่ง ขั้วยานสู่ดวงจันทร์ ฯลฯ และไปถึงจุดหมายด้วยการตอบถูกเท่านั้น หากตอบผิดจะไม่เกิดอะไรขึ้น เป็นต้น

#### ข้อเสนอแนะในการใช้ Feedback

1. ให้ Feedback ทันทีหลังจากผู้เรียนตอบสนอง
2. บอกให้ผู้เรียนทราบคำตอบถูกหรือผิด
3. แสดงคำถาม และคำตอบบนเฟรมเดียวกัน
4. ใช้ภาพง่ายที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา
5. หลีกเลี่ยงผลทางภาพ (Visual Effects) หรือการให้ Feedback ที่ตื่นตาตื่นใจ หากผู้เรียนทำผิด
6. อาจใช้ภาพกราฟิกที่ไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาได้ หากภาพที่เกี่ยวข้องไม่สามารถทำจริงๆ ได้
7. ใช้เสียงได้ขึ้นสูงสำหรับคำตอบที่ถูกต้อง และโล่งต่ำหากตอบผิด
8. เฉลยคำตอบที่ถูกหากผู้เรียนทำผิด 1-2 ครั้ง
9. ใช้การให้คะแนนหรือภาพเพื่อบอกความใกล้เคียงจากเป้าหมาย
10. สุ่ม Feedback เพื่อสร้างความสนใจ

#### ขั้นตอนที่ 8 การทดสอบความรู้ (Assess Performance)

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จัดเป็นบทเรียนแบบโปรแกรมการทดสอบความรู้ใหม่ซึ่งอาจจะเป็นการทดสอบระหว่างบทเรียน หรือการทดสอบในช่วงท้ายของบทเรียน เป็นสิ่งจำเป็น

การทดสอบดังกล่าว อาจเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทดสอบตนเอง การทดสอบเพื่อเก็บคะแนน หรือจะเป็นการทดสอบเพื่อวัดว่า ผู้เรียนผ่านเกณฑ์ต่ำสุด เพื่อที่จะศึกษาบทเรียนต่อไป หรืออย่างใดอย่างหนึ่งก็ได้

1. บอกผู้เรียนว่าความรู้ใหม่มีส่วนสัมพันธ์กับความรู้หรือประสบการณ์  
ความรู้ที่ผู้เรียนคุ้นเคยแล้วอย่างไร

2. ทบทวนแนวคิดที่สำคัญเพื่อเป็นการสรุป
3. เสนอแนะสถานการณ์ที่ความรู้ใหม่อาจถูกนำไปใช้ประโยชน์
4. บอกผู้เรียนถึงแหล่งข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อเนื่อง

เทคนิคอย่างหนึ่งในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ การพยายามทำให้ผู้เรียนได้เกิดความรู้สึกใกล้เคียงกับการเรียนรู้จากผู้สอนโดยตรง โดยคัดแปลงให้สอดคล้องกับสมรรถนะของคอมพิวเตอร์ในปัจจุบัน ชั้นการสอน 9 ชั้นนี้ไม่จำเป็นต้องแยกแยะออกไปเป็นลำดับตามที่กล่าวมา และไม่จำเป็นว่าจะต้องมีครบทั้ง 9 ข้อ ใครจะออกแบบบทเรียนโดยใช้เทคนิคการนำเสนอแบบใด หรือครอบคลุมชั้นการสอนอย่างไร ขึ้นอยู่กับเทคนิคการนำเสนอและเนื้อหาของบทเรียนนั้นๆ ด้วยการยึดถือชั้นการสอนทั้ง 9 ชั้น เป็นหลัก และในขณะเดียวกันก็พยายามปรับเทคนิคการนำเสนอไม่ให้ซ้ำกันจนน่าเบื่อหน่าย

### 3.6 การประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นกระบวนการหาค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I : Effectiveness Index) ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อจะตัดสินใจว่า จะใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นต่อไปหรือไม่ จะพัฒนาเอง หรือซื้อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพิ่มหรือไม่ จะจัดหาอุปกรณ์บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพิ่มเติมหรือไม่ หรือ ถ้าจำเป็นจะยกเลิกการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการสอนหรือไม่ การประเมินคุณภาพตัวสื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา จะมีการประเมินอยู่ 2 ลักษณะ (ประวิทย์ สิมมาทัน. 2547 : 25 – 27) คือ

1. การประเมินตัวสื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา เป็นการวัดและประเมินผลที่ตัวสื่อที่ผลิตขึ้น เช่น การประเมินการออกแบบการสอน การออกแบบหน้าจอ ทั้งข้อความ รูปภาพ เสียง ภาพเคลื่อนไหว ตลอดจนปุ่มหรือการควบคุมการทำงานของโปรแกรม การใช้ งาน การนำไปใช้ ความสะดวก ความง่ายต่อความเข้าใจในการใช้งาน จะอาศัยผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้พิจารณา โดยใช้แบบฟอร์มการประเมินผลบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบบประเมินสื่อการสอน การสอนของผู้เชี่ยวชาญ มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ตามวิธีการของลิเคอร์ท (Likert. อ้างถึงในบุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 102 – 103)

ซึ่งมี 5 ระดับ คือ เหมาะสมมากที่สุด เหมาะสมมาก เหมาะสมปานกลาง เหมาะสมน้อย  
เหมาะสมน้อยที่สุด โดยกำหนดเกณฑ์การประเมินดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 99-100)

เหมาะสมมากที่สุด	ให้คะแนน 5 คะแนน
เหมาะสมมาก	ให้คะแนน 4 คะแนน
เหมาะสมปานกลาง	ให้คะแนน 3 คะแนน
เหมาะสมน้อย	ให้คะแนน 2 คะแนน
เหมาะสมน้อยที่สุด	ให้คะแนน 1 คะแนน

ค่าเฉลี่ยที่ผู้เชี่ยวชาญประเมินแต่ละข้อแล้วเทียบเกณฑ์การประเมิน ดังนี้

4.51-5.0	หมายถึง	มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด
3.51-4.50	หมายถึง	มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก
2.51-3.50	หมายถึง	มีความเหมาะสมอยู่ในระดับปานกลาง
1.51-2.50	หมายถึง	มีความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อย
1.00-1.50	หมายถึง	มีความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อยที่สุด

ค่าเฉลี่ยที่ได้จากแบบประเมินของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนไปแทนค่าในสูตร  
สำหรับค่าเฉลี่ยของผู้เชี่ยวชาญที่ยอมรับจะต้องอยู่ในระดับมากขึ้นไป คือ ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.50-  
5.00 ถ้าได้ค่าไม่ถึงเกณฑ์ที่กำหนดจะต้องปรับปรุง แก้ไขสื่อ และนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญ  
พิจารณาใหม่

2. การประเมินผลการเรียนรู้ที่ได้จากสื่อ นอกจากการประเมินจากตัวสื่อ  
แล้ว ต้องคำนึงถึงความรู้ที่สื่อได้ถ่ายทอดให้ผู้เรียนได้รับ ตลอดจนการประยุกต์ไปใช้งาน การ  
ประเมินผลการเรียนรู้ที่ได้จากสื่อประเภทคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหรือสื่อที่นำเสนอโดยใช้  
หลักการของบทเรียนโปรแกรม คือ การใช้มาตรฐานร้อยละของคะแนนทดสอบหลังเรียน  
เนื่องจากได้มีการกำหนดกิจกรรมตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม มีการกำหนดสูตรเป็น E1 /  
E2 โดยที่ E1 คือประสิทธิภาพของกระบวนการ E2 คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ซึ่งทั้ง  
E1 และ E2 คือค่าร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ที่ได้จากการวัดผล



$$\text{สูตร } E_1 / E_2 \quad E_1 = \left[ \frac{\sum x}{\frac{N}{A}} \right] \times 100$$

เมื่อ  $E_1$  = ประสิทธิภาพของกระบวนการ

$\sum x$  = คะแนนรวมของแบบฝึกหัดในกิจกรรมที่ผู้เรียนได้รับระหว่าง

$N$  = จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

$A$  = คะแนนเต็มของแบบฝึกหัด

$$E_2 = \left[ \frac{\sum F}{\frac{N}{B}} \right] \times 100$$

เมื่อ  $E_2$  = ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

$\sum F$  = คะแนนรวมของผลการสอบหลังเรียน

$N$  = จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

$A$  = คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

การที่กำหนดว่า  $E_1 / E_2$  มีค่าเท่าใดแล้วแต่ผู้ผลิตสื่อจะพิจารณา โดยปกติวิชาประเภทเนื้อหา มักจะกำหนดเป็น 80/80 ถึง 90/90 ส่วนวิชาประเภททักษะจะกำหนดเป็น 75/75 (โสภภาพรณ แสงศัพท์. 2544 : 162)

การประเมินผลสำหรับการปรับปรุงการผลิตสื่อ ควรดำเนินการทดลองใช้สื่อเป็น 3 ขั้นตอน (ประวิทย์ สิมมาตัน . 2547 : 28-29) คือ

1. การทดลองสื่อกับผู้เรียนรายบุคคล (Individual Tryout) หรือ 1:1 เพื่อหาประสิทธิภาพและปรับปรุงสื่อ โดยทดลองกับผู้เรียน 1 คน รวม 3 คน โดยอาจแบ่งกลุ่มได้จากผลการเรียนในรายวิชาที่เกี่ยวข้องในภาคเรียนที่ผ่านมา จากนั้นวิเคราะห์และปรับปรุงแก้ไข

2. การทดลองสื่อกับผู้เรียนกลุ่มย่อย (Group Tryout) โดยใช้ผู้เรียนประมาณ 6-10 คน โดยแบ่งเป็นกลุ่มต่างๆ เช่นเดียวกับแบบรายบุคคล จากนั้นวิเคราะห์ผลและปรับปรุงแก้ไข

3. การทดลองสื่อกับผู้เรียนกลุ่มใหญ่หรือภาคสนาม (Field Tryout) โดยใช้ผู้เรียนประมาณ 40-100 คน โดยแบ่งเป็นกลุ่มต่างๆ เช่นเดียวกับรายบุคคล

จากที่กล่าวมาข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า การประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนควรประเมินทั้งคุณภาพตัวสื่อและการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนใช้สื่อ การประเมินคุณภาพตัวสื่อจะประเมินจะประเมินด้านคุณภาพการออกแบบการเรียนการสอน การสอน การออกแบบหน้าจอ การใช้งาน ความถูกต้องของเนื้อหา ข้อกำหนดด้านการสอน การใช้หลักการเรียนการสอน กลวิธีการสอน ส่วนการประเมินการเรียนรู้ที่เกิดจากการใช้สื่อจะประเมินทั้งกระบวนการเรียนรู้ที่ผู้เรียนใช้ในการทำงาน การปฏิบัติที่แสดงออกมาให้เห็น

#### 4. แนวคิดและทฤษฎีการเรียนรู้เกี่ยวกับการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ใช้หลักการออกแบบการสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นรายบุคคล โดยมีแนวคิดและทฤษฎีการออกแบบการสอนตามหลักของกานเย (Gagné)

##### ทฤษฎีการเรียนรู้ของกานเย (Gagne)

กานเย เป็นนักจิตวิทยาและนักการศึกษาในกลุ่มผสมผสานระหว่างพฤติกรรมนิยมกับพุทธรนิยม (Behavior Cognitivist) เข้าด้วยกัน โดยจัดชั้นการเรียนรู้ซึ่งเริ่มจากง่ายไปหายากหลักการสำคัญของกานเย สรุปได้ดังนี้ (Gagne อ้างถึงใน ทิศนา แคมมณี. 2545 : 72-76)

##### ก. ทฤษฎีการเรียนรู้

กานเย ได้จัดประเภทการเรียนรู้ เป็นลำดับขั้นจากง่ายไปหายากไว้ 8 ประเภท ดังนี้

1. การเรียนรู้สัญญาณ (signal- learning) เป็นการเรียนรู้ที่เกิดจากการตอบสนองต่อสิ่งเร้าที่เป็นไปโดยอัตโนมัติอยู่นอกเหนืออำนาจจิตใจ การเรียนแบบนี้เกิดจากการที่คนเรานำเอาลักษณะการตอบสนองที่มีอยู่แล้วมาสัมพันธ์กับสิ่งเร้าใหม่ที่มีความสัมพันธ์กับสิ่งเร้าเดิม เป็นลักษณะการเรียนรู้เงื่อนไขของพาฟลอฟ

2. การเรียนรู้สิ่งเร้า-การตอบสนอง (stimulus-response learning) เป็นการเรียนรู้เนื่องจากการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้าและการตอบสนอง แตกต่างจากการเรียนรู้สัญญาณ เพราะสามารถควบคุมพฤติกรรมของตนเองได้ ผู้เรียนแสดงพฤติกรรม เนื่องจากได้รับการเสริมแรง

3. การเรียนรู้เชื่อมโยงแบบต่อเนื่อง (chaining) เป็นการเรียนรู้ที่เชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้าและการตอบสนอง เป็นพฤติกรรมที่เกี่ยวกับการกระทำ

4. การเชื่อมโยงทางภาษา เป็นการเรียนรู้ในลักษณะคล้ายกับการเรียนรู้การเชื่อมโยงแบบต่อเนื่อง แต่เป็นการเรียนรู้เกี่ยวกับการใช้ภาษา การเรียนรู้แบบรับสิ่งเร้า – การตอบสนอง เป็นพื้นฐานของการเรียนแบบต่อเนื่องและการเชื่อมโยงทางภาษา

5. การเรียนรู้ความแตกต่าง (discrimination learning) เป็นการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสามารถมองเห็นความแตกต่างของสิ่งต่างๆ โดยเฉพาะความแตกต่างตามลักษณะของวัตถุ

6. การเรียนรู้ความคิดรวบยอด (concept learning) เป็นการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสามารถจัดกลุ่มสิ่งเร้าที่มีความเหมือนกันหรือแตกต่างกัน โดยสามารถระบุลักษณะที่เหมือนกันหรือแตกต่างกันได้

7. การเรียนรู้กฎ (rule learning) เป็นการเรียนรู้ที่เกิดจากการรวมหรือเชื่อมโยงความคิดรวบยอดตั้งแต่สองอย่างขึ้นไป และตั้งเป็นกฎเกณฑ์ขึ้น การที่ผู้เรียนสามารถเรียนรู้กฎเกณฑ์จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถนำการเรียนรู้ไปใช้ในสถานการณ์ต่างๆ ได้

8. การเรียนรู้การแก้ปัญหา (problem solving) เป็นการเรียนรู้ที่จะแก้ปัญหา โดยการนำกฎเกณฑ์ต่างๆ มาใช้ การเรียนรู้แบบนี้เป็นกระบวนการคิดที่เกิดจากภายในตัวผู้เรียน เป็นการใช้กฎเกณฑ์ในขั้นสูงเพื่อการแก้ปัญหาที่ค่อนข้างซับซ้อน

#### ข. หลักการจัดการศึกษา

กาน์เฮ ได้เสนอรูปแบบการสอนอย่างเป็นระบบโดยพยายามเชื่อมโยงการจัดการสภาพการเรียนการสอนอันเป็นสภาวะภายนอกตัวผู้เรียนให้สอดคล้องกับกระบวนการเรียนรู้ภายใน ซึ่งเป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นภายในสมองของคนเรา ในระบบการเรียนการสอนเพื่อให้สอดคล้องกับกระบวนการเรียนรู้ กาน์เฮ ได้เสนอระบบการสอน 9 ขั้น ดังนี้

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ

ขั้นที่ 2 แจกจุดประสงค์

ขั้นที่ 3 กระตุ้นให้ผู้เรียนระลึกถึงความรู้เดิมที่จำเป็น

ขั้นที่ 4 เสนอบทเรียนใหม่

ขั้นที่ 5 ให้แนวทางการเรียนรู้

ขั้นที่ 6 ให้ลงมือปฏิบัติ

ขั้นที่ 7 ให้ข้อมูลป้อนกลับ



ขั้นที่ 8 ประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้

ขั้นที่ 9 ส่งเสริมความแม่นยำและการถ่ายโอนการเรียนรู้

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยอาศัยทฤษฎีการสอนของกานเย มาใช้ในการนำเสนอรายละเอียดเนื้อหาภายในบทเรียน ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. ได้รับความสนใจ (Gaining Attention) เป็นการกระตุ้นและจูงใจให้ผู้เรียนอยากเรียน ดังนั้นส่วนเริ่มต้นบทเรียน (title) ควรออกแบบให้ดึงดูดและสร้างความสนใจของผู้เรียน อาจใช้ภาพสี เสียงประกอบกัน โดยสิ่งเร้าที่นำมาใช้ควรเกี่ยวข้องกับเนื้อหาและน่าสนใจ ซึ่งจะมีผลต่อความสนใจของผู้เรียน และเป็นการเตรียมผู้เรียนให้พร้อมจะศึกษาเนื้อหาไปในตัว การใช้เทคนิคภาพเคลื่อนไหว การใช้สี และกราฟิกต่าง ๆ นั้นควรคำนึงถึงความเหมาะสมกับวัยของ ผู้เรียนด้วย

2. บอกวัตถุประสงค์ (Informing the Learner of the Objective) เป็นการบอกให้ผู้เรียนทราบประเด็นสำคัญของการเรียน ผู้เรียนจะสามารถมองเห็นเค้าโครงเรื่องที่เรียน และช่วยให้ผู้เรียนผสมผสานระหว่างแนวคิดย่อยกับแนวคิดหลัก ซึ่งจะทำให้เกิดผลการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ การบอกวัตถุประสงค์มีทั้งการบอกแบบกว้าง ๆ หรือบอกเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมก็ได้โดยใช้คำสั้น ๆ ได้ใจความ เข้าใจง่าย จูงใจ หรือโน้มน้าวผู้เรียน ไม่ควรกำหนดวัตถุประสงค์หลายข้อเกินไป อาจใช้กราฟิกง่าย ๆ เข้าช่วย เช่น กรอบ, ลูกศร ไม่จำเป็นต้องใช้ภาพเคลื่อนไหว

3. ทบทวนความรู้เดิม (Stimulating Recall of Prior Learning) ในส่วนของเนื้อหาผู้เรียนอาจจะไม่มีพื้นฐานมาก่อน จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่ผู้ออกแบบบทเรียนควรหาวิธีการเพื่อที่จะประเมินความรู้เดิมก่อนที่จะรับความรู้ใหม่ นอกจากนั้นแล้วยังเป็นการเตรียมผู้เรียนให้มีความพร้อมที่จะรับความรู้ใหม่ แต่สำหรับผู้ที่มีพื้นฐานมาแล้วจะเป็นการทบทวนให้ผู้เรียนย้อนกลับไปคิดในสิ่งที่เคยเรียนรู้มาก่อนซึ่งจะช่วยให้เข้าใจและเกิดการเรียนรู้สิ่งใหม่ได้เร็วขึ้น ขั้นการทบทวนความรู้เดิมนี้ไม่จำเป็นจะต้องมีการทดสอบเสมอไปหากเป็นบทเรียนที่สร้างขึ้นเป็นชุดบทเรียนที่เรียนต่อกันตามลำดับ การทบทวนความรู้เดิมอาจแสดงด้วยคำพูด ภาพ หรือผสมผสานกันเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดย้อนกลับไปถึงสิ่งที่เรียนมาแล้ว

นอกจากนั้นผู้ออกแบบยังควรคำนึงว่าการทบทวนความรู้เดิมนั้น ควรให้กระชับและตรงจุด

4. การเสนอเนื้อหาใหม่ (Presenting the Stimulus) การเสนอภาพที่เกี่ยวข้องกับคำพูดประกอบเนื้อหาที่สั้น ได้ใจความ เข้าใจง่าย เป็นหัวใจสำคัญของบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพราะการใช้ภาพประกอบจะทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาง่ายขึ้น มีความ

คงทนในการจดจำดีกว่าการใช้คำพูด คำอ่าน เพียงอย่างเดียว ภาพช่วยอธิบายสิ่งที่เป็นนามธรรมให้ง่ายต่อการเรียนรู้ แต่การออกแบบการเสนอเนื้อหาใหม่ที่น่าสนใจก็ควรคำนึงถึงสิ่งต่าง ๆ ที่นำมาประกอบเช่น การใช้สีของพื้นหลัง ตัวอักษร ก็ไม่ควรใช้สีมากเกินไป ไม่ควรเปลี่ยนสีไปมา หรือในส่วนของเนื้อหาที่น่าสนใจก็ควรมีมากจนเกินไป ถ้าเป็นเนื้อหาที่ยาก ซับซ้อน ควรมีตัวชี้แนะโดยใช้การขีดเส้นใต้การตีกรอบ การกระพริบ และควรให้ผู้เรียนมีปฏิริยาโต้ตอบด้วยการกด Space Bar หรือกด Enter สลับกันไป เป็นต้น

5. ชี้แนวทางการเรียนรู้ (Providing Learner Guidance) ผู้เรียนจะจำได้ดีหากมีการจัดระบบเสนอเนื้อหาที่ดี และสัมพันธ์กับประสบการณ์หรือความรู้เดิม ผู้ออกแบบควรพยายามกระตุ้นให้ผู้เรียนนำความรู้เดิมมาใช้ในการศึกษาความรู้ใหม่และพยายามหาวิธีที่จะทำให้การศึกษาค้นคว้าความรู้ใหม่ของผู้เรียนมีความกระจำง่าที่ทำได้ แสดงให้ผู้เรียนได้เห็นความสัมพันธ์ของเนื้อหาความรู้ ช่วยให้ผู้เรียนมองเห็นสิ่งย่อยว่ามีความสัมพันธ์กับสิ่งใหญ่อย่างไร

6. กระตุ้นการตอบสนอง (Eliciting Performance) มีทฤษฎีการเรียนรู้หลายทฤษฎีกล่าวถึงประสิทธิภาพของการเรียนรู้กับการมีส่วนร่วมในบทเรียน หากผู้เรียนได้มีโอกาสร่วมคิดร่วมกิจกรรม และตอบคำถามจะทำให้ผู้เรียนจดจำได้ดีกว่าให้ผู้เรียนอ่านหรือคัดลอกข้อความเพียงอย่างเดียว คอมพิวเตอร์จัดเป็นสื่อ 2 ทาง คือ สามารถโต้ตอบกับผู้เรียนได้ สามารถจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้หลายลักษณะ ทำให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม จดจำบทเรียนได้ดีขึ้น ผู้ออกแบบควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนร่วมทำกิจกรรมต่าง ๆ พยายามให้ผู้เรียนได้ตอบสนองด้วยวิธีใดวิธีหนึ่ง

7. ให้ข้อมูลย้อนกลับ (Providing Feedback) จากการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น กระตุ้นความสนใจผู้เรียนได้มากขึ้น ถ้าบทเรียนนั้นทำทนายผู้เรียนโดยบอกจุดมุ่งหมายที่ชัดเจนและให้ข้อมูลย้อนกลับเพื่อบอกว่าขณะนั้นผู้เรียนอยู่ตรงไหน ห่างจากเป้าหมายเท่าใด การให้ข้อมูลย้อนกลับ ควรให้ทันทีหลังจากผู้เรียนตอบสนอง โดยบอกให้ผู้เรียนทราบว่าตอบถูกหรือผิด ควรแสดงคำถาม คำตอบ และข้อมูลย้อนกลับ บนกรอบเดียวกัน อาจใช้เสียงสูงสำหรับคำตอบที่ถูกต้อง และเสียงต่ำสำหรับคำตอบที่ผิด

8. ทดสอบความรู้ (Assessing Performance) การทดสอบความรู้ใหม่ เป็นสิ่งจำเป็น ทำได้ในระหว่างบทเรียนหรือท้ายบทเรียน การทดสอบอาจเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนทดสอบตนเอง หรืออาจเป็นการเก็บคะแนน เพื่อที่จะศึกษาบทเรียนต่อไป ข้อสอบจึง

ควรเรียงลำดับวัตถุประสงค์ของบทเรียน โดยให้ข้อสอบ คำตอบและข้อมูลย้อนกลับ อยู่ในกรอบเดียวกันและเกิดขึ้นต่อเนื่องกันอย่างรวดเร็ว ควรมีคำชี้แจงการตอบคำถามว่าให้ตอบด้วยวิธีใด และต้องคำนึงถึงความเที่ยงตรงแม่นยำ และความเชื่อถือได้ของแบบทดสอบ

9. การจำและนำไปใช้ (Enhancing Retention and Transfer) ขั้นตอนสุดท้ายของการเรียนการสอนในชั้นเรียนจะเป็นการสรุปประเด็นสำคัญของเนื้อหาบทเรียน บอกนักเรียนว่าความรู้ใหม่มีส่วนสัมพันธ์กับความรู้หรือประสบการณ์เดิมอย่างไร รวมทั้งข้อเสนอแนะเพื่อให้ผู้เรียนมีโอกาสดำเนินปัญหาก่อนจบบทเรียน ผู้สอนจะแนะนำการนำไปใช้หรือแนะนำการศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม บอกผู้เรียนถึงแหล่งข้อมูลที่เป็นประโยชน์

นอกจากทฤษฎีการเรียนรู้ทางจิตวิทยาและทฤษฎีการสอนที่กล่าวข้างต้น ผู้วิจัยยังคำนึงถึงแนวคิดในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งมีองค์ประกอบที่สำคัญเรียกว่า 4 I Theory (กนก จันทร์ทอง. 2544 : 70-71) ดังนี้

1. Information คือ เนื้อหาสาระที่นำมาใช้ในการสร้างบทเรียน ซึ่งจะต้องเป็นเนื้อหาที่ผ่านการศึกษา วิเคราะห์ คัดเลือกจากครูผู้สอนและนักวิชาการมาใช้ที่เหมาะสม

2. Interaction คือ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับบทเรียน ซึ่งผู้สร้างจะต้องใช้ความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบให้มีปฏิสัมพันธ์อย่างต่อเนื่องตั้งแต่เริ่มต้นจนจบบทเรียน

3. Individualization คือ ความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยทั่วไปผู้เรียนจะมีความแตกต่างเรื่องพื้นฐานความรู้ ความสามารถในการเรียนรู้ ความสนใจ สถิติปัญญา ระยะเวลาในการเรียนรู้ บทเรียนจึงควรตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล

4. Immediate Feedback/Response คือ ความสามารถในการตอบสนองหรือการให้ผลข้อมูลย้อนกลับโดยทันที ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนสามารถประเมินความรู้ ความเข้าใจของตนเองได้ทันที

## 5. จิตวิทยาที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การเรียนรู้จะดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพและบรรลุตามวัตถุประสงค์หรือไม่ มากน้อยเพียงใด ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบในตัวผู้เรียน ได้แก่ ความพร้อม แรงจูงใจ ภาวะปัญญา อารมณ์ เจตคติ ความสนใจ ซึ่งสามารถนำมาใช้ในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ ดังนี้

5.1 ความพร้อม (Readiness) หมายถึงสภาวะที่บุคคลพร้อมด้วยประการทั้งปวงที่จะกระทำสิ่งหนึ่งสิ่งใดอย่างได้ผลดีที่สุด ความพร้อมในการเรียน หมายถึง สภาวะ



ที่บุคคลพร้อมที่จะเรียนอย่างได้ผลดีที่สุด การนำหลักความพร้อมไปใช้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์

5.1.1 การสอนวิชาใดก็ตามต้องคำนึงถึงวุฒิภาวะของผู้เรียน ทั้งด้านร่างกาย อารมณ์ สังคม และสติปัญญา

5.1.2 ตรวจสอบความรู้พื้นฐานหรือประสบการณ์เดิมของผู้เรียนก่อนที่จะเรียนรู้บทเรียนใหม่ ถ้ายังขาดต้องสอนความรู้พื้นฐานก่อน

5.1.3 สร้างแรงจูงใจเพื่อให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้โดยวิธีต่างๆ

5.2 แรงจูงใจ (Motives) คือ องค์ประกอบต่างๆที่จะช่วยเพิ่มพลังความกระตือรือร้นในการทำงานของตน ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ แรงจูงใจภายนอก และแรงจูงใจภายใน แรงจูงใจภายใน เช่น ความปรารถนาที่จะทำงานอย่างใดอย่างหนึ่งให้สำเร็จ ลู่ลวงไปด้วยดี ส่วนแรงจูงใจภายนอก เช่น รางวัล หรือ การทำโทษ และคำยกย่องชมเชย

5.3 เซวปัญญา (Intelligence) เซวปัญญาเป็นตัวส่งเสริมการเรียนรู้ให้เร็วขึ้น ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีส่วนสำคัญมากกับไอคิว แต่มีข้อที่ควรทราบ คือคนที่ไอคิวสูงไม่จำเป็นต้องเก่งทุกวิชา

5.4 อารมณ์ (Emotion) ถ้าผู้เรียนมีอารมณ์บวก เช่น มีความรัก ความชื่นชม ร่าเริงแจ่มใสจะทำให้การทำการกิจกรรมต่างๆได้ดีขึ้น ดังนั้นจึงควรจัดบรรยากาศในการเรียนการสอนที่กระตุ้นให้เด็กตื่นตัว ไม่เฉื่อยชา เพราะระดับการตื่นตัวจะทำให้เกิดการเรียนรู้ได้ดีที่สุด

5.5 เจตคติ (Attitude) เจตคติเป็นความรู้สึกนึกคิดที่มีต่อบุคคลใดบุคคลหนึ่ง สิ่งใดสิ่งหนึ่ง สถานการณ์ใดสถานการณ์หนึ่ง ในทางบวกหรือลบ ถ้าผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนก็จะเป็นตัวกำหนดแนวทางพฤติกรรมของนักเรียนไปสู่จุดหมายปลายทางของการเรียนการสอนได้เป็นอย่างดี

5.6 ความสนใจ (Interest) เป็นส่วนหนึ่งของเจตคติ เป็นความรู้สึกที่ดีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งโดยเฉพาะ ซึ่งจะทำให้แนวโน้มของพฤติกรรมเป็นไปในทางที่ดี เช่น ถ้าเด็กสนใจภาษาอังกฤษเด็กก็จะเข้าเรียนทุกชั่วโมง และใช้เวลาส่วนใหญ่เพื่อวิชานี้ เพราะฉะนั้นการสร้าง ความสนใจให้กับผู้เรียนต้องคำนึงถึงความต้องการของผู้เรียน เพื่อจะได้จัดสภาพห้องเรียน บทเรียน สื่อการเรียน ให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียน

## 6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิธีสอนแบบนิรนัยและแบบอุปนัย

### 1. งานวิจัยภายในประเทศ

อำไพทิพย์ ชกยั้ง (2530) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณและการหารของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนแบบอุปมาน และการสอนแบบอนุमानกับการสอนของสสวท. ผลปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณและการหาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนแบบอุปมาน วิธีการสอนแบบอนุमानกับวิธีการสอนของสสวท. แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

รัฐกรณ์ คิคการ (2534) ได้ศึกษาผลการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์แตกต่างกัน จากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการนำ เสนอเนื้อหาแบบอุปนัยและแบบนิรนัย กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสุวรรณสุทธารามวิทยา เขตคูสิต กรุงเทพฯ ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2533 จำนวน 60 คน ผลการวิจัยพบว่า

1. มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีการเสนอเนื้อหาแบบอุปนัยและแบบนิรนัยกับระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
2. ผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงพบว่า มีความแตกต่างกัน โดยนักเรียนที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการเสนอเนื้อหาแบบอุปนัย มีผลการเรียนรู้สูงกว่านักเรียนที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการเสนอเนื้อหาแบบนิรนัย
3. ผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการเสนอเนื้อหาแบบอุปนัยและแบบนิรนัย ไม่แตกต่างกัน

บุษบา วัฒนคิลกวิทย์ (2535) ได้ศึกษาวิธีการจัดลำดับกรอบการสอนในบทเรียนจากบทเรียนแบบโปรแกรม วิชาภาษาไทย เรื่อง เครื่องหมายวรรคตอน ที่มีการจัดลำดับกรอบการสอนด้วยวิธีอุปนัยกับวิธีนิรนัยของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนจากแบบโปรแกรม ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยวิธีจัดลำดับกรอบการสอนด้วยวิธีอุปนัยมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนจากแบบโปรแกรมที่จัดลำดับกรอบการสอนด้วยวิธีนิรนัย และยังมีงานของ สมใจ แท้บริสุทธิกุล (2524) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชา ภาษาไทย เรื่อง คำพ้องเสียง ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่

6 โดยเปรียบเทียบวิธีการสอนแบบอุปนัยกับวิธีการสอนแบบนิรนัย ปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนทั้งสองวิธีไม่แตกต่างกัน ที่ระดับนัยสำคัญที่ .05 และความคงทนในด้านการเรียนรู้ก็ไม่แตกต่างกัน

กมลวรรณ หัตถา (2539) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาหลักภาษาไทย “ เรื่องคำวิเศษณ์ ” ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่ใช้เสนอเนื้อหาแบบอุปนัยและแบบนิรนัย กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ คือ นักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนราชวินิตบางแก้ว จังหวัดสมุทรปราการ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2538 เป็นกลุ่มทดลอง 2 กลุ่ม ะละ 30 คน แต่ละกลุ่มมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านภาษาไทย สูง กลาง ต่ำ อย่างละ 10 คน ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนที่เรียน เรื่องคำวิเศษณ์ ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่เสนอเนื้อหา แบบอุปนัยและแบบนิรนัยไม่แตกต่างกัน

อรรรพพล คำภู (2543) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนด้วยวิธีการสอนแบบอุปนัย วิธีการสอนแบบนิรนัย และวิธีการสอนตามคู่มือครู กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนลาดปลาเค้าพิทยาคม เขตลาดพร้าว กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2542 จำนวน 3 ห้องเรียน รวม 120 คน โดยจัดให้กลุ่มทดลองที่ 1 ได้รับการสอนโดยวิธีสอนแบบอุปนัย กลุ่มทดลองที่ 2 ได้รับการสอนโดยวิธีสอนแบบนิรนัยและกลุ่มควบคุมได้รับการสอนตามคู่มือครู ผลการวิจัยพบว่า

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีการสอนแบบอุปนัยกับวิธีการสอนแบบนิรนัย แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีการสอนแบบนิรนัยกับวิธีการสอนตามคู่มือครูแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีการสอนแบบอุปนัยกับวิธีการสอนตามคู่มือครู แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อรัญญา สอนสิทธิ์ (2543) ได้ศึกษาเกี่ยวกับ การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้สไลด์เทปการสอน โดยวิธีอุปนัยและนิรนัย ผลการวิจัยพบว่า



1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ที่เรียนด้วยสไลด์การสอน โดยวิธีอุปนัยกับวิธีนिरนัย มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มเก่ง ปานกลาง และอ่อน ที่เรียนด้วยสไลด์การสอนโดยวิธีอุปนัย มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มเก่ง ปานกลาง และอ่อน ที่เรียนด้วยสไลด์การสอนโดยวิธีนिरนัย มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

รวิชัย อคติเทศิต (2543) ได้ศึกษาผลวิจัยของการนำเสนอเนื้อหาแบบอุปนัย และแบบนिरนัยในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกันและความคงทนในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า

1. นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการนำเสนอเนื้อหาต่างกัน จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการนำเสนอเนื้อหาแบบนिरนัยมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการนำเสนอเนื้อหาแบบอุปนัย

2. นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ระดับความสามารถทางการเรียนต่างกัน จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูงมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่ำ

3. ไม่มีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างวิธีการนำเสนอเนื้อหา กับระดับความสามารถทางการเรียนต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

4. นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการนำเสนอเนื้อหาต่างกันจะมีความคงทนในการเรียนรู้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการนำเสนอเนื้อหาแบบอุปนัยมีความคงทนในการเรียนรู้สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการนำเสนอเนื้อหาแบบนिरนัย

5. นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่างกันจะมีความคงทนในการเรียนรู้ไม่แตกต่างกัน

## 6. ไม่มีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างวิธีการนำเสนอเนื้อหากับระดับ

ความสามารถของการเรียนต่อความคงทนในการเรียนรู้

ละออ สร้อยประคิษฐ์ (2544) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีความสามารถทางการเรียนแตกต่างกัน โดยใช้สไลด์เทปแบบนิรภัยและแบบอุปนัย ผลการวิจัยพบว่า

1. นักเรียนที่เรียนด้วยสไลด์เทปแบบนิรภัย มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แตกต่างจากนักเรียนที่เรียนด้วยสไลด์เทปแบบอุปนัย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนรู้แตกต่างกัน เรียนด้วย สไลด์เทปแบบนิรภัยและแบบอุปนัยมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .05

3. ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างระดับความสามารถทางการเรียนรู้ กับวิธีการ สอนด้วยสไลด์เทปอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สุภาพ อ่อนน้อม (2545) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากสื่อ ประสมวิชาจริยศึกษา เรื่อง ความมีระเบียบวินัยของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยการ สอนแบบอุปนัยกับแบบนิรภัย ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่เรียนด้วยสื่อประสม โดยการสอน แบบอุปนัยกับแบบนิรภัย มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน

## 2. งานวิจัยในต่างประเทศ

กินเน็ธ (Gwyne, 1969) ได้ศึกษาเปรียบเทียบการสอนระบบเสียงภาษาอังกฤษ ในเคีกระดับเกรด 2 โดยใช้วิธีการสอนแบบอุปนัยและนิรภัย ผลการวิจัยปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกันและเฮอ์เบอร์ธ (Herbert, 1970) ได้ ทำการศึกษาเปรียบเทียบการสอนรูปแบบการสร้างประโยคภาษาอังกฤษเป็นภาษาที่ 2 โดยวิธี อุปนัยและนิรภัย ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน

โทมัส (Thomas, 1970) ได้ศึกษาเปรียบเทียบวิธีสอนภาษาอังกฤษด้วยวิธีสอน แบบอุปนัยและนิรภัย แก่นิสิตชั้นปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนโดยวิธีสอนแบบ อุปนัยได้คะแนนด้านความเข้าใจคำศัพท์ และการอ่านเอาเรื่อง สูงกว่ากลุ่มที่เรียนด้วยวิธีสอน แบบนิรภัยและนักเรียนที่เรียน โดยวิธีสอนแบบนิรภัย ได้คะแนนความรู้ด้านไวยากรณ์และ กฎเกณฑ์ข้อบังคับทางภาษาไม่แตกต่างกัน

ให้นักเรียนเข้าใจคำจำกัดความ และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาได้ดีกว่าวิธีสอน  
อีก 2 แบบ

จากงานวิจัยที่กล่าวมาข้างต้นวิธีการสอนแบบนิรนัยกับแบบอุปนัย เป็นวิธีการ  
สอนที่เหมาะสมกับเนื้อหาที่มีกฎเกณฑ์ แต่ยังไม่สามารถสรุปได้ว่า วิธีการสอนแบบใดจะทำให้  
ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีกว่ากัน วิธีการสอนแบบนิรนัยกับอุปนัยจึงมีทั้งข้อดี และ  
ข้อจำกัด ส่วนจะเลือกวิธีการสอนแบบใด จึงขึ้นอยู่กับครูผู้สอนจะพิจารณาเลือกวิธีการสอน  
ให้เหมาะสมกับเนื้อหาและลักษณะของผู้เรียน



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY