

## วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และได้  
นำเสนอตามลำดับ ดังนี้

- 2.1 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับเจตคติ
- 2.2 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์
- 2.3 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับเกมคณิตศาสตร์
- 2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 2.1 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับเจตคติ

#### 2.1.1 ความหมายของเจตคติ

คำว่า "เจตคติ" เป็นศัพท์บัญญัติทางวิชาการตรงกับภาษาอังกฤษว่า Attitude ซึ่ง  
มาจากศัพท์ภาษาละตินว่า แอปตัส (Aptus) แปลว่า ความเหมาะสม (Fitness) หรือ  
การปรับตัว (Adaptedness) ในภาษาไทยเคยใช้คำว่า "ทัศนคติ" แต่ขณะนี้ศัพท์บัญญัติตาม  
พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถานได้ใช้คำว่า "เจตคติ" แล้ว ฉะนั้นในการวิจัยครั้งนี้จึงต้องใช้  
คำว่า "เจตคติ" และผู้วิจัยได้รวบรวมความหมายที่นักจิตวิทยา นักการศึกษา และนักวิชาการ  
สาขาต่าง ๆ ให้คำนิยามหรือคำจำกัดความไว้มากมายทั้งในอดีตและปัจจุบันพอสรุปได้ดังนี้

Kendler (1963) กล่าวว่า เจตคติหมายถึง ภาวะความพร้อมของแต่ละบุคคลในการที่  
จะแสดงพฤติกรรมในทางสนับสนุนหรือต่อต้านสภาวะการบางอย่างต่อบุคคล ต่อสถาบันหรือต่อ  
แนวคิดบางอย่าง อีกทั้งเป็นการผสมผสานหรือการจัดระเบียบของความเชื่อที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง  
หรือสถานการณ์ใดสถานการณ์หนึ่ง ซึ่งผลรวมของความเชื่อเหล่านี้จะเป็นตัวกำหนดแนวโน้มของ  
บุคคลในการที่จะมีปฏิกิริยาตอบสนองในลักษณะที่ชอบหรือไม่ชอบ

Thurstone (1967) กล่าวว่า เจตคติ เป็นการแสดงออกทางด้านผลรวมของ  
ความโน้มเอียง ความมีอคติและความรู้สึกที่เกิดขึ้นอยู่ในใจ ซึ่งแสดงออกให้เห็นได้โดยเป็น  
พฤติกรรมอย่างใดอย่างหนึ่งและเป็นเรื่องของความชอบ ความไม่ชอบ ความถนัดเอียง

ความคิดเห็นของมนุษย์เกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่ง

Hilgard (1975) กล่าวว่า เจตคติหมายถึง พฤติกรรมหรือความรู้สึกครั้งแรกที่มีต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใดหรือต่อสถานการณ์ใด ๆ ในทางเข้าหาหรือหนีออกจากและเป็นความพร้อมที่จะตอบสนองไปในทางเอนเอียงที่จะไปในลักษณะเดิมเมื่อพบกับสิ่งดังกล่าวนี้อีก

Anastasi (1986) กล่าวว่า เจตคติหมายถึง ความโน้มเอียงที่จะแสดงออกต่อสิ่งต่าง ๆ ว่าชอบหรือไม่ชอบ เช่น ต่อสถาบัน เชื้อชาติ ขนบธรรมเนียมประเพณีต่าง ๆ เป็นต้น  
 อบรม สัมภีบาล (ม.ป.ป.) กล่าวว่า เจตคติคือ สภาพแห่งความโน้มเอียงอันเกิดขึ้นภายในจิตใจของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งในลักษณะที่จะเป็นไปในทางบวกหรือลบ และความโน้มเอียงนี้เป็นสิ่งที่ถาวรยากที่จะเปลี่ยนแปลงได้

สุชา จันทน์เอม และ สุรางค์ จันทน์เอม (2521) กล่าวว่า เจตคติหมายถึง สภาพทางจิตใจที่เกิดจากประสบการณ์ ซึ่งจะทำให้บุคคลมีท่าทีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งในลักษณะใดลักษณะหนึ่ง

นิยม สารรัตน์ (2524) กล่าวว่า เจตคติหมายถึง ระบบการประเมินค่าว่าชอบหรือไม่ชอบหรือความรู้สึกทางอารมณ์ แนวโน้มที่จะแสดงออกว่าเห็นด้วยหรือไม่ หรือรู้สึกเฉย ๆ ต่อสิ่งต่าง ๆ ในสังคมต่อบุคคล ต่อสถานการณ์ต่าง ๆ หรือต่อสิ่งเร้าต่าง ๆ นอกจากนี้ยังกล่าวว่า เจตคติของบุคคลมักจะขึ้นอยู่กับค่านิยมของบุคคลนั้น การที่บุคคลจะมีเจตคติต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใดนั้น บุคคลนั้นจะต้องมีประสบการณ์โดยตรงหรือโดยอ้อมกับสิ่งนั้น ถ้าบุคคลนั้นไม่รู้ไม่เห็น ไม่เคยได้ยินเกี่ยวกับสิ่งนั้นมาก่อนก็จะไม่มีเจตคติต่อสิ่งนั้นเลย

ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์ (2524) ได้อธิบายความหมายของเจตคติไว้ดังนี้

1) เป็นความรู้สึกของบุคคลที่มีต่อสิ่งต่าง ๆ หลังจากที่มีประสบการณ์ในสิ่งนั้น  
 ความรู้สึกนี้จึงแบ่งเป็น 3 ลักษณะ คือ

1.1) ความรู้สึกในทางบวก เป็นการแสดงออกในลักษณะของความพึงพอใจ เห็นด้วยชอบ สนิบสนุน

1.2) ความรู้สึกในทางลบ เป็นการแสดงออกในลักษณะไม่พึงพอใจ ไม่เห็นด้วย ไม่ชอบและไม่สนับสนุน

1.3) ความรู้สึกที่เป็นกลาง คือ ไม่มีความรู้สึกใด ๆ

2) บุคคลจะแสดงความรู้สึกออกทางด้านพฤติกรรม ซึ่งจะแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ คือ

2.1) พฤติกรรมภายนอก เป็นพฤติกรรมที่สังเกตได้ มีการกล่าวคำพูดสนับสนุน ทำทาง หน้าตาบอกความพึงพอใจ

2.2) พฤติกรรมภายใน เป็นพฤติกรรมที่สังเกตไม่ได้ ชอบหรือไม่ชอบก็ไม่แสดงออกหรือความรู้สึกที่เป็นกลาง

เอนกกุล กริแสง (2526) กล่าวว่า เจตคติหมายถึง ระบบของความคิด ความรู้สึก และแนวโน้มทางพฤติกรรมที่มีต่อสภาพแวดล้อมทั้งในด้านเกี่ยวกับตัวบุคคล สิ่งของ ปรากฏการณ์ทางสังคม ตลอดจนความคิดเห็นต่าง ๆ เจตคติเป็นแรงขับที่กระตุ้นให้บุคคลพิจารณาความหมายของสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในสังคมและมีอิทธิพลต่อการแสดงปฏิกิริยาตอบสนองต่อสถานการณ์เหล่านั้น

มนูญ ตนะวัฒนา (2526) กล่าวว่า เจตคติหมายถึง ความโน้มเอียงหรือความพร้อมที่จะตอบสนองต่อสิ่งเร้าที่มีความสำคัญด้วยลักษณะอาการที่ได้มีการพิจารณาไว้ล่วงหน้า

จำรอง เงินดี และคณะ (2533) กล่าวว่า เจตคติหมายถึง ความโน้มเอียงที่จะตอบสนองต่อสิ่งเร้าชนิดต่าง ๆ เช่น คน สัตว์ วัตถุ และสถานการณ์ต่าง ๆ เป็นต้น

รวีวรรณ อังคนุรักษ์พันธุ์ (2533) กล่าวว่า เจตคติหมายถึง ศักยภาพภายในของบุคคลที่มีแนวโน้มแสดงออกทางพฤติกรรมในทิศทางบวก ทิศทางลบ หรือเป็นกลาง

สุโขทัยธรรมาธิราช (2535) สรุปความหมายของเจตคติว่า หมายถึงความรู้สึกและปฏิกิริยาความพร้อมที่จะกระทำในเชิงบวกหรือเชิงลบที่มีต่อเฉพาะบุคคล เฉพาะสิ่ง เฉพาะเรื่อง และเฉพาะสถานการณ์

สุรางค์ โค้วตระกูล (2536) กล่าวว่า เจตคติเป็นอัชฌาย์ (Disposition) หรือความโน้มเอียงที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมสนองตอบต่อสิ่งแวดล้อมหรือสิ่งเร้า ซึ่งอาจจะเป็นได้ทั้งคน วัตถุ สิ่งของ หรือความคิด (Ideas) เจตคติอาจจะเป็นบวกหรือลบ ถ้าบุคคลมีเจตคติในทางบวกต่อสิ่งใด ก็มักจะมีพฤติกรรมที่จะเผชิญกับสิ่งนั้น ถ้ามีเจตคติในทางลบก็จะหลีกเลี่ยง เจตคติเป็นสิ่งที่เรียนรู้และ เป็นการแสดงออกของค่านิยมและความเชื่อของบุคคล

จากความหมายของเจตคติที่กล่าวไว้ข้างต้นพอจะสรุปได้ว่า เจตคติหมายถึง ความรู้สึกหรือความคิดเห็นของบุคคล ซึ่งทำให้บุคคลพร้อมที่จะมีพฤติกรรมอย่างใดอย่างหนึ่งตอบสนองต่อสิ่งแวดล้อมหรือสิ่งเร้าต่าง ๆ ด้วยความรู้สึกพึงพอใจหรือไม่พึงพอใจก็ได้ หลังจากทีบุคคลมีประสบการณ์ในสิ่งเหล่านั้น

### 2.1.2 ลักษณะทั่วไปของเจตคติ

จากคำจำกัดความข้างต้นจะเห็นว่า "เจตคติ" ตามความหมายทางจิตวิทยามีขอบเขตที่กว้างขวาง เป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยหลายอย่าง เช่น ความพร้อมของประสาทและจิตใจ ความโน้มเอียงของจิตใจ ความรู้สึกหรืออารมณ์และเป็นสภาพทางจิตใจของบุคคล ซึ่งอาจเป็น

ลักษณะที่ไม่แสดงออกมาภายนอกให้บุคคลอื่นเห็นหรือเข้าใจได้

สุชา จันทน์เอม และ สุรางค์ จันทน์เอม (2521) ได้กล่าวถึงลักษณะทั่วไปของ เจตคติที่มีความสัมพันธ์กับเด็กดังต่อไปนี้

1) เจตคติเป็นสิ่งที่เกิดจากการเรียนรู้ หรือเกิดจากประสบการณ์ของคน ไม่ใช่เป็นสิ่งที่ติดตัวมาแต่กำเนิด คนเราได้รับเจตคติจากประสบการณ์ต่าง ๆ ในชีวิต บางทีก็ได้รับการเอาอย่าง ซึ่งอาจเริ่มตั้งแต่เด็กอายุน้อย สิ่งต่าง ๆ ที่อยู่รอบตัวเด็กเล็ก เป็นต้นว่า บิดามารดา บ้านเรือนเพื่อนฝูงและสัตว์เลี้ยงต่าง ๆ ล้วนแต่มีผลในการสร้างเจตคติให้แก่เด็กในระยะเริ่มต้นทั้งสิ้น

2) เจตคติเป็นเครื่องกำหนดขอบเขตและวิธีการที่เด็กจะใช้ในการพิจารณาสิ่งต่าง ๆ หมายความว่า คนเราพิจารณาสิ่งต่าง ๆ ในแง่ที่แตกต่างกัน ทั้งนี้เพราะเรามีเจตคติไม่เหมือนกัน เช่น เด็กในชั้นหนึ่งจะมองครูในแง่ที่แตกต่างกัน เด็กที่มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนจะมองครูในแง่ที่ให้ความช่วยเหลือ ส่วนเด็กที่มีเจตคติไม่ดีต่อการเรียนจะคอยจับผิดครู และหาข้อบกพร่องของครูอยู่ตลอดเวลา

3) เจตคติอาจจะเป็นสิ่งถาวรซึ่งติดตัวเด็กอยู่ตลอดชีวิตก็ได้ ด้วยเหตุที่เจตคติกำหนดขอบเขตและวิธีการพิจารณาสิ่งใดสิ่งหนึ่งของตน เจตคติก็นำมาทำให้คนมั่นใจในการปฏิบัติตาม เจตคติในตอนต้นมากขึ้น ดังนั้น เจตคติจึงมีลักษณะที่จะเป็นสิ่งถาวรและไม่ค่อยจะเปลี่ยนแปลงได้ง่าย ๆ อย่างไรก็ตาม การแนะนำที่ดีและการสอนที่ดีของครูย่อมทำให้เด็กเปลี่ยนแปลงเจตคติได้เหมือนกัน และในทางตรงกันข้ามการสอนย่อมเปลี่ยนแปลงเจตคติที่ดีของเด็กให้กลายเป็นเลวได้เช่นเดียวกัน

4) เจตคติมีผลกระทบกระเทือนต่อการเรียนของเด็ก ถ้าเด็กมีเจตคติที่ดีต่องานในชั้นและต่อครู เด็กย่อมได้รับความพอใจและความสำเร็จจากการเรียนนั้นไม่มากนักน้อย และเด็กจะทำงานได้ผลดีขึ้นในโอกาสต่อไป ในทางตรงกันข้ามถ้าเด็กมีเจตคติไม่ดีต่องานในชั้นและต่อครูแล้ว เด็กมักจะประสบแต่ความล้มเหลว ซึ่งจะเป็นผลให้ท้อแท้ในการเรียนหนักขึ้นอีก ผลสุดท้ายเด็กก็ต้องหาทางออกในทางไม่พึงประสงค์

รวีวรรณ อังคนุรักษ์พันธุ์ (2533) ได้กล่าวถึง เจตคติว่ามีลักษณะทั่วไปที่สำคัญ 5 ประการดังนี้

1) เจตคติเป็นเรื่องของอารมณ์ (Feeling) อาจเปลี่ยนแปลงได้ตามเงื่อนไขหรือสถานการณ์ต่าง ๆ เช่น บุคคลอาจมีการกระทำที่เสแสร้งโดยแสดงออกไม่ให้ตรงกับความรู้สึก

ของตน เมื่อรู้ว่ามีคนสังเกต

2) เจตคติเป็นเรื่องเฉพาะตัว (Typical) บุคคลที่มีความรู้สึกที่เหมือนกันแต่รูปแบบการแสดงออกแตกต่างกันไป หรืออาจมีการแสดงออกที่เหมือนกันแต่ความรู้สึกต่างกันก็ได้

3) เจตคติมีทิศทาง (Direction) การแสดงออกของความรู้สึกสามารถแสดงออกได้สองทิศทาง เช่น ทิศทางบวกและทิศทางลบ ได้แก่ ชื่อสัตย์-คดโกง, รัก-เกลียด, ชอบ-ไม่ชอบ, ชัยน-ชี้เกียจ เป็นต้น

4) เจตคติมีความเข้ม (Intensity) ความรู้สึกของบุคคลเหมือนกันในสถานการณ์เดียวกัน แต่อาจแตกต่างกันในเรื่องความเข้มที่บุคคลรู้สึกมากน้อยต่างกัน เช่น รักมาก, รักน้อย, ชัยนมาก, ชัยนน้อย เป็นต้น

5) เจตคติมีเป้าหมาย (Target) ความรู้สึกจะเกิดขึ้นลอย ๆ ไม่ได้ เช่น รักพ่อแม่, ชัยนเข้าชั้นเรียน, ชี้เกียจทำการบ้าน เป็นต้น

### 2.1.3 ลักษณะสำคัญของเจตคติ

อบรม สันภิบาล (ม.ป.ป.) ได้สรุปความสำคัญของเจตคติไว้ 2 ประการดังต่อไปนี้

1) เกี่ยวกับการเรียนการสอน การเรียนของเด็กจะได้ผลดีก็ต่อเมื่อเด็กชอบครูที่สอนสิ่งที่ตามมาก็คือทำให้เด็กชอบวิชาที่เรียน ชอบกิจกรรมที่ครูจัดขึ้น และในที่สุดทำให้เด็กชอบโรงเรียน ดังนั้นเราจะเห็นได้ว่าเด็กจะเรียนได้ดีหรือไม่ขึ้นอยู่กับเจตคติทั้งสิ้น สำหรับครูก็เช่นเดียวกัน ครูต้องมีเจตคติต่องานที่ตนทำ ต่อวิชาที่ตนสอนและมีเจตคติที่ดีต่อการช่วยเหลือในการสร้างและส่งเสริมเจตคติที่ดีให้แก่เด็กให้ได้ผลดียิ่งขึ้น

2) เกี่ยวกับการดำเนินชีวิตประจำวัน ชีวิตประจำวันของคนเราย่อมอยู่ภายใต้อิทธิพลของสิ่งแวดล้อม ซึ่งมีทั้งสิ่งแวดล้อมที่ดีและสิ่งแวดล้อมที่ไม่ดี และสิ่งแวดล้อมนั้นแหละจะทำให้คนเราเป็นเจตคติได้ง่าย เช่น แฟชั่นใหม่ ๆ ภาพยนตร์เลว ๆ การพนัน ยาเสพติด สถานอาบอบนวด ฯลฯ เป็นต้น สำหรับสิ่งแวดล้อมที่ดีนั้นมีตัวอย่างให้เห็นน้อยมากและปฏิบัติได้ยาก ด้วยเหตุนี้การปลูกสร้างเจตคติที่ดีที่ถูกที่ควรครูจึงควรปลูกฝังตั้งแต่เด็กยังเยาว์วัยอยู่ เมื่อเด็กเติบโตเป็นผู้ใหญ่ในวันหน้าจะได้ดำรงชีวิตอย่างมีความสุข

ส.วาสนา ประवालพฤษ์ (2524) ได้สรุปลักษณะสำคัญของเจตคติไว้ ดังนี้

1) เจตคติเป็นการเตรียมพร้อมในการตอบสนองต่อสิ่งเร้า ในทางที่ชอบหรือไม่ชอบต่อสิ่งนั้น ๆ ซึ่งการเตรียมนี้เป็นการเตรียมภายในของจิตใจมากกว่าภายนอกที่จะสังเกตได้

2) เจตคติไม่ใช่พฤติกรรม แต่เป็นสภาวะของจิตใจที่มีอิทธิพลต่อความรู้สึกนึกคิด และ

เป็นตัวกำหนดแนวทางในการแสดงออกของพฤติกรรม

3) สภาวะการตอบสนองของบุคคลที่จะยอมรับหรือไม่ยอมรับ ชอบหรือไม่ชอบต่อสิ่งต่าง ๆ

4) เจตคติไม่สามารถวัดได้โดยตรง แต่สามารถสร้างเครื่องมือวัดพฤติกรรมที่แสดงออกมา เพื่อใช้เป็นแนวทางในการทำนายหรืออธิบายเจตคติได้

5) เจตคติเกิดจากการเรียนรู้และประสบการณ์ บุคคลจะมีเจตคติในเรื่องเดียวกันแตกต่างกันได้ด้วยสาเหตุหลายประการ เช่น สภาพแวดล้อมทางเศรษฐกิจและสังคม ระดับอายุ เชื้อชาติ เป็นต้น

6) เจตคติมีความคงที่และแน่นอนพอสมควร แต่อาจเปลี่ยนแปลงได้

#### 2.1.4 องค์ประกอบของเจตคติ

จากการศึกษาเกี่ยวกับองค์ประกอบของ เจตคติ พบว่า นักการศึกษาและนักจิตวิทยาส่วนใหญ่กล่าวถึงองค์ประกอบของเจตคติตั้งแต่ 1 องค์ประกอบไปจนถึง 3 องค์ประกอบ ซึ่งจะมีทั้งส่วนที่คล้ายคลึงและแตกต่างกัน ดังนั้นเพื่อความเข้าใจเกี่ยวกับองค์ประกอบของเจตคติให้ชัดเจนยิ่งขึ้น ผู้วิจัยจึงได้รวบรวมความรู้เกี่ยวกับองค์ประกอบของเจตคติ มานำเสนอดังนี้

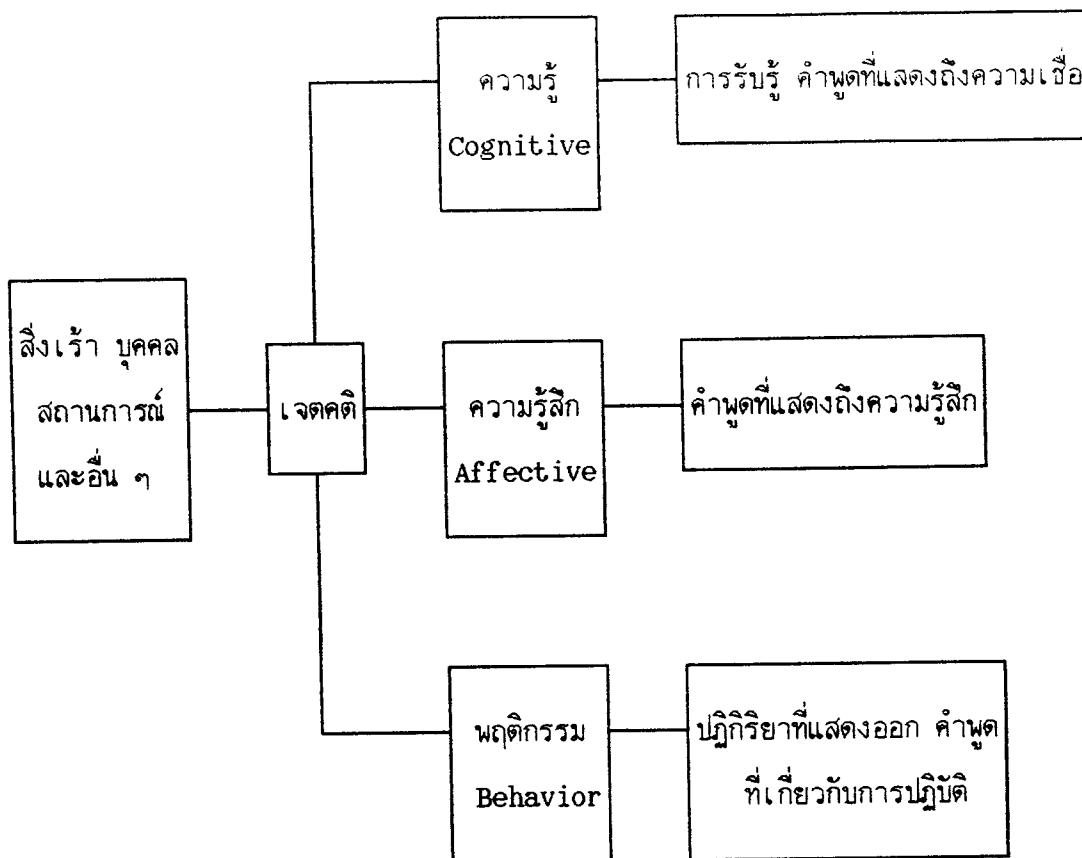
Traindis (1971) ได้สรุปองค์ประกอบของเจตคติไว้ 3 ประการ คือ

1) องค์ประกอบด้านสติปัญญา (Cognitive Component) หมายถึง ความเชื่อ ความรู้ความคิด และความคิดเห็นของบุคคลที่มีต่อเป้าหมายของเจตคติ

2) องค์ประกอบด้านอารมณ์และความรู้สึก (Affective Component) หมายถึง ความรู้สึก ชอบ-ไม่ชอบ หรือ ทำที่ที่ดี-ไม่ดี ที่บุคคลมีต่อเป้าหมายของเจตคติ

3) องค์ประกอบด้านพฤติกรรม (Behavioral Component) หมายถึง ความพร้อมหรือแนวโน้มที่บุคคลจะปฏิบัติต่อเป้าหมายของเจตคติ

เขียนเป็นแผนภาพได้ดังแผนภาพที่ 1



ภาพที่ 1 องค์ประกอบของเจตคติ

สอดคล้องกับ สุโขทัยธรรมาธิราช (2535) ที่กล่าวว่า โดยทั่วไปแล้วเมื่อพิจารณาตามเนื้อหาและความหมายที่ครอบคลุมเป็นส่วนใหญ่และเป็นที่ยอมรับกันได้อยู่ เจตคติจะถูกมองว่าประกอบด้วยองค์ประกอบ 3 องค์ประกอบ คือ

1) องค์ประกอบทางด้านการรู้คิดหรือความรู้ (Cognitive Component) หมายถึง การที่บุคคลมีเจตคติต่อสิ่งใดจะต้องประกอบด้วยความรู้เกี่ยวกับสิ่งนั้นเป็นประการแรก ตั้งแต่การรับรู้ถึงสิ่งนั้นคืออะไร มีความรู้เกี่ยวกับสิ่งนั้นมากน้อยเพียงใด รู้ว่าสิ่งนั้นมีคุณมีโทษ หรือ "ดี" "เลว" อย่างไร ที่จะช่วยให้เราตัดสินใจว่า "จริง" "ไม่จริง" หรือ "ดี" "เลว" ได้ ตัวอย่างเช่น คนจะมีเจตคติต่อ "กัญชา" ได้ ก็ต้องรู้เกี่ยวกับกัญชา ไม่รู้จักไม่มีเจตคติเกิดขึ้น องค์ประกอบทางด้านความรู้มีความสำคัญมากในแง่ของการมีเจตคติ (Attitude formation) และการเปลี่ยนเจตคติเพราะผู้ที่ขาดความรู้ย่อมจะถูกเปลี่ยนได้ง่ายกว่าผู้ที่มีการรับรู้กว้าง

2) องค์ประกอบด้านความรู้สึก (Affective Component) เป็นองค์ประกอบที่สำคัญมากของเจตคติ เพราะเป็นองค์ประกอบที่แสดงถึงอารมณ์ ความรู้สึกที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งว่า "ชอบ"

หรือ "ไม่ชอบ" "พอใจ" หรือ "ไม่พอใจ" สิ่งนั้นมากนักน้อยเพียงใด องค์ประกอบทางด้านความรู้สึกนี้โดยทั่วไปแล้วจะสัมพันธ์กับอีกสององค์ประกอบ เช่น คนที่มีความรู้เกี่ยวกับสิ่งหนึ่งสิ่งใดพอที่จะเกิดเจตคติได้ ย่อมสัมพันธ์สอดคล้องกับความรู้สึกชอบพอที่เกิดขึ้นต่อสิ่งนั้นและย่อมมีแนวโน้มที่จะสัมพันธ์สอดคล้องกับความพร้อมที่จะประพฤติปฏิบัติออกมาเป็นการกระทำขององค์ประกอบถัดไป

3) องค์ประกอบทางด้านความพร้อมที่จะกระทำ (Action Tendency หรือ Behavioral Component) หมายถึง เมื่อคนมีความรู้เชิงประเมินและมีความรู้สึกชอบพอหรือไม่ชอบพอสู่สิ่งใดแล้ว สิ่งก็ตามมาก็คือ ความพร้อมที่จะกระทำในทางใดทางหนึ่งที่สอดคล้องกับความรู้เชิงประเมินและความรู้สึกต่อสิ่งนั้น

Fishbein และ Ajzen (อ้างถึงใน รวีวรรณ อังคุรักษ์พันธุ์, 2533) กล่าวว่า เจตคติมีองค์ประกอบเดียว คือ องค์ประกอบด้านอารมณ์ความรู้สึกในทางชอบหรือไม่ชอบที่บุคคลมีต่อเป้าหมายของเจตคติ

#### 2.1.5 ประเภทของเจตคติ

ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์ (2534) ได้แบ่งเจตคติออกเป็น 2 ประเภท คือ

1) เจตคติทั่วไป (General Attitude) ได้แก่ สภาพจิตใจโดยทั่วไป เป็นแนวคิดประจำตัวของบุคคล เจตคติโดยทั่วไปได้แก่ ลักษณะของบุคลิภาพอันกว้างขวาง เช่น การมองโลกในแง่ดี การเคร่งในระเบียบประเพณี

2) เจตคติเฉพาะอย่าง (Specific Attitude) ได้แก่ สภาพทางจิตใจที่บุคคลมีต่อวัตถุ สิ่งของ บุคคล สถานการณ์ และสิ่งอื่น ๆ เจตคติเฉพาะอย่างนี้จะแสดงออกในลักษณะชอบ ไม่ชอบสิ่งนั้นคนนั้น ถ้าชอบหรือเห็นดีด้วยก็เรียกว่า มีเจตคติที่ดีต่อสิ่งนั้น แต่ถ้าไม่ชอบและเห็นว่าไม่ดี เราเรียกว่ามีเจตคติที่ไม่ดีต่อสิ่งนั้นหรือคนนั้น สำหรับเจตคติเช่นนี้เรากล่าวได้เจาะจงลงไปว่าคนนั้นมีเจตคติอย่างไรต่อครู ต่อวิชาคณิตศาสตร์ ต่อคนจีนหรือต่อเพื่อน เป็นต้น

เจตคติมีความเข้มข้นต่างกัน บางคนอาจจะมีเจตคติอย่างใดอย่างหนึ่งแต่พอประมาณ แต่อาจมีเจตคติบางอย่างเข้มข้นได้มาก เจตคตินั้นเปลี่ยนแปลงได้นั้นมีน้อยเหลือเกิน นักเรียนที่มีเจตคติที่ไม่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์เป็นอย่างมาก นั้น ครูจะพยายามอย่างไรก็ทำให้เขาหันมาสนใจหรือทำให้เขาเห็นว่าวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่นักเรียนได้ ค่อนข้างยาก

### 2.1.6 การเกิดเจตคติ

Freeman และคณะ (อ้างถึงใน โอภาส พิรุณสาร, 2532) กล่าวถึงการเกิดเจตคติไว้ดังนี้

- 1) เจตคติเกิดจากการวางเงื่อนไขและการเสริมแรง (Conditioning and Reinforcement)

การเรียนรู้ทางสังคมทำให้เกิดเจตคติ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลกับสิ่งแวดล้อมจะสร้างความรู้สึกและความสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมนั้น ๆ บุคคลจะเกิดความรู้สึกทางบวกหรือทางลบต่อสิ่งที่มีปฏิสัมพันธ์ซึ่งเป็นความหมายของเจตคติ

พฤติกรรมของบุคคลส่วนหนึ่งเป็นผลจากการเสริมแรงและการวางเงื่อนไข บุคคลจะกระทำสิ่งหนึ่งสิ่งใดซ้ำ ๆ ถ้าผลของการกระทำนั้นนำมาซึ่งความพึงพอใจและเขาจะมีเจตคติทางบวกต่อสิ่งนั้น ในทางตรงกันข้ามการกระทำสิ่งใดแล้วนำมาซึ่งความไม่พึงพอใจเขาจะหลีกเลี่ยงสิ่งนั้น และมีเจตคติทางลบต่อสิ่งนั้น

- 2) เจตคติเกิดจากสิ่งล่อใจและความขัดแย้ง (Incentive and Conflicts)

ในทัศนะนี้เชื่อว่าสิ่งล่อใจและการใช้เหตุผลในการเลือกสิ่งใดสิ่งหนึ่งเป็นที่มาของเจตคติ สิ่งล่อใจจะเป็นตัวกำหนดเจตคติ เจตคติทางบวกจะเกิดขึ้นเมื่อบุคคลได้รับสิ่งล่อใจจากการมีเจตคติทางบวกต่อสิ่งนั้น ทฤษฎีนี้เน้นความสำคัญของการที่บุคคลจะได้รับ (gain) หรือสูญเสีย (lose) สิ่งใดสิ่งหนึ่งเมื่อเกิดเจตคติ สำหรับความขัดแย้ง (conflict) เมื่อเกิดขึ้นในบุคคลใด บุคคลนั้นจะเลือกยอมรับในสิ่งที่ทำให้เขาได้รับความพึงพอใจสูงสุด

- 3) เจตคติเกิดจากความสอดคล้องของความรู้ความเข้าใจ (Cognitive Consistency)

การเกิดเจตคติในทัศนะนี้ หมายถึงการที่บุคคลแสวงหาข้อมูลเพื่อยืนยันว่าความรู้ความเข้าใจของตนถูกต้อง ถ้าความรู้ความเข้าใจของเขาสอดคล้องกับความรู้ความเข้าใจของคนอื่น ๆ เขาจะแสวงหาความสอดคล้องจากคนอื่น ๆ มากขึ้น ในทางตรงกันข้ามหากความรู้ความเข้าใจของเขาไม่สอดคล้องกับความรู้ความเข้าใจของคนอื่น เขาจะพยายามทำให้ความไม่สอดคล้องนั้นหมดไปหรือน้อยที่สุด ตามแนวคิดนี้โครงสร้างของความรู้ความเข้าใจมีอิทธิพลอย่างมากต่อเจตคติและพฤติกรรมของบุคคล

### 2.1.7 การเปลี่ยนแปลงเจตคติ

เจตคติของบุคคลเป็นสภาพทางจิตใจ เมื่อได้รับการพัฒนาให้เกิดขึ้นแล้วจะมีลักษณะยั่งยืนและคงทนถาวรพอใช้ ฉะนั้นการเปลี่ยนแปลงเจตคติจึงเป็นสิ่งที่ทำได้ยาก แต่ถ้ามีความพยายามค่อยทำค่อยไปก็จะพบความสำเร็จได้ ดังที่ สุโขทัยธรรมมาธิราช (2535) ได้กล่าวว่า ปัจจัยหรือตัวแปรที่มีผลกระทบต่อการเปลี่ยนเจตคติที่สำคัญโดยทั่วไปมีสองปัจจัยคือ "ความเชื่อถือไว้วางใจ" (Trust) ทั้งในตัวข้อความ (Message) เอง และเชื่อในตัวผู้ชักจูง และ "ความแข็งแรง" (Strength) ของข้อความหรือข้อมูลในการที่จะชักจูงให้ได้สำเร็จ แต่เมื่อพิจารณาถึงปัจจัยเหล่านี้เป็นกลุ่ม ๆ ว่าจะสามารถเปลี่ยนแปลงเจตคติได้สำเร็จมากน้อยเพียงใดและเพราะเหตุใดนั้น แบ่งออกได้เป็นกลุ่มดังนี้

1) **ปัจจัยตัวผู้ชักจูง** ตัวผู้ถูกชักจูงควรมีลักษณะแบบไหน จึงจะเร้าให้ผู้ถูกชักจูงเชื่อตามเกี่ยวกับตัวผู้ชักจูงที่มีผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงเจตคติ ปัจจัยเหล่านี้มี

1.1) อำนาจของผู้เชี่ยวชาญหรือศักดิ์ศรีของผู้ชักจูง มีอิทธิพลสูงทำให้เกิดการเปลี่ยนเจตคติได้มากกว่า เช่น การเอาแชมป์เปียนเทนนิสมาโฆษณาขายไม้ตีเทนนิสบางยี่ห้อ

1.2) เจตนาของผู้ชักจูง ผู้ฟังต้องไว้วางใจในเจตนาของผู้ชักจูง ถ้าหากผู้ถูกชักจูงเกิดรู้สึกสงสัยในเจตนาของผู้ชักจูง เช่น ว่าคงมีส่วนเสียจากการชักจูงครั้งนี้ หรืออาจจะสงสัยว่าทำเพื่อใครจะทำให้เขาตั้งป้อมที่จะไม่เชื่อ

1.3) ความชอบพอ ถ้าผู้ถูกชักจูงเป็นผู้ที่ชอบพอของผู้ถูกชักจูง การปฏิเสธการชักจูงก็จะทำได้ยากขึ้น

1.4) ความคล้ายกัน ถ้าผู้ถูกชักจูงมองว่ามีอะไรบางอย่างที่เหมือนกัน ผู้ถูกชักจูงจะมีอิทธิพลในการชักจูงสูงกว่า ความคล้ายกันนี้เป็นได้หลายลักษณะ เช่น เชื้อชาติ ศาสนา หรือสถานภาพทางสังคม ฯลฯ เป็นต้น

1.5) กลุ่มอ้างอิง ความเห็นของกลุ่มอ้างอิงมีอิทธิพลต่อสมาชิกของกลุ่มสูงมาก

2) **ปัจจัยตัวการเชื่อมข้อความ** ความสำเร็จของการชักจูงนอกจากจะขึ้นอยู่กับตัวผู้ชักจูงแล้ว ยังขึ้นอยู่กับตัวข้อความเอง เนื้อหาข้อความ ช่องทางติดต่อและวิธีการเสนอข้อมูลด้วย ดังนี้

2.1) ความแตกต่างระหว่างทัศนะเก่าและทัศนะใหม่ (Discrepancy) ผลงานวิจัยพบว่า หากเนื้อหาข้อความที่ชักจูงให้เปลี่ยนนั้นต่างกับเจตคติที่มีอยู่เก่าอย่างมากก็จะมีช่องว่าง (Discrepancy) มาก ผู้ถูกชักจูงก็จะไม่ยอมเปลี่ยนและจะหาทางออกโดยไม่เอาด้วย

กับผู้ชักจูงและได้พบอีกว่า การเปลี่ยนแปลงเจตคติจะมีมากกว่าเมื่อความแตกต่างมีพอประมาณ กลาง ๆ ไม่มากไม่น้อยเกินไป

2.2) วิธีให้เหตุผลข้างเดียวกับสองข้าง (One-side VS. Two-side) ถ้าจะให้ การเปลี่ยนเจตคติได้ผลเต็มที่ พบว่าวิธีการถกเถียงให้เหตุผล โดยมองจากทั้งสองข้างได้ ผลในการเปลี่ยนแปลงเจตคติมากกว่าวิธีการถกเถียงชักชวนให้เห็นแต่สิ่งที่ต้องการ จะโฆษณา ชักจูงอย่างลำเอียงเพียงข้างเดียว เช่น การหาเสียงของนักการเมืองที่พูดแต่ของตนว่าดีที่สุดแต่ ด่าทอคนจากพรรคอื่นว่าเลวและชั่วร้ายหมด หรือการโฆษณาขายรถที่พูดแต่รถของตนว่าดีเยี่ยม ที่สุด ยี่ห้ออื่นสู้ไม่ได้ทั้งนั้น วิธีการเช่นนี้ทำให้ผู้ถูกชักจูงเกิดความรำคาญและหมั่นไส้ได้

2.3) วิธีการสรุปข้อความ (Start a Conclusion) จากการศึกษาได้พบว่า ในกระบวนการพูดชักจูงนั้น เมื่อได้มีการใช้วิธีสมมติสรุปความที่ชัดเจนอย่างมีประสิทธิภาพ มีผล ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงเจตคติมากขึ้นกว่าไม่ได้ทำเช่นนั้น แต่ถ้าทำกับผู้ฟังที่มีการศึกษาสูง มีความรอบรู้สูงก็ไม่ปรากฏว่ามีความแตกต่าง

2.4) การกระตุ้นให้เกิดความรู้สึกกลัว (Fear Arousal) ได้มีการศึกษา พบว่า การกระตุ้นให้เกิดความรู้สึกกลัวทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงเจตคติได้ผลในหลายเรื่อง เช่น แม่ชู้ ลูกว่าเวลาข้ามถนนถ้าไม่ข้ามกับแม่เดี่ยวรถชนตาย

3) ปัจจัยในตัวผู้ถูกชักจูง ความยากง่ายของการชักจูงให้สำเร็จนั้นขึ้นอยู่กับลักษณะ ตัวผู้ชักจูงด้วย ตั้งแต่ข้อผูกมัดต่อความเชื่อเก่าของเขาจนถึงลักษณะบุคลิกภาพพบว่า เป็นคนหัวรั้น เชื่อมั่นในตัวเองสูง หรือหัวอ่อนเหลวไหลละ เพื่อน ๆ ว่าอย่างไรก็เอาตามนั้น

3.1) ความผูกมัดติดขัดกับความเชื่อเก่า ถ้าผู้ถูกชักจูงผูกมัดติดขัดกับเจตคติเก่า มากเท่าไร การชักจูงก็จะทำได้ยากขึ้นเท่านั้น เช่น ถ้าเขาได้พูดต่อหน้าชุมชน (Public Statement) ไว้แล้ว เกี่ยวกับความเชื่อเจตคติเก่าของเขา โอกาสที่เขาจะเปลี่ยนย่อมมีน้อย หรือถ้าเจตคติเก่าเป็นค่านิยมที่สำคัญมากสำหรับตัวเขาและยังโยงใยไปกับเจตคติพฤติกรรมอื่น ๆ อีกหลายด้าน ก็จะทำให้ชักจูงให้สำเร็จได้ยากเช่นกัน

3.2) ลักษณะบุคลิกภาพ โดยทั่วไปแล้วบุคคลที่มีความมั่นใจในตัวเองสูงและ มีความภาคภูมิใจในตนเองสูงยากที่จะชักจูงได้ง่าย ๆ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะได้ผูกมัดกับความเชื่อ เจตคติเก่าด้วยเหตุผลที่รู้ตัวเต็มที่ และหาเหตุผลได้มากกว่าคนที่มีความภาคภูมิใจในตนเอง ต่ำกว่า

3.3) ลักษณะพื้นฐานส่วนตัว มีการศึกษาหลายชิ้นที่พบว่า ผู้หญิง โดยทั่วไปถูกชักจูงได้ง่ายกว่าผู้ชายและมักจะมีความเห็นคล้อยตามคนอื่นมากกว่าผู้ชาย ทั้งนี้เป็นผลของการเรียนรู้บทบาททางเพศนั่นเอง

4) ปัจจัยทางด้านสิ่งแวดล้อม ผลการศึกษาได้แสดงให้เห็นว่าตัวแปรทางสถานการณ์แวดล้อมมีผลกระทบต่อ การเปลี่ยนแปลงเจตคติเช่นกัน

4.1) ภาวะการถูกเตือนล่วงหน้า ถ้าบุคคลรู้ตัวล่วงหน้าว่าเขากำลังจะถูกชักจูงให้เปลี่ยนความเห็นเจตคติในเรื่องใด เขาย่อมเตรียมตัวดีกว่าและมักจะสำเร็จในการที่จะไม่ถูกชักจูง ฯลฯ

4.2) แรงเสริมจากคนรอบข้าง ถ้าบุคคลรอบข้างสนับสนุนการเปลี่ยนแปลงเจตคติ การชักจูงก็จะเป็นไปได้ง่าย ในทางตรงกันข้ามถ้าคนรอบข้างไม่สนับสนุนบุคคลผู้นั้นก็ยากที่จะขัดกับกลุ่ม

กล่าวโดยสรุปแล้วการชักจูงเปลี่ยนแปลงเจตคตินั้นมีหลายทาง ผู้ถูกชักจูงที่น่าเชื่อถือและเป็นที่ชอบพอจะช่วยให้มาก วิธีการหาเหตุผลยกเถียงทั้งสองข้างอย่างไม่แสดงความอคติหรือลำเอียงก็เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงมาก

ปริยาพร วงศ์อนุตรโรจน์ (2534) กล่าวว่า เจตคติเกิดจากการมีประสบการณ์ทั้งทางตรงและทางอ้อมหากประสบการณ์ที่เราได้รับเพิ่มเติม แตกต่างจากประสบการณ์เดิมเราก็อาจเปลี่ยนเจตคติได้ การเปลี่ยนเจตคติมี 2 ทาง คือ

1) การเปลี่ยนไปในทางเดียวกัน (Congruent Change) หมายถึง เจตคติเดิมของบุคคลที่เป็นไปในทางบวกก็จะเพิ่มมากขึ้นในทางบวกด้วย แต่ถ้าเจตคติเป็นไปในทางลบก็จะเพิ่มมากขึ้นในทางลบ เช่น เคยชอบคนนั้นก็ชอบมากขึ้นกว่าเดิม หรือในทางตรงกันข้ามเคยเกลียดคนนั้นก็เกลียดมากขึ้น

2) การเปลี่ยนแปลงไปคนละทาง (Incongruent Change) หมายถึง การเปลี่ยนแปลงเจตคติเดิมของบุคคลที่เป็นไปในทางบวกก็จะลดลงในทางบวกและไปเพิ่มทางลบ เช่น เคยชอบคนคนนั้นก็เปลี่ยนเป็นไม่ชอบ

หลักสำคัญของการเปลี่ยนเจตคติ หมายถึงการเปลี่ยนแปลงไปในทางเดียวกันและการเปลี่ยนแปลงไปคนละทางนั้น มีหลักการว่าเจตคติที่เปลี่ยนไปในทางเดียวกันจะเปลี่ยนได้ง่ายกว่าเจตคติที่เปลี่ยนแปลงไปคนละทางและการเปลี่ยนแปลงไปในทางเดียวกันมีความมั่นคง ความคงที่มากกว่าการเปลี่ยนไปคนละทาง การเปลี่ยนเจตคติจะเกี่ยวข้องกับปัจจัยต่อไปนี้

1) ความสุดขีด (Extremeness) เจตคติที่อยู่ปลายสุดจะเปลี่ยนแปลงได้ยากกว่าเจตคติที่ไม่รุนแรงนัก เช่น ความรักที่สุด ความเกลียดที่สุดจะเปลี่ยนแปลงได้ยากกว่าความรักและความเกลียดที่ไม่มากนัก

2) ความซับซ้อน (Multiplexity) เจตคติที่เกิดจากสาเหตุเดียวจะเปลี่ยนได้ง่ายกว่าเกิดจากหลาย ๆ สาเหตุ หรือเราก็บอกไม่ได้ว่าเกิดจากสาเหตุอะไรบ้าง

3) ความคงที่ (Consistency) เจตคติที่มีลักษณะคงที่มาก หมายถึง เจตคติที่เป็นความเชื่อฝังใจ จะเปลี่ยนยากกว่าเจตคติทั่วไป เช่น ความรักชาติ ความศรัทธาในศาสนาจะเปลี่ยนได้ยาก

4) ความสัมพันธ์เกี่ยวเนื่อง (Interconnectedness) เจตคติที่มีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันโดยเฉพาะที่เป็นไปในทางเดียวกันจะเปลี่ยนแปลงได้ยากกว่าเจตคติที่มีความสัมพันธ์ไปในทางตรงกันข้าม เช่น เจตคติที่มีต่อศาสนา เกี่ยวเนื่องกับบิดามารดาอุทิศตนเพื่อศาสนา

5) ความแข็งแกร่งและจำนวนความต้องการ (Strong and Number of Wants Served) หมายถึงเจตคติที่มีความจำเป็นและความต้องการในระดับสูง จะเปลี่ยนได้ยากกว่าเจตคติที่ไม่แข็งแกร่งและไม่อยู่ในความต้องการ

6) ความเกี่ยวเนื่องกับค่านิยม (Centrality of Related Value) เจตคติหลายเรื่องเกี่ยวเนื่องจากค่านิยม ความเชื่อว่ค่านิยมนั้นดีน่าปรารถนาและเจตคตินั้นสืบเนื่องจากค่านิยม ขนบธรรมเนียมประเพณีและวัฒนธรรมจะเปลี่ยนแปลงได้ยาก

### 2.1.8 สาเหตุที่ทำให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ไม่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์

อุทัย เพชรช่วย (2536) ได้สรุปสาเหตุที่ทำให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ไม่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ดังต่อไปนี้

1) การขาดความรู้ ความคิดรวบยอดและหลักการทางคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นเรื่องของนามธรรม จึงเป็นการยากที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจ นอกจากนี้การสอนของครูจะเน้นการฝึกโดยการให้ผู้เรียนกระทำซ้ำ ๆ โดยไม่คำนึงถึงความพร้อม ความรู้ความสามารถ และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของผู้เรียน จึงเป็นการยากที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจในความคิดรวบยอดของสิ่งที่เรียน อันจะเป็นตัวทำลายความอยากรู้อยากเห็น ทำลายความกระตือรือร้นของผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ไม่ดีต่อวิชาที่เรียน

2) การไม่สามารถที่จะนำเอาสิ่งที่เรียนไปใช้ประโยชน์ได้ เนื่องจากการสอนของครูขาดการเชื่อมโยงระหว่างกิจกรรมที่ปฏิบัติจริงในชีวิตประจำวัน ขาดการนำเอาเหตุการณ์ที่พบ

เห็นจริงในชีวิตประจำวันมาเป็นแนวในการจัดกิจกรรม และที่สำคัญขาดการเน้น "กระบวนการคิดในใจ" ผู้เรียนจึงไม่สามารถนำเอาสิ่งที่เรียนไปใช้ประโยชน์ได้ การนำเอาสิ่งที่เรียนไปใช้ประโยชน์ไม่ได้ จะกลายเป็นความคับข้องใจ เบื่อหน่าย ทำให้สูญเสียความเชื่อมั่นและมองตนเองว่าเป็นคนขาดความสามารถ ซึ่งจะมีผลกระทบต่อการเรียนการสอนโดยตรง คือทำให้ไม่อยากเรียน กลายเป็นคนที่มีเจตคติที่ไม่ดีต่อการเรียน

3) การได้รับมอบหมายให้ทำแบบฝึกหัดหรือการบ้านที่น่าเบื่อหน่ายซ้ำซากและมากเกินไปในเรื่องของการให้แบบฝึกหัดหรือการบ้านนั้นแม้ทั้งฝ่ายที่เห็นด้วยและไม่เห็นด้วย อย่างไรก็ตามในทางปฏิบัติการให้แบบฝึกหัดหรือการบ้านนั้น ครูผู้สอนส่วนใหญ่มักให้โดยไม่มีการชี้แจงให้ผู้เรียนได้มองเห็นความสำคัญของการทำแบบฝึกหัดหรือการบ้าน ยังคงให้โดยไม่คำนึงถึงความแตกต่างของผู้เรียน และที่สำคัญยังให้โดยไม่คำนึงถึงเวลาที่เด็กมี คือให้มากและในรูปแบบที่ซ้ำซากไม่มีการเปลี่ยนแปลง จึงทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกเบื่อ ไม่อยากทำ ซึ่งก็เป็นเหตุผลหนึ่งที่ทำให้ผู้เรียนเกิดเจตคติที่ไม่ดีต่อการเรียน

4) การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของครูไม่น่าสนใจ จากสภาพการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยทั่ว ๆ ไปพบว่ายังมีครูสอนอีกจำนวนไม่น้อยที่จัดกิจกรรมการเรียนการสอนไม่น่าสนใจและไม่ประสบผลสำเร็จ ซึ่งจะลดความกระตือรือร้นในการเรียนลดแรงจูงใจในการเรียนของผู้เรียนให้เหลือน้อยลง ในขณะเดียวกันก็จะก่อให้เกิดความเบื่อหน่ายต่อการเรียน ทำให้เด็กไม่อยากจะเรียนและมีเจตคติที่ไม่ดีต่อการเรียน

5) การไม่ประสบผลสำเร็จในการเรียน ความสำเร็จหรือการประสบความสำเร็จถือเป็นความต้องการของมนุษย์ ในส่วนของผู้เรียนนั้นความสำเร็จในการเรียนย่อมเป็นที่ต้องการของผู้เรียนทุกคน แต่เนื่องจากการเรียนในวิชาคณิตศาสตร์เป็นการเรียนในเรื่องที่เกี่ยวกับนามธรรม ทำให้เข้าใจยากมีปัญหามากกว่าการเรียนในวิชาอื่น ๆ จำนวนผู้เรียนที่ไม่ประสบผลสำเร็จในการเรียนจึงมีค่อนข้างมาก ไม่ว่าจะเป็นมองในแง่ของการตอบคำถาม การทำแบบฝึกหัดหรือการบ้าน จึงทำให้ผู้เรียนเกิดความท้อแท้ใจ กลัว ไม่อยากทำ ไม่อยากตอบ เพราะกลัวความล้มเหลวหรือความผิดพลาดที่เกิดขึ้นซ้ำแล้วซ้ำอีก เลยทำให้ไม่อยากคิด ไม่อยากเรียน และมีเจตคติที่ไม่ดีต่อการเรียนในที่สุด

จากสาเหตุที่กล่าวข้างต้น จะเป็นเหตุผลสำคัญที่ทำให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ไม่ดีต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ มีความรู้สึกไม่อยากเรียน มองว่าวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่น่าเบื่อหน่ายไม่น่าเรียนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ถือว่าเป็นตัวบ่งชี้ถึงความสำเร็จหรือความล้มเหลวในการเรียน

วิชาคณิตศาสตร์ก็ตกต่ำมาตลอด เมื่อเปรียบเทียบกับ การเรียนการสอนวิชาอื่น ๆ นอกจากนี้ อุทัย เพชรช่วย (2536) ได้เสนอแนวทางในการส่งเสริมให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ดังนี้

1) ครูจะต้องมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์และจะต้องแสดงการมีเจตคติที่ดีนั้นให้ปรากฏแก่ผู้เรียน ซึ่งสามารถกระทำได้โดยการเตรียมการสอน เตรียมสื่อ อุปกรณ์ เตรียมห้องเรียน เตรียมตัวผู้เรียน เข้าสอนตรงเวลา อยู่สอน พุดคุย เป็นกันเอง ชี้แนะ ให้กำลังใจตลอดเวลา ที่ทำการสอน และทุกช่วงเวลาที่คุณเรียนต้องการ รวมตลอดไปถึงการขยันและเอาใจใส่ต่อการสอนอย่างสม่ำเสมอจนเสมอปลาย

2) ครูจะต้องมีเจตคติที่ดีต่อผู้เรียน มีความคาดหวังและมีความเชื่อมั่นว่าผู้เรียนจะต้องสามารถเรียนรู้ในสิ่งที่ตนสอนได้ และที่สำคัญครูจะต้องแสดงความคาดหวัง แสดงความเชื่อมั่นดังกล่าวให้ผู้เรียนได้รับรู้ เช่น การที่ครูพูดกับนักเรียนว่า "สมัยที่ครูเรียนครูก็ทำผิดพลาดเหมือนกับนักเรียนนี่แหละ ครั้งที่หนึ่งผิด ครั้งที่สองผิด ครั้งที่สามผิด ครั้งที่สี่ผิด ครั้งที่ห้าจะต้องถูกจนได้ เพราะครูเห็นแล้วว่านักเรียนเป็นคนขยัน" นั่นถือเป็นกลยุทธ์อย่างหนึ่งที่จะต้องมีการใช้กับนักเรียนทุกคนโดยไม่เลือกที่รักมักที่ชัง

3) จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนให้มีความรู้สึกว่าได้ประสบผลสำเร็จในการเรียนอาจจะโดยการซักถามในสิ่งที่คาดว่าผู้เรียนจะต้องตอบได้หรือการให้งาน ให้แบบฝึกหัดหรือให้การบ้านในเรื่องที่ครูมั่นใจและแน่ใจว่าผู้เรียนจะทำได้สำเร็จ ทั้งนี้เพื่อสร้างความรู้สึกที่ดีให้เกิดแก่ผู้เรียน

4) จัดกิจกรรมหรือเลือกใช้วิธีการ หรือเลือกใช้สื่อการเรียนการสอนที่แปลกใหม่ตื่นเต้น ตื่นใจ ทั้งนี้เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ สนุกสนาน สงสัย อยากรู้ อยากเห็น อยากศึกษาค้นคว้าต่อไป และเกิดความรู้สึกว่าจริง ๆ แล้วคณิตศาสตร์นั้นเป็นวิชาที่น่าเรียน น่าค้นคว้า และเมื่อผู้เรียนคิดได้ ทำได้ ผู้เรียนก็จะเกิดความรู้สึกรักที่จะเรียนหรือเรียกว่ามีเจตคติที่ดีต่อการเรียนวิชานั้น

5) สนับสนุนให้ผู้เรียน โดยเฉพาะผู้เรียนที่ไม่ค่อยประสบผลสำเร็จในการเรียนได้มีโอกาส ได้แสดงความสามารถทางคณิตศาสตร์ในเรื่องใดเรื่องหนึ่งหรือในจุดใดจุดหนึ่งตามที่ครูผู้สอนจะเห็นสมควร เช่น อาจให้ผู้เรียนเป็นผู้สาธิตกิจกรรมการเรียนในบางกิจกรรมโดยการนัดแนะ ชักชวนความเข้าใจไว้วางหน้า ทั้งนี้เพื่อให้ผู้เรียนได้เกิดความรู้สึกว่าครูมองเห็นคุณค่า เป็นที่ยอมรับทั้งของครูและเพื่อน

6) พยายามสร้างบรรยากาศในการเรียนการสอนให้เกิดความอบอุ่นและเป็นกันเอง

ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ต้องมีความเข้าใจ เป็นมิตร ยอมรับ ตลอดจนได้ให้ความช่วยเหลือแสดงออกให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกอบอุ่น เกิดความรู้สึกเป็นกันเอง กล้าที่จะซักถามข้อข้องใจและพูดคุยด้วย ซึ่งบรรยากาศดังกล่าวจะส่งผลให้ผู้เรียนเกิดความรักในตัวครู มีเจตคติที่ดีต่อครูและต่อวิชาที่ครูสอน

### 2.1.9 การวัดเจตคติ

ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์ (2534) ให้ความเห็นว่า เนื่องจากเจตคติค่อนข้างไปทางนามธรรมมากกว่ารูปธรรม เป็นความรู้สึกความเชื่อของบุคคลซึ่งมีการเปลี่ยนแปลง การวัดเจตคติจึงไม่สามารถจะวัดได้โดยตรง แต่วัดได้จากแนวโน้มของบุคคลที่แสดงออกทางภาษาและวัดในรูปของความเห็น การวัดเจตคติของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดและผู้นั้นได้อาจจะใช้วิธีการสังเกตจากการกระทำ คำพูด การแสดงสีหน้าท่าทางหรือสัมภาษณ์ความรู้สึกนึกคิดของเขา แต่แบบวัดหรือเครื่องมือที่นักจิตวิทยานิยมใช้กันมากจะอยู่ในรูปของแบบสอบถามหรือแบบสำรวจเรียกว่า แบบวัดเจตคติ

Thurstone (อ้างถึงใน จุฑามาศ จันทรศรีสุต, 2537)) ให้ความเห็นว่า เจตคติจะวัดโดยตรงไม่ได้แต่จะต้องวัดจากการแสดงออกในรูปของความคิดเห็นหรือภาษาพูดซึ่งวัดได้ไม่แน่นอนนักและควรจะวัดเจตคติจากพฤติกรรมที่แสดงออกจริง ๆ ซึ่งบางที่อาจเกิดความคลาดเคลื่อนได้ เนื่องจากพฤติกรรมของคนเราอาจบิดเบือนจากเจตคติที่มีอยู่จริง ดังนั้น Thurstone จึงใช้การวัดเจตคติจากคำตอบว่า "เห็นด้วย" หรือ "ไม่เห็นด้วย" กับข้อความในแบบวัดเจตคติแต่ละข้อจะต้องไม่สรุปเอาเองว่าบุคคลนั้นจะปฏิบัติตามในข้อที่ตนเองเห็นด้วย ข้อความในแบบวัดเจตคติไม่ว่าแบบใดต้องไม่เป็นข้อความเกี่ยวกับความรู้ความจริง เพราะคำตอบของผู้ตอบต่อข้อความที่เป็นจริงจะไม่แสดงให้เห็นเจตคติของผู้ตอบ

การวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษาเป็นการวัดด้านจิตินัยที่ตรงกับจุดประสงค์การเรียนรู้ใน ป.02 ข้อ 9 และข้อ 10 ซึ่งจุดประสงค์การเรียนรู้ใน ป.02 นี้ จะมีความแตกต่างกันตามช่วงชั้น คือ

- |       |           |                                                     |
|-------|-----------|-----------------------------------------------------|
| ป.1-2 | ข้อที่ 9  | มีความตั้งใจเรียนคณิตศาสตร์                         |
|       | ข้อที่ 10 | มีความกระตือรือร้นที่จะเรียนคณิตศาสตร์              |
| ป.3-4 | ข้อที่ 9  | พอใจที่จะเรียนคณิตศาสตร์                            |
|       | ข้อที่ 10 | พอใจที่จะทำงานเกี่ยวกับคณิตศาสตร์                   |
| ป.5-6 | ข้อที่ 9  | เพิ่มพูนความรู้ทางคณิตศาสตร์                        |
|       | ข้อที่ 10 | มีความรู้สึกมั่นใจในการใช้คณิตศาสตร์อย่างมีความหมาย |

จากจุดประสงค์การเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ใน ป.02 ดังกล่าว ผู้วิจัยนำมาใช้เป็นกรอบแนวคิดในการสร้างเครื่องมือวัดเจตคติของนักเรียนต่อวิชาคณิตศาสตร์ครั้งนี้ ซึ่งประกอบด้วย 6 องค์ประกอบ ดังนี้

- 1) มีความตั้งใจเรียนคณิตศาสตร์
- 2) มีความกระตือรือร้นที่จะเรียนคณิตศาสตร์
- 3) พอใจที่จะเรียนคณิตศาสตร์
- 4) พอใจที่จะทำงานเกี่ยวกับคณิตศาสตร์
- 5) เพิ่มพูนความรู้ทางคณิตศาสตร์
- 6) มีความรู้สึกมั่นใจในการใช้คณิตศาสตร์อย่างมีความหมาย

จากกรอบแนวคิดดังกล่าวข้างต้นผู้วิจัยได้อธิบายความหมายของการวัด ดังนี้

- 1) การวัดความตั้งใจเรียนคณิตศาสตร์ เป็นการตรวจสอบว่านักเรียนมีความตั้งใจเรียน และเอาใจใส่ต่อการเรียนคณิตศาสตร์มากน้อยเพียงใด
- 2) การวัดความกระตือรือร้นที่จะเรียนคณิตศาสตร์ เป็นการตรวจสอบว่านักเรียนเอาใจจดจ่อ ชื่นชม มีใจฝักใฝ่ในการเรียนคณิตศาสตร์ เตรียมตัวพร้อมที่จะเรียนคณิตศาสตร์และทำแบบฝึกหัดหรือกิจกรรมเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ในทันทีทันใดที่ได้รับมอบหมาย
- 3) การวัดความพอใจที่จะเรียนคณิตศาสตร์ เป็นการตรวจสอบว่านักเรียนต้องการที่จะเรียนหรือมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในขณะที่ครูกำลังดำเนินการเรียนการสอน
- 4) การวัดความพอใจที่จะทำงานเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ เป็นการตรวจสอบว่านักเรียนพอใจที่จะทำงานเกี่ยวกับคณิตศาสตร์โดยไม่มีความเบื่อหน่าย ทั้งในขณะที่ครูดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนและในขณะทำแบบฝึกหัด ทำกิจกรรมที่ครูมอบหมาย เช่น การพยายามทำแบบฝึกหัดคณิตศาสตร์และส่งแบบฝึกหัดทุกครั้ง เป็นต้น
- 5) การวัดความต้องการเพิ่มพูนความรู้ทางคณิตศาสตร์ เป็นการตรวจสอบว่านักเรียนมีการแสวงหาความรู้เกี่ยวกับคณิตศาสตร์ที่นอกเหนือจากครูสอนมากน้อยเพียงใด
- 6) การวัดความรู้สึกมั่นใจในการใช้คณิตศาสตร์อย่างมีความหมาย เป็นการตรวจสอบว่านักเรียนสามารถบอกหรืออธิบาย ตลอดจนอาสาที่จะอธิบายให้ผู้อื่น ได้มีความรู้เกี่ยวกับคณิตศาสตร์ ทั้งสมัครใจแข่งขันเมื่อมีการแข่งขันตอบปัญหาหรือปฏิบัติกิจกรรมเกี่ยวกับคณิตศาสตร์

สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2536) ได้เสนอวิธีการวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนในระดับประถมศึกษา 9 วิธีดังนี้

1) การให้นักเรียนออกมาเล่าความรู้สึกที่มีต่อการเรียนหรือการทำงานเกี่ยวกับคณิตศาสตร์

2) การซักถามนักเรียนเกี่ยวกับการเรียนหรือการทำงานเกี่ยวกับคณิตศาสตร์

3) การสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนที่มีต่อคณิตศาสตร์

4) การให้นักเรียนเติมข้อความเกี่ยวกับความรู้สึกที่มีต่อคณิตศาสตร์

5) การให้นักเรียนเขียนบรรยายความรู้สึกของตนเองที่มีต่อคณิตศาสตร์

6) การให้ทำแบบรายงานตนเองจาก

6.1 แบบสำรวจความคิดเห็นของนักเรียน

6.2 แบบสำรวจความรู้สึกและความเห็นของนักเรียนที่มีต่อข้อความเกี่ยวกับคณิตศาสตร์

7) การใช้มาตรการจัดอันดับคุณภาพ

8) การใช้มาตราวัดของลิเคิร์ต

9) การสร้างสถานการณ์วัดแบบเลือกตอบ

## 2.2 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

### 2.2.1 หลักสูตรคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา

หลักสูตรคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาพุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2533) ประกอบด้วยสาระสำคัญดังต่อไปนี้

#### 1) จุดประสงค์ทั่วไป

จุดประสงค์ทั่วไปของหลักสูตรคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาพุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2533) ต้องการให้ผู้เรียนได้พัฒนาความสามารถในการคิด การคำนวณ สามารถนำคณิตศาสตร์ไปใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และในการดำรงชีวิตให้มีคุณภาพ จึงต้องปลูกฝังให้ผู้เรียนมีคุณลักษณะดังนี้

ก. มีความรู้ความเข้าใจในคณิตศาสตร์พื้นฐานและมีทักษะในการคิดคำนวณ

ข. รู้จักคิดอย่างมีเหตุผลและแสดงความคิดออกมาอย่างมีระเบียบ ชัดเจนและรัดกุม

ค. รู้คุณค่าของคณิตศาสตร์และมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์



ง. สามารถนำประสบการณ์ทางด้านความรู้ ความคิดและทักษะที่ได้จากการเรียนคณิตศาสตร์ไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และใช้ในชีวิตประจำวัน

## 2) โครงสร้างและเนื้อหา

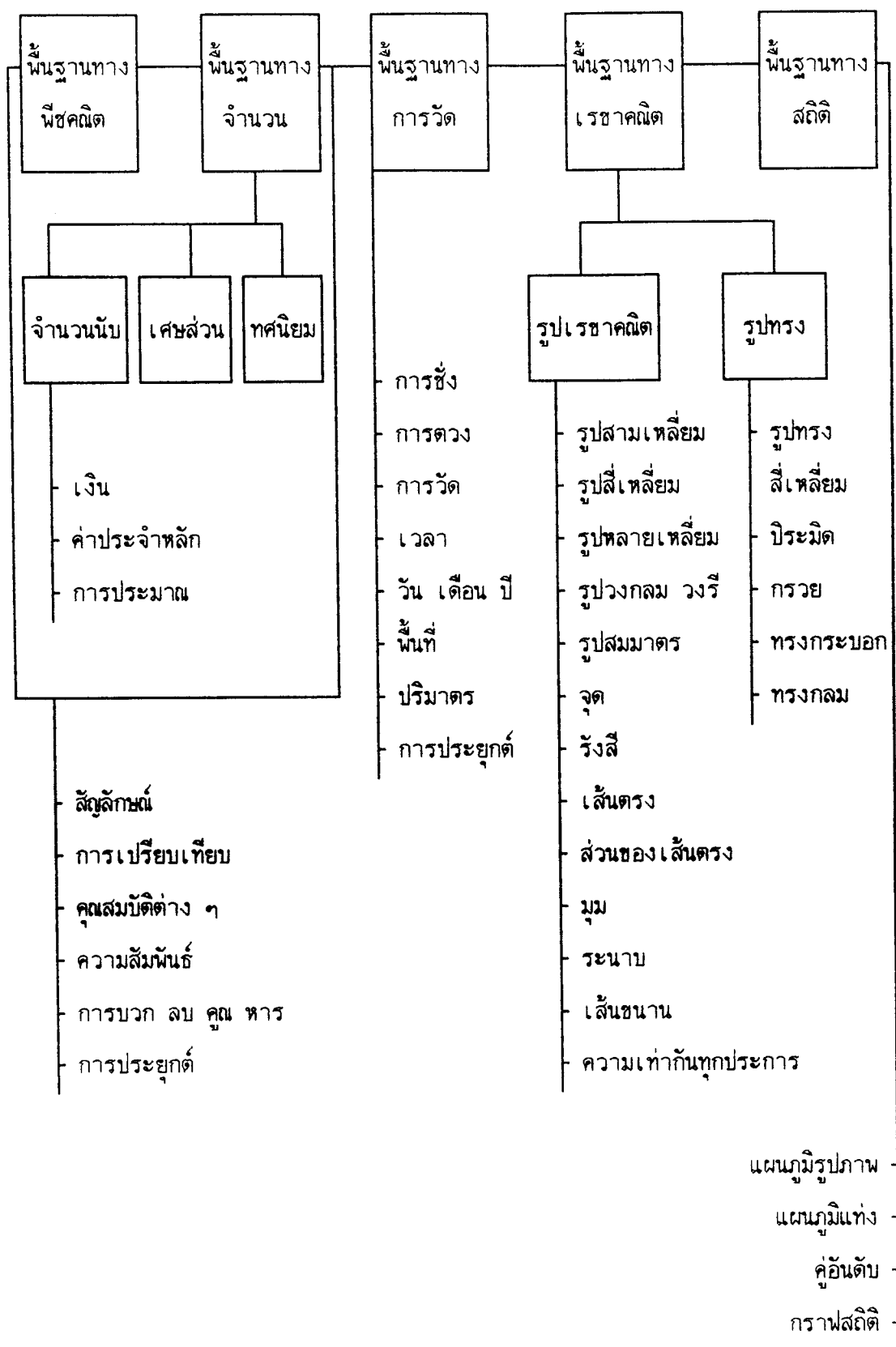
โครงสร้างของคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา ประกอบด้วยเนื้อหาด้านพื้นฐาน 4 สาขา คือ พื้นฐานทางจำนวนและพีชคณิต พื้นฐานทางการวัด พื้นฐานทางเรขาคณิต และพื้นฐานทางสถิติ โดยผสมกลมกลืนกันไปทุกพื้นฐาน เริ่มจากง่ายที่สุดแล้วค่อยยากขึ้นตามลำดับให้เหมาะสมกับวัยและสมรรถภาพของนักเรียน รวมทั้งความจำเป็นที่ต้องใช้ในชีวิตประจำวัน โดยแต่ละพื้นฐานมีรายละเอียดดังนี้

ก. พื้นฐานทางจำนวนและพีชคณิต ได้แก่ จำนวนและตัวเลข (ป.1-6) เศษส่วน (ป.2-6) ทศนิยม (ป.4-6) เงิน (ป.1-4) และการประยุกต์ (ป.4-6)

ข. พื้นฐานทางการวัด ได้แก่ การชั่ง การตวง การวัดความยาว ความสูง ระยะทาง (ป.1-4) เวลา วัน เดือน ปี (ป.1-4) การหาพื้นที่ (ป.4-6) ปริมาตรของรูปทรง (ป.5-9) ทิศและแผนผัง (ป.5-6)

ค. พื้นฐานทางเรขาคณิต ได้แก่ รูปเรขาคณิต (ป.2-6) และรูปทรง (ป.2-6)

ง. พื้นฐานทางสถิติ ได้แก่ การอ่าน การเขียนแผนภูมิรูปภาพ แผนภูมิแท่ง (ป.3-6) การอ่านตารางเวลาและตารางอื่น ๆ (ป.3-4) การอ่านแผนภูมิวงหรือแผนภูมิรูปวงกลม การบอกตำแหน่ง การเขียนตำแหน่งของคู่ลำดับ การอ่านและการเขียนกราฟของคู่ลำดับ (ป.6)



ภาพที่ 2 โครงสร้างเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ประถมศึกษา

### 2.2.2 การเรียนการสอนสอนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา

การสอนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา ต้องถือว่าการสอนที่ถูกต้อง เพราะเป็นพื้นฐานที่จะนำไปใช้เรียนในระดับสูงต่อไป ซึ่งการที่จะสอนให้นักเรียนเกิดความรู้ความเข้าใจในมโนคติทางคณิตศาสตร์ เป็นเรื่องที่ยากพอสมควรเพราะเป็นวิชาที่เป็นนามธรรม ฉะนั้นกระบวนการจัดการเรียนการสอนให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจในโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ เป็นเรื่องที่ครูผู้สอนจะต้องระมัดระวังและเอาใจใส่เป็นอย่างมาก (วัลลภา อารีรัตน์, 2532) การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ไม่ใช่เพียงแต่รู้เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์เท่านั้น ครูคณิตศาสตร์จะต้องสามารถชี้แนะและกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ สามารถประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และพัฒนาการของผู้เรียนด้วย ในการจัดการเรียนการสอนแต่ละครั้งควรต้องคำนึงถึงเทคนิคการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ซึ่งต้องประกอบไปด้วยเทคนิคต่าง ๆ มากมาย เช่น การแบ่งกลุ่มผู้เรียนตามระดับความสามารถ การสอนเป็นทีมโดยครูหลาย ๆ คนร่วมกันวางแผนการสอน การใช้สื่อการสอนชนิดต่าง ๆ การสอนซ่อมเสริม โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลเป็นสำคัญ (ชูชาติ เชิงฉลาด, 2531) ซึ่งสอดคล้องกับ วัลลภา อารีรัตน์ (2521) ที่กล่าวว่า การเรียนการสอนคณิตศาสตร์เป็นเรื่องของนามธรรมครูผู้สอนจะต้องคิดหาวิธีการเชื่อมโยง เพื่อถ่ายทอดสิ่งที่เป็นรูปธรรมไปสู่นามธรรมให้ได้ หลักการสอนคณิตศาสตร์จึงควรคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

- 1) การสอนเนื้อหาใหม่แต่ละครั้งครูจะต้องคำนึงถึงความพร้อมของผู้เรียนทั้งความพร้อมด้านวุฒิภาวะและเนื้อหา
- 2) การสอนคณิตศาสตร์เน้นความเข้าใจมากกว่าความจำ การสอนคณิตศาสตร์แนวใหม่จึงเน้นการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่มีความหมายและใช้วิธีการสอนแบบต่าง ๆ มากขึ้น นักเรียนจะต้องเข้าใจความคิดรวบยอดก่อนจึงจะฝึกทักษะ หรือทำแบบฝึกหัดเพื่อเพิ่มพูนประสบการณ์อันจะนำไปสู่การนำไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 3) ใช้วิธีอุปมาน (Inductive) ในการสรุปหลักการทางคณิตศาสตร์แล้วนำความรู้ไปใช้ด้วยวิธีอนุมาน (Deductive)
- 4) ควรมีการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้แก่นักเรียน เพื่อช่วยให้นักเรียนมองเห็นความหมายและหลักการทางคณิตศาสตร์ ประสบการณ์การเรียนรู้ที่ควรจัดมี 3 ประเภท ได้แก่ ประสบการณ์ที่เป็นรูปธรรม กึ่งรูปธรรม และนามธรรม
- 5) สอนจากปัญหาจริงที่เด็กประสบอยู่เสมอในชีวิตประจำวัน โดยให้เด็กอภิปรายและ

แสดงความคิดเห็นในสถานการณ์ต่าง ๆ และแปลเป็นประโยคสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์

6) ส่งเสริมการสอนโดยใช้กิจกรรมและสื่อการสอน การสอนเรื่องใหม่แต่ละครั้งควรใช้สื่อรูปธรรม อธิบายแนวคิดนามธรรมทางคณิตศาสตร์และควรให้นักเรียนได้ทดลองค้นคว้าหาคำตอบด้วยตนเอง

7) จัดบทเรียนโดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล

8) ควรใช้เทคนิคต่าง ๆ ในการเสริมสร้างบทเรียนให้มีชีวิตชีวา นักเรียนเรียนด้วยความสนุกสนาน มีความกระตือรือร้นไม่เบื่อหน่าย มีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์

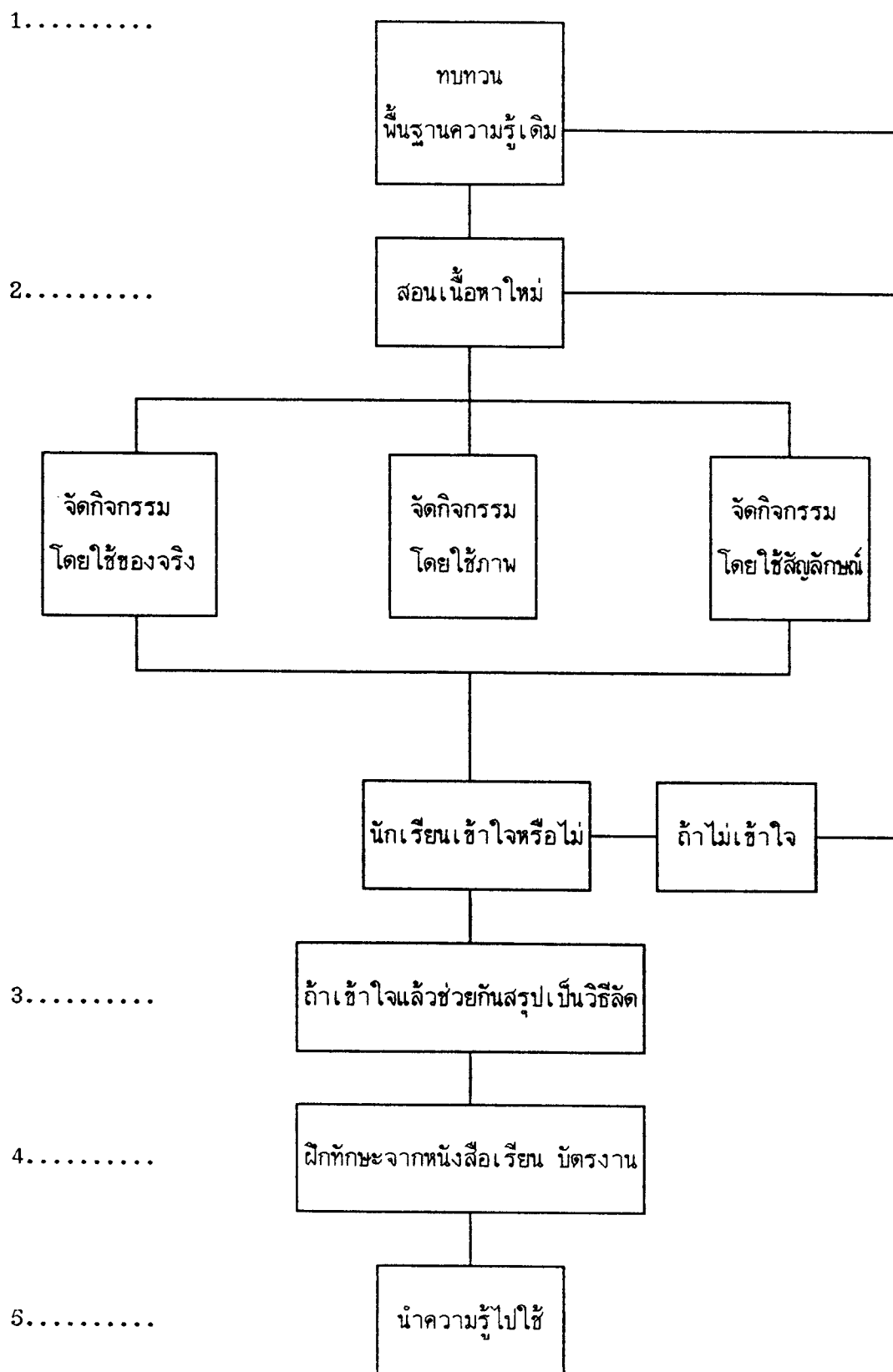
สถาบันส่งเสริมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ซึ่งเป็นผู้รับผิดชอบในด้านเนื้อหาและวิธีการเรียนการสอนได้เสนอแนะวิธีสอนและการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่อยู่ในคู่มือครูคณิตศาสตร์ แบ่งออกเป็น 3 ตอน คือ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2532)

1) ทบทวนความรู้เดิม

2) สอนความรู้ใหม่ โดยใช้ของจริง ภาพ สัญลักษณ์

3) ฝึกทักษะ จากแบบฝึกหัด หรือใบตรงาน

ซึ่งสามารถเขียนเป็นแผนภูมิได้ดังนี้



ภาพที่ 3 แสดงลำดับขั้นตอนการสอนคณิตศาสตร์ตามแนวการสอนของ สสวท.

บุญทัน อยู่ชุ่มบุญ (2529) ได้กล่าวถึงหลักการสอนคณิตศาสตร์ในชั้นประถมศึกษา เพื่อเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนของครูไว้ดังนี้

- 1) สอนโดยคำนึงถึงความพร้อมของเด็ก คือพร้อมในด้านร่างกาย อารมณ์ สติปัญญา และให้ประสบการณ์เดิมกับประสบการณ์ใหม่ต่อเนื่องกันจะช่วยให้เด็กเรียนเกิดความเข้าใจ มองเห็นความสัมพันธ์ของสิ่งที่เรียนได้ดี
- 2) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนต้องจัดให้เหมาะสมกับวัย ความต้องการ ความสนใจและความสามารถของเด็ก เพื่อมิให้เกิดปัญหาตามมาทีหลัง
- 3) ควรคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยเฉพาะวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ครูจำเป็นต้องคำนึงถึงให้มากกว่าวิชาอื่น ๆ ในแง่ความสามารถทางสติปัญญา
- 4) ควรเตรียมความพร้อมทางคณิตศาสตร์ให้นักเรียนเป็นรายบุคคลหรือรายกลุ่มเพื่อเป็นพื้นฐานในการเรียนรู้ จะช่วยให้นักเรียนมีความพร้อมตามวัยและความสามารถของแต่ละคน
- 5) วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีระบบที่จะต้องเรียนไปตามลำดับขั้น การสอนเพื่อสร้างความคิด ความเข้าใจในระยะแรก จะต้องเป็นประสบการณ์ที่ง่าย ๆ ไม่ซับซ้อน สิ่งที่ไม่เกี่ยวข้องและทำให้เกิดความสับสนจะต้องไม่นำเข้ามาในกระบวนการเรียนรู้ การสอนจะเป็นไปตามขั้นตอนที่วางไว้
- 6) การสอนแต่ละครั้งจะต้องมีจุดประสงค์ที่แน่นอนว่า จัดกิจกรรมเพื่อสนองจุดประสงค์อะไร
- 7) เวลาที่ใช้ในการสอน ควรจะใช้ระยะเวลาพอสมควร ไม่นานจนเกินไป
- 8) ครูควรจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนที่มีการยืดหยุ่นได้ ให้เด็กมีโอกาสเลือกทำกิจกรรมได้ตามความพอใจ ตามความถนัดของตนและให้อิสระในการทำงานแก่เด็ก
- 9) การสอนที่ดีควรเปิดโอกาสให้นักเรียนมีการวางแผนร่วมกันกับครู เพราะจะช่วยให้ครูเกิดความมั่นใจในการสอน และเป็นไปตามความพอใจของเด็ก
- 10) การสอนคณิตศาสตร์จะได้ผลดี ถ้าเด็กมีการทำงานร่วมกัน หรือมีส่วนร่วมในการค้นคว้าสรุปกฎเกณฑ์ต่าง ๆ แก่ปัญหาต่าง ๆ ด้วยตนเองร่วมกับเพื่อน ๆ
- 11) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนควรสนุกสนานบันเทิงไปพร้อมกับการเรียนรู้ด้วย จึงจะสร้างบรรยากาศที่น่าติดตามต่อไปแก่เด็ก
- 12) นักเรียนระดับประถมศึกษาอยู่ในระหว่างอายุ 6 - 12 ปี จะเรียนได้ดีเมื่อเริ่มเรียนโดยครูใช้ของจริงหรืออุปกรณ์ ซึ่งเป็นรูปธรรม นำไปสู่นามธรรม ตามลำดับ จะช่วยให้

นักเรียนเรียนรู้ด้วยความเข้าใจ มิใช่ จำ ดังเช่นการสอนในอดีตที่ผ่านมาทำให้เห็นวิชา  
คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ง่ายต่อการเรียนรู้

13) การประเมินผลการเรียนการสอนเป็นกระบวนการต่อเนื่อง และเป็นส่วนหนึ่งของการเรียนการสอน ครูอาจใช้วิธีการสังเกต การตรวจแบบฝึกหัด การสอบถาม เป็นเครื่องมือในการวัดผล จะช่วยให้ครูทราบข้อบกพร่องของนักเรียนและการสอนของตน

14) ไม่ควรจำกัดวิธีคิดคำนวณคำตอบของเด็ก แต่ควรแนะวิธีคิดที่รวดเร็วและแม่นยำให้ภายหลัง

15) ฝึกให้เด็กรู้จักตรวจสอบเช็คคำตอบด้วยตนเอง

### 2.2.3 จิตวิทยาในการสอนคณิตศาสตร์

คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่กล่าวเกี่ยวกับเรื่องนามธรรม ดังนั้นการสอนคณิตศาสตร์จะดำเนินไปอย่างราบรื่นหรือได้ผลตามความมุ่งหมายของหลักสูตรมากนักน้อยเพียงใดนั้น ย่อมขึ้นอยู่กับที่ครูมีความรู้ ความสามารถ ตลอดจนมีหลักจิตวิทยาในการสอน สุรัชย์ ชัชวาลเมือง (2532) ได้สรุปหลักจิตวิทยาที่ครูควรรนำมาใช้ในการสอนคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

1) ให้นักเรียนมีความพร้อมก่อนที่จะสอน ครูควรสำรวจดูว่านักเรียนพร้อมที่จะเรียนหรือยัง ความพร้อมในที่นี้หมายถึง วัย ความสามารถ และประสบการณ์เดิม เราจะทราบได้โดยการสังเกต ซักถาม เพราะเด็กอาจมีพื้นฐานความรู้ไม่เท่ากัน

2) สอนจากสิ่งที่เด็กมีประสบการณ์หรือได้พบเห็นอยู่เสมอ การให้เด็กเรียนจากสิ่งที่เห็นรูปธรรม ได้คิด ได้ใช้ ได้ทำด้วยตนเอง ทำให้เด็กเข้าใจและเรียนได้รวดเร็วขึ้น

3) สอนให้เด็กมีความสัมพันธ์ระหว่างส่วนย่อยกับส่วนย่อย และส่วนย่อยกับส่วนใหญ่

4) สอนจากง่ายไปหายาก วิธีนี้ควรใช้ให้เหมาะสมกับวัยและความสามารถของเด็ก ทั้งนี้ครูจะต้องพิจารณาว่าเด็กของตนมีความสามารถเพียงใด ควรจะสอนในระดับไหน

5) ให้นักเรียนได้เข้าใจในหลักการและรู้วิธีที่ใช้หลักการ การให้เด็กได้เผชิญกับปัญหาที่เร้าให้เด็กสนใจ อยากคิด อยากทำ อยากแก้ปัญหาอยู่เสมอจะทำให้เด็กเข้าใจได้ชัดเจนและมองเห็นประโยชน์ว่าจะนำไปใช้ได้อย่างไร

6) ให้เด็กฝึกหัดทำซ้ำ ๆ จนกว่าจะคล่องและมีการทบทวนอยู่เสมอ การเรียนรู้และเข้าใจหลักการเพียงอย่างเดียวไม่พอ การเรียนคณิตศาสตร์จะต้องฝึกฝนมาก ๆ เพื่อให้เข้าใจวิธีการต่าง ๆ การให้แบบฝึกหัดควรให้เหมาะสมกับเด็ก

7) ต้องให้เรียนรู้จากรูปธรรมไปสู่นามธรรม ทั้งนี้เพราะคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เป็น

นามธรรมจึงควรให้เด็กได้เรียนรู้จากรูปธรรมก่อน ดังนั้นช่วงแรกผู้สอนควรใช้ของจริงแล้วจึงใช้สัญลักษณ์ภายหลัง

8) ควรให้กำลังใจแก่เด็ก เพื่อให้เกิดความมานะพยายาม

9) ควรคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล เด็กที่มีความถนัดหรือความสนใจควรได้รับการสนับสนุนเป็นพิเศษ ส่วนเด็กที่ไม่สนใจควรหาสาเหตุและหาทางช่วยเหลือ

#### 2.2.4 เทคนิคการสอนคณิตศาสตร์

ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ นอกจากครูจะต้องเป็นผู้มีความรู้ในเนื้อหาการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ตลอดจนการวัดผลประเมินผลเป็นอย่างดีแล้ว ครูจำเป็นต้องศึกษาเทคนิคการสอนที่จะช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจ และค้นพบหลักการทางคณิตศาสตร์ ทั้งยังเป็นเครื่องบรรยากาศการสอนให้ผู้เรียนเกิดความสนุกสนาน ไม่เบื่อหน่าย ทำให้การเรียนมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ซึ่งเทคนิคในการสอนคณิตศาสตร์มีมากมาย ดังเช่น

วัลลภา อารีรัตน์ (2532) ได้กล่าวถึงเทคนิคในการสอนคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

1) เทคนิคการยกตัวอย่าง การยกตัวอย่างและการให้โจทย์ปัญหานั้นไม่จำเป็นที่จะต้องใช้ตัวอย่างหรือโจทย์ปัญหาในหนังสือเรียนเสมอไป การที่ผู้สอนสามารถยกตัวอย่างได้อย่างสมเหตุสมผลทันที่ทันใจ ตัวอย่างนั้นน่าสนใจ ทำทลายความคิด จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจอยากที่จะเรียนและศรัทธาในตัวผู้สอน ดังนั้น ครูผู้สอนควรยึดหลักการยกตัวอย่างดังนี้

(1) ควรยกตัวอย่างที่แตกต่างจากหนังสือเรียน จะช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนสนใจบทเรียนยิ่งขึ้น แต่ตัวอย่างที่ยกจะต้องให้สอดคล้องกับจุดประสงค์ของบทเรียน

(2) ยกตัวอย่างสิ่งแวดล้อมในชีวิตประจำวัน โดยเริ่มจากตัวอย่างที่ใกล้ตัวนักเรียน จากนั้นจึงให้ตัวอย่างที่ไกลตัวและซับซ้อนยิ่งขึ้น

(3) การยกตัวอย่างในวิชาคณิตศาสตร์คือ การเสนอโจทย์ปัญหานั้นเอง ถ้าเป็นโจทย์ที่ยุ่งยากซับซ้อนครูควรเตรียมสื่อการสอนประกอบคำอธิบาย เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจและค้นพบวิธีการแก้ปัญหาได้อย่างรวดเร็วและมั่นใจ

2) เทคนิคการใช้คำถาม การเรียนการสอนคณิตศาสตร์แนวใหม่เน้นการสอบแบบค้นพบด้วยตนเอง ยิ่งทำให้บทบาทของการใช้คำถามเด่นชัดขึ้น คำถามที่ดีจะเป็นประโยชน์ในการกระตุ้นให้ผู้เรียนรู้จักคิด สังเกต นำไปสู่แนวทางการสรุปมโนคติคณิตศาสตร์

คำถามที่ดีมีลักษณะดังนี้

(1) เป็นคำถามที่ชัดเจน มีความหมายแน่นอน

(2) คำถามนั้นไม่ยาก ไม่ง่ายจนเกินไป เหมาะสมกับเนื้อหา นั้น ๆ และเหมาะสมกับวัยและระดับชั้นของผู้เรียน

(3) ไม่เป็นคำถามซ้อนคำถาม ควรถามทีละประโยค

(4) ไม่ควรเป็นคำถามเชิงปฏิเสธ

(5) ไม่ควรเป็นคำถามนำ

(6) ควรเป็นคำถามที่พัฒนาความคิด ช่วยให้ผู้เรียนได้เห็นการวิเคราะห์ปัญหา

3) เทคนิคการนำเข้าสู่บทเรียน เป็นกิจกรรมที่ครูจัดขึ้นก่อนเริ่มการสอนเนื้อหาเพื่อเป็นการเตรียมผู้เรียนให้มีความคิดอยู่ในใจว่ากำลังจะเรียนเรื่องอะไร ซึ่งถ้าเริ่มการสอนที่น่าสนใจก็จะเป็นการจูงใจหรือกระตุ้นให้นักเรียนร่วมกิจกรรมในบทเรียนมากขึ้น

เทคนิคการนำเข้าสู่บทเรียน

(1) วิธีสนทนาซักถาม ซึ่งอาจเป็นการซักถามเพื่อทบทวนความรู้เดิมและตรวจสอบว่าผู้เรียนมีพื้นฐานความรู้อยู่ในระดับใด

(2) การร้องเพลง สามารถนำเข้าสู่บทเรียนหรือสรุปบทเรียนก็ได้ ซึ่งก่อนร้องเพลงครูต้องสอนให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหา ก่อน และควรเลือกเพลงให้เหมาะกับเนื้อหา ระดับชั้น และวัยของผู้เรียน

(3) การทายปัญหา ครูต้องคำนึงถึงเนื้อหาการใช้ภาษาที่สั้น กระชับ ชัดเจน และศัพท์ทางคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องด้วย

(4) การเล่านิทาน เรื่องที่นำมาเล่าจะต้องเลือกให้เหมาะสม ใช้ภาษาที่เข้าใจง่ายและอาจใช้ภาพประกอบด้วยจะช่วยให้เพิ่มความสนใจยิ่งขึ้น

(5) การเล่นเกมและการแสดงบทบาทสมมติ

(6) เกม ควรมีจุดมุ่งหมายเฉพาะที่เป็นประโยชน์ต่อเด็ก ดัดแปลงให้เหมาะสมกับความต้องการ ความสามารถ ความสนใจของเด็ก และควรเป็นเกมที่ดึงดูดประสงค์ของการสอนเป็นหลัก

ข้อควรคำนึงในการนำเข้าสู่บทเรียน

(1) การนำเข้าสู่บทเรียนควรสร้างและเร้าให้ผู้เรียนเกิดความตั้งใจและเกิดความรู้สึกพร้อมที่จะเรียนด้วยการใช้น้ำเสียง บุคลิกท่าทาง การใช้สายตา หรือการใช้สื่อการสอน

(2) การเร้าให้เกิดแรงจูงใจ ด้วยการใช้กิจกรรมนำเข้าสู่บทเรียนที่แปลกใหม่ หรือจัดกิจกรรมพิเศษที่น่าสนใจให้สัมพันธ์กับบทเรียน

(3) ในการนำเข้าสู่บทเรียนอย่างมีระบบเป็นขั้นตอนจะช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาได้อย่างต่อเนื่อง ดังนั้น ผู้สอนจะต้องเตรียมการวางแผนการสอน กำหนดของซ้ำเนื้อหาที่จะเรียนก่อนทำการสอนทุกครั้ง

(4) การเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์นั้นส่วนใหญ่จะใช้ชี้นำเป็นการทบทวนเชื่อมโยงพื้นฐานความรู้เก่า เพื่อเป็นพื้นฐานในการเรียนเนื้อหาใหม่

4) เทคนิคการสรุปบทเรียน เป็นกิจกรรมที่สำคัญที่จะต้องทำเมื่อจบบทเรียนหรือเมื่อนักเรียนอภิปรายหรือฝึกปฏิบัติทดลองจบลง ซึ่งในการสรุปสาระสำคัญของเนื้อหา ไม่จำเป็นต้องครูสรุปเองทั้งหมด นักเรียนควรมีส่วนร่วม แต่ครูจะต้องพยายามขมวดปมให้ได้สาระสำคัญ ๆ และประมวลเรียบเรียงอย่างเหมาะสม เพื่อให้นักเรียนได้แนวคิดที่ถูกต้องในเรื่องนั้น ๆ และเชื่อมโยงไปสู่การเรียนรู้ในเนื้อหาต่อไป

## 2.2.5 สื่อการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์

สื่อการเรียนการสอน เป็นตัวกลางในการสื่อความหมายจากผู้สอนไปยังผู้เรียน หรือถ่ายทอดเนื้อหาสาระให้กับผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์ตามที่กำหนดไว้ ปัจจุบันครูและผู้เกี่ยวข้องกับการศึกษา ต่างตระหนักถึงความสำคัญและความจำเป็นในการใช้สื่อการเรียนการสอน และมีความเห็นสอดคล้องกันว่า ถ้าผู้เรียนได้ศึกษาหรือฝึกปฏิบัติจากสื่อด้วยตนเอง จะมีผลต่อการรับรู้มากกว่าดูการสาธิตของผู้อื่น โดยเฉพาะอย่างยิ่งทักษะคณิตศาสตร์ ซึ่งเนื้อหาค่อนข้างเป็นนามธรรมและเน้นกระบวนการเรียนการสอนให้ผู้เรียนค้นคว้า ทดลองปฏิบัติเพื่อให้เกิดทักษะอย่างแท้จริง สื่อการเรียนการสอน จึงมีบทบาทสำคัญในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ดังนั้นจึงประมวลข้อมูลและความรู้ที่เกี่ยวข้องกับสื่อการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

### 1) สื่อที่จำเป็นสำหรับครู

(1) เอกสารหลักสูตร เป็นเอกสารพื้นฐานซึ่งครูใช้เพื่อเตรียมการสอนและเป็นคู่มือปฏิบัติงาน

(2) เอกสารเสริมความรู้และเอกสารค้นคว้าอื่นๆ นอกจากเอกสารที่จำเป็นแล้ว ครูควรมีการศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม

### 2) สื่อประกอบกิจกรรมการเรียนการสอน

สื่อประกอบกิจกรรมการเรียนการสอน สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ ได้จัดทำรายการและกำหนดเกณฑ์ลักษณะรวมทั้งจัดงบประมาณสนับสนุนให้โรงเรียนได้ซื้อไว้ใช้

### 3) สื่อเสริมสำหรับนักเรียน

สื่อสำหรับนักเรียนไม่ใช่สื่อที่ครูใช้ประกอบกิจกรรมการเรียนรู้การสอน แต่เป็นสื่อที่จัดไว้เพื่อให้ผู้เรียนเสริมความรู้และทักษะของตนเองตามความสามารถของแต่ละคน สื่อเสริมอาจเป็นสื่อรายบุคคลหรือใช้ร่วมกันเป็นกลุ่มก็ได้ เช่น แบบคิดเลขเร็ว เกม โจทย์ปัญหาแปลก ๆ ฯลฯ การจัดสื่อเสริมควรจัดให้เหมาะสมกับกลุ่มผู้เรียน

ลักษณะของสื่อเสริม สื่อเสริมชุดหนึ่ง ๆ ควรมีลักษณะดังนี้

(1) กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้เป็นจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเพียงหนึ่งหรือสองจุดประสงค์ เนื้อหา/กิจกรรมครอบคลุมจุดประสงค์

(2) กิจกรรมน่าสนใจ แปลกใหม่ แตกต่างไปจากกิจกรรมในชั้นเรียน เช่น การสอนเรื่องจำนวนในห้องเรียน นักเรียนอาจจะเรียนจากของจริง เช่น เมล็ดพืช ก้อนหิน บัตรภาพ ฯลฯ ถ้าเป็นสื่อเสริม อาจจะเป็นชุดสัตว์เลี้ยง มีภาพหรือหุ่นจำลองของ หมู เป็ด ไก่ ไข่เป็ด ไข่ไก่ ให้ผู้เรียนได้จัดประเภท แบ่งกลุ่ม นับจำนวน โดยนับรวมทั้งหมด นับแยกประเภท เปรียบเทียบมาก-น้อย ฯลฯ

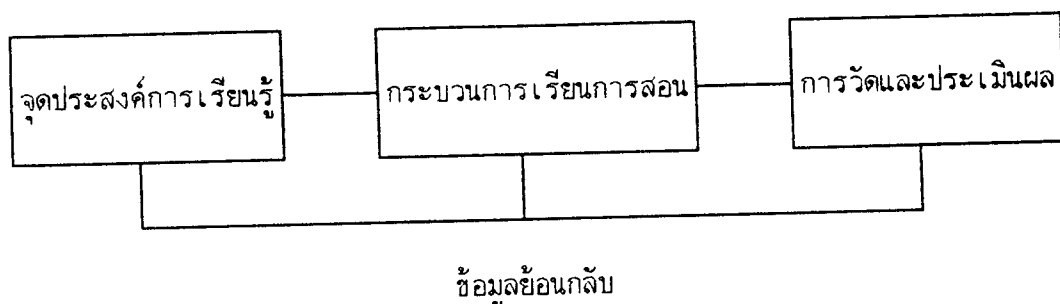
(3) รูปแบบน่าสนใจ จูงใจให้ผู้เรียนอยากสัมผัส อยากทดลองใช้

### 4) สื่อท้องถิ่น

โรงเรียนประถมศึกษาตั้งอยู่ทุกตำบล เพื่อเอื้อให้กุลบุตรกุลธิดา แต่ละท้องถิ่นมีโอกาสศึกษาเล่าเรียนตามเกณฑ์การศึกษาภาคบังคับ สภาพแวดล้อมแต่ละโรงเรียนจึงมีความแตกต่างกัน ตามสภาพภูมิอากาศ ภูมิประเทศ สังคมและวัฒนธรรมท้องถิ่น สิ่งแวดล้อมดังกล่าวครูสามารถจัดหาสื่อการเรียนการสอนจากท้องถิ่นได้

### 2.2.6 การประเมินผลการสอนวิชาคณิตศาสตร์

การวัดผลและประเมินผล ถือว่าเป็นสิ่งสำคัญยิ่งต่อกระบวนการเรียนการสอนซึ่งสามารถแสดงความสัมพันธ์ได้ดังแผนภูมิตัวนี้



ภาพที่ 4 แสดงความสัมพันธ์ของกระบวนการเรียนการสอน

การวัดผลประเมินผล มีประโยชน์ต่อกระบวนการเรียนการสอนดังนี้

- 1) ทำให้ผู้สอนทราบถึงความสามารถของผู้เรียนว่ามีมากน้อยเพียงใด
- 2) ทำให้ผู้สอนทราบถึงจุดเด่น ข้อบกพร่องของผู้เรียน เพื่อเป็นข้อมูลในการจัด

กิจกรรมการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับความรู้ความสามารถของผู้เรียน

- 3) ทำให้ผู้เรียนทราบถึงความสามารถของตน เพื่อเป็นข้อมูลในการพัฒนาเพื่อปรับปรุงตนเอง

จะเห็นว่าการวัดและประเมินผลมีความสำคัญต่อกระบวนการเรียนการสอน และวิธีการที่ใช้กันแพร่หลายในการวัดและการประเมินผลก็คือ "การสอบ" โดยครูผู้สอนสามารถทำการสอบได้ทั้งก่อนทำการสอน ระหว่างกิจกรรมการเรียนการสอน และหลังการสอน

ข้อสอบที่ครูผู้สอนสามารถทำขึ้น แบ่งได้ 2 แบบ คือ

- 1) ข้อสอบแบบอัตนัย
- 2) ข้อสอบแบบปรนัย

## 2.3 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับเกมคณิตศาสตร์

### 2.3.1 ความหมายและชนิดของเกมคณิตศาสตร์

เกมคณิตศาสตร์ หมายถึง ระบบการแข่งขันที่มีผู้เล่นตั้งแต่สองคนขึ้นไป ประกอบด้วยกฎเกณฑ์ที่แน่นอน มีกำหนดเวลา เป็นกิจกรรมที่มีการแข่งขัน และเมื่อสิ้นสุดแล้วจะมีการให้คะแนนเพื่อตัดสิน (วัลลภา อารีรัตน์, 2532)

เกมคณิตศาสตร์ หมายถึง กิจกรรมการเรียนที่มีจุดมุ่งหมายที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจและมีเจตคติที่ดีต่อการเรียน (Reese, 1977)

กล่าวโดยสรุปแล้ว เกมคณิตศาสตร์ หมายถึง กิจกรรมการเล่นและการแข่งขันทางคณิตศาสตร์ โดยมีกติกา กฎเกณฑ์ วิธีการเล่นและจุดประสงค์อย่างชัดเจน ซึ่งอาจจะเป็นเกมที่เล่นคนเดียวหรือเล่นเป็นกลุ่มก็ได้

สุลัดดา ลอยฟ้า และคณะ (2536) กล่าวว่าเกมประกอบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เป็นเกมที่สร้างขึ้นเพื่อจุดมุ่งหมายในการพัฒนามโนคติทางคณิตศาสตร์ ทักษะการคิดคำนวณหรือพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนเป็นส่วนใหญ่ ฉะนั้นลักษณะของเกมประกอบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ แบ่งออกได้ 3 ประเภทใหญ่ ๆ ดังนี้

- 1) เกมเพื่อพัฒนามโนคติ เป็นเกมที่สร้างขึ้นเพื่อพัฒนามโนคติทางคณิตศาสตร์อย่างใด

อย่างหนึ่งเฉพาะ

2) เกมเพื่อฝึกทักษะการคิดคำนวณ เป็นเกมที่สร้างขึ้นเพื่อฝึกทักษะหลังจากที่นักเรียนเข้าใจโมเดลนั้น ๆ แล้ว

3) เกมเพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา เป็นเกมที่สร้างขึ้นเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน มุ่งพัฒนาความสามารถในการคิดของผู้เรียน

### 2.3.2 ลักษณะสำคัญและบทบาทของเกมต่อการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ "เกม" จะเข้ามามีบทบาทเป็นอย่างมากในการช่วยฝึกทักษะทางคณิตศาสตร์ และเป็นเทคนิคอย่างหนึ่งในการสร้างความสนใจของนักเรียน ไม่ว่าจะเป็นการสอนระดับใดก็ตาม ครูคณิตศาสตร์จึงควรพยายามใช้เกมหรือการแข่งขันต่าง ๆ มาประกอบการสอนให้มากเพื่อช่วยให้บทเรียนนั้นน่าสนใจและยังช่วยเพิ่มบรรยากาศการเรียนรู้ให้สนุกสนานยิ่งขึ้น การนำเกมมาใช้ในการสอนทำได้ทุกขั้นตอนของกระบวนการเรียนการสอน นับตั้งแต่ขั้นนำเข้าสู่บทเรียนขั้นสอน ขั้นสรุปหรือขั้นประเมินผลการเรียน

สุจิตดา ลอยฟ้า และคณะ (2536) ได้กล่าวถึงลักษณะทั่วไปของเกมคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

- 1) กำหนดวัตถุประสงค์ของเกมให้ชัดเจน
- 2) ความสามารถในการเล่นเกมของนักเรียนขึ้นอยู่กับความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน
- 3) เป็นเกมที่ง่ายไม่ซับซ้อนและมีลักษณะท้าทายความสามารถของนักเรียน
- 4) มีคำสั่งและกติกาในการเล่นชัดเจน ผู้เล่นสามารถทำความเข้าใจได้ง่าย
- 5) ใช้เวลาพอเหมาะพอควร ไม่ควรนานเกินไป
- 6) เป็นเกมที่ให้ทั้งความสนุกสนานและได้รับความรู้หรือทักษะ
- 7) การให้คะแนนชัดเจนและสมเหตุสมผล
- 8) ให้โอกาสผู้เล่น แพ้หรือชนะเท่า ๆ กัน
- 9) มีวิธีการตรวจสอบคำตอบได้ทันที
- 10) ระบุจำนวนผู้เล่นชัดเจน

วัลลภา อาริรัตน์ (2532) ได้กล่าวถึงบทบาทของเกมในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ดังต่อไปนี้

- 1) ช่วยพัฒนามโนคติทางคณิตศาสตร์
- 2) เป็นกิจกรรมการฝึกทักษะคณิตศาสตร์ที่มีประสิทธิภาพ

- 3) ช่วยพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา
- 4) สามารถตอบสนองการเรียนรู้ตามความแตกต่างระหว่างบุคคล
- 5) ช่วยเสริมสร้างเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์

จะเห็นว่าลักษณะสำคัญของเกมคณิตศาสตร์จะต้องมีจุดประสงค์ของการเล่น เหมาะกับความสามารถของนักเรียน เข้าใจง่าย ให้ความสนุกสนาน มีกติกาในการเล่นที่ชัดเจน มีผู้แพ้ผู้ชนะ ระยะเวลาในการเล่นพอเหมาะ ระบุจำนวนผู้เล่นและที่สำคัญนักเรียนได้รับความรู้และทักษะทางคณิตศาสตร์

### 2.3.3 ประโยชน์ของเกมคณิตศาสตร์

พรพิมล อมรกุล (2522) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของเกมคณิตศาสตร์ ดังนี้

- 1) ทำให้เด็กได้รับความสนุกสนานร่าเริง ผ่อนคลายอารมณ์ที่ตึงเครียด
- 2) ทำให้เด็กทุกคนได้เข้าร่วมกิจกรรมทางกาย เพื่อส่งเสริมทักษะเบื้องต้น
- 3) ช่วยส่งเสริมให้เด็กได้เรียนรู้ถึงวิธีการทำงานและเล่นร่วมกับคนอื่น ปฏิบัติตาม

ระเบียบและรู้จักใช้ความคิดด้วยตนเอง

- 4) เปิดโอกาสให้ครูได้ศึกษาพฤติกรรมเด็กที่แท้จริง
- 5) ส่งเสริมการเรียนรู้การสอนในวิชาการด้านอื่นๆ โดยการนำเกมมาประกอบการสอน
- 6) สร้างพื้นฐานทางกีฬาและสมรรถภาพทางกายเพื่อการเข้าร่วมในกีฬาประเภทอื่นๆ

นอกจากนี้ สำเริง เวชสุนทร (2526) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของเกมคณิตศาสตร์ไว้

ดังต่อไปนี้

- 1) พัฒนาทักษะทางคณิตศาสตร์
- 2) พัฒนาความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์
- 3) พัฒนาสมรรถภาพในการแก้ปัญหา
- 4) สร้างเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์

สุลัดดา ลอยฟ้า และคณะ (2536) ได้สรุปประโยชน์และคุณค่าของเกมที่มีต่อการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ดังนี้

- 1) ทำให้นักเรียนเกิดความสนุกสนานเพลิดเพลิน และมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนการสอน
- 2) ช่วยฝึกทักษะต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์อย่างมีประสิทธิภาพ
- 3) นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดีและจดจำได้ยาวนาน
- 4) ช่วยดึงดูดความสนใจให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน

- 5) ช่วยพัฒนามโนคติทางคณิตศาสตร์
- 6) ช่วยให้นักเรียนมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ แก้ปัญหาได้ นักเรียนได้ใช้ความคิดของตนเองอย่างเต็มที่

- 7) มีประโยชน์ในการสอนซ่อมเสริม
- 8) ส่งเสริมการทำงานร่วมกันของนักเรียน ร่วมกันแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
- 9) เปิดโอกาสให้ครูได้ศึกษาพฤติกรรมของนักเรียนที่แท้จริง
- 10) นักเรียนได้ใช้เวลาว่างให้เกิดประโยชน์

กล่าวโดยสรุปจะเห็นว่า เกมให้ประโยชน์ทั้งต่อตัวครูและนักเรียนในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนมากมายหลายด้าน เช่น พัฒนาความรู้ ความสามารถ ฝึกทักษะในการคิดคำนวณ การแก้ปัญหา ช่วยสร้างเจตคติที่ดีต่อการเรียนคณิตศาสตร์ ตลอดจนช่วยให้ครูได้ศึกษาพฤติกรรมของนักเรียนด้วย

#### 2.3.4 หลักการคัดเลือกเกมคณิตศาสตร์

เนื่องจากเกมคณิตศาสตร์มีอยู่มากมายหลายชนิด ย่อมให้ประโยชน์แก่การเรียนการสอนมากน้อยแตกต่างกัน แต่การที่จะนำเกมมาใช้ให้เกิดประโยชน์และมีคุณค่าต่อการเรียนคณิตศาสตร์อย่างแท้จริง ครูจำเป็นต้องรู้จักคัดเลือกเกมอย่างรอบคอบและระมัดระวัง สุลัดดา ลอยฟ้า และคณะ (2536) ได้เสนอแนะข้อควรคำนึงถึงหลักในการเลือกเกมคณิตศาสตร์ ดังต่อไปนี้

- 1) ควรคำนึงถึงคุณค่าทางการศึกษาของเกมนั้น ๆ เป็นอันดับแรกนั่นคือ เกมชนิดนั้นช่วยให้นักเรียนเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้ดีขึ้นหรือไม่ หากเกมชนิดนั้น ๆ ให้แต่ความสนุกสนานเพียงอย่างเดียว แต่ไม่มีคุณค่าทางการศึกษาก็ไม่ควรเลือก
- 2) ควรคำนึงถึงคุณค่าของการลงทุน เกมคณิตศาสตร์บางชนิดมีราคาแพงแต่นำมาใช้ได้ไม่เต็มที่ ครูก็ไม่ควรเลือกมาใช้
- 3) ควรคำนึงถึงหลักความปลอดภัย เกมบางชนิดมีอันตรายต่อนักเรียน เช่น เกมปาลูกดอก อาจไม่เหมาะสำหรับเด็กเล็ก
- 4) ควรคำนึงถึงความเหมาะสมกับบทเรียน
- 5) ควรคำนึงถึงหลักจิตวิทยาและพัฒนาการของเด็ก เด็กในแต่ละระดับชั้นย่อมเหมาะกับเกมที่ไม่เหมือนกัน เกมที่มีกติกาง่าย ๆ ไม่สลับซับซ้อน ย่อมเหมาะกับเด็กในชั้นเด็กเล็กหรือประถมศึกษาตอนต้น ส่วนเด็กในระดับชั้นที่สูงขึ้นไปย่อมมีความสนใจ เกมที่มีความสลับซับซ้อนมากขึ้น

6) ควรให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเลือกเกม จะทำให้นักเรียนมีความสนใจเกมนั้นๆ มากยิ่งขึ้น เป็นการฝึกให้นักเรียนรู้จักใช้จินตนาการและความคิดสร้างสรรค์

### 2.3.5 หลักการนำเกมมาใช้ในการสอนคณิตศาสตร์

ในปัจจุบันนี้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ได้นำเกมเข้ามาประกอบการเรียนการสอนในวิชาต่าง ๆ อย่างแพร่หลาย เพื่อส่งเสริมให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพขึ้น จากหลักในการคัดเลือกเกมต่าง ๆ ที่ใช้ส่งเสริมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในชั้นเรียน ควรเป็นเกมที่มีการเล่นให้สัมพันธ์กับประสบการณ์ ซึ่งจะไปเกี่ยวเนื่องกับความคิดทางคณิตศาสตร์ แบ่งออกเป็นสามประการ คือ (Lovell, 1971)

1) เกมเบื้องต้น (Preliminary Games) เป็นเกมการเล่นที่สนุกสนาน พฤติกรรมการเล่นจะไม่เป็นระเบียบแบบแผน การกระทำจะสัมพันธ์กับความคิดรวบยอดที่วางไว้น้อยมาก หรือเกือบไม่มีเลย เกมชนิดนี้เหมาะกับเด็กอนุบาลหรือเด็กเล็ก

2) เกมที่สร้างขึ้น (Structured Games) เป็นเกมที่สร้างขึ้นอย่างมีจุดหมายที่แน่นอน การสร้างเกมจะสร้างไปตามแนวของความคิดรวบยอดให้สอดคล้องกับเนื้อหาที่ต้องการแต่ถ้าเด็กยังไม่ยอมรับเกมนี้ เด็กก็จำเป็นต้องเล่นเกมเบื้องต้นหรือเกมอื่นซึ่งแสดงไปในแนวเดียวกัน หรืออีกนัยหนึ่ง ถ้าเด็กรู้ว่าเขากำลังทำอะไรกับสิ่งนั้นอยู่ นั่นคือ เขากำลังจะเกิดการเข้าใจ (Insight) ถ้าเด็กเริ่มจะเข้าใจจุดหมายของเกมแล้ว เขาจะเข้าใจยิ่งขึ้นจากการที่ได้เล่นเกมมากขึ้น

3) เกมฝึกหัด (Practice Games) เกมนี้จะช่วยเน้นความเข้าใจมากยิ่งขึ้น การจัดเกมให้เด็กควรจะได้เริ่มไปเป็นขั้นตอนตั้งแต่เกมเบื้องต้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งเกี่ยวกับเนื้อหาที่เด็กเข้าใจช้า

Gilman (1976) ได้แบ่งเกมคณิตศาสตร์ออกเป็นสามอย่างคือ

1) เกมพัฒนาการ (Developmental Games) เพื่อนำให้ผู้เรียนเรียนรู้สิ่งกับใหม่ ๆ

2) เกมยุทธศาสตร์ (Strategy Games) เพื่อยั่วให้ผู้เรียนมีแนวทางที่จะบรรลุ

จุดมุ่งหมาย

3) เกมเสริมแรง (Reinforcement Games) เพื่อช่วยในการเรียนรู้พื้นฐานต่าง ๆ และเพิ่มพูนทักษะในการนำสิ่งที่ได้ไปใช้ให้เป็นประโยชน์

นอกจากนี้ วัลลภา อาริรัตน์ (2532) ได้ให้ข้อเสนอแนะหลักในการนำเกมมาใช้ในห้องเรียน ดังนี้

- 1) การเลือกเกมมาใช้ควรคำนึงถึงลักษณะของชั้นเรียน วัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ควรจะมีความสัมพันธ์กับบทเรียนหรือแบบฝึกหัดที่นักเรียน เรียนผ่านมาแล้ว
  - 2) เกมนั้นจะต้องสนองต่อจุดประสงค์การเรียนรู้ที่วางไว้
  - 3) ก่อนนำเกมมาใช้ในห้องเรียน ผู้สอนควรจะต้องมีการวางแผนและเตรียมเกมนั้นแล้วเป็นอย่างดี กล่าวคือ ควรจะได้มีการทดลองปฏิบัติใช้มาก่อน
  - 4) ควรเลือกเกมให้เหมาะสมกับกาลเวลา เช่น ถ้าเป็นเกมประเภทสร้างสรรค์ให้เกิดความรู้ทางคณิตศาสตร์แล้ว ควรจะนำมาใช้เมื่อเราต้องการให้ผู้เรียนได้ใช้ความรู้ ความคิด หรือเกมที่เกี่ยวกับทักษะก็ควรนำมาใช้เมื่อต้องการทบทวน
  - 5) ก่อนเริ่มเล่นเกมครูควรอธิบายให้ผู้เล่นเข้าใจในจุดประสงค์ของเกม กติกาการเล่น และวิธีการเล่นก่อน
  - 6) เกมที่นำมาใช้ในห้องเรียนไม่ควรเป็นเกมที่ใช้เวลามากเกินไป เกม ๆ หนึ่งไม่ควรเกิน 10 หรือ 15 นาที ส่วนเกมที่ใช้เวลานอกห้องเรียนอาจใช้เวลามากขึ้นเล็กน้อยก็ได้
  - 7) พยายามให้นักเรียนทุกคนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเล่น และไม่ควรเป็นเกมที่ทำให้ผู้ที่ไม่ได้เกิดความอายและขวยเขิน
  - 8) ถ้าทำเกมเองได้ ควรทำขึ้นมาหลาย ๆ ชุด เพื่อให้เล่นได้อย่างทั่วถึงและทำได้ในราคาถูก
  - 9) ควรเป็นเกมที่มีส่วนช่วยให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้ เป็นเกมที่น่าสนใจ ดึงดูดความสนใจ และมีการแข่งขันเพื่อความสนุกสนานตลอดจนท้าทายสติปัญญาด้วยความสนใจ
- กล่าวโดยสรุปแล้ว การที่ครูจะนำเกมมาใช้ในห้องเรียนควรพิจารณาถึงหลักการและเหตุผลหลาย ๆ อย่าง ประกอบกันว่าเหมาะสมหรือไม่ เช่น ลักษณะของชั้นเรียน อายุของผู้เรียน เนื้อหาและจุดประสงค์ของบทเรียน ระยะเวลาในการเล่น เป็นเกมที่น่าสนใจ ให้ความสนุกสนานเพลิดเพลิน ตลอดจนท้าทายสติปัญญาของนักเรียนด้วย

## 2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 2.4.1 งานวิจัยในประเทศ

เอื้องฟ้า สมบัติพานิช (2525) ได้ศึกษาผลของการใช้เกมการแข่งขันเป็นกลุ่มและรายบุคคลที่มีต่อความพร้อมทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นเด็กเล็ก จำนวน 50 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 25 คน กลุ่มควบคุม 25 คน ผลการศึกษาปรากฏว่า ความพร้อมทางการเรียน

คณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้เกมการแข่งขันเป็นรายกลุ่มและรายบุคคลไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ปราโมทย์ จันทรเรือง (2526) ได้ศึกษาการใช้เกมกับบทบาทสมมติ เรื่อง การชั่ง การตวง และการวัด ในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มตัวอย่างเป็น นักเรียนโรงเรียนวัดศรีโลหะราษฎร์บำรุง อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี จำนวน 90 คน แบ่งกลุ่มตัวอย่างโดยการสุ่มออกเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มละ 30 คน ใช้เวลาในการทดลองกลุ่มละ 45 คาบ ผลการศึกษาพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่ใช้เกมสูงกว่าการสอนตามคู่มือครู สสวท. อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ใช้บทบาทสมมติประกอบการสอนสูงกว่าการสอนตาม คู่มือครู สสวท. อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นอกนั้นไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทาง สถิติ

วิจิต สุรัตน์เรืองชัย (2527) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่ใช้เกมประกอบการสอนในขั้นนำ ขั้นสอนและขั้นสรุป ผล ปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนแตกต่างกัน โดยนักเรียนกลุ่มที่ใช้เกมในขั้นนำ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ใช้เกมในขั้นสอนและขั้นสรุป แต่นักเรียนที่เรียนโดย ใช้เกมในขั้นสอนและขั้นสรุป มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน อย่างไรก็ตามเจตคติต่อ วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนทั้งสามกลุ่มไม่แตกต่างกัน

วรรณเพ็ญ พวงพุก (2529) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้เพลงและเกมประกอบการสอนกับการสอน ตามปกติ ผลการใช้เพลงและเกมประกอบการสอนสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการสอนปกติอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .05

ไพจิตร สดวกการ (2530) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์และความสนใจในการเรียนวิชาคณิต- ศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนเรื่องการแปรผัน โดยการใช้เกมประกอบวิธีสอน แบบค้นพบและที่เรียนโดยการสอนตามหนังสือเรียนของ สสวท. พบว่าคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนเรื่องการแปรผันของนักเรียนที่เรียนโดยการใช้เกมประกอบวิธีสอนแบบค้นพบ และ นักเรียนที่เรียนโดยการสอนตามหนังสือเรียน สสวท. ไม่แตกต่างกัน แต่คะแนนความสนใจในการ เรียนวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่างทั้งสองแตกต่างกันโดยที่กลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยความแตก ต่างก่อนและหลังการทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมและคะแนนความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

หลังการทดลองของกลุ่มทดลองสูงกว่าคะแนนก่อนการทดลอง

สุทธิ สงวนถิ่น (2530) ได้ศึกษาผลของการสอนซ่อมเสริม โดยใช้เกมและไม่ใช้เกม ประกอบการสอนในวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วนสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยสุ่มจากนักเรียน 60 คน ที่สอบไม่ผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยใช้แบบทดสอบวินิจฉัยเรื่อง เศษส่วน ผลการวิจัยพบว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซ่อมเสริมวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้เกมประกอบสูงกว่านักเรียนที่เรียนซ่อมเสริมโดยไม่ใช้เกมประกอบ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สุดสวาทดี สุชาติพงศ์ (2533) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอน ด้วยเกมกับการสอนตามปกติ กลุ่มตัวอย่างจำนวน 76 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 37 คน กลุ่มควบคุม 39 คน กลุ่มทดลองได้รับการสอนด้วยเกม ส่วนกลุ่มควบคุมได้รับการสอนตามปกติ ผลปรากฏว่า นักเรียนกลุ่มที่เรียนด้วยเกมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนกลุ่มที่เรียนตามปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนความคงทนในการเรียนรู้หลังการเรียน 6 สัปดาห์ พบว่า ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

บุญโชติ นุ่มปาน (2537) ได้ศึกษาผลของการใช้เกมคณิตศาสตร์ที่มีต่อเจตคติและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนชุมชนหนองกุงวิทยา อำเภอคำพ่อง จังหวัดขอนแก่น แบ่งกลุ่มทดลองออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 เรียนโดยใช้เกมประกอบการสอนเป็นกลุ่ม กลุ่มที่ 2 เรียนโดยใช้เกมประกอบการสอนเป็นรายบุคคล และกลุ่มควบคุมเรียนโดยไม่ใช้เกมประกอบการสอน ใช้เวลาทดลอง 48 คาบ ผลปรากฏว่า

1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่สอนโดยใช้เกมประกอบการสอนเป็นกลุ่ม สอนโดยใช้เกมประกอบการสอนเป็นรายบุคคลและการสอนโดยไม่ใช้เกมประกอบการสอนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2) เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่สอนโดยใช้เกมประกอบการสอนเป็นกลุ่ม สอนโดยใช้เกมประกอบการสอนเป็นรายบุคคลและสอนโดยไม่ใช้เกมประกอบการสอนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่สอนโดยใช้เกมประกอบการสอนเป็นกลุ่ม สอนโดยใช้เกมประกอบการสอนเป็นรายบุคคลและสอนโดยไม่ใช้

เกมประกอบการสอนก่อนและหลังการทดลองแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4) เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่สอนโดยใช้เกมประกอบการสอนเป็นกลุ่มสอนโดยใช้เกมประกอบการสอนเป็นรายบุคคลและสอนโดยไม่ใช้เกมประกอบการสอนก่อนและหลังแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

พงษ์ศักดิ์ ศรีจันทร์ (2537) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องเศษส่วนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการสอนด้วยเกมกับการสอนด้วยวิธีของ สสวท. กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนชุมชนหนองสองห้อง อำเภอหนองสองห้อง จังหวัดขอนแก่น ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2537 จำนวน 60 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 30 คน กลุ่มควบคุม 30 คน ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

#### 2.4.2 งานวิจัยในต่างประเทศ

Carter (1975) ได้ศึกษาผลของการใช้เกมการคำนวณของสมาคมคณิตศาสตร์ที่ส่งผลต่อเจตคติและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยรวบรวมเกมที่ใช้เล่นนอกห้องเรียนแล้วนำไปทดลองกับนักเรียนระดับ 7 จัดแบ่งนักเรียนออกเป็นสองกลุ่ม กลุ่มทดลอง 24 คน และกลุ่มควบคุม 23 คน ในกลุ่มทดลองให้นักเรียนเข้าชุมนุมกันสัปดาห์ละสองครั้ง ๆ ละ 40 นาที เพื่อจะได้มีกิจกรรมร่วมกันเป็นเวลา 8 สัปดาห์ติดต่อกัน ในการที่มาร่วมกิจกรรมเกมการคำนวณครั้งนี้ กระทำตามความสมัครใจนอกเวลาเรียนปกติ ในการชุมนุมกันครั้งแรกของสัปดาห์จะเป็นการแนะนำเกมใหม่ ๆ ไม่ซ้ำกับเกมเดิมแล้วให้ทำการฝึกซ้อมทีมไปด้วย ในช่วงโมเมนต์ก็จะเป็นการแข่งขันกันเป็นทีม ผลการทดลองปรากฏว่ากลุ่มที่ได้เล่นเกมการคำนวณกับกลุ่มที่ไม่ได้เล่นเกมไม่แตกต่างกันทั้งในด้านเจตคติและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

Hart (1977) ได้ศึกษาเกี่ยวกับผลของเกมและปัญหาคณิตศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์และเจตคติทางคณิตศาสตร์ของเด็ก โดยทำการทดลองกับเด็กนักเรียนอายุ 9-10 ปี จำนวน 179 คน 6 ห้องเรียน เป็นเวลา 5 สัปดาห์ จะให้นักเรียนได้เล่นเกมและปริศนาคณิตศาสตร์ในเวลาที่ครูประจำวิชามีธุระหรือตอนที่นักเรียนว่าง ผลการศึกษาปรากฏว่าความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับความเข้าใจในวิชาคณิตศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับความสนใจในคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทุกคู่โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ( $r$ ) เป็น .36, .39 และ .07 ตามลำดับ และในปีเดียวกันนี้ Kincaid (1977) ได้ทำการศึกษาผลของการนำเกมคณิตศาสตร์ไปที่

บ้านโดยการฝึกบิดาหรือมารดาของนักเรียนเป็นพิเศษในด้านเจตคติและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทำการทดลองกับเด็กในระดับ 2 จากโรงเรียนทางตอนใต้ของรัฐโอไฮโอจำนวน 2 โรงเรียน ซึ่งบิดามารดาของนักเรียนสมัครใจที่จะเข้าร่วมทำการศึกษาจำนวน 35 คน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้เล่นเกมและปรินาคณิตศาสตร์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ไม่ได้เล่นเกมและปรินาคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในด้านเจตคติ นักเรียนที่ได้เล่นเกมและปรินาคณิตศาสตร์มีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ไม่ได้เล่นเกมและปรินาคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนบิดามารดาของนักเรียนที่ได้เล่นเกมและปรินาคณิตศาสตร์ มีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่าบิดามารดาของนักเรียนที่ไม่ได้เล่นเกมและปรินาคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับ Wynroth (1970) ที่ได้ศึกษาเกี่ยวกับการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้เกมกับเด็กอนุบาล โดยแบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มแรกสอนโดยใช้เกม กลุ่มที่ 2 สอนตามปกติ ผลปรากฏว่าทั้งสองกลุ่มมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือกลุ่มที่สอนโดยใช้เกมประกอบการสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มที่สอนตามปกติ

Gernerres (1978) ได้ทำการศึกษาผลของการสอนเกมและแบบการแข่งขันเสริมแรงในการเรียนข้อเท็จจริงพื้นฐานการคูณและลำดับขั้นการคูณ กลุ่มตัวอย่างคัดจากนักเรียนที่มีคะแนนสอบตั้งแต่ร้อยละ 75 ลงมา จำนวน 85 คน ทำการสอบพื้นฐานการคูณ 50 ข้อ แล้วลุ่มนักเรียนออกมาเพียง 48 คน แบ่งเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มละ 16 คน เป็นกลุ่มทดลอง 2 กลุ่มและกลุ่มควบคุม 1 กลุ่ม แต่ละกลุ่มจัดเป็นนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง 5 คนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ 8 คน ให้ทั้ง 3 กลุ่มเรียนในชั้นเรียนตามปกติ ในกลุ่มทดลองสองกลุ่มจะเพิ่มเวลาเรียนอีก 1 ชั่วโมงที่จะเรียนเกมร่วมกันเป็นเวลา 10 วัน โดยกลุ่มหนึ่งจะเล่นเกมมัลติบอล (Multiball) หนึ่งต่อหนึ่ง ขณะเดียวกันกลุ่มหนึ่งจะรวมกันเป็นทีมและแข่งขันตามแบบ เมื่อเสร็จสิ้นการทดลองจะทดสอบพื้นฐานการคูณจำนวน 50 ข้อ อีกครั้งหนึ่ง ผลปรากฏว่าคะแนนการทดสอบครั้งหลังของกลุ่มทดลองสูงขึ้นกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แต่เมื่อเปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์กับการแข่งขันเป็นทีมไม่แตกต่างกับการแข่งขันระหว่างบุคคลทั้งในระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงและต่ำ

จากการศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งหมด ผู้วิจัยมีความเห็นว่าการสอนโดยใช้เกมประกอบการสอนจะส่งผลให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียน ดังนั้นการใช้

เกมประกอบการสอนของครูเป็นกิจกรรมที่มีคุณค่าเหมาะที่จะนำมาใช้ในการปลูกฝังเจตคติที่ดีต่อ  
การเรียนรู้ เพราะเป็นสื่อที่สร้างความสนุกสนานให้เด็กเป็นอย่างมาก ผู้วิจัยจึงต้องการที่จะ  
ศึกษาเปรียบเทียบว่าการเรียนโดยใช้เกมคณิตศาสตร์ประกอบการสอน จะส่งผลให้นักเรียน  
มีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกันหรือไม่เพียงใด