

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยเรื่อง ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วนตามทฤษฎี  
พหุปัญญาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง  
ตามลำดับดังต่อไปนี้

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระคณิตศาสตร์  
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
2. ความรู้เกี่ยวกับคณิตศาสตร์และการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์
3. เศษส่วน
4. ทฤษฎีพหุปัญญา
5. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
6. ประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้
7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
  - 7.1 งานวิจัยในประเทศ
  - 7.2 งานวิจัยต่างประเทศ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ชั้น  
ประถมศึกษาปีที่ 4

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิด  
สร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ ระเบียบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหา และ  
สถานการณ์ได้อย่างดีถ้วนรอบคอบ ทำให้สามารถคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจและแก้ปัญหาได้  
อย่าง ถูกต้องและเหมาะสม คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  
ตลอดจนศาสตร์อื่นๆที่เกี่ยวข้อง คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตและช่วยพัฒนาคุณภาพ  
ชีวิตให้ดีขึ้น นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังช่วยพัฒนาคนให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ มีความสมดุลทั้งทาง  
ร่างกาย จิตใจสติปัญญาและอารมณ์ สามารถคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น และสามารถอยู่ร่วมกับ  
ผู้อื่นได้อย่างมีความสุข จากหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระ

คณิตศาสตร์ ทำให้เราสามารถวิเคราะห์คุณภาพผู้เรียนเมื่อจบการศึกษากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในระดับชั้นต่าง ๆ

### คุณภาพผู้เรียนเมื่อจบการศึกษากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

#### จบชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

มีความรู้ความเข้าใจและความรู้สึกเชิงจำนวนเกี่ยวกับจำนวนนับไม่เกินหนึ่งแสนและศูนย์และการดำเนินการของจำนวน สามารถแก้ปัญหาเกี่ยวกับการบวก การลบ การคูณ และการหาร พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้

มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความยาว ระยะทาง น้ำหนัก ปริมาตร ความจุ เวลาและเงิน สามารถวัดได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม และนำความรู้เกี่ยวกับการวัดไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้

มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับรูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม รูปวงกลม รูปวงรี ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ทรงกลม ทรงกระบอก รวมทั้ง จุด ส่วนของเส้นตรง รังสี เส้นตรง และมุม

มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแบบรูป และอธิบายความสัมพันธ์ได้

รวบรวมข้อมูล และจำแนกข้อมูลเกี่ยวกับตนเองและสิ่งแวดล้อมใกล้ตัวที่พบเห็นในชีวิตประจำวัน และอภิปรายประเด็นต่าง ๆ จากแผนภูมิรูปภาพและแผนภูมิแท่งได้

ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอ ได้อย่างถูกต้อง เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

#### จบชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

มีความรู้ความเข้าใจและความรู้สึกเชิงจำนวนเกี่ยวกับจำนวนนับและศูนย์ เศษส่วน ทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่ง ร้อยละ การดำเนินการของจำนวน สมบัติเกี่ยวกับจำนวน สามารถแก้ปัญหาเกี่ยวกับการบวก การลบ การคูณ และการหารจำนวนนับ เศษส่วน ทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่ง และร้อยละ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้ สามารถหาค่าประมาณของจำนวนนับและทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่งได้

มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความยาว ระยะทาง น้ำหนัก พื้นที่ ปริมาตร ความจุ เวลา เงิน ทิศ แผนที่ และขนาดของมุม สามารถวัดได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม และนำความรู้เกี่ยวกับการวัดไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้

มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับลักษณะและสมบัติของรูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม  
รูปวงกลม ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ทรงกระบอก กรวย ปริซึม พีระมิด มุม และเส้นขนาน

มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแบบรูปและอธิบายความสัมพันธ์ได้ แก้ปัญหาเกี่ยวกับ  
แบบรูป สามารถวิเคราะห์สถานการณ์หรือปัญหาพร้อมทั้งเขียนให้อยู่ในรูปของสมการเชิงเส้นที่มี  
ตัวไม่ทราบค่าหนึ่งตัวและแก้สมการนั้นได้

รวบรวมข้อมูล อภิปรายประเด็นต่าง ๆ จากแผนภูมิรูปภาพ แผนภูมิแท่ง แผนภูมิแท่ง  
เปรียบเทียบ แผนภูมิรูปวงกลม กราฟเส้น และตาราง และนำเสนอข้อมูลในรูปของแผนภูมิรูปภาพ  
แผนภูมิแท่ง แผนภูมิแท่งเปรียบเทียบ และกราฟเส้น ใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นเบื้องต้นใน  
การคาดคะเนการเกิดขึ้นของเหตุการณ์ต่าง ๆ ได้

ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์  
และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม ให้เหตุผลประกอบการ  
ตัดสินใจและสรุปผลได้อย่างเหมาะสม ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร  
การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ใน  
คณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์  
(หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551. 2551 : 58)

### สาระการเรียนรู้

สาระการเรียนรู้ที่กำหนดไว้นี้เป็นสาระหลักที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนทุกคน ประกอบด้วย  
เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ และทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ในการจัดการเรียนรู้

สาระที่เป็นองค์ความรู้ของกลุ่มสาระคณิตศาสตร์ประกอบด้วย

สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

สาระที่ 2 การวัด

สาระที่ 3 เรขาคณิต

สาระที่ 4 พีชคณิต

สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

สาระและมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานกำหนดมาตรฐานการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้  
คณิตศาสตร์ จำนวน 6 สาระ 14 มาตรฐาน ดังนี้

## สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่าง การดำเนินการต่าง ๆ และใช้การดำเนินการในการแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 1.3 ใช้การประมาณค่าในการคำนวณและแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 1.4 เข้าใจระบบจำนวนและนำสมบัติเกี่ยวกับจำนวนไปใช้

## สาระที่ 2 การวัด

มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด

มาตรฐาน ค 2.2 แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัด

## สาระที่ 3 เรขาคณิต

มาตรฐาน ค 3.1 อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ

มาตรฐาน ค 3.2 ใช้การนีกภาพ (visualization) ใช้เหตุผลเกี่ยวกับปริภูมิ (spatial reasoning) และใช้แบบจำลองทางเรขาคณิต (geometric model) ในการแก้ปัญหา

## สาระที่ 4 พีชคณิต

มาตรฐาน ค 4.1 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป (pattern) ความสัมพันธ์ และฟังก์ชัน

มาตรฐาน ค 4.2 ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ (mathematical model) อื่น ๆ แทนสถานการณ์ต่าง ๆ ตลอดจนแปลความหมาย และนำไปใช้แก้ปัญหา

## สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค 5.1 เข้าใจและใช้วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล

มาตรฐาน ค 5.2 ใช้วิธีการทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นใน

การคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล

มาตรฐาน ค 5.3 ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นช่วยในการตัดสินใจและแก้ปัญหา

## สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ (หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551, 2551: 58)

### คำอธิบายรายวิชา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน รหัสวิชา ค 14101 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เวลาเรียน 60 ชั่วโมง

ต่อ 1 ภาคเรียน จำนวน 1 หน่วยกิจ

### ศึกษาฝึกทักษะการคิดคำนวณและฝึกการแก้ปัญหาในสาระต่อไปนี้

1. การบวก การลบ การคูณจำนวนหนึ่งหลักกับจำนวนมากกว่าสี่หลัก การคูณจำนวนมากกว่าหนึ่งหลักกับจำนวนมากกว่าสองหลัก การหารที่ตัวหารไม่เกินสามหลัก การบวก ลบ คูณ หารระคนการเฉลี่ย
2. โจทย์ปัญหาการบวก การลบ โจทย์ปัญหาการคูณจำนวนหนึ่งหลักกับจำนวนมากกว่าสี่หลัก โจทย์ปัญหาการคูณจำนวนมากกว่าหนึ่งหลักกับจำนวนมากกว่าสองหลัก โจทย์ปัญหาการหารที่ตัวหารไม่เกินสามหลัก โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคนการสร้าง โจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ การหาร
3. การบวกและการลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน โดยจัดประสบการณ์หรือสร้างสถานการณ์ที่ใกล้ตัวให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าโดยปฏิบัติจริง ทดลอง สรุป รายงาน เพื่อพัฒนาทักษะและกระบวนการในการคิดคำนวณการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และนำเสนอประสบการณ์ ด้านความรู้ ความคิด ทักษะกระบวนการที่ได้ไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และใช้ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์ รวมทั้งเห็นคุณค่า และมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์สามารถทำงานได้อย่างเป็นระบบระเบียบ รอบคอบ มีวิจารณญาณและเชื่อมั่นในตัวเอง

จากสาระ มาตรฐานการเรียนรู้ และคำอธิบายรายวิชาคณิตศาสตร์และกำหนดเวลาในการสอนคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ได้ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 โครงสร้างรายวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์  
เรื่อง เศษส่วน จำนวน 10 ชั่วโมง ภาคเรียนที่ 2

ลำดับ	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
1	เศษส่วน	1. ความหมายเศษส่วน	1	1
		2. การเปรียบเทียบเศษส่วน	1	1
		3. การบวกและลบเศษส่วน	2	2
		4. การคูณเศษส่วน	2	1
		5. การหารเศษส่วน	2	1
		6. การบวก การลบ การคูณ การหาร เศษส่วน	1	2
		7. โจทย์ปัญหาเศษส่วน	1	2
รวม			10	10

จากหลักสูตรการแกนกลางศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้กำหนดจุดมุ่งหมายที่เป็น  
มาตรฐานการเรียนรู้ไว้อย่างชัดเจนว่าให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ เห็นคุณค่าของตนเอง มีความคิด  
สร้างสรรค์ใฝ่รู้ ใฝ่เรียน รักการอ่าน รักการเขียน และรักการค้นคว้า มีทักษะและกระบวนการใน  
การดำเนินชีวิต ซึ่งจะเห็นว่าคณิตศาสตร์เป็นวิชาหนึ่งที่มีความสำคัญต่อการพัฒนาความคิดของคน  
ทำให้มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ ระเบียบมีแบบแผน สามารถวิเคราะห์  
ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างรอบคอบ ถูกต้อง และเหมาะสม สามารถนำไปจัดสาระการเรียนรู้ใน  
การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้และความพึงพอใจในการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง เศษส่วนของนักเรียน  
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551 : 1)



## ความรู้เกี่ยวกับคณิตศาสตร์และการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์

### ความหมายของคณิตศาสตร์

คณิตศาสตร์เป็นศาสตร์แห่งการคิดและเป็นเครื่องมือสำคัญต่อการพัฒนาศักยภาพของสมอง จุดเน้นของการเรียนการสอนจึงจำเป็นต้องปรับเปลี่ยนจากการเน้นให้จำข้อมูลทักษะพื้นฐานเป็นการพัฒนาให้นักเรียนได้มีความเข้าใจในหลักการและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ จึงมีนักวิชาหลายท่านได้ให้ความหมายของคณิตศาสตร์ไว้ ดังนี้

สุนันทา สมแสน (2551 : 23) กล่าวว่า คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เกี่ยวกับจำนวน เพื่อ คณิต การวัด และเรขาคณิตที่มี ความสัมพันธ์กันถึงการ ใช้สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ซึ่งสามารถแสดงให้เห็นอย่างเป็นระบบ มีเหตุผล มีหลักการและวิธีการเพื่อใช้สื่อความหมาย และความเข้าใจอย่าง เป็น สเกล

ฉวีวรรณ เสวตมาลย์ (2545 : 15) ให้ความหมายของคณิตศาสตร์ไว้ว่า

1. ตำราหรือวิชาที่ว่าด้วยการคำนวณ
2. ศาสตร์ของการวัดปริมาณและคุณภาพ
3. ศาสตร์ของจำนวน
4. ศาสตร์ของการคำนวณ
5. ศาสตร์ของสิ่งที่เป็นนามธรรม
6. ศาสตร์ของการให้เหตุผลทางตรรกยะ
7. วิชาที่เกี่ยวกับจำนวน มีการบวก ลบ คูณ หาร

จากความหมายข้างต้นสรุปได้ว่า คณิตศาสตร์ เป็นศาสตร์แห่งการคิด เป็นวิชาที่ว่าด้วยการคำนวณหาเหตุผล

### ความสำคัญของคณิตศาสตร์

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ ระเบียบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหา และ ตกลงการตัดสินใจอย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ทำให้สามารถคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจและแก้ปัญหาได้ อย่าง ถูกต้องและเหมาะสม คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดจนศาสตร์อื่นๆที่เกี่ยวข้อง คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตและช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังช่วยพัฒนาคนให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ มีความสมดุลทั้งทาง ร่างกาย จิตใจสติปัญญาและอารมณ์ สามารถคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่น ได้อย่างมีความสุข (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551 : 1)

จากความสำคัญดังกล่าวสรุปได้ว่าคณิตศาสตร์ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และสามารถนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้

### ลักษณะสำคัญของคณิตศาสตร์

คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีความสำคัญมากวิชาหนึ่งในการจัดการศึกษา เพื่อพัฒนาคนหรือทรัพยากรมนุษย์เข้าสู่สังคมโลกาภิวัตน์ ที่ทุกสิ่งทุกอย่างรอบตัวเราต้องพัฒนาขึ้น โดยอาศัยวิชาคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีที่ทันสมัยแทบทั้งสิ้น เพราะคณิตศาสตร์จะเป็นเครื่องมือสำคัญอันจะนำมาซึ่งความรู้ หรือศิลปะวิชาการทุกแขนง ไม่ว่าจะเป็นด้านวิทยาศาสตร์ หรือสังคมศาสตร์ นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังมีความสัมพันธ์ เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของคนเราเกือบทุกขณะของการดำรงชีวิตอีกด้วย (ราชบัณฑิตสถาน. 2539 : 164)

ยูพิน พิพิธกุล (2545 : 45) กล่าวว่า คณิตศาสตร์มิใช่มีความหมายเพียงแต่ตัวเลขและสัญลักษณ์เท่านั้น คณิตศาสตร์มีความหมายกว้างมาก ซึ่งสรุปลักษณะสำคัญของคณิตศาสตร์ได้ดังนี้

1. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เกี่ยวกับความคิด เราสามารถใช้คณิตศาสตร์พิสูจน์อย่างมีเหตุผลว่าสิ่งที่เราคิดขึ้นนั้นเป็นจริงหรือไม่
2. คณิตศาสตร์ เป็นวิชาที่เกี่ยวกับความคิดมนุษย์ มนุษย์สร้างสัญลักษณ์แทนความคิดนั้น ๆ และสร้างกฎในการนำสัญลักษณ์มาใช้ เพื่อสื่อความหมายให้เข้าใจตรงกัน คณิตศาสตร์จึงมีภาษาเฉพาะตัวของมันเอง ซึ่งเป็นภาษาที่รัดกุม มีตัวอักษร ตัวเลข และสัญลักษณ์ที่เป็นสากล
3. คณิตศาสตร์ เป็นวิชาที่รูปแบบ เราจะเห็นว่าการศึกษาทางคณิตศาสตร์นั้นจะต้องมีแบบแผน มีรูปแบบ ไม่ว่าจะคิดเรื่องใดก็ตาม ทุกขั้นตอนจะตอบได้และจำแนกออกมาให้เห็นจริง

4. คณิตศาสตร์ เป็นวิชาที่มีโครงสร้าง มีเหตุผล คณิตศาสตร์จะเริ่มต้นด้วยเรื่องง่าย ๆ ก่อน เช่น เริ่มต้นด้วย อนิยาม ได้แก่ จุด เส้นตรง ระนาบ เรื่องง่าย ๆ นี้จะเป็นพื้นฐานนำไปสู่เรื่องอื่น ๆ ต่อไป เช่น บทนิยาม สัจพจน์ ทฤษฎีบท การพิสูจน์

5. คณิตศาสตร์ เป็นศิลปะอย่างหนึ่งที่มีความงาม มีระเบียบและความกลมกลืน



## ประโยชน์ของคณิตศาสตร์

ฉวีวรรณ เสวตมาลย์ (2545 : 20-21) ได้สรุปประโยชน์ของคณิตศาสตร์มีดังนี้

1. ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน เช่น การซื้อ – ขายสินค้าต่างๆ การคำนวณหากำไรขาดทุน การคิดดอกเบี้ย การคำนวณภาษีเงินได้ การประมาณค่าสิ่งของไม่ว่าจะเป็นน้ำหนักความสูงหรือระยะทาง การอ่านและตีความหมายจากตาราง กราฟ แผนภูมิ แบบต่าง ๆ ฯลฯ สิ่งเหล่านี้ต้องใช้คณิตศาสตร์พื้นฐานซึ่งนักเรียนทุกคนจำเป็นต้องเรียน

2. ประโยชน์ในการฝึกอบรม วิชาคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมืออย่างหนึ่งที่จะฝึกให้คนมีวินัยในตนเอง จากการเสริมสร้างลักษณะนิสัยและเจตคติบางอย่างให้แก่ นักเรียน เช่น ความมีระเบียบในการทำงาน ความมีเหตุผลในการแก้ปัญหา การเคารพในกติกาของสังคม และการมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ตลอดจนความพอใจในสิ่งที่ตนทำ ซึ่งเป็นคุณธรรมสูงสุดข้อหนึ่งของมนุษย์ ด้วยเหตุที่คณิตศาสตร์ใช้ภาษาง่าย ๆ สัญลักษณ์ที่รัดกุม ใช้เหตุผลที่ถูกต้อง ส่งเสริมให้มีความริเริ่มและรู้จักประเมินค่าข้อมูลต่าง ๆ นั้นเอง

3. ประโยชน์ทางวัฒนธรรม ในบรรดาความรู้เบื้องต้นควรเรียนรู้ตั้งแต่สมัยโบราณ นอกจากการอ่าน และการเขียนแล้ว ยังรวมถึงเลขคณิตซึ่งเป็นสาขาหนึ่งของคณิตศาสตร์ด้วย เพราะความเชื่อว่าคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือพิเศษที่สอนให้คนมีเหตุผล คณิตศาสตร์จึงเป็นวิชาที่สืบทอดมาจากชนรุ่นก่อน จนถึงชนปัจจุบันอย่างต่อเนื่องและไม่ขาดตกบกพร่อง

สุนันทา ฮมแสน (2551 : 24) กล่าวว่า คณิตศาสตร์มีประโยชน์ในการส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และสามารถนำความรู้ที่ได้ ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน อีกทั้งยังสามารถนำไปใช้ในการวิเคราะห์ สร้างสรรค์ และแก้ปัญหาต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพและการใช้ภาษาในการสื่อความหมายได้อย่างถูกต้อง ดังนั้นจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่องและเหมาะสมตั้งแต่ระดับประถมศึกษา เพื่อช่วยเสริมสร้างความคิดอย่างมีเหตุผลและมีระเบียบแบบแผน

จากประโยชน์ดังกล่าวสรุปได้ว่าคณิตศาสตร์อยู่กับตัวมนุษย์ตลอดเวลาไม่ว่าจะทำอะไรก็มีคณิตศาสตร์เข้าเกี่ยวข้องประจำ

## หลักการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์เพื่อให้นักเรียนประสบผลสำเร็จได้นั้น ไม่เพียงแต่ครูจะมีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับเนื้อหาและวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ดีเยี่ยมเท่านั้น ครูจะต้องมีความรู้เกี่ยวกับหลักการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นอย่างดีด้วย เพื่อจะช่วยให้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ยูพิน พิพิธกุล (2545 : 39 - 41) ได้ให้หลักการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

1. เริ่มจากเรื่องง่ายไปสู่เรื่องยาก
2. เปลี่ยนจากรูปธรรมไปสู่นามธรรมในเรื่องที่สามารถใช้สื่อการเรียนการสอนรูปธรรมประกอบได้
3. จัดกิจกรรมให้สัมพันธ์ความคิดเมื่อครูจะทบทวนเรื่องใดก็ควรทบทวนให้หมดการรวบรวมเรื่องที่เหมือนกันเข้าเป็นหมวดหมู่จะช่วยให้ นักเรียนเข้าใจและจำได้แม่นยำยิ่งขึ้น
4. เปลี่ยนวิธีการจัดกิจกรรมไม่ซ้ำซากเมื่อหน่าย ครูควรจัดกิจกรรมให้สนุกสนานและน่าสนใจ
5. ใช้ความสนใจของนักเรียนเป็นจุดเริ่มต้นเป็นแรงคลี่ใจที่จะเรียน ด้วยเหตุนี้ในการจัดกิจกรรมจึงนำไปสู่บทเรียนเข้าใจเสียก่อน
6. จัดกิจกรรมให้ผ่านประสาทสัมผัส ครูอย่าพูดเฉย ๆ โดยไม่ให้เห็นตัวอักษร ไม่เขียนกระดานคำเพราะการพูดลอย ๆ ไม่เหมาะกับวิชาคณิตศาสตร์
7. ควรจะคำนึงถึงประสบการณ์เดิมและทักษะเดิมที่นักเรียนมีอยู่ กิจกรรมใหม่ควรจะต้องเนื่องกับกิจกรรมเดิม
8. เรื่องที่สัมพันธ์กันก็ควรจัดกิจกรรมไปพร้อม ๆ กัน
9. ให้นักเรียนเห็น โครงสร้างไม่ใช่เห็นแต่เนื้อหา
10. ไม่ควรเป็นเรื่องยากเกินไป ครูบางคนชอบให้โจทย์มาก ๆ เกินหลักสูตร อาจจะทำให้ นักเรียนที่เรียนอ่อนท้อถอย การจัดกิจกรรมต้องคำนึงหลักสูตรและเนื้อหาที่เพิ่มเติมให้เหมาะสม
11. จัดกิจกรรมให้นักเรียนสามารถสรุปความคิดรวบยอดได้
12. ให้นักเรียนลงมือปฏิบัติในสิ่งที่ทำได้
13. ครูควรมีอารมณ์ขันเพื่อช่วยให้บรรยากาศในห้องเรียนน่าเรียนยิ่งขึ้น
14. ครูควรมีความกระตือรือร้นหรือตื่นตัวอยู่เสมอ
15. ครูควรหมั่นแสวงหาความรู้เพิ่มเติม เพื่อจะนำสิ่งที่แปลกและใหม่มาถ่ายทอดให้

นักเรียน

16. ครูควรจะเป็นผู้ที่ศรัทธาในอาชีพของตน จึงจะทำให้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้น่าสนใจได้

จากแนวคิดของนักการศึกษาเกี่ยวกับหลักการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ดังที่กล่าวมาสรุปได้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ควรเริ่มจัดกิจกรรมจากเรื่องง่ายไปสู่เรื่องยาก ควรเชื่อมโยงประสบการณ์เดิมกับประสบการณ์ใหม่เข้าด้วยกัน สอนโดยใช้สื่อที่เป็นรูปธรรมมากกว่านามธรรม เริ่มจากของจริง ไปสู่สัญลักษณ์ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เน้นให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง ส่งเสริมให้นักเรียนคิดคำนวณและแก้ปัญหาด้วยตนเอง แล้วสามารถสรุปความคิดรวบยอดด้วยตนเองได้ และต้องคำนึงถึงความพร้อมของนักเรียนในทุก ๆ ด้านด้วย

## เศษส่วน

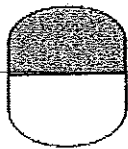
เศษส่วนเป็นเรื่องที่พบและใช้ทั้งในชีวิตประจำวันและในวิชาชีพทางด้านต่าง ๆ การบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วนจึงเป็นเรื่องจำเป็นที่ต้องศึกษาและฝึกทักษะการคำนวณให้ถูกต้องแม่นยำ

### ความหมายของเศษส่วน

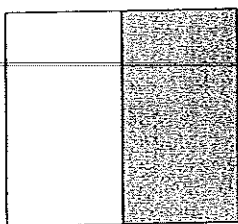
ทองแปงปน ชมพูทัศน์ (2549 : 15) กล่าวว่า เศษส่วน หมายถึง การแบ่งออกเท่าๆ กันของหนึ่งสิ่งหรือของหนึ่งกลุ่ม เขียนส่วนที่ต้องการในลักษณะแบ่งที่เท่าๆ กันทั้งหมด โดยส่วนที่ต้องการเขียนไว้ข้างบน เส้นคั่นเป็นตัว เศษ และส่วน แบ่งที่เท่าๆ กันทั้งหมดเขียนไว้ข้างล่างเส้นคั่นตัวส่วน

พัศนีย์ นันดา และสุนทร ภูพัศนยากร (2545 : 25) กล่าวว่า เศษส่วน หมายถึง ตัวเลขหรือสัญลักษณ์แทนจำนวนที่ไม่ใช่จำนวนเต็ม เศษส่วนจะประกอบด้วยตัวเศษและตัวส่วน เช่น

$\frac{1}{2}$ ,  $\frac{4}{3}$ ,  $2\frac{1}{5}$  เป็นต้น  $\frac{1}{2}$  อ่านว่าเศษหนึ่งส่วนสอง เลข 1 หมายถึงตัวเศษ และ 2 หมายถึงตัวส่วน ความหมายของเศษส่วนนี้คือมีปริมาณหนึ่งส่วนในทั้งหมดปริมาณสองส่วน ดังแผนภาพต่อไปนี้



พื้นที่แรเงาเป็น  $\frac{1}{2}$  ของพื้นที่ทั้งหมด



พื้นที่แรเงาเป็น  $\frac{3}{4}$  ของพื้นที่ทั้งหมด

แผนภาพที่ 2 แสดงความหมายของเศษส่วนจากการแรเงาพื้นที่

จากความหมายที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า เศษส่วน หมายถึง จำนวนสองจำนวนที่เขียนอยู่ในรูป  $\frac{a}{b}$  และสามารถสื่อความหมายได้ดังนี้คือ การหาร อัตราส่วน ส่วนที่แบ่งออก เท่าๆ กัน จากของหนึ่งกลุ่ม หรือ 1 หน่วย

### ชนิดของเศษส่วน

เศษส่วนมี 5 ชนิด ได้แก่

2.1 เศษส่วนแท้หรือเศษส่วนอย่างต่ำ หมายถึง เศษส่วนที่มีค่าน้อยกว่า 1 และ

ตัวเศษและตัวส่วนไม่สามารถตัดทอนต่อไปได้อีก เช่น  $\frac{3}{5}, \frac{7}{8}, \frac{13}{15}$

2.2 เศษส่วนเกิน หมายถึง เศษส่วนที่มีค่าเท่ากับ 1 หรือมากกว่า 1 นั่นคือ

ถ้าเศษส่วนนั้นมีค่าเท่ากับ 1 ด้วยเศษส่วนนั้นจะมีค่าเท่ากัน เช่น  $\frac{2}{2}, \frac{4}{4}, \frac{8}{8}$  แต่เศษส่วน

ที่มีค่ามากกว่า 1 ตัวเศษจะมากกว่าตัวส่วน เช่น  $\frac{7}{5}, \frac{13}{8}$

2.3 เศษส่วนจำนวนคละ หมายถึง เศษส่วนที่ประกอบด้วยจำนวนนับ และเศษส่วน เช่น

$1\frac{1}{2}, 5\frac{2}{4}$  เป็นต้น ( $1\frac{1}{2} = 1 + \frac{1}{2}$ )

2.4 เศษส่วนซ้อน หมายถึง เศษส่วนที่มีตัวเศษหรือตัวส่วนเป็นเศษส่วน

เช่น  $\frac{2}{\frac{5}{10}}$  หรือ มีทั้งเศษและส่วนเป็นเศษส่วน เช่น  $\frac{\frac{3}{9}}{\frac{5}{10}}$

2.5 เศษส่วนที่เท่ากัน หมายถึง เศษส่วนหลายจำนวนที่เขียนต่างกันแต่มีค่าเท่ากัน

เช่น  $\frac{1}{2} = \frac{2}{4} = \frac{4}{8}$  แสดงให้เห็นโดยใช้ภาพต่อไปนี้ (ทองแปลน ชมพูทัศน. 2549 : 17)

$\frac{1}{2}$				$\frac{1}{2}$			
$\frac{1}{4}$		$\frac{1}{4}$		$\frac{1}{4}$		$\frac{1}{4}$	
$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{8}$

แผนภาพที่ 2 แสดงเศษส่วนที่เท่ากัน

### หลักการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เศษส่วน

นักการศึกษาและนักคณิตศาสตร์หลายท่านมีความเห็นว่า เด็กในวัย 6 ถึง 9 ปี มีความพร้อมที่จะเรียนรู้เรื่อง เศษส่วน เพราะเด็กมีประสบการณ์เกี่ยวกับเรื่องเศษส่วนในชีวิตประจำวันเสมอ เช่น เด็กรู้จักนำครึ่งแก้ว ส้มครึ่งผล หรือเวลา ครึ่งชั่วโมง จากการสอนของพ่อแม่และผู้ปกครอง แต่อย่างไรก็ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544 ได้บรรจุเนื้อหา เรื่อง เศษส่วน ในช่วงชั้นที่ 2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ถึง 6 และช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ถึง 3 แต่อย่างไรก็ตาม เด็กก่อนวัยเรียนหรือเด็กเริ่มเรียน มักจะได้รับการเตรียมความพร้อม หรือปูพื้นฐานแนวคิดเกี่ยวกับเศษส่วน หรือคำศัพท์และสัญลักษณ์ ที่เกี่ยวข้องมาบ้างพอสมควร เช่น การพับ การฉีก หรือการตัดกระดาษออกเป็นส่วน ๆ หรือการแบ่งของออกเป็นกลุ่ม เป็นกอง เป็นส่วน ๆ ส่วนละเท่า ๆ กัน หรือกิจกรรมการตวงสิ่งต่าง ๆ เช่น ตวงทรายและน้ำด้วยถ้วย ช้อน หรือเครื่องตวงอื่น ๆ เป็นต้น (ทองเปลน ชมพูทัศน์. 2549 : 19)

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เศษส่วนควรเริ่มจากใช้ภาษาที่ง่าย ๆ การใช้สื่อที่เป็นของจริงแสดงการแบ่งให้เห็นจริงก่อนจึงใช้รูปภาพ และสัญลักษณ์ ครูไม่ควรให้นักเรียนเกิดความรู้สึกว่าเป็นของใหม่ซึ่งมีความแตกต่างกับคณิตศาสตร์ที่เคยเรียนมาแล้ว ในทางตรงกันข้าม ควรให้นักเรียนเข้าใจว่านักเรียนเคยเรียนรู้เรื่องเศษส่วนมาบ้างแล้ว และในขณะที่นี้เป็นเพียง หัดเขียน และนำเอาไปใช้ประโยชน์เท่านั้น ทั้งนี้เพื่อให้นักเรียนมีความมั่นใจ และพร้อมที่จะเรียนต่อไป

### ทฤษฎีพหุปัญญา

#### ความหมายของพหุปัญญา

ทองเปลน ชมพูทัศน์ (2549 : 25) กล่าวว่า พหุปัญญา หมายถึง สติปัญญา ความสามารถของบุคคลในด้านใดด้านหนึ่งเฉพาะด้านหรือหลายๆ ด้านที่แสดงออกถึงความสามารถ ความเก่งในสถานการณ์ที่แตกต่างกันอย่างเหมาะสม ผลของพฤติกรรมที่แสดงออกมีประสิทธิภาพเป็นที่ประจักษ์

โชคชัย บุญพา (2548 : 22) พหุปัญญา หมายถึง สติปัญญาความสามารถที่หลากหลายของบุคคลที่มีความสามารถที่มาจากการถูกควบคุมโดยสมองแต่ละส่วน และการพัฒนาสมองต้องได้รับการเลี้ยงดูจากสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสม การส่งเสริมความสามารถทางสติปัญญาในการทำกิจกรรมต่าง ๆ อย่างมีเป้าหมาย คิดอย่างมีเหตุผลและต้องจัดให้เหมาะสมกับความแตกต่างระหว่าง



บุคคลเพื่อให้พัฒนา ความสามารถทางสติปัญญาของบุคคลในการปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมและสังคมได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ศราวดี บุปผาชาติ (2547 : 14) กล่าวว่า พหุปัญญา หมายถึง ศักยภาพความสามารถของมนุษย์ในการแก้ปัญหา หรือ ออกแบบงานและผลงานชนิดต่างๆ ในสถานการณ์ธรรมชาติ

อารี สันหลวี (2546 : 12-14) กล่าวว่า พหุปัญญา คือ ปัญญาแปดด้าน และนิยามปัญญาไว้ว่า

ปัญญา คือ ความสามารถในการแก้ปัญหาที่บุคคลพบในชีวิตจริง

ปัญญา คือ ความสามารถในการผูกปัญหาสำหรับหาทางแก้ได้

ปัญญา คือ ความสามารถในการสร้างหรือประดิษฐ์ หรือการให้บริการที่เป็นที่ต้องการ

และนับถือในสังคมวัฒนธรรมที่บุคคลอยู่จุดสำคัญลักษณะปัญญาทั้ง 8 เป็นการแบ่งประเภทที่ชัดเจนแน่นอนและจับวัดได้เหมือนแบบทดสอบที่ระบุหัวข้อปัญญาคือตัวเลขการ์ดเนอร์กล่าวว่าทุกคนมีปัญญาทั้ง 8 ประเภทนี้ เพียงแต่ว่าจะมีประเภทใดเด่นมาก เค้นน้อยและปัญญาเหล่านี้จะเห็นได้ชัดเจนตามสถานการณ์ต่างๆ กัน ปัญญาทุกประเภทจะสามารถพัฒนาเพิ่มพูนได้ โดยปกติแต่ละคนจะมีปัญญาเด่นหนึ่งหรือสองประเภท ทฤษฎีของการ์ดเนอร์สร้างผลงานวิจัยต่างๆ เช่น ทางด้านมนุษยวิทยา จิตวิทยาการเรียนรู้ จิตวิทยาพัฒนาการ การศึกษาชีวประวัติ จิตวิทยาการทดสอบ สรีรศาสตร์ และประสาทวิทยา เป็นต้น

การ์ดเนอร์ (Gardner. 1999 : 128) กล่าวว่า พหุปัญญา หมายถึง แนวคิดของพหุปัญญาในเรื่องที่เกี่ยวกับความเก่งความฉลาดของบุคคล โดยความเก่งความสามารถและความฉลาดดังกล่าว นั้นถูกควบคุมโดยสมอง แต่ละส่วน หากสมองส่วนที่ควบคุมความเก่งนั้นได้รับความกระทบกระเทือนจนผิดปกติก็จะทำให้ความเก่งด้านนั้นหมดไปหรือพัฒนาได้ไม่เต็มที่ หรือไม่สามารถแสดงออกซึ่งความเก่งนั้น ๆ ได้

กระทรวงศึกษาธิการ (2546 : 11) อธิบายความหมายของปัญญา (Intelligences) ว่าเป็นความสามารถในการแสวงหาและประยุกต์ใช้ความรู้ เป็นความสามารถทางการคิดและการสร้างเหตุผลเป็นพลังอำนาจขั้นสูงของจิต เช่นเดียวกับ สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ (ม.ป.ป., 2) ได้ระบุว่า ระดับของปัญญานั้นพหุปัญญาว่า ความรู้ระดับๆ จุดเดียว เรื่องเดียว ไปจนถึงภาพรวม ภาพใหญ่ทุกองค์ประกอบ นอกจากนั้นยังอธิบายคำว่า ปัญญา ในภาษาอังกฤษนั้นใช้คำถึง 3 คำ คือ Wisdom, Knowledge และ Understanding เมื่อเราจะพูดถึงความสามารถในการคิด เรามักจะใช้คำว่า Wisdom หรือความฉลาดหลักแหลม เมื่อจะกล่าวถึงผลของความคิด เรามักใช้คำว่า ความรู้ Knowledge แต่เมื่อเราต้องการจะบอกว่าเป็นอย่างแจ่มแจ้ง ทะลุปรุโปร่งหรือแตกฉาน เราจึงจะใช้คำว่า Understanding การเลือกใช้คำจึงเป็นปัญหาของนักการศึกษาในปัจจุบัน เมื่อพูดถึงคำว่า Understanding มักจะใช้คำแปลว่า เข้าใจ แท้ที่จริงแล้วคำว่า เข้าใจ หมายถึงปัญญาระดับต่ำ



ความหมายสูงสุดของเข้าใจก็คือทะลุปรุโปร่ง แตะฉานหรือปัญญา ปัญญาในระดับสูงนี้จะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อลงมือทำงานเป็นผลสำเร็จแล้วถึงผลแล้ว

จากความหมายของทฤษฎีพหุปัญญาที่กล่าวมาสรุปได้ว่า พหุปัญญา หมายถึง สติปัญญา ความสามารถที่หลากหลายของบุคคลที่มีความสามารถที่มาจากกรถูกควบคุมโดยสมองแต่ละส่วน และการพัฒนาสมองต้องได้รับการเลี้ยงดูจากสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสม การส่งเสริมความสามารถทางสติปัญญาในการทำกิจกรรมต่าง ๆ อย่างมีเป้าหมาย คิดอย่างมีเหตุผลและต้องจัดให้เหมาะสมกับความแตกต่างระหว่างบุคคลเพื่อให้เกิดพัฒนาความสามารถทางสติปัญญาของบุคคลในการปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมและสังคมได้อย่างมีประสิทธิภาพจะเห็น ความสามารถในด้านต่าง ๆ ตามทฤษฎีพหุปัญญาทั้ง 8 ด้าน โดยที่ครูมีบทบาทสำคัญในการจัดกระบวนการจัดการศึกษานับว่าเป็นการเปิดกระบวนทัศน์ใหม่ในการศึกษาด้านสติปัญญาของมนุษย์ ใช้สมองเป็นฐานสามารถนำมาประยุกต์ใช้ได้ทั้งในกลุ่มเด็กปกติ เด็กที่มีความบกพร่อง และเด็กที่มีความสามารถพิเศษจนส่งเสริมให้ผู้เรียนพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพจากที่มีความพร้อมที่จะเรียนรู้พร้อมที่จะมีประสิทธิภาพ และพร้อมที่จะฉลาด กลายเป็นทรัพยากรมนุษย์ที่มีคุณภาพจนเกิดการพัฒนาบ้านเมืองให้เจริญขึ้นต่อไป ซึ่งเป็นผลจากการเรียนรู้อย่างสมดุลในเชิงพหุปัญญาของผู้เรียน

### ประเภทของทฤษฎีพหุปัญญา

ศาสตราจารย์โฮวาร์ด การ์ดเนอร์ (Howard Gardner) นักจิตวิทยา มหาวิทยาลัยฮาร์วาร์ด เป็นผู้หนึ่งที่พยายามอธิบายให้เห็นถึงความสามารถที่หลากหลาย โดยคิดเป็น “ทฤษฎีพหุปัญญา” (Theory of Multiple Intelligences) เสนอแนวคิดที่ว่า สติปัญญาของมนุษย์มีหลายด้านที่มีความสำคัญเท่าเทียมกัน ขึ้นอยู่กับว่าใครจะโดดเด่นในด้านไหนบ้าง แล้วแต่ละด้านผสมผสานกัน แสดงออกมาเป็นความสามารถในเรื่องใด เป็นลักษณะเฉพาะตัวของแต่ละคนไป ในปี พ.ศ. 2526 การ์ดเนอร์ ได้เสนอว่าปัญญาของมนุษย์มีอยู่อย่างน้อย 7 ด้าน คือ ด้านภาษา ด้านตรรกศาสตร์และคณิตศาสตร์ ด้านมิติสัมพันธ์ ด้านร่างกายและการเคลื่อนไหว ด้านดนตรี ด้านมนุษยสัมพันธ์ และด้านการเข้าใจตนเอง ต่อมาในปี พ.ศ. 2540 ได้เพิ่มเติมเข้ามามีอีก 1 ด้าน คือ ด้านธรรมชาติวิทยา เพื่อให้สามารถอธิบายได้ครอบคลุมมากขึ้น จึงสรุปได้ว่า พหุปัญญา ตามแนวคิดของการ์ดเนอร์ ในปัจจุบันมีปัญญาอยู่อย่างน้อย 8 ด้าน คือ เซาว์ปัญญาทางด้านภาษา เซาว์ปัญญาด้านการใช้เหตุผลเชิงตรรกะและคณิตศาสตร์ เซาว์ปัญญาด้านมิติสัมพันธ์ เซาว์ปัญญาด้านร่างกายและการเคลื่อนไหว เซาว์ปัญญาด้านดนตรี เซาว์ปัญญาด้านการเข้าใจตน เซาว์ปัญญาทางการเข้าใจคนอื่น เซาว์ปัญญาด้านการเข้าใจธรรมชาติ ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

## ประเภทเขาวัวปัญญาของมนุษย์

โฮเวิร์ด การ์ดเนอร์ แบ่งประเภทของเขาวัวปัญญาของมนุษย์ออกเป็น 8 ด้าน คือ

1. เขาวัวปัญญาทางด้านภาษา (Linguistic Intelligence) เขาวัวปัญญาทางด้านภาษา คือ ความสามารถสูงในการใช้ภาษาทั้งการอ่านและ การเขียนเพื่อแสดงความคิดเห็นและความรู้สึกของตนและอาจจะสามารถใช้ภาษาอื่น ได้ด้วยการสื่อความหมายให้เกิดความเข้าใจ มีความสามารถในการใช้ภาษาห้วนลือมอธิบายเป็นต้น มีความรู้สึกไวต่อเสียง การสัมผัส ความหมายและการเรียงลำดับของคำใช้คำและประโยค ตามกฎเกณฑ์ของภาษาได้อย่างถูกต้องและรวดเร็ว ทักษะทางภาษานับเป็นส่วนหนึ่งของสติปัญญามาโดยตลอด มีสมองส่วนที่เรียกว่า Broca's Area ควบคุมเรื่องการเรียบเรียงประโยคที่ถูกต้องตามหลักภาษา เช่น ชอบการอ่านและการเขียนหนังสือ และการเขียนบันทึกสั้น ๆ มีความสามารถในการอ่านคำคล้องจอง กลอน และหนังสือทั่วไป บุคคลเหล่านี้จะเรียนรู้ได้ดีหากมีกิจกรรมที่ใช้ความสามารถทางการเขียน การอ่าน ชอบฟังนิทาน เรื่องเล่า เรื่องตลก และเล่นเกมทางภาษาต่าง ๆ ต้องการให้ครูช่วยฝึกให้เป็นนักพูด นักเขียน นักเล่านิทาน

1) ลักษณะบุคคลที่มีเขาวัวปัญญาด้านภาษา

1.1) มีความสามารถในการเรียนรู้ภาษาอื่น ๆ ได้ดี

1.2) สื่อสารกับผู้อื่นในการใช้ภาษาได้เป็นอย่างดี

1.3) เป็นผู้รักการอ่าน การเขียน การเล่าเรื่อง แต่งคำประพันธ์ ได้ว่าที่ ร่วมอภิปราย

แสดงความคิดเห็น

1.4) มีความสนใจในอาชีพที่เกี่ยวข้องกับการใช้ภาษา กวี นักพูด นักเขียน นัก

กฎหมาย

1.5) เป็นบุคคลที่เห็นคุณค่าของหนังสือและชอบพูดหรือทำในสิ่งที่ได้อ่าน

1.6) สามารถนึกคิดถ้อยคำต่าง ๆ ในใจได้ก่อนที่จะพูดหรืออ่านสิ่งนั้น ๆ

2) การพัฒนาเขาวัวปัญญาด้านภาษาภาษาเป็นสิ่งที่มนุษย์สามารถพัฒนาได้ ในการ

จัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนา ความสามารถทางด้านภาษา โดยการพัฒนา 4 ด้าน คือ ฟัง พูด อ่าน

และเขียน

2.1) ด้านการฟัง เพื่อให้เข้าใจ สิ่งที่เป็นปัญหาจากการฟังคือ การไม่สามารถจับใจ

ความสำคัญ สรุปความไม่ได้ การขาดการฝึกการฟังอย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้ไม่สามารถจับ

ใจความสำคัญ จึงควรจัดกิจกรรมที่เน้นให้นักเรียน ได้ฟัง ฟังการอ่านออกเสียง จับใจความเรื่องสั้น

หรือฟังการเล่าเรื่องจะทำให้นักเรียนสนใจและฝึกการฟังได้

2.2) ด้านการพูด เป็นการจัดที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ฝึกการพูดด้วยการจัดกิจกรรมที่เสริมการพูด เช่น การอภิปรายแสดงความคิดเห็นในเรื่องต่าง ๆ ให้นักเรียนเล่าเรื่องหรือประสบการณ์ต่าง ๆ พูดรายงานหรือฝึกสัมภาษณ์บุคคลต่าง ๆ

2.3) ด้านการอ่าน เป็นการจัดเนื้อหาเพื่อส่งเสริมการอ่านที่มีความหลากหลายให้นักเรียนไปค้นคว้าข้อมูลต่าง ๆ เพื่อนำเสนอในห้องเรียน และต้องมีการตรวจสอบความเข้าใจในการอ่านของนักเรียนเสมอ

2.4) ด้านการเขียน เป็นการส่งเสริมกิจกรรมการเขียนได้มากมายทั้งในและนอกห้องเรียน เช่น การเขียนคำขวัญ เพลง โคลง กลอน เรื่องสั้น เรื่องจำขัน นิทาน หรือสรุปเรื่องที่ฟังหรืออ่านตามความเข้าใจของนักเรียน เป็นต้น การพัฒนาชาวปัญญาด้านภาษานั้น นักเรียนสามารถฝึกทักษะการฟัง พูด อ่าน และ เขียนได้ในทุกรายวิชา โดยครูเป็นผู้กำหนดหรือจัดกิจกรรมที่ช่วยส่งเสริมทักษะทั้ง 4 ด้านให้กับ นักเรียนได้ เมื่อนักเรียนมีความรักภาษา สนุกกับภาษา ก็จะทำให้ นักเรียนเรียนได้ดีก่อให้เกิด ความเข้าใจ และความสำเร็จในการเรียน ได้ทุกรายวิชา

2. ชาวปัญญาด้านการใช้เหตุผลเชิงตรรกะและคณิตศาสตร์ (Logical/ Mathematics Intelligence) ชาวปัญญาด้านการใช้เหตุผลเชิงตรรกะและคณิตศาสตร์ คือ ความสามารถสูงใน การเข้าใจหลักการและเหตุผล รวมทั้งการใช้ตัวเลข ปริมาณ และการปฏิบัติการทางคณิตศาสตร์ รวมถึง ความสัมพันธ์ แบบแผน ตรรกวิทยา การคิดเชิงนามธรรม และการคิดที่เป็นเหตุ เป็นผล (Cause – effect) และคิดคาดการณ์ (if – then) ซึ่งใช้ในการจำแนกประเภท การจัดหมวดหมู่ การสันนิษฐาน สรุปคิดคำนวณ และตั้งสมมติฐาน โดยจัดเก็บตัวแปรหลาย ๆ ตัวแปร และสร้างสมมติฐานมากมาย เพื่อประเมิน แล้วยอมรับหรือปฏิเสธสมมติฐาน แต่ละข้อ ได้อย่างรวดเร็วมาก ชาวปัญญาด้านนี้เป็น นามธรรม ซึ่งเกี่ยวข้องกับความคิด วิธีการ และกระบวนการเชิงเหตุผล นับเป็นปัจจัยที่สำคัญยิ่ง อย่างหนึ่งในการดำรงชีวิตของคนในสังคมส่งเสริมคนคิดเป็น ทำเป็นและแก้ปัญหาเป็น นอกจากนี้ การแก้ปัญหานั้นยังสามารถเกิดขึ้นโดยไม่ต้องอาศัยภาษาพูด กล่าวคือ บุคคลแก้ปัญหาได้โดยยังไม่ทันพูดออกมาและในผู้ที่มีสติปัญญาด้านนี้สูงการแก้ปัญหาเช่นนี้เป็นสิ่งที่ชัดเจน เกิดอย่างเป็น ระบบและแน่นอนด้วยทักษะด้านนี้และด้านภาษา ถือว่าสติปัญญาทั่วไปของมนุษย์ ซึ่งมีการวัด โดย ระบบทดสอบต่าง ๆ มานานแล้ว อย่างไรก็ตามยังไม่มีผู้เข้าใจคนกว่ากลไกในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับการใช้เหตุผลเชิงตรรกะนั้นเป็นอย่างไร แม้จะพอบอกได้ว่ามีบริเวณเฉพาะในสมองที่ควบคุมการ คำนวณทางคณิตศาสตร์ การคิด ที่ช่วยในการแก้ปัญหาให้มีประสิทธิภาพและสมเหตุสมผลยิ่งขึ้น ทั้งยังเป็นการช่วยในการตัดสินใจของมนุษย์ แบบ ความสัมพันธ์ การให้เหตุผล การสร้างเสริมให้มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ มีความรอบคอบ มีความประณีตและละเอียดถี่ถ้วน มีความแม่นยำรวดเร็ว การสื่อสาร และสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ

1) ความหมายเชิงวิปัญญาด้านการใช้เหตุผลเชิงตรรกะและคณิตศาสตร์พอสรุปได้ดังนี้

1.1) มีลักษณะเป็นนามธรรมซึ่งเกี่ยวกับความคิดที่ช่วยให้ผู้เรียนคิดเป็น ทำเป็น และแก้ปัญหาเป็น มีความคิดเชิงวิเคราะห์เหตุผลที่สมเหตุสมผล อันเป็นพื้นฐานสำคัญยิ่ง ในการสร้างสรรค์สิ่งใหม่และศึกษาวิทยาการหรือเทคโนโลยีใหม่ ๆ

1.2) มีรูปแบบที่ชัดเจน ต้องคิดอย่างมีแบบแผน ทุกขั้นตอนในกระบวนการจะต้องมี เหตุผลตอบหรือวิเคราะห์จำแนกให้เห็นจริงได้แน่นอน

1.3) เป็นศิลปะรูปแบบหนึ่งที่มีความงามในรูปแบบซึ่งว่าด้วยระเบียบ ความกลมกลืน ความสอดคล้องต้องกัน และความไม่ขัดแย้งในระบบ แสดงให้เห็นความงามในความคิดที่สร้างสรรค์ กลมกลืน จินตนาการที่มีเหตุผลและสัมผัสได้ แสดงความคิดริเริ่มใหม่ ๆ แบบจำลองในรูปแบบของโครงสร้างใหม่ ๆ ที่เต็มไปด้วยเหตุและผลรองรับ

1.4) เป็นภาษาที่สื่อความหมายได้เป็นสากลอันประกอบด้วยสัญลักษณ์ที่เหมาะสม รัดกุม และสื่อความหมายได้ชัดเจน เป็นภาษาที่มีองค์ประกอบเป็นตัวเลข ตัวอักษร และสัญลักษณ์ ซึ่งเป็นสื่อแทนความคิด เช่น  $2 + 3 = ?$  จากข้อความนี้ผู้เรียนจะเข้าใจความหมายได้ตรงกันความคิด ที่สื่อด้วยข้อความเชิงสัญลักษณ์เหล่านี้จะเป็นเครื่องมือในการฝึกสมองมีความหมายอื่น ช่วยให้การคำนวณ การแก้ปัญหา หรือการพิสูจน์สิ่งที่ยุ่งยากซับซ้อนเป็นไปได้โดยง่ายมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

1.5) มีโครงสร้างอันมีเหตุผล โดยเริ่มต้นจากสิ่งง่าย ๆ จากค่าพื้นฐานแล้วนำไปสัมพันธ์เชื่อมโยงสร้างสิ่งใหม่ ๆ ขึ้นมา

2) ลักษณะของบุคคลที่มีเชิงวิปัญญาด้านการใช้เหตุผลเชิงตรรกะและคณิตศาสตร์

2.1) เข้าใจสิ่งต่าง ๆ และบทบาทของสิ่งเหล่านี้ตามสภาพที่เป็นอยู่ในสิ่งแวดล้อม

2.2) เข้าใจในเรื่องจำนวน ตัวเลข และมีทักษะในการคิดคำนวณ

2.3) ชอบในอาชีพที่เกี่ยวข้องกับการคำนวณ การใช้เหตุผล และวิทยาศาสตร์ เช่น

นักบัญชี นักวิทยาศาสตร์ นักคอมพิวเตอร์ นักกฎหมายและวิศวกร

ในการเรียนการสอนสามารถสอดแทรกกิจกรรมเพื่อพัฒนาให้นักเรียนใช้ทักษะ

ความสามารถด้านการใช้เหตุผลเชิงตรรกะและคณิตศาสตร์ได้ทุกรายวิชา โดยครูผู้สอนบูรณาการ

กิจกรรมต่าง ๆ เพื่อพัฒนาสติปัญญาได้อย่างหลากหลาย

1. การจัดสภาพแวดล้อมในห้องเรียนที่เหมาะสม

1.1 การสอนโดยครูใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนคิด

1.2 เปิดโอกาสให้นักเรียนแสดงความคิดเห็น



1.3 ให้นักเรียนสร้างมโนทัศน์ด้วยตนเอง

1.4 ให้โอกาสนักเรียนได้สังเกตและศึกษาค้นคว้าคำตอบด้วยตนเอง

1.5 ประยุกต์ใช้กับสถานการณ์จริงในชีวิตประจำวัน

2. การสอนให้คิดอย่างมีเหตุผลเชิงตรรกะ เช่น การใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วย การระบุปัญหา การตั้งสมมติฐาน การตรวจสอบสมมติฐานสรุปข้อมูล การคิดแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์

3. การสอนตรรกะโดยนินัย การลงข้อสรุปจากตัวอย่าง ซึ่งผลสรุปจะต้องสมเหตุสมผล หรือ จากประโยชน์อันที่เป็นความจริงสากล ไปยังข้อสรุป หรือการคิดโดยใช้เหตุผลจากส่วนรวมไปยังส่วนย่อย กิรติ บุญเจือ (2552 : 4) ได้ให้ความหมายของการคิดแบบนินัยว่า คือวิธีการพิสูจน์โดยอ้าง ข้อความทั่วไปที่แน่ใจได้ก่อน ไปสนับสนุนข้อความทั่วไปที่แน่ใจได้ภายหลังหรือสนับสนุนประสบการณ์เฉพาะหน่วยให้แน่ใจยิ่งขึ้น และ ตรรกวิทยาแบบนินัย คือ การอ้างเหตุผลที่ข้อสรุปเป็นจริง เพราะการยอมรับข้ออ้าง (ว่าเป็นจริง) ซึ่งความหมายว่า ถ้าข้ออ้างทุกข้อจากการอ้างเหตุผลเป็นจริงแล้ว ข้อสรุปก็จำเป็นต้องจริงด้วย (จะเป็นเท็จไม่ได้) หรืออาจกล่าวสั้น ๆ ว่าการอ้างเหตุผลที่ข้อสรุปเป็นจริงตามเงื่อนไขของข้ออ้าง

4. การสอนตรรกะโดยวิธีอุปนัยเป็นการสอนให้คิด โดยอาศัยข้อเท็จจริงบางประการและการสังเกต โดยเริ่มสังเกตจากข้อเท็จจริงย่อย ๆ แล้วพยายามหากฎหรือหลักทั่วไปที่รวม ส่วนย่อยเหล่านั้นเข้าไว้ หรือการคิดโดยใช้เหตุผลจากส่วนย่อยไปหาส่วนรวม กิรติ บุญเจือ (2552 : 4) ได้ให้ความหมายของการคิดแบบอุปนัยว่าเป็นการพิสูจน์ โดยอ้างประสบการณ์เฉพาะหน่วยที่แน่ใจแล้ว ไปสนับสนุนข้อความทั่วไปที่ยังไม่แน่ใจให้มีความสนใจมากขึ้น และการอ้างเหตุผลที่ข้ออ้างจริงทุกข้อ แต่ข้ออ้างสนับสนุน ข้อสรุปเพียงบางส่วน ดังนั้นข้อสรุปจึงยังมีโอกาสที่จะเป็นเท็จได้ หรือกล่าวได้ว่าถ้าข้ออ้างทุกข้อเป็นจริง ข้อสรุปจะมีโอกาสเป็นจริงสูง

3. เซาว์ปัญญาด้านมิติสัมพันธ์ (Spatial Intelligence) เซาว์ปัญญาด้านมิติสัมพันธ์ คือ ความสามารถสูงในการสร้างภาพ 3 มิติ ของโลก ภายนอกขึ้นในจิตใจของตนเอง การมองเห็นพื้นที่ และสามารถปรับปรุงและคิดวิธีการใช้พื้นที่ได้ดี รวมถึงความไวต่อสี เส้น รูปร่าง เนื้อที่ และ ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งเหล่านี้ นอกจากนี้ยังหมายรวมถึงความสามารถที่จะมองเห็น และแสดงออกเป็นรูปร่างถึงสิ่งที่เห็นและความคิดเกี่ยวกับพื้นที่ ความสามารถที่จะรับรู้ (visual spatial word) ได้อย่างแม่นยำ และสามารถที่จะแปรรูป พลิกแพลงในท่าต่าง ๆ ไปจากที่เห็นครั้งแรก สามารถที่จะ ดัดแปลงภาพในจินตนาการ หลักฐานการวิจัยพบว่าสมองซีกขวาเป็นที่ตั้งสำคัญในการควบคุมการ จัดกระทำข้อมูลเกี่ยวกับเนื้อหาที่เป็นสัคยภาพที่พบในผู้นำทาง นายพราน นักบิน หรือนักเดินเรือ สามารถมองภาพโลกภายนอก ในการนำเครื่องบินหรือเรือไปตามทิศทางที่ต้องการ นักเล่นหมากรุก

ช่างแกะสลัก มองภาพ 3 มิติ ในการทำงาน ของคน ความสามารถในการเข้าใจภาพ 3 มิติ เป็นประโยชน์ในงานศิลป์ สถาปนิก ศิลปิน มัณฑนากรและวิทยาศาสตร์ของนักประดิษฐ์

1) ลักษณะบุคคลที่มีแนวโน้มปัญญาด้านมิติสัมพันธ์

1.1) ชอบมองและสังเกตรายละเอียดสิ่งของต่าง ๆ ที่พบเห็นได้ดี ไม่ว่าจะป็นรูปร่างลักษณะสี ฯลฯ

1.2) บอกตำแหน่งและทิศทางของวัตถุสิ่งของต่าง ๆ ได้อย่างรวดเร็ว คล่องแคล่ว และถูกต้อง

1.3) สามารถอธิบายรายละเอียดของภาพหรือแผนผังต่าง ๆ หรือรูปแบบบัญชีได้เป็นอย่างดี

1.4) ชอบการเขียนภาพ วาดภาพ ประดิษฐ์วัตถุสิ่งของของ หุ่นงานปั้นและงานฝีมือต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับงานทัศนศิลป์

1.5) ชอบเล่นเกมที่เกี่ยวกับการสร้างภาพหรือจินตนาการในใจ เช่น หมากรุก หมากระอส ปริศนาคำไขว้ รูปภาพที่ตัดเป็นชิ้น ๆ สำหรับต่อเล่น

1.6) เขียนแผนผังแสดงตำแหน่งที่ตั้งของสิ่งต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้อง

1.7) มีความสนใจในการประกอบอาชีพเกี่ยวกับศิลปะ เช่น นักถ่ายรูป วิศวกร นักออกแบบผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ จิตรกร รวมทั้งนักบิน นักสถาปนิก ฯลฯ

1.8) สร้างสรรค์ผลงานแปลกใหม่เกี่ยวกับงานทางศิลปะอยู่เสมอ

1.9) มีมุมมองสิ่งต่าง ๆ ที่แตกต่างไปจากคนอื่น รวมทั้งมองเห็นในสิ่งที่ซ่อนหรือแฝงอยู่โดยที่คนอื่นอาจไม่เห็นหรือไม่เข้าใจ เช่น การมองภาพศิลปะ

2) การพัฒนาแนวโน้มปัญญาด้านมิติสัมพันธ์

2.1) การใช้อุปกรณ์และสื่อการเรียนการสอนที่เกี่ยวข้องกับการมองเห็น กระตุ้นความสนใจของนักเรียน

2.1.1) สื่อสายตา เช่น กระดาษ ซอล์ก ดินสอสี สีระบายภาพ กล้องถ่ายรูป

คอมพิวเตอร์ วัสดุทัศน เครื่องฉายภาพ ฯลฯ

2.1.2) พื้นที่สำหรับแสดงผลงานต่าง ๆ เช่น ภาพศิลป์ ภาพถ่าย บทความ รวมทั้งอุปกรณ์สำหรับติดตั้งงานแสดง

2.1.3) การกระตุ้นความสนใจในเรื่องที่เรียน โดยการใช้ตัวอย่างงานศิลป์โปสเตอร์ ภาพถ่าย แผนผัง แผนที่ ให้นักเรียนได้เห็น

2.1.4) การเปลี่ยนสถานที่เรียนหรือนั่งทำงาน เพื่อสร้างบรรยากาศแปลกใหม่ให้เกิดแรงบันดาลใจหรือสร้างจินตนาการ



2.2) ฝึกให้จัดบันทึกโดยใช้ผังมโนทัศน์ (Concept Mapping หรือ Mini Mapping)

2.3) เปิดโอกาสให้นักเรียนสร้างภาพหรือจินตนาการตามความรู้สึกของตัวนักเรียน

2.4) ให้นักเรียนเล่นเกมที่พัฒนาการมองเห็นหรือมิติสัมพันธ์ เช่น หมากรุก รูปภาพที่ตัดเป็นชิ้น ๆ สำหรับต่อเล่น

#### 4. เซาว์ปัญญาด้านร่างกายและการเคลื่อนไหว (Body/Kinesthetic Intelligence)

เซาว์ปัญญาด้านร่างกายและการเคลื่อนไหว มีความสามารถสูงในการใช้ร่างกายของตนเองแสดงความคิด ทักษะการเคลื่อนไหวร่างกาย ความรู้สึก รวมถึงความสามารถในการใช้มือประดิษฐ์ การประดิษฐ์สิ่งของต่าง ๆ การเล่นเกม การเดิน การเรียนรู้โดยการปฏิบัติและการมีส่วนร่วมทางร่างกาย สามารถบูรณาการการเรียนรู้ทางร่างกายได้ในทุกวิชา ทั้งคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ภาษา และสังคมศึกษา

##### 1) ลักษณะบุคคลที่มีเซาว์ปัญญาด้านร่างกายและการเคลื่อนไหวคือ

1.1) ร่างกายพูดตอบ คือ การให้นักเรียนใช้ร่างกายในการสื่อสาร เช่น การยกมือเมื่อรู้ คำตอบ หรือ ชูนิ้วเดียวเมื่อเข้าใจ ไม่มาก ถ้าชูห้านิ้วแสดงว่าเข้าใจหมด

1.2) โรงละครในห้องเรียน คือความเป็นนักเรียนออกจากตัวนักเรียนทุกคน โดยให้นักเรียนแสดงบทบาทจากเรื่องที่เรียน ปัญหาที่จะต้องแก้ เช่น โจทย์คณิตศาสตร์ 3 ชั้นตอน ก็ทำเป็นละคร 3 ฉาก โรงละครในห้องเรียนอาจจะเป็นละครหนึ่งนาที อ่านข้อความในวรรณคดี หรือละครหนึ่งชั่วโมง ซึ่งสรุปเรื่องที่นักเรียนเข้าใจจากการเรียนตลอดภาค

1.3) ความคิดรวบยอดทางกาย คือ บุทธวิธีที่ให้นักเรียนเข้าใจความคิดรวบยอด โดยการแสดงท่าทาง หรือให้นักเรียนแสดงละครถึงความคิดรวบยอดที่เรียน

1.4) การคิดด้วยสิ่งของ นักเรียนที่มีปัญญาสูงทางด้านร่างกายจะเรียนได้ดี ถ้าได้หยิบจับต้องสิ่งของหรือหยิบทำด้วยมือของตนเอง นักการศึกษาปัจจุบันได้นำสิ่งของมาเป็นอุปกรณ์ในการเรียนของนักเรียน เช่นในวิชาวิทยาศาสตร์มีการทดลอง การพูดท่องจำโดยสะกดคำใหม่ด้วยการป่นดิน หรืออเส้นลวด

1.5) แผนที่ร่างกาย เป็นการนำร่างกายของมนุษย์มาใช้เป็นอุปกรณ์การสอน โดยให้เป็นจุดต่าง ๆ ของแผนที่ การใช้นิ้วเป็นอุปกรณ์ในการนับหรือวัด

5. เซาว์ปัญญาด้านดนตรี (Musical Intelligence) เซาว์ปัญญาด้านดนตรี คือ ความสามารถสูงทางด้านดนตรี การใช้ภาษาสื่อสารอย่างมีลีลา จังหวะสัมผัสต่าง ๆ ความสามารถในความไวในเรื่องจังหวะ ทำนอง เสียงเพลง ตลอดจนความสามารถในการเข้าใจและวิเคราะห์ทำนอง รูปแบบ

แต่งเพลง เรียนรู้จังหวะดนตรีได้ดี จำดนตรีได้ง่าย ฟังใจในดนตรีอย่างไม่มีวันลืม มีสมรรถวิสัยในการรับรู้ แสดงออกทางดนตรี ซึ่งรวมถึงความไวต่อจังหวะ จะ โคน เด็กที่มีสติปัญญาสูงทางด้านดนตรีจะมีความสามารถทางชีวภาพที่เป็นพื้นฐานสำคัญของการเป็นนักดนตรีมาแต่กำเนิด เช่น ท่าที่ต่อเสียงดนตรี การพัฒนาอย่างรวดเร็วในการเล่นเครื่องดนตรี เป็นต้น มีการค้นพบว่าบริเวณที่แน่นอนในสมองที่ควบคุมการรับรู้และการแสดงออกเกี่ยวกับดนตรี บริเวณ ดังกล่าวอยู่บนสมองด้านขวา เป็น ศักยภาพที่พบในนักดนตรี นักแต่งเพลง นักวิจารณ์ดนตรีและเพลง

### 1) วิธีพัฒนาเชาว์ปัญญาด้านดนตรี คือ

#### 1.1) เพลงประกอบการสอน (ดิส โทกราฟฟิค) โดยนำเทปเพลงหรือซีดีรอมมาใช้

#### ประกอบการสอน

#### 1.2) ดนตรีช่วยจำ การใช้ดนตรีประกอบการสอน เช่น การใช้จังหวะดนตรี

#### ประกอบ พื้นหลัง

#### 1.3) ความคิดรวบยอดดนตรี นำดนตรีมาใช้ประกอบการสอนได้หลายวิชา

#### 1.4) ดนตรีตามอารมณ์ จัดหาทำนองดนตรีที่เหมาะสมกับบทเรียนมาประกอบ

#### การสอน

### 6. เชาว์ปัญญาด้านการเข้าใจคน (Intrapersonal Intelligence) เชาว์ปัญญาด้านการเข้าใจ

คน คือ มีความสามารถสูงในการรู้จักตนเอง เข้าใจอารมณ์ ความรู้สึกนึกคิดของตน ได้ดี รู้จักตนตามความสามารถเป็นจริงเกี่ยวกับจุดอ่อน จุดแข็ง ไม่ว่าในเรื่องใด มีความรู้เท่าทันอารมณ์ ความคิด ความปรารถนาของตน และสามารถฝึกฝนตนเอง สนใจติดตามสิ่งที่ตนสนใจเป็นพิเศษชอบทำงานคนเดียว ชอบคิดฝัน หมกมุ่นกับความรู้สึก ความคิดของตนเอง มีแรงบันดาลใจ ที่แสวงหาความสำเร็จตามเป้าหมายที่ตนสนใจ มีความรู้เกี่ยวกับแง่มุม ต่าง ๆ ภายในตัวบุคคล เช่นการเข้าใจถึงความรู้สึกต่อชีวิตตนเอง การรู้จักขอบเขตของอารมณ์ของตน ความสามารถที่จะแยกแยะอารมณ์เหล่านั้นและบอกได้ในที่สุดว่า เป็นอารมณ์ใดแล้วจึงออกมาทำความเข้าใจและปรับปรุงการกระทำของตนเอง การรู้จักวิเคราะห์ตนเองจะทำให้เราสามารถปรับตนให้เข้ากับสังคมและสิ่งแวดล้อมที่เราอยู่ได้ดีตระหนักรู้ในเรื่องต่าง ๆ ของตนเอง และมีความไวในการเปลี่ยนแปลงในภาวะต่าง ๆ

ของตนเองทั้งอารมณ์ ความตั้งใจ แรงจูงใจ ความสามารถของตนเองในด้านต่าง ๆ และ

ความสามารถในการนำข้อมูลเกี่ยวกับตนเอง มาปรับใช้ในการสถานการณ์ต่าง ๆ ทั้งการทำงาน

ความขัดแย้ง การเล่นและ การติดต่อกับบุคคลอื่น ผู้ที่มีสติปัญญาด้านนี้จะช่วยให้รู้จักการพิจารณา

ตนเอง ซึ่งจะทำให้ บุคคลนั้นมีรูปแบบการดำเนินชีวิตของตนเอง มีชีวิตชีวาและมีประสิทธิภาพ แต่

ถ้าสมองที่ควบคุมสติปัญญาด้านนี้ถูกทำลายอาจกลายเป็นคนเฉื่อยชา เชื่องช้า ไม่ยินดียินร้าย

ซึมเศร้า และไม่รู้ตัว ว่าตนเองมีการเปลี่ยนแปลง

## 1) ลักษณะบุคคลที่มีเซาว์ปัญญาด้านการเข้าใจตน

- 1.1) รู้หน้าที่ความรับผิดชอบ พยายามทำหน้าที่ของตนให้ดีที่สุด
- 1.2) รู้จักขอบเขตและการแสดงออกของอารมณ์อย่างเหมาะสม
- 1.3) แสดงความคิดเห็นและความรู้สึกในเรื่องต่าง ๆ พอเหมาะ
- 1.4) มีเป้าหมายในการดำเนินชีวิตที่แน่นอนและในรูปแบบที่ถูกต้อง
- 1.5) มีเทคนิควิธีในการทำงาน
- 1.6) เป็นคนหาเหตุผลให้ถูกต้อง
- 1.7) รู้จักวินัจฉัยสิ่งต่าง ๆ อย่างถูกต้อง

## 1.8) มีพัฒนาการในด้านการเรียนรู้และบุคลิกภาพ

- 1.9) สามารถทำความเข้าใจในสิ่งต่าง ๆ ที่เป็นประสบการณ์ของชีวิตตัวเอง เพื่อ

นำมาใช้ในการปรับปรุงแก้ไขและพัฒนาตัวเองให้ดีขึ้น

- 1.10) เข้าใจถึงความสำคัญของตัวเองที่มีอิทธิพลหรือมีบทบาทและความสัมพันธ์

ต่อบุคคลอื่น

## 2) การพัฒนาเซาว์ปัญญาด้านการเข้าใจตน

- 2.1) การจัดสภาพโรงเรียนที่ส่งเสริมให้นักเรียนเห็นคุณค่าของตัวเอง
- 2.2) ให้นักเรียนทุกคนได้เรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพอย่างเสมอภาคกัน
- 2.3) ให้ชุมชนและนักเรียนได้มีส่วนร่วมในการกำหนดแผนการดำเนินงานของ

โรงเรียน

- 2.4) สอนให้นักเรียนรักและภูมิใจในตัวเอง โดยให้เห็นคุณค่าของตัวเอง
- 2.5) สอนให้นักเรียนรู้จักกำหนดจุดมุ่งหมายในการทำงานและการดำเนินชีวิต
- 2.6) สอนให้นักเรียนรู้จักการแสดงออกในเรื่องความรู้สึกและอารมณ์ โดยใช้

สถานการณ์จำลอง มีการควบคุมและแก้ไขความรู้สึกและอารมณ์ด้วยวิธีการที่ถูกต้องเหมาะสม

- 2.7) ให้นักเรียนได้ระบายความรู้สึกและอารมณ์ผ่านทางงานศิลปะตามความถนัด

และความสนใจของนักเรียน

## 7. เซาว์ปัญญาทางด้านการเข้าใจคนอื่น (Interpersonal Intelligence)

เซาว์ปัญญาทางด้านการเข้าใจคนอื่น การที่คนเราจะอยู่ร่วมกับผู้อื่น ได้ดีและมีความสุข จำเป็นที่จะต้อง

เข้าใจความรู้สึก พฤติกรรมของผู้ที่อยู่ร่วมด้วย มีการทำกิจกรรมร่วมกัน การติดต่อ สื่อสาร

การตัดสินใจ การสั่งการ การควบคุมดูแล การจูงใจให้ทำงาน ฯลฯ สิ่งเหล่านี้จะประสบผลสำเร็จ

จะต้องศึกษาธรรมชาติของคนที่อยู่ด้วย เพราะมีความแตกต่างกันอยู่ทุกคน ทั้งทางร่างกาย จิตใจ

อารมณ์ และความต้องการที่ไม่มีวันสิ้นสุด ในการรับรู้อารมณ์ และความรู้สึกของบุคคลอื่นจากสิ่ง

ที่เขาได้แสดงออก ทั้งจากสีหน้า ท่าทาง และน้ำเสียง ขอมรับบุคคลและสามารถแสดงพฤติกรรม  
โต้ตอบได้อย่างเหมาะสม ตลอดจนเป็นความสามารถ ในการควบคุมอารมณ์ เมื่อประสบกับภาวะที่  
ไม่พอใจจนทำให้แสดงพฤติกรรมที่เหมาะสม ราวกับ การพัฒนาเขาวีปัญญาด้านการเข้าใจคนอื่น

- 1) จัดการเรียนรู้โดยให้ผู้เรียนทำงานกลุ่มเป็นทีม หรือเรียนรู้แบบร่วมมือ
- 2) สอนแบบร่วมมือ มีปฏิสัมพันธ์ มีความเคารพซึ่งกันและกัน
- 3) การเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์จำลอง
- 4) การเรียนรู้โดยการเข้าร่วมกิจกรรมเสริมตามชุมนุมต่าง ๆ ที่สนใจ
- 5) ให้คำแนะนำปรึกษากับเพื่อน

#### 8. เขาวีปัญญาด้านการเข้าใจธรรมชาติ (Naturalist Intelligence) เขาวีปัญญาด้านการ

เข้าใจธรรมชาติ การเข้าใจธรรมชาติเป็นความสามารถทาง การรับรู้และเข้าใจสภาพประกอบต่าง ๆ  
ในธรรมชาติทั้งการเป็นชีวิต และกายภาพ สิ่งแวดล้อม โดยมีความสามารถในการมองเห็นความ  
เกี่ยวข้องสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ มีความเข้าใจกฎเกณฑ์หรือปรากฏการณ์ธรรมชาติที่เกิดขึ้น  
มีความสามารถในการรู้จักธรรมชาติของพืชและสัตว์ จัดจำแนกประเภท ตระหนักในสายพันธุ์  
ต่าง ๆ ของพืชหรือสัตว์ในสภาพแวดล้อมของตน มีจิตใจเป็นนักอนุรักษ์ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม  
ชอบศึกษาเกี่ยวกับธรรมชาติ จัดการเรียนรู้โดยให้ทำโครงการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมที่สนใจ  
จัดการเรียนรู้โดยใช้แหล่งการเรียนรู้จากสิ่งแวดล้อม ธรรมชาติ ฝึกทักษะการสังเกตและบันทึกเขียน  
ภาพสัตว์และพืชที่พบในธรรมชาติ จัดกิจกรรมให้ ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการปลูกต้นไม้ การดูแลเลี้ยง  
สัตว์ที่โรงเรียนหรือที่บ้าน และการศึกษาภายนอกสถานที่

ทฤษฎีปัญญา ของการ์ดเนอร์ ซึ่งให้เห็นถึงความหลากหลายทางปัญญาของมนุษย์ ซึ่งมี  
หลายด้าน หลายมุม แต่ละด้านก็มีความอิสระในการพัฒนาตัวของตัวเองให้เจริญงอกงาม  
ในขณะเดียวกันก็มีการบูรณาการเข้าด้วยกัน เติมเต็มซึ่งกันและกัน แสดงออกเป็นเอกลักษณ์ทาง  
ปัญญาของมนุษย์แต่ละคน คนหนึ่งอาจเก่งเพียงด้านเดียว หรือเก่งหลายด้าน หรืออาจไม่เก่งเลยสัก  
ด้าน แต่ที่ชัดเจน คือ แต่ละคนมักมีปัญหาในด้านใดด้านหนึ่ง โดดเด่นกว่าเสมอ ไม่มีใครที่มีปัญญาทุก  
ด้านเท่ากันหมด หรือไม่มีเลยสักด้านเดียว นับเป็นทฤษฎีที่ช่วยจุดประกายความหวัง เปิดกระบวน  
ทัศน์ใหม่ในการศึกษาด้านสติปัญญาของมนุษย์ สามารถนำมาประยุกต์ใช้ได้ทั้งในกลุ่มเด็กปกติ เด็ก  
ที่มีความบกพร่อง และเด็กที่มีความสามารถพิเศษ (ทิสนา แจมมณี. 2552 : 87)

จากข้อมูลดังกล่าวสรุปได้ว่า ทฤษฎีพหุปัญญาเชื่อว่าทุกคนมีเขาว์ปัญญาทั้ง 8 ด้าน ในตัวบุคคลจะมีความสามารถหรือสติปัญญาด้านต่าง ๆ ในระดับหนึ่งแต่ระดับไม่เท่ากัน และมีการผสมผสานความสามารถต่าง ๆ เหล่านี้ในตัวเองที่แตกต่างกันด้วย ซึ่งเขาว์ปัญญาแต่ละด้านสามารถพัฒนาได้ขึ้นอยู่กับกาได้รับกาฝึกฝนอบรม และส่งเสริมสมรรถภาพของเขาว์ปัญญาด้านต่าง ๆ โดยที่เขาว์ปัญญาด้านต่าง ๆ จะทำงานร่วมกัน เขาว์ปัญญาด้านหนึ่งเสริมหรือกระตุ้นเขาว์ปัญญาอีกด้านหนึ่ง การพัฒนาสติปัญญาหลาย ๆ ด้าน พร้อมทั้งให้สติปัญญาเหล่านั้นได้รับการเชื่อมโยงบูรณาการกันทำให้เกิดปัญญาหลายด้านอย่างต่อเนื่อง

### ประโยชน์ของพหุปัญญา

กรีนฮอว์ค (Greenhawk อ้างอิงมาจาก สราวูดี บุปผาชาติ. 2547 : 26) ได้รวบรวมเกี่ยวกับประโยชน์ของพหุปัญญาในห้องเรียนไว้ได้ 5 รายการดังนี้

1. ช่วยให้นักเรียนเข้าใจความสามารถของตนเองและของคนอื่น
2. ช่วยให้นักเรียนใช้ประโยชน์จากจุดแข็งของตนและปรับปรุงจุดอ่อนของตน
3. ช่วยเสริมความมั่นใจในตนเองของนักเรียนซึ่งจะช่วยให้นักเรียนกล้าทำงานที่ยาก

กว่าเดิม

4. ช่วยให้นักเรียนเรียน ได้ดีขึ้น เพราะทำให้เกิดการจดจำไม่ลืม โดยเฉพาะบทเรียนที่ใช้ฝึก

หลายปัญญา

5. ช่วยในการประเมินทักษะพื้นฐานและระดับของนักเรียนได้อย่างแม่นยำ

สรุปได้ว่า แนวทางในการส่งเสริมความสามารถทางสติปัญญาในด้านต่างๆ นั้น ได้มีการนำพหุปัญญาไปใช้ในห้องเรียนเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ร่วมกับผู้อื่น มีการวิเคราะห์กิจกรรมการเรียนรู้สร้างองค์ความรู้และการนำสิ่งที่ได้เรียนรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตจริง โดยการจัดกิจกรรมสภาพแวดล้อมและการใช้สื่อการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับบริบทของสังคมไทยของผู้เรียน โดย

คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล

### แนวคิดพื้นฐานของทฤษฎีพหุปัญญา (Theory of Multiple Intelligence:MI)

ปัญญา (Intelligence) คืออะไร ? ได้มีความพยายามที่จะอธิบายของคำนี้มาตั้งแต่โบราณกาล

เพลโต(Plato) นักปราชญ์ชาวกรีกโบราณเชื่อว่ามนุษย์ส่วนใหญ่ไม่รู้อะไรนักและความรู้ที่มนุษย์มีก็เพียงเล็กน้อย เขากล่าวต่ออีกว่าเขาเป็นคนฉลาดเพราะรู้ว่าเขายังโง่งอยู่เขายังเชื่อว่ามนุษย์จะไม่มีวันเข้าใจสัจธรรมทั้งหมดได้และพอที่จะเข้าใจสัจธรรมได้โดยการศึกษาวิชาเลขาคณิตและตรรกศาสตร์ อริสโตเติล(Aristotle) เห็นว่าการหาความรู้ไม่ใช่การแสวงหาอุดมคติที่เข้าถึงไม่ได้ หากแต่เป็นการทำงานของความนึกคิดจิตใจของมนุษย์(Soul) เขายังกล่าวว่ามนุษย์มีความสามารถทางสติปัญญาสองด้านคือ ด้านที่หนึ่งคือความสามารถในการเข้าใจสถานการณ์ และด้านที่สองคือ



ความสามารถในการตัดสินใจและเลือกทางเลือกโดยอาศัยพื้นฐานทางศีลธรรม ในศาสนาพุทธ กล่าวถึงลักษณะจิต 3 ชนิด คือ สัต สมาธิ ปัญญา ซึ่งทำให้นุญยคิดเชื่อและกระทำในสิ่งที่ถูกต้องในการดำรงชีวิต ศาสนาคริสต์เน้นถึงความสำคัญของศรัทธา ความจงรัก และความเชื่อ นักคิดในยุคเรอเนสซองซ์ (Renaissance) เช่น ลีโอนาร์โด ดาร์วินชี (Leonardo Da Vinci) โทมัส มอร์ (Thomas Moore) และนิโคโล มาคิอาเวลลี (Niccolo Machievelli) ได้เน้นถึงความสามารถของมนุษย์ในการคิดริเริ่มสร้างสรรค์และคิดอย่างมีเหตุผล นักคิดเหล่านี้เห็นว่าความสามารถในการคิดทั้งสองแบบนี้สามารถควบคุมโลกและสร้างโลกได้ นักคิดสมัยต่อมาจนถึงปัจจุบันก็ได้พยายามคิดและให้คำจำกัดความของความสามารถของมนุษย์ทางด้านจิตนี้ตลอดมา ในศตวรรษที่ 20 นี้ ความคิดเกี่ยวกับปัญญาของมนุษย์เปลี่ยนไปอย่างมากมาตามความรู้ ความเข้าใจ สมอง และกระบวนการเรียนรู้ของมนุษย์ เช่นรอยเฟิน ฟอยเออร์สไตน์ (Reuven Feuerstein) พอล แมคคีน (Paul Maclean) และโรเจอร์ สเปอรี (Roger Sperry) ได้ให้ความรู้ใหม่เกี่ยวกับสมองส่วนต่าง ๆ และกระบวนการเรียนรู้จากการทำงานของสมอง นักจิตวิทยาชาวสวิสชื่อ ซอง ปีอาเซ (Jean Piaget) ก็ให้ทฤษฎีการสร้างความรู้ของมนุษย์ ซึ่งช่วยให้เข้าใจกระบวนการเรียนรู้และการทำงานของสมองมากขึ้น (กระทรวงศึกษาธิการ. 2546 : 10-11)

บรูซ (Bructsh. 1999 : 242) ได้เขียนไว้ในบทนำของหนังสือ (Multiple Intelligences Lesson plan book) ว่านักการศึกษาส่วนมากตระหนักถึงการทำการทดสอบทางสติปัญญาที่เคยปฏิบัติกัน สมัยก่อนว่าไม่มีความเหมาะสมเพียงพอที่จะวัดสติปัญญาเพียงด้านเดียว ซึ่งเรารู้เองว่ามีการแสดงออกทางสติปัญญาได้หลากหลายวิธีและรู้ว่าสติปัญญาสามารถได้รับการฝึกฝนและพัฒนาสืบต่อไป

โฮวาร์ด การ์ดเนอร์ (Howard Gardner. 1998 : 234) นักจิตวิทยา มหาวิทยาลัยฮาร์วาร์ด เป็นผู้หนึ่งที่พยายามอธิบายให้เห็นถึงความสามารถที่หลากหลาย โดยคิดเป็น “ ทฤษฎีพหุปัญญา ” (Theory of Multiple Intelligences) เสนอแนวคิดที่ว่า สติปัญญาของมนุษย์มีหลายด้านที่มีความสำคัญเท่าเทียมกัน ขึ้นอยู่กับว่าใครจะโดดเด่นในด้านไหนบ้าง แล้วแต่ละด้านผสมผสานกัน แสดงออกมาเป็นความสามารถในเรื่องใด เป็นลักษณะเฉพาะตัวของแต่ละคนไปในปี พ.ศ. 2526 การ์ดเนอร์ได้เสนอว่าปัญญาของมนุษย์มีอยู่อย่างน้อย 7 ด้าน คือ ด้านภาษา ด้านตรรกศาสตร์และคณิตศาสตร์ ด้านมิติสัมพันธ์ ด้านร่างกายและการเคลื่อนไหว ด้านดนตรี ด้านมนุษย์สัมพันธ์ และด้านการเข้าใจตนเอง ต่อมาในปี พ.ศ. 2540 ได้เพิ่มเติมเข้ามาอีก 1 ด้าน คือ ด้านธรรมชาติวิทยา เพื่อให้สามารถอธิบายได้ครอบคลุมมากขึ้น



ทิตานา แชมมณี (2552 : 85) กล่าวว่า หนังสือชื่อ Frames of Mind ของ โฮวาร์ด การ์ดเนอร์ อาจารย์มหาวิทยาลัยฮาร์วาร์ด ได้กล่าวถึง ความฉลาด 7 ด้าน บัดคณันความรู้ความเข้าใจในเรื่องสมองและพฤติกรรมมนุษย์ก็ได้เปลี่ยนไป ความฉลาดของมนุษย์ก็กว้างขึ้น การ์ดเนอร์ ประกาศว่า “คนเราทุกคนล้วนมีความฉลาด แต่ความฉลาดของแต่ละคนไม่เหมือนกันเลย” ที่แรก การ์ดเนอร์คิดเรื่อง Multiple Intelligence แต่เป็นทฤษฎีเชิงจิตวิทยา ไม่ได้คิดในเชิงปฏิบัติ อย่างไรก็ตาม เพียงแค่เข้าใจจุดอ่อนจุดแข็งของเด็กนักเรียนแต่ละคน ก็สามารถช่วยเด็กให้ประสบความสำเร็จขึ้นมาได้ เขาให้ข้อสังเกตว่า การนำเรื่อง Multiple Intelligence มาปรับใช้ในห้องเรียน ได้เปลี่ยนทั้งการสอนของครู และการเรียนรู้ของเด็กนักเรียน เพราะจะต้องมีการดูแลเอาใจใส่ของความแตกต่างในตัวเด็กเป็นรายบุคคล และจัดสรรกิจกรรมการเรียนรู้ให้เหมาะกับเด็กแต่ละคน สิ่งสำคัญคือ การจัดสิ่งแวดล้อมให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพที่สุดสำหรับเด็กแต่ละคน โดยไม่สำคัญว่าจะใช้เทคนิควิธีใด โฮวาร์ด การ์ดเนอร์ เป็นนักจิตวิทยาพัฒนาการ จบการศึกษาจาก มหาวิทยาลัยฮาร์วาร์ด เขาเขียนหนังสือหลายเล่มเกี่ยวกับจิตวิทยาพัฒนาการ ซึ่งเน้นไปที่การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ในเด็กและผู้ใหญ่ เขาพบความสัมพันธ์ระหว่างศิลปะกับพัฒนาการของมนุษย์ ดังที่เขียนไว้ในหนังสือชื่อ Artful Scribbles มีเนื้อหาเกี่ยวกับการวิเคราะห์ความคิดสร้างสรรค์ที่แบ่งบานในเด็กเล็ก และลดน้อยถอยลงเมื่อโตขึ้น เขาสรุปว่าเมื่อถึงตอนปลายของวัยเด็กเล็ก หรือเริ่มโตขึ้น เด็กมีทักษะอย่างใหม่คือทักษะทางด้านภาษา จึงไม่จำเป็นต้องสื่อสารด้วยศิลปะอีกต่อไปแล้ว ความคิดสร้างสรรค์จึงหดหายไป ในฐานะที่เป็นนักจิตวิทยาทางการศึกษา การ์ดเนอร์ โด่งดังด้วยทฤษฎี Multiple Intelligence ซึ่งไม่ต้องมีการทดสอบหรือมองหาข้อสรุปจากการทดสอบ แต่พิเคราะห์อย่างเป็นธรรมชาติว่า ทำไมผู้คนทั่วโลกถึงสามารถพัฒนาทักษะสำคัญๆ ขึ้นมาใช้ในวิถีชีวิตได้ หนังสือ Frames of Mind ของเขาปลุกนักการศึกษาจำนวนมากให้หันมาคิดใหม่ เขากล่าวว่า ความแตกต่างหลากหลายในความฉลาดหรือความสามารถของมนุษย์ที่มี 7 ด้านนั้น แบ่งออกเป็น 3 กลุ่มใหญ่ๆ ดังนี้

กลุ่มแรก ได้แก่ คณิตศาสตร์ และตรรกะ

กลุ่มที่สอง ได้แก่-ดนตรี ภาษา และการเคลื่อนไหว

กลุ่มที่สาม ได้แก่ ความฉลาดในการเข้าใจตัวเองและผู้อื่น

## แนวคิดการจัดการเรียนรู้แบบพหุปัญญา

ทิสนา แคมมณี (2552 : 86) กล่าวว่า การจะใช้พหุปัญญาในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน อย่งไรนั้นเราคงต้องเริ่มต้นด้วยเป้าหมายและค่านิยมของการศึกษา เช่น สอนเพื่อเข้าใจ เพื่อเตรียมบุคคลให้ทำงานเมื่อจบจากโรงเรียนแล้ว การพัฒนาศักยภาพของคนอย่างเต็มที่หรือสอนให้เด็กเชี่ยวชาญในวิชาหลัก เราจึงจะตอบได้ว่า พหุปัญญา (MI) จะนำมาใช้ได้อย่างไร

ดร.การ์ดเนอร์ เห็นว่า พหุปัญญาจะเป็นเครื่องมือที่เลิศในการเรียนการสอน

จากทฤษฎีดังกล่าวนี้ มีแนวคิดสำคัญคือ ความฉลาด ความเก่งหรือปัญญาของมนุษย์มีหลากหลาย จึงมีความจำเป็นที่มนุษย์จะต้องได้รับการส่งเสริมให้ถูกทางเต็มที่ เพื่อให้ความเก่งของมนุษย์ปรากฏออกมาอย่างเต็มที่ ด้วยแนวคิดนี้ ครูควรค้นศักยภาพของนักเรียนแต่ละคน และเมื่อพบแล้วก็ให้โอกาสนักเรียนได้พัฒนาความสามารถตามศักยภาพนั้น ซึ่งมีแนวทางกว้าง ๆ ดังนี้

1. ทำความรู้จักและเข้าใจนักเรียนแต่ละคน เช่น ศึกษาประวัติ เพื่อให้ทราบภูมิหลัง จุดเด่น จุดด้อย สภาพจิตใจ ความคิด ความฝัน ความทุกข์ ความสุข แล้วจัดทำข้อมูลไว้
2. ปฏิบัติตนให้นักเรียนเกิดความรัก ศรัทธา และไว้วางใจ ด้วยการเป็นกัลยาณมิตร รักษาความลับ มีความจริงใจ พร้อมทั้งจะช่วยเหลือ ให้สติและให้กำลังใจ
3. จัดการเรียนการสอน โดยเน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง ให้นักเรียนได้เรียนเป็นกลุ่ม ได้ทำกิจกรรมและสร้างผลงานอย่างหลากหลายตามความสามารถ
4. สร้างสิ่งแวดล้อมที่เอื้ออำนวยและกระตุ้นการเรียนรู้ด้วยตนเอง ทั้งสภาพแวดล้อมภายในและภายนอกห้องเรียน ตลอดจนการร่วมมือกับผู้ปกครองในการส่งเสริม ดูแลสิ่งแวดล้อมที่บ้าน
5. ใช้เทคนิคการแนะแนว เพื่อให้สามารถสังเกตศักยภาพด้านต่าง ๆ ตลอดจนปัญหาที่ควรได้รับการแก้ไข

6. ใช้การประเมินผลด้วยวิธีที่เหมาะสมและครอบคลุมตามสภาพจริงของนักเรียน เช่น การทดสอบความรู้พื้นฐาน การประเมินจากแฟ้มผลงาน การประเมินกระบวนการทำงาน การประเมินจากพัฒนาการลักษณะนิสัยและการวัดความสามารถพิเศษด้วยข้อสอบ

มาตราฐาน

แคมป์เบลล์ (Campbell. 1997 : 197) ได้กล่าวถึงการใช้ทฤษฎีปัญหาในห้องเรียน ดังนี้

1. ใช้ในการนำเข้าสู่บทเรียน เช่น เด็กบางคนอาจจะเข้าใจกราฟหรือพีชคณิต หรือเรขาคณิตบนกระดานดำยาก ครูจึงทำสนามเล่นหน้าโรงเรียนเป็นแกนกราฟ ครูนำนักเรียนมาทำกราฟที่สนามโดยทุกคนเป็นจุด ๆ หนึ่งบนเส้นกราฟ หรือในออสเตรเลีย โรงเรียนแห่งหนึ่งมีสนามเล่นปูลูเป็นรูปสุริยจักรวาล ครูนำเด็กมาเรียนดาราศาสตร์ในสนาม เด็ก ๆ เป็นดวงดาวต่าง ๆ หมุนรอบดวงอาทิตย์ เป็นต้น

2. ใช้ในการเสริมบทเรียน โรงเรียนในอเมริกาหลายโรงจัดสัปดาห์ทฤษฎีปัญหา โดยพยายามใช้ปัญหาหลายอย่างในการเข้าใจบทเรียน เช่น ใช้ศิลปะหรือการละคร ในการเรียนวรรณคดีหรือเรียนดาราศาสตร์ หัวข้อสุริยจักรวาล โดยการใช้ปัญหาทางตรรกะและคณิตศาสตร์วัดระยะทางระหว่างดวงดาวที่สนามเล่น เดินเป็นดาวต่าง ๆ รอบดวงอาทิตย์ (ความสามารถทางกล้านเนื้อในการเคลื่อนไหว) เขียน หรือพูดบรรยายเกี่ยวกับสุริยจักรวาล (การใช้ภาษาพูดและเขียน) เป็นต้น แต่ละบทเรียนไม่จำเป็นต้องใช้ทุกปัญหา

3. ใช้ในการส่งเสริมการทำงานด้วยตนเอง โดยครูให้เด็กคิด ริเริ่ม ค้นคว้า ดำเนินงานและรายงานผลการทำโครงการของตนเอง ซึ่งเด็กมีโอกาใช้แทบทุกปัญหาทั้ง 8 รายการได้

4. ใช้ในการประเมินผล นั่นคือให้เด็กที่ทำโครงการเสนอโครงการหรือแสดงโครงการ และฝึกประเมินโครงการของตน โดยตนเอง และให้เพื่อน ๆ ช่วยประเมินด้วย เด็กจะได้ฝึกปัญหาต่าง ๆ หลายด้านเช่นกัน

5. การฝึกเป็นลูกเสือ ในข้อนี้ ดร. การ์ดเนอร์ ได้เสนอให้นักเรียนประถมและมัธยมฝึกเป็นลูกมือหรือฝึกงาน 3 ด้านคือ

5.1 ด้านศิลปหัตถกรรม

5.2 ด้านวิชาการ

5.3 ด้านร่างกาย เช่น กีฬาหรือกิจกรรมการแสดงกับสถานที่หนึ่ง โดยความร่วมมือ

ของชุมชน

### การประยุกต์ใช้ทฤษฎีปัญหาในการเรียนรู้

การมองและเข้าใจเขาวงกตปัญหาในความหมายที่ต่างกัน ข้อมก่อก่อให้เกิดการกระทำที่แตกต่างกัน ทฤษฎีปัญหา ได้ขยายขอบเขตของความหมายของคำว่าปัญหาออกไปอย่างกว้างขวางมากขึ้น จากเดิม ส่งผลให้การจัดการเรียนการสอนขยายขอบเขตไปอย่างกว้างขวางเช่นกัน แนวทางการนำทฤษฎีปัญหาไปใช้ในการเรียนการสอนมีหลากหลายดังนี้

1. เนื่องจากผู้เรียนแต่ละคนมีเขาวนปัญญาแต่ละด้านไม่เหมือนกัน ดังนั้นในการจัดการเรียนการสอนควรมีกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลายที่สามารถส่งเสริมเขาวนปัญญาหลาย ๆ ด้าน มิใช่มุ่งพัฒนาแต่เพียงเขาวนปัญญาด้านใดด้านหนึ่งเท่านั้น ดังเช่นในอดีต เรามักจะมีการเน้นการพัฒนาด้านภาษาและด้านคณิตศาสตร์หรือด้านการใช้เหตุผลเชิงตรรกะ อันเป็นการพัฒนาสมองซีกซ้ายเป็นหลัก ทำให้ผู้เรียนไม่มีโอกาสพัฒนาเขาวนปัญญาด้านอื่น ๆ เท่าที่ควร โดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้เรียนที่มีเขาวนปัญญาด้านอื่นสูง จะขาดโอกาสที่จะเรียนรู้และพัฒนาในด้านที่ตนมีความสามารถหรือถนัดเป็นพิเศษ การจัดกิจกรรมที่ส่งเสริมพัฒนาการของสติปัญญาหลาย ๆ ด้าน จะช่วยให้ผู้เรียนทุกคนมีโอกาที่จะพัฒนาตนเองอย่างรอบด้าน พร้อมทั้งช่วยส่งเสริมอัจฉริยภาพหรือความสามารถเฉพาะตนของผู้เรียนไปในตัว

2. เนื่องจากผู้เรียนมีระดับพัฒนาการในเขาวนปัญญาแต่ละด้านไม่เท่ากัน ดังนั้นจึงจำเป็นที่จะต้องจัดการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับขั้นพัฒนาการในแต่ละด้านของผู้เรียน ตัวอย่างเช่น เด็กที่มีเขาวนปัญญาด้านดนตรีสูงจะพัฒนาปัญญาด้านดนตรีของตนไปอย่างรวดเร็ว ต่างจากเด็กคนอื่น ๆ ดังนั้น การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เด็กที่มีขั้นพัฒนาการด้านใดด้านหนึ่งสูง ควรต้องแตกต่าง ไปจากเด็กที่มีขั้นพัฒนาการในด้านนั้นต่ำกว่า

3. เนื่องจากผู้เรียนแต่ละคนมีเขาวนปัญญาแต่ละด้านไม่เหมือนกัน การผสมผสานของความสามารถด้านต่าง ๆ ที่มีอยู่ไม่เท่ากันนี้ ทำให้เกิดเป็นเอกลักษณ์ (Uniqueness) หรือลักษณะเฉพาะของแต่ละคนซึ่งไม่เหมือนกัน หรืออีกนัยหนึ่ง เอกลักษณ์ของแต่ละบุคคลทำให้แต่ละคนแตกต่างกัน และความแตกต่างที่หลากหลาย (Diversity) นี้ สามารถนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์แก่ส่วนรวม ดังนั้น กระบวนการคิดที่ว่าคนนี้โง่ หรือเก่งกว่าคนนั้นคนนี้จึงควรจะเปลี่ยนไป การสอนควรเน้นการส่งเสริมความเป็นเอกลักษณ์ของผู้เรียน ครูควรสอน โดยเน้นให้ผู้เรียนค้นหาเอกลักษณ์ของตน ภาควิมใจในเอกลักษณ์ของตนเอง และเคารพในเอกลักษณ์ของผู้อื่น รวมทั้งเห็นคุณค่าและเรียนรู้ที่จะใช้ความแตกต่างของแต่ละบุคคลให้เป็นประโยชน์ต่อส่วนรวม เช่นนี้ ผู้เรียนก็จะเรียนรู้ได้อย่างมีความสุข มีทัศนคติที่ดีต่อตนเอง เห็นคุณค่าในตนเอง ในขณะที่เดียวกันก็มีความเคารพในผู้อื่น และอยู่ร่วมกันอย่างเกื้อกูลกัน

4. ระบบการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ ควรจะต้องมีการปรับเปลี่ยน ไปจากแนวคิดเดิมที่ใช้การทดสอบเพื่อวัดความสามารถทางเขาวนปัญญาเพียงด้านใดด้านหนึ่งเท่านั้น และที่สำคัญคือไม่สัมพันธ์กับบริบทที่แท้จริงที่ใช้ความสามารถนั้น ๆ ตามปกติ วิธีการประเมินผลการเรียนการสอนที่ดี ควรมีการประเมินหลาย ๆ ด้าน และในแต่ละด้านควรเป็นการประเมินในสภาพการณ์ของปัญหาที่สามารถแก้ปัญหาได้ด้วยอุปกรณ์ที่สัมพันธ์กับเขาวนปัญญาด้านนั้น ๆ การประเมินจะต้องครอบคลุมความสามารถในการแก้ปัญหา หรือการสร้างสรรค์ผลงาน โดยใช้อุปกรณ์ที่สัมพันธ์กับ

เขาวนัปัญหาด้านนั้น อีกวิธีหนึ่งคือการให้เรียนอยู่ในสภาพการณ์ที่ซับซ้อนซึ่งต้องใช้สติปัญญาหลายด้าน หรือการให้อุปกรณ์ซึ่งสัมพันธ์กับเขาวนัปัญหาหลาย ๆ ด้าน และสังเกตควา ผู้เรียนเลือกใช้เขาวนัปัญหาค้านใด หรือศึกษาและให้อุปกรณ์ซึ่งสัมพันธ์กับเขาวนัปัญหาค้านใด มากเพียงไร (ทิตินา แจมมณี. 2552 : 89)

จากรายงานการวิจัยการพัฒนาหลักสูตรและลดระยะเวลาเรียนและเพิ่มประสบการณ์สำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษด้านภาษาอังกฤษ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ของสำนักงานคณะกรรมการสถานศึกษาแห่งชาติ สำนักนายกรัฐมนตรี ร่วมกับ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒที่ระบุการใช้พหุปัญญาในห้องเรียนว่า การจะใช้พหุปัญญาในห้องเรียนนั้นคงต้องเริ่มต้นด้วยเป้าหมายและค่านิยมของการศึกษาเช่น สอนเพื่อความเข้าใจเพื่อเตรียมบุคคลให้ทำงานเมื่อจบการศึกษา เพื่อพัฒนาศักยภาพของคนอย่างเต็มที่หรือสอนให้เด็กเชี่ยวชาญในวิชาหลักจึงจะสามารถตอบได้น่าพหุปัญญา (MI) มาใช้ได้อย่างไร ดร.การ์คเนอร์ เห็นว่าพหุปัญญาจะเป็นเครื่องมือที่ดีเลิศในการเรียนการสอน แคมป์เบล และดิกกินสัน (Campbell and Dickinson. 1992 : 250) ได้กล่าวถึงการใช้พหุปัญญาในห้องเรียนดังนี้

1. การใช้การนำเข้าสู่บทเรียน เช่น เด็กบางคนอาจจะเข้าใจกราฟหรือพีชคณิตบนกระดานดำยาก ครูจึงนำสนามเด็กเล่น โรงเรียนเป็นแกนกราฟ ครูนำนักเรียนมาทำกราฟที่สนาม โดยทุกคนเป็นจุดๆ หนึ่งบนเส้นกราฟหรือในออสเตอร์เลียมี่ โรงเรียนแห่งหนึ่งมีสนามเล่นปูลูอิฐเป็นรูปสุริยจักรวาล ครูนำนักเรียนมาเรียนดาราศาสตร์ในสนามให้เด็กๆ เห็นดวงดาวต่างๆ หมุนรอบดวงอาทิตย์เป็นต้น

2. ใช้ในการเสริมบทเรียน โรงเรียนในอเมริกาหลายโรงเรียนจัดสัปดาห์พหุปัญญา โดยพยายามใช้ปัญญาหลายๆ อย่างเข้าใจบทเรียน เช่น ใช้ศิลปะและการละครในการเรียนวรรณคดีหรือเรียนดาราศาสตร์ในหัวข้อสุริยจักรวาล โดยใช้ปัญญาทางตรรกศาสตร์และคณิตศาสตร์ วัดระยะทางระหว่างดวงดาวต่างๆรอบดวงอาทิตย์ (ความสามารถทางกล้ามเนื้อในการเคลื่อนไหว) เขียนพุดบรรยายเกี่ยวกับระบบสุริยจักรวาล(การใช้ภาษาพูดและเขียน) เป็นต้นแต่ละบทไม่จำเป็นต้องใช้ทุกปัญญา

3. ใช้ในการส่งเสริมการทำงานด้วยตนเอง โดยครูให้เด็ก คิด ริเริ่ม ค้นคว้า ดำเนินการ และรายงานผลการดำเนินงานตามโครงการของตนเอง ซึ่งเด็กมีโอกาใช้แทบทุกปัญญาทั้ง 8 ด้าน

4. ใช้ในการประเมินผล นั่นคือให้เด็กที่ทำโครงการเสนอโครงการและแสดงโครงการหรือฝึกประเมินโครงการของคนด้วยตนเองและให้เพื่อนๆ ช่วยประเมินด้วย ซึ่งเด็กจะได้ฝึกปัญหาค่างๆ หลายด้านเช่นกัน



จากที่กล่าวมาแล้วเป็นการใช้ปัญญาในการช่วยเสริมความเข้าใจในวิชาการต่างๆ ในขณะเดียวกันก็เป็นการพัฒนาปัญญาค้นต่างๆ ไปด้วย ถ้าหากโรงเรียนต้องการพัฒนาหุปัญญาในตัวเด็กอาจจะทำให้เด็กฝึกกิจกรรมต่างๆ ดังรายการต่อไปนี้

1. ปัญญาด้านภาษาพูดและภาษาเขียน ครูอาจใช้กระบวนการอภิปราย การได้วาที่เขียน โคลงกลอน นวนิยาย สัมภาษณ์หรือฝึกการพูดต่อหน้าสาธารณชน เป็นต้น
2. ปัญญาเชิงตรรกศาสตร์และคณิตศาสตร์ เช่น ออกแบบและทำการทดลอง เขียนเชิงอุปมาอุปไมย อธิบายรูปแบบหรือสมการ เปลี่ยนข้อความโจทยเป็นสูตรคณิตศาสตร์ เป็นต้น
3. ปัญญาทางกล้ามเนื้อและการเคลื่อนไหวร่างกาย เช่น สร้างหรือทำอะไรสักอย่าง แสดงความเคลื่อนไหวทางร่างกาย เพื่อแสดงความหมาย การแสดงหน้าชั้นเรียน จัดทัศนศึกษา เป็นต้น
4. ปัญญาด้านมิติ เช่น นำ กราฟ แผนที่ ชาร์ท ทำศิลปะวัสดุ แสดงภาพถ่ายหรือภาพเขียน เป็นต้น
5. ปัญญาด้านดนตรี การแสดงดนตรี ร้องเพลงทำอุปกรณ์ดนตรี และแสดงให้ดู เป็นต้น
6. ปัญญาด้านสังคมและความเข้าใจผู้อื่น เช่น จัดประชุมเรื่องใดเรื่องหนึ่ง ร่วมในกิจกรรมบริการชุมชน ฝึกการให้และรับข้อมูลป้อนกลับ เป็นต้น
7. ฝึกปัญญาด้านเข้าใจตนเอง เช่น บรรยายความสามารถของตนเองในการทำงานให้สำเร็จ กำหนดเป้าหมายของงานและดำเนินการจนบรรลุเป้าหมาย บันทึกประจำวันเรื่องใดเรื่องหนึ่งของตนเอง ประเมินผลงานของตนเอง เป็นต้น
8. ปัญญาการเข้าใจสภาพธรรมชาติ เช่น ทำสมุดบันทึกการสังเกต บรรยายการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อม การเลี้ยงสัตว์เลี้ยง หรือดูแลต้นไม้ สังเกตนกหรือสัตว์ป่า เขียนหรือถ่ายภาพสัตว์ธรรมชาติ เป็นต้น (สนธิดา เกียรติวงศ์และคณะ. 2546 : 31-33)

จะเห็นว่า คนทุกคน ครูทุกคน และนักเรียนทุกคนมีปัญญาทั้ง 8 ด้านมากน้อยแตกต่างกัน แต่แต่ละอาชีพจะต้องการปัญญาแต่ละด้านต่างกัน ดังนั้นจึงควรมีการพัฒนาปัญญาทั้ง 8 ด้านให้เกิดขึ้นมากที่สุด ในคนทุกคน ครูทุกคน และนักเรียนหรือเด็กทุกคน เพื่อความเจริญมวลลาดทางสติปัญญาที่มีคุณค่าต่อสังคมและประเทศชาติ สมควรได้รับการสนับสนุนพัฒนาขีดความสามารถและศักยภาพให้บรรลุถึงขีดสุด ในการที่จะพัฒนาไปให้ให้ถูกทิศทางหรือไม่นั้นขึ้นอยู่กับระบบการจัดการ ครู นักการศึกษา และผู้บริหารที่มีแนวการปฏิบัติการจัดการไปในทิศทางเดียวกัน พร้อมให้การสนับสนุนอย่างต่อเนื่อง มีการขานรับนโยบายการปฏิรูปการศึกษาที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญตามพระราชบัญญัติการศึกษาพุทธศักราช 2542 มาตรา 24 ที่ว่าให้สถานศึกษาและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องดำเนินการจัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัด



จากการศึกษาการประยุกต์ใช้ทฤษฎีในการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้ปรับประเภทของพหุปัญญาตามแนวคิดของสันติดา เกยรูวงส์และคณะโดยแบ่งประเภทได้ 8 ด้านดังนี้

1. เซาว์ปัญญาทางด้านภาษา (Linguistic Intelligence) คือ ความสามารถในการใช้ภาษาทั้ง การอ่านและ การเขียนเพื่อแสดงความคิดเห็นและความรู้สึกของคน

2. เซาว์ปัญญาด้านการใช้เหตุผลเชิงตรรกะและคณิตศาสตร์ (Logical/ Mathematics Intelligence) คือ ความสามารถในการเข้าใจหลักการและเหตุผล รวมทั้งการใช้ตัวเลข ปริมาณ และการปฏิบัติการทางคณิตศาสตร์ รวมถึงความสัมพันธ์ แบบแผน ตรรกวิทยา การคิดเชิงนามธรรม และการคิดที่เป็นเหตุ เป็นผล

3. เซาว์ปัญญาด้านมิติสัมพันธ์ (Spatial Intelligence) คือ ความสามารถในการสร้างภาพ 3 มิติ ของโลก ภายนอกขึ้นในจิตใจของตนเอง การมองเห็นพื้นที่และสามารถปรับปรุงและคิด วิธีการใช้พื้นที่ได้ดี รวมถึงความไวต่อสี เส้น รูปร่าง เนื้อที่ และความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งเหล่านี้

4. เซาว์ปัญญาด้านร่างกายและการเคลื่อนไหว (Body/Kinesthetic Intelligence) คือ มีความสามารถในการใช้ร่างกายของตนแสดงความคิด ทักษะการเคลื่อนไหวร่างกาย ความรู้สึก รวมถึงความสามารถในการใช้มือประดิษฐ์ การประดิษฐ์สิ่งของต่าง ๆ

5. เซาว์ปัญญาด้านดนตรี (Musical Intelligence) คือ ความสามารถทางด้านดนตรี การใช้ ภาษาสื่อสารอย่างมีลีลา จังหวะสัมผัสต่าง ๆ ความสามารถในความไวในเรื่องจังหวะ ทำนอง เสียงเพลง

6. เซาว์ปัญญาด้านการเข้าใจตน (Intrapersonal Intelligence) มีความสามารถในการรู้จัก ตนเอง เข้าใจอารมณ์ ความรู้สึกนึกคิดของตน ได้ดี รู้จักตนตามความสามารถเป็นจริงเกี่ยวกับ จุดอ่อน จุดแข็ง ไม่ว่าในเรื่องใด มีความรู้เท่าทันอารมณ์ ความคิด ความปรารถนาของตน และสามารถฝึกฝนตนเอง

7. เซาว์ปัญญาทางการเข้าใจคนอื่น (Interpersonal Intelligence) คือ การที่คนเราจะอยู่ ร่วมกับผู้อื่น ได้ดีและมีความสุข จำเป็นที่จะต้องเข้าใจความรู้สึก พฤติกรรมของผู้ที่อยู่ร่วมด้วย มีการ ทำกิจกรรมร่วมกัน การติดต่อ สื่อสาร การตัดสินใจ การสั่งการ การควบคุมดูแล การจูงใจให้ทำงาน

8. เซาว์ปัญญาทางการเข้าใจธรรมชาติ (Naturalist Intelligence) คือ ความสามารถทาง การรับรู้และเข้าใจสภาพประกอบต่าง ๆ ในธรรมชาติทั้งการเป็นชีวิต และกายภาพ สิ่งแวดล้อม โดยมีความสามารถในการมองเห็นความเกี่ยวข้องสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ

## ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

### ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

วิลสัน (Wilson.1971: 643-696) ได้กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์นั้น หมายถึง ความสามารถทางสติปัญญา (Cognitive Domain) ในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ได้จำแนกพฤติกรรมที่พึงประสงค์ทางพุทธิพิสัยในการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษา โดยอ้างอิงลำดับชั้นของพฤติกรรมพุทธิพิสัย ตามกรอบแนวคิดของบลูม (Bloom 's Taxonomy) ไว้เป็น 4 ระดับ คือ

1. ความรู้ความจำด้านการคิดคำนวณ (Computation) พฤติกรรมในระดับนี้ถือว่าเป็นพฤติกรรมที่อยู่ในระดับต่ำที่สุด แบ่งออกได้เป็น 3 ชั้นดังนี้

1.1 ความรู้ความจำเกี่ยวกับข้อเท็จจริง (Knowledge of Specific facts) คำถามที่วัดความสามารถในระดับเกี่ยวกับข้อเท็จจริง ตลอดจนความรู้พื้นฐานซึ่งนักเรียนได้ตั้งสมมติเป็นระยะเวลาแล้วด้วย

1.2 ความรู้ความจำเกี่ยวกับศัพท์และนิยาม (Knowledge of terminology) เป็นความสามารถในการระลึกหรือจำศัพท์และนิยามต่าง ๆ ได้ โดยคำถามอาจจะถามโดยตรงหรือโดยอ้อมก็ได้ แต่ไม่ต้องอาศัยการคิดคำนวณ

1.3 ความสามารถในการใช้กระบวนการคิดคำนวณ (Ability to carry Out Algorithms) เป็นความสามารถในการใช้ข้อเท็จจริงหรือนิยาม และกระบวนการที่ได้เรียนมาแล้วมาคิดคำนวณตามลำดับขั้นตอนที่เคยเรียนรู้มาแล้ว ข้อสอบวัดความสามารถด้านนี้ต้องเป็น โจทย์ง่าย ๆ คล้ายคลึงกับตัวอย่าง นักเรียนไม่ต้องพบกับความยุ่งยากในการตัดสินใจเลือกใช้กระบวนการ

2. ความเข้าใจ (Comprehension) เป็นพฤติกรรมที่ใกล้เคียงกับพฤติกรรมระดับความรู้ ความจำเกี่ยวกับการคิดคำนวณแต่ซับซ้อนกว่าแบ่งได้เป็น 6 ขั้นตอน ดังนี้

2.1 ความเข้าใจเกี่ยวกับมโนคติ (Knowledge of Concepts) เป็นความสามารถที่ซับซ้อนกว่าความรู้ความจำเกี่ยวกับข้อเท็จจริง เพราะมโนคติเป็นนามธรรม ซึ่งประมวลจากข้อเท็จจริงต่าง ๆ ต้องอาศัยการตัดสินใจในการตีความหรือยกตัวอย่างใหม่ ที่แตกต่างไปจากที่เคยเรียน

2.2 ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการ กฎทางคณิตศาสตร์ และการสรุปอ้างอิงเป็นกรณีทั่วไป (Knowledge of Principles, Rules and Generalizations) เป็นความสามารถในการนำเอาหลักการ กฎ และความเข้าใจเกี่ยวกับมโนคติไปสัมพันธ์กับโจทย์ปัญหา จนได้แนวทางในการแก้ปัญหาได้ ถ้าคำถามนั้นเป็นคำถามเกี่ยวกับหลักการและกฎที่นักเรียนเพิ่งเคยพบเป็นครั้งแรก อาจจัดเป็นพฤติกรรมในระดับการวิเคราะห์ก็ได้

2.3 ความเข้าใจในโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ (Knowledge of Mathematical Structure) คำถามที่วัดพฤติกรรมระดับนี้เป็นคำถามที่วัดเกี่ยวกับคุณสมบัติของระบบจำนวนและโครงสร้างทางพีชคณิต

2.4 ความสามารถในการเปลี่ยนรูปแบบปัญหา จากแบบหนึ่งเป็นอีกแบบหนึ่ง (Ability to Transform Problem From One Mode to Another) เป็นความสามารถในการแปลข้อความที่กำหนดให้เป็นข้อความใหม่หรือภาษาใหม่ เช่น แปลจากภาษาพูดให้เป็นสมการซึ่งมีความหมายคงเดิม โดยไม่รวมถึงกระบวนการคิดคำนวณ (Algorithms) หลังจากแปลแล้วอาจกล่าวได้ว่าเป็นพฤติกรรมที่ง่ายที่สุดของพฤติกรรมระดับความเข้าใจ

2.5 ความสามารถในการติดตามแนวของเหตุผล (Ability to Follow A Line of Reasoning) เป็นความสามารถในการอ่านและเข้าใจข้อความทางคณิตศาสตร์ ซึ่งแตกต่างไปจากความสามารถในการอ่านทั่ว ๆ ไป

2.6 ความสามารถในการอ่านและตีความโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (Ability to Read and Interpret a Problem) ข้อสอบที่วัดความสามารถในขั้นนี้อาจดัดแปลงมาจากข้อสอบที่วัดความสามารถในขั้นอื่น ๆ โดยให้นักเรียนอ่านและตีความ โจทย์ปัญหาซึ่งอาจจะอยู่ในรูปของข้อความตัวเลข ข้อมูลทางสถิติหรือกราฟ

3. การนำไปใช้ (Application) เป็นความสามารถในการตัดสินใจแก้ปัญหาที่นักเรียนคุ้นเคย เพราะคล้ายกับปัญหาที่นักเรียนประสบอยู่ในระหว่างเรียนหรือแบบฝึกหัดที่นักเรียนเลือกกระบวนการแก้ปัญหาและดำเนินการแก้ปัญหาได้โดยไม่มียาก พฤติกรรมในระดับนี้แบ่งออกเป็น 4 ชั้น คือ

3.1 ความสามารถในการแก้ปัญหาที่คล้ายกับปัญหาที่ประสบอยู่ในระหว่างเรียน (Ability to Solve Routine Problems) นักเรียนต้องอาศัยความสามารถในระดับความเข้าใจและเลือกกระบวนการแก้ปัญหาจนได้คำตอบออกมา

3.2 ความสามารถในการเปรียบเทียบ (Ability to Make Comparisons) เป็นความสามารถในการค้นหาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล 2 ชุด เพื่อสรุปการตัดสินใจ ซึ่งในการแก้ปัญหาขั้นนี้ อาจต้องใช้วิธีการคิดคำนวณและจำเป็นต้องอาศัยความรู้ที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผล

3.3 ความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูล (Ability to Analyze Data) เป็นความสามารถในการตัดสินใจอย่างต่อเนื่องในการหาคำตอบจากข้อมูลที่กำหนดให้ ซึ่งอาจต้องอาศัยการแยกข้อมูลที่เกี่ยวข้องออกจากข้อมูลที่ไม่เกี่ยวข้อง พิจารณาว่าอะไรคือข้อมูลที่ต้องการเพิ่มเติม มีปัญหาอื่นใดบ้าง ที่อาจเป็นตัวอย่างในการหาคำตอบของปัญหาที่กำลังประสบอยู่หรือต้องแยกโจทย์ปัญหาออกพิจารณาเป็นส่วน ๆ มีการตัดสินใจหลายครั้งอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ต้นจนได้คำตอบหรือผลลัพธ์ที่ต้องการ

3.4 ความสามารถในการมองเห็นแบบลักษณะ โครงสร้างที่เหมือนกันและการสมมาตร (Ability to Recognize Patterns, Isomorphisms, and Symmetries) เป็นความสามารถที่ต้องอาศัยพฤติกรรมอย่างต่อเนื่อง ตั้งแต่การระลึกถึงข้อมูลที่กำหนดให้ การเปลี่ยนรูปปัญหาการจัดกระทำกับข้อมูล และการระลึกถึงความสัมพันธ์ นักเรียนต้องสำรวจหาสิ่งที่คุ้นเคยกันจากข้อมูลหรือสิ่งที่กำหนดจาก โจทย์ปัญหา ให้พบ

4. การวิเคราะห์ (Analysis) เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาที่นักเรียนไม่เคยเห็นหรือไม่เคยทำแบบฝึกหัดมาก่อน ซึ่งส่วนใหญ่เป็น โจทย์พลิกแพลง แต่อยู่ในขอบเขตเนื้อหาวิชาที่เรียน การแก้ปัญหาโจทย์ดังกล่าว ต้องอาศัยความรู้ที่ได้เรียนมารวมกับความคิดสร้างสรรค์ผสมผสานกันเพื่อแก้ปัญหา พฤติกรรมในระดับนี้ถือว่าเป็นพฤติกรรมขั้นสูงสุดของการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ซึ่งต้องใช้สมรรถภาพสมองระดับสูง แบ่งเป็น 5 ชั้น คือ

4.1 ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาที่ไม่เคยประสบมาก่อน (Ability to Solve Nonroutine Problems) คำถามในขั้นนี้เป็นคำถามที่ซับซ้อน ไม่มีในแบบฝึกหัดหรือตัวอย่างไม่เคยเห็นมาก่อน นักเรียนต้องอาศัยความคิดสร้างสรรค์ผสมผสานกับความเข้าใจแนวคิด นิยาม ตลอดจนทฤษฎีต่าง ๆ ที่เรียนมาแล้วเป็นอย่างดี

4.2 ความสามารถในการหาความสัมพันธ์ (Ability to Discover Relationships) เป็นความสามารถในการจัดส่วนต่าง ๆ ที่โจทย์กำหนดให้มา แล้วสร้างความสัมพันธ์ขึ้นใหม่เพื่อใช้ในการแก้ปัญหาแทนการจำความสัมพันธ์ที่เคยพบแล้วมาใช้กับข้อมูลชุดใหม่เท่านั้น

4.3 สามารถในการพิสูจน์ (Ability to Construct Proofs) เป็นความสามารถในการพิสูจน์โจทย์ปัญหาที่ไม่เคยเห็นมาก่อน นักเรียนจะต้องอาศัยนิยาม ทฤษฎีต่าง ๆ ที่เรียนมาแล้วมาช่วยในการแก้ปัญหา

4.4 ความสามารถในการวิจารณ์การพิสูจน์ (Ability to Criticize Proofs) ความสามารถในขั้นนี้เป็นการใช้เหตุผลที่ควบคู่กับความสามารถในการเขียนพิสูจน์ แต่ความสามารถในการวิจารณ์เป็นพฤติกรรมที่ยุ่ยากซับซ้อนกว่า ความสามารถในขั้นนี้ต้องให้นักเรียนมองเห็นและเข้าใจการพิสูจน์ว่าถูกต้องหรือไม่มีตอนใดผิดพลาดไปจากมโนคติ หลักการ กฎ นิยาม หรือวิธีการทางคณิตศาสตร์

4.5 ความสามารถเกี่ยวกับการสร้างสูตรและทดสอบความถูกต้องของสูตร (Ability to Formulate and Validate Generalizations) นักเรียนสามารถสร้างสูตรขึ้นมาใหม่ โดยให้สัมพันธ์กับเรื่องเดิมและสมเหตุสมผลด้วยคือ การจะถามให้หาและพิสูจน์ประโยคทางคณิตศาสตร์หรืออาจถามให้นักเรียนสร้างขบวนการคิดคำนวณใหม่พร้อมทั้งแสดงการใช้ขบวนการนั้น

ไพศาล หวังพานิช (2526: 9) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ (achievement) หรือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (academic achievement) ว่าหมายถึง คุณลักษณะและความสามารถของบุคคลอันเกิดจากการสอน เป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม และประสบการณ์การเรียนรู้ที่เกิดจากการฝึกฝน อบรม หรือจากการสอน มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช (2536: 286) ได้ให้ความหมายว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหรือผลการเรียนรู้ หมายถึง ความรู้หรือทักษะที่ได้จากการเรียนรู้ในรายวิชาต่าง ๆ ที่กำหนดไว้ในหลักสูตร เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความสามารถและนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ได้

จากการศึกษาแนวความหมายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนข้างต้นที่กล่าวมา สามารถสรุปได้ว่าความสามารถของผู้เรียนในการเรียนรู้จากวิธีการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ สามารถวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของผู้เรียน ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นข้อสอบแบบปรนัย มี 4 ตัวเลือกจำนวน 25 ข้อ โดยการศึกษาครั้งนี้ ได้ยึด

แนวทางของวิลสันที่มีวิธีการสืบค้นในแนวลักษณะการสอนแบบสืบสวนสอบสวน โดยใช้เกม โดยมิขึ้นตอนการประเมิน ได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้นจากการตรวจสอบคุณภาพแล้วโดยแบบทดสอบนั้นสอดคล้องกับเนื้อหาและจุดประสงค์ด้านความรู้ (Cognitive Domain) ตามที่วิลสัน (Willson.1971: 643-685) ได้จำแนกไว้ 4 ระดับ ดังนี้

- 1. ด้านความรู้ความจำ (Computation) ความรู้ความจาด้านการคิดคำนวณ หมายถึงความสามารถในด้านความรู้ ความจำเกี่ยวกับบทนิยาม อนิยามและสัญพจน์ และความสามารถในการใช้กระบวนการคิดสร้างสัญพจน์ใหม่ ๆ



2. ด้านความเข้าใจ (Comprehension) หมายถึง ความสามารถในการด้านความเข้าใจเกี่ยวกับ บทนิยาม อนิยาม กฎทางคณิตศาสตร์ การสรุปอ้างอิง โครงสร้างทางคณิตศาสตร์ 44 ความสามารถในการเปลี่ยนรูปแบบปัญหา การติดตามแนวของเหตุผล และการอ่านตีความ โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ นาไปพิสูจน์ข้อความใหม่ ๆ เป็นทฤษฎีบท

3. การนำไปใช้ (Application) หมายถึง ความสามารถในการแก้ปัญหาเหตุการณ์ที่เป็น ตั้งแต่หนึ่งเหตุมาเชื่อมโยงกับปัญหาที่ประสบอยู่ในระหว่างเรียน การเปรียบเทียบ การวิเคราะห์ ข้อมูล และความสามารถในการมองเห็นแบบลักษณะ โครงสร้างที่เหมือนกันและการนากระบวนการของการให้เหตุผลนาไปหาข้อยุติเข้ามาช่วยหาบทสรุป

4. การวิเคราะห์ (Analysis) หมายถึง ความสามารถในการแก้โจทย์ที่ไม่เคยประสบมาก่อนการค้นหาคำความสัมพันธ์ การสร้างข้อพิสูจน์ การวิจารณ์การพิสูจน์ และความสามารถในการสร้าง แผนภาพเวนน์- ออยเลอร์และหลักอุปนัยเชิงคณิตศาสตร์

#### องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เพรสคอตต์ (Prescott . 1961: 14 - 16 ) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการเรียนของนักเรียน และสรุปผลการศึกษาว่า องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนทั้งในและนอกห้องเรียน มีดังต่อไปนี้

1. องค์ประกอบทางด้านร่างกาย ได้แก่ อัตราการเจริญเติบโตของร่างกาย สุขภาพทางกาย ข้อบกพร่องทางร่างกายและบุคลิกท่าทาง

2. องค์ประกอบทางความรัก ได้แก่ ความสัมพันธ์ของบิดามารดา ความสัมพันธ์ของบิดามารดากับลูก ความสัมพันธ์ระหว่างลูก ๆ ด้วยกัน และความสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกทั้งหมดในครอบครัว

3. องค์ประกอบทางวัฒนธรรมและสังคม ได้แก่ ขนบธรรมเนียมประเพณี ความเป็นอยู่ของครอบครัว สภาพแวดล้อมทางบ้าน การอบรมทางบ้านและฐานะทางบ้าน

4. องค์ประกอบทางความสัมพันธ์ในเพื่อนวัยเดียวกัน ได้แก่ ความสัมพันธ์ของนักเรียนกับเพื่อนวัยเดียวกัน ทั้งที่บ้านและที่โรงเรียน

5. องค์ประกอบทางการพัฒนาแห่งตน ได้แก่ สติปัญญา ความสนใจ เจตคติของนักเรียน

6. องค์ประกอบทางการปรับตัว ได้แก่ ปัญหาการปรับตัว การแสดงออกทางอารมณ์

แคร์รอด (Carrol.1963: 723-733) ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับอิทธิพลขององค์ประกอบต่างๆ ที่มีต่อระดับผลสัมฤทธิ์ของนักเรียน โดยการนำเอาครู นักเรียน และหลักสูตรมาเป็นองค์ประกอบที่สำคัญ โดยเชื่อว่าเวลาและคุณภาพของการสอนมีอิทธิพลโดยตรงต่อปริมาณความรู้ที่นักเรียนจะได้รับ

แมคคอกซ์ (Maddox. 1965: 9) ได้ทำการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของแต่ละบุคคลขึ้นอยู่กับองค์ประกอบทางสติปัญญา และความสามารถทางสมองร้อยละ 50-60 ขึ้นอยู่กับความพยายามและวิธีการเรียนที่มีประสิทธิภาพร้อยละ 30-40 และขึ้นอยู่กับโอกาสและสิ่งแวดล้อมร้อยละ 10-15

จากการศึกษาแนวความคิดที่กล่าวมา สรุปว่า องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จะเกิดจากสภาพความพร้อมของร่างกายและจิตใจที่มาจากผู้เรียน โดยตรงโดยมีส่วนประกอบดังนี้

1. ร่างกายเป็นสิ่งที่แสดงออกทางภายนอก โดยพฤติกรรมและความคิด โดยการใช้เหตุผลที่มาจากสติปัญญา
2. ทางบ้านที่ได้มาสิ่งแวดล้อมจนเกิด เจตคติของผู้เรียนที่แสดงออกทางด้านอารมณ์
3. ความสามารถในการแสดงออกด้านความพึงพอใจมีผลต่อกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ แลเกิดผลสัมฤทธิ์ในด้านบวก
4. ความสัมพันธ์ในห้องกับเพื่อนเป็นส่วนหนึ่งของการเรียนรู้ที่อยู่ในทางบวก

สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

สาเหตุของการสอบตกและการออกจาก โรงเรียนในระดับประถมศึกษา ซึ่งเรวัตและคุปตะ (Rawat & Gupta.1970: 7-9) ได้กล่าวว่าอาจมาจากสาเหตุใดสาเหตุหนึ่ง หรือมากกว่านั้น โดยมีด้วยกันหลายประการ ได้แก่

1. นักเรียนขาดความรู้สึกลงในการมีส่วนร่วม กับ โรงเรียน
2. ความไม่เหมาะสมของการจัดเวลาเรียน
3. ผู้ปกครองไม่เอาใจใส่ในการศึกษาบุตร
4. นักเรียนมีสุขภาพไม่สมบูรณ์
5. ความยากจนของผู้ปกครอง
6. ประเพณีทางสังคม ความเชื่อที่ไม่เหมาะสม
7. โรงเรียน ไม่มีการปรับปรุงที่ดี
8. การสอบตกซ้ำชั้นเพราะการวัดผล ไม่ดี
9. อายุ น้อยหรือมากเกินไป

10. สาเหตุอื่น ๆ เช่น การคมนาคมไม่สะดวก

สำหรับนักเรียนที่อ่อนวิชาคณิตศาสตร์นั้น วัชรีย์ บุรณสิงห์ (2525: 435) ได้กล่าวว่าเป็นนักเรียนที่มีลักษณะดังต่อไปนี้

1. ระดับสติปัญญา (I.Q.) อยู่ระหว่าง 75-90 และคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์จะต่ำกว่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ ที่ 30
2. อัตราการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์จะต่ำกว่านักเรียนอื่น ๆ
3. มีความสามารถทางการอ่านต่ำ
4. จำหลักหรือมโนคติเบื้องต้นทางคณิตศาสตร์ที่เรียนไปแล้วไม่ได้
5. มีปัญหาในการใช้ถ้อยคำ
6. มีปัญหาในการหาความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ และการสรุปเป็นหลักเกณฑ์โดยทั่วไป
7. มีพื้นฐานความรู้ทางคณิตศาสตร์น้อย สืบเนื่องจากการสอบตกวิชาคณิตศาสตร์บ่อยครั้ง
8. มีเจตคติที่ไม่ดีต่อโรงเรียนและ โดยเฉพาะอย่างยิ่งต่อวิชาคณิตศาสตร์
9. มีความกดดันและรู้สึกกังวลต่อความล้มเหลวทางด้านการศึกษาของตนเองและบางครั้งรู้สึกถูกกดดันเอง

10. ขาดความเชื่อมั่นในความสามารถของตนเอง

11. อาจมาจากครอบครัวที่มีสภาพแวดล้อมแตกต่างจากนักเรียนอื่น ๆ ซึ่งมีผลทำให้ขาดประสบการณ์ที่จำเป็นต่อความสำเร็จในการเรียน

12. ขาดทักษะในการฟัง และไม่มีความตั้งใจในการเรียน หรือมีความตั้งใจในการเรียนเพียงชั่วระยะเวลาสั้น ๆ

13. มีข้อบกพร่องในด้านสุขภาพ เช่น สายตาไม่ปกติ มีปัญหาด้านการฟัง และมีข้อบกพร่องทางทักษะการใช้มือ

14. ไม่ประสบความสำเร็จในด้านการเรียนทั่ว ๆ ไป

15. ขาดความสามารถในการแสดงออกทางคาพูด ซึ่งทำให้ไม่สามารถใช้คำถามแสดงให้เห็นว่าตนเองก็ยังไม่เข้าใจในการเรียนนั้น ๆ

16. มีวุฒิภาวะค่อนข้างต่ำกว่าทั้งทางด้านอารมณ์และสังคม

ชมนาด เชื้อสุวรรณทวี (2542: 145) กล่าวถึงสาเหตุหรือที่มาทำให้นักเรียนเรียนอ่อนทางคณิตศาสตร์ ไว้ดังนี้

1. ข้อบกพร่องทางร่างกาย

2. ระดับสติปัญญาต่ำ

3. มีประสบการณ์ที่ไม่ดีมาก่อน ทำให้ฝังใจ เกิดการต่อต้าน ไม่ยอมรับ ปิดกั้นตัวเองทั้งแบบรู้ตัวและไม่รู้ตัว

4. สิ่งแวดล้อมที่บ้าน การปลูกฝังนิสัยในการเรียน ตลอดจนนิสัยส่วนตัวในด้านต่าง ๆ เช่น ความกระตือรือร้น กล้าคิด กล้าแสดงออก ความอดทน ความเพียรพยายาม การรู้จักแบ่งเวลา ความมีระเบียบวินัยในตนเอง ความรับผิดชอบ การมีสมาธิ

5. วุฒิภาวะต่ำ

6. พื้นฐานความรู้เดิมไม่เพียงพอที่จะนำมาใช้ในการเรียนรู้เนื้อหาใหม่ ทำให้เรียนตามเพื่อนไม่ทัน ไม่เข้าใจบทเรียนใหม่

จากการศึกษาแนวความคิดที่กล่าวมา สรุปได้ว่า ปัญหาของการเรียนวิชาคณิตศาสตร์มีผลกระทบมาจากหลายสาเหตุซึ่งเกิดขึ้นจากสิ่งต่างๆ จึงมีผลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นอย่างยิ่ง ดังนี้

1. ระดับสติปัญญา หรือความสามารถทางการคิดที่ต่ำ โดยเกิดความบกพร่องของสภาพร่างกาย ส่งผลต่อความเชื่อมั่นและการเรียนรู้

2. ความสามารถการอ่านออก เขียนได้ ทำได้ต่ำกว่าเกณฑ์โดยผลมาจากอ่านหนังสือไม่ค่อยออก

3. ความรู้สึก ความนึกคิดในทางลบกับคณิตศาสตร์ มีความฝังใจที่เรียนแล้วได้คะแนนน้อย

4. ความรู้พื้นฐานของระดับล่างอ่อน ไม่สามารถต่อยอดได้

5. มีความรู้สึกกดดันและกังวล ท้อแท้ ทำให้เกิดแรงต่อต้าน ไม่ต้องการเรียน

ประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้

ความหมายของประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2537 : 490) กล่าวว่า ประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง

ความสามารถของกิจกรรมการเรียนรู้ในการสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพตามจุดประสงค์ถึงเกณฑ์ที่คาดหวังได้

เพ็ญ กิจระการ (2544 : 49) กล่าวว่า ประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง

การกำหนดเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหวังว่าผู้เรียนจะเปลี่ยนพฤติกรรมเป็นที่พึงพอใจ โดยกำหนดให้เป็นเปอร์เซ็นต์ของผลเฉลี่ยของคะแนนการทำงานและการประกอบกิจกรรมของผู้เรียนทั้งหมด

ต่อ เปอร์เซ็นต์ของผลการสอบหลังเรียนของผู้เรียนทั้งหมด เช่น กำหนดเกณฑ์ 80/80 ซึ่งอธิบายได้ดังนี้

80 ตัวแรก ( $E_1$ ) หมายถึง นักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบย่อยได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ถือเป็นประสิทธิภาพของกระบวนการ

80 ตัวหลัง ( $E_2$ ) หมายถึง นักเรียนทั้งหมดที่ทำแบบทดสอบหลังเรียนได้คะแนน ร้อยละ 80 ซึ่งมีสูตรการคำนวณ

จากข้อความข้างต้น สรุปได้ว่า ประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง ความสามารถของกิจกรรมการเรียนรู้ในการสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ ตามจุดประสงค์ถึงเกณฑ์ที่คาดหวังได้

### ขั้นตอนการหาประสิทธิภาพ

ชัยขงศ์ พรหมวงศ์ (2537 : 496 – 497) กำหนดขั้นตอนในการหาประสิทธิภาพของกิจกรรม การเรียนรู้มีขั้นตอน ดังต่อไปนี้

2.1 1 : 1 (แบบเดี่ยว) คือ ทดลองกับนักเรียน 1 คน โดยใช้เด็กอ่อน ปานกลางและเด็ก เก่ง คำนวณหาประสิทธิภาพเสร็จแล้วปรับให้ดีขึ้น โดยปกติคะแนนที่ได้จากการทดสอบแบบเดี่ยว นี้จะได้คะแนนต่ำกว่าเกณฑ์มากแต่ไม่ต้องวิตกเมื่อปรับปรุงแล้วจะสูงขึ้น ก่อนนำไปทดลองแบบ กลุ่มในขั้นนี้  $E_1/E_2$  ที่ได้มีค่าประมาณ 60/60

2.2 1 : 10 (แบบกลุ่ม) คือ ทดสอบกับผู้เรียน 6 – 10 คน (ละผู้เรียนที่เก่งกับอ่อน) คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุง ในคราวนี้คะแนนของผู้เรียนจะเพิ่มขึ้นอีกเกือบเท่าเกณฑ์ โดยเฉลี่ยจะหาค่าจากเกณฑ์ประมาณ 10% นั่นคือ  $E_1/E_2$  ที่ได้จะมีค่าประมาณ 70/0

2.3 3 : 100 (ภาคสนาม) ทดลองกับผู้เรียนทั้งสิ้น 40 – 100 คน คำนวณ ประสิทธิภาพแล้วทำการปรับปรุง ผลลัพธ์ที่ได้ควรใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้หากต่ำกว่าเกณฑ์ไม่ เกิน 2.5% ก็ยอมรับหากแตกต่างกันมากผู้สอนจะต้องกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของบทเรียนแล้ว ได้ 83.5/85.4 ก็แสดงว่าบทเรียนนั้นมีประสิทธิภาพ 83.5/85.4 ใกล้เคียงกับเกณฑ์ 85/85 ที่ตั้ง เกณฑ์ไว้แต่ถ้าตั้งเกณฑ์ไว้ 75/75 เมื่อผลการทดลองเป็น 83.5/85.4 ก็อาจเลื่อนเกณฑ์ขึ้นมาเป็น 85/85 ได้

### การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ

ชัยขงศ์ พรหมวงศ์ (2537 : 494 – 495) กล่าวว่า เกณฑ์ประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับ ประสิทธิภาพของบทเรียนที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และเป็นระดับที่ผู้สอนพอใจว่าหาก บทเรียนมีประสิทธิภาพ ถึงระดับนั้นแล้ว บทเรียนนั้นมีคุณค่า น่าพอใจ เราก็เรียกประสิทธิภาพที่ น่าพอใจนั้นว่า “เกณฑ์ประสิทธิภาพ”



การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพกระทำได้โดยการประเมินผลพฤติกรรมของผู้เรียนสองประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) และพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (ผลสัมฤทธิ์) โดยกำหนดประสิทธิภาพเป็น  $E_1$  (ประสิทธิภาพของกระบวนการ)  $E_2$  (ประสิทธิภาพของผลสัมฤทธิ์) ดังนี้

1. ประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง คือ ประเมินผลต่อเนื่องซึ่งประกอบด้วย พฤติกรรมย่อยหลาย ๆ พฤติกรรม เรียกว่า “กระบวนการ” (Process) ของผู้เรียนที่สังเกตจากการประกอบกิจกรรมกลุ่ม (รายงานของกลุ่ม) และรายงานบุคคล ได้แก่ งานที่มอบหมาย และกิจกรรมอื่นใดที่ผู้สอนกำหนดไว้

2. ประเมินพฤติกรรมขั้นสุดท้าย คือ ประเมินผลสัมฤทธิ์ (Products) ของผู้เรียนโดยพิจารณาจากการสอบหลังเรียนและการสอบไล่ ประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้จะกำหนดเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหมายว่าผู้เรียนจะเปลี่ยนพฤติกรรมเป็นที่พึงพอใจ โดยกำหนดให้เป็นเปอร์เซ็นต์ของผลการทดสอบหลังเรียนของผู้เรียนทั้งหมดนั้นคือ  $E_1/E_2$  คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลสัมฤทธิ์

ตัวอย่าง 80/80 หมายความว่า เมื่อเรียนจากบทเรียนแล้วผู้เรียนสามารถทำแบบฝึกหัดหรือทำงานหรือ ทดสอบย่อย ได้ผลเฉลี่ย 80 เปอร์เซ็นต์ และการสอบหลังการเรียน (คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน) ได้ผลเฉลี่ย 80 เปอร์เซ็นต์ การที่จะกำหนดประสิทธิภาพของกระบวนการต่อประสิทธิภาพของผลสัมฤทธิ์ให้มีคุณค่าเท่าใดนั้น ให้ผู้สอนพิจารณาตามความพอใจ โดยปกติเนื้อหาที่เป็นความรู้ความจำมักจะตั้งไว้ 75/75, 80/80, 85/85, 90/90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นเจตสิกษาอาจจะตั้งไว้ต่ำกว่านี้เช่น 80/80 เป็นต้น อย่างไรก็ตามไม่ควรตั้งเกณฑ์ไว้ต่ำ เพราะการตั้งเกณฑ์ ไว้ต่ำเกินไปจะได้ผลเท่านั้นเมื่อทดลองภาคสนามแล้วให้เทียบค่าประสิทธิภาพของกระบวนการต่อประสิทธิภาพของผลสัมฤทธิ์ที่ได้จากการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์กับประสิทธิภาพของกระบวนการต่อประสิทธิภาพของผลสัมฤทธิ์ที่ตั้งไว้ เพื่อจะดูว่าเราจะยอมรับประสิทธิภาพหรือไม่ การยอมรับประสิทธิภาพให้ถือว่าแปรปรวน  $2.5 = 5$  เปอร์เซ็นต์ นั่นคือประสิทธิภาพของบทเรียนไม่ควรต่ำกว่าเกณฑ์ 5 เปอร์เซ็นต์ แต่โดยปกติจะกำหนดไว้ 2.5 เปอร์เซ็นต์ การยอมรับประสิทธิภาพของบทเรียนที่สร้างขึ้น อาจกำหนดไว้ 3 ระดับ คือ

1. “สูงกว่าเกณฑ์” เมื่อประสิทธิภาพของบทเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ มีค่าเกิน 2.5 เปอร์เซ็นต์ขึ้นไป
2. “เท่าเกณฑ์” เมื่อประสิทธิภาพของบทเรียนเท่ากัน หรือสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ไม่เกิน 2.5 เปอร์เซ็นต์
3. “ต่ำกว่าเกณฑ์” เมื่อประสิทธิภาพต่ำกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ แต่ไม่ต่ำกว่า 2.5 เปอร์เซ็นต์ ถือว่า ยังมีประสิทธิภาพที่ยอมรับได้

การที่จะกำหนดเกณฑ์  $E_1/E_2$  ให้มีค่าเท่าใดนั้นให้ผู้สอนเป็นผู้พิจารณาตามความพอใจโดยปกติเนื้อหาที่เป็นความจำมักจะตั้งไว้ 75/75, 80/80, 85/85 หรือ 90/90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะหรือเจตนาศึกษาอาจตั้งไว้ต่ำกว่านี้ เช่น 75/75 เป็นต้น อย่างไรก็ตามไม่ควรตั้งเกณฑ์ไว้ต่ำเพราะตั้งเกณฑ์ไว้เท่าใดก็มักได้ผลเท่านั้น เช่น ในแผนการสอนของไทยปัจจุบันได้กำหนดเกณฑ์โดยไม่ตั้งใจ 0/50 นั่นคือ กระบวนการ มีค่า 0 เพราะครูมักไม่มีเกณฑ์เวลาให้งานหรือแบบฝึกหัดแก่นักเรียน ส่วนคะแนนผ่านคือ 80 % ผลจึงปรากฏว่า คะแนนภาษาไทยนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยเฉลี่ยแต่ละปีเพียง 51 % เท่านั้น

### วิธีการหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์

การหาประสิทธิภาพแผนการจัดการเรียนรู้ ที่พัฒนารูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยประยุกต์ใช้หลักสูตร RNP จะใช้สูตร  $E_1/E_2$  จะพิจารณาจาก ค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทำแบบฝึกหัด หรือประสิทธิภาพของกระบวนการ ( $E_1$ ) และคะแนนจากการทดสอบหลังเรียน คิดเป็นร้อยละของคะแนนเต็ม หรือประสิทธิภาพผลลัพธ์ ( $E_2$ ) สำหรับเนื้อหาที่เป็นความรู้ความจำมักจะใช้เกณฑ์ประสิทธิภาพ 75/75 (เผชิญ กิจระการ. 2546 : 49)

โดยที่ 75 ตัวแรก ( $E_1$ ) คือค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดหรือการทดสอบย่อย ของผู้เรียนที่ศึกษาจากบทเรียน

$$E_1 = \frac{\sum X}{A} \times 100$$

เมื่อ  $E_1$  แทน ค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทำแบบทดสอบย่อย

$\sum X$  แทน คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทำแบบทดสอบย่อยทุกชุดรวมกัน

$N$  แทน จำนวนผู้เรียน

$A$  - แทน คะแนนเต็มของแบบฝึกหัด หรือแบบทดสอบระหว่างเรียน

โดยที่ 75 ตัวหลัง ( $E_2$ ) คือ ค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียน (คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน) ของผู้เรียน

$$E_2 = \frac{\sum Y}{B} \times 100$$

เมื่อ  $E_1$  แทน ประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามแนวคิด  
ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ประกอบหลัก “สุ จิ ปุ ลิ”

$\Sigma Y$  แทน คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

$N$  แทน จำนวนผู้เรียน

$B$  แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

การคำนวณโดยใช้สูตรดังกล่าวข้างต้น ก็จะมีการนำคะแนนจากการทดสอบย่อย  
ประจำบท และคะแนนสอบหลังเรียนมาเข้าตารางแล้วจึงคำนวณหาค่า  $E_1$  และ  $E_2$  โดยใช้วิธี  
คำนวณแบบธรรมดาง่าย

ถ้าเราไม่ใช้สูตรข้างต้น ก็สามารถคำนวณด้วยวิธีธรรมดา ก็สามารถหาค่า  $E_1$  และ  $E_2$  เช่น  
 $E_1$  คือเอาคะแนนจากการทดสอบย่อยของนักเรียนแต่ละคนมารวมกันแล้วหาค่าเฉลี่ย และเทียบ  
ส่วนร้อยละ ส่วนค่า  $E_2$  ก็เอาคะแนนของนักเรียนทั้งหมดที่ทดสอบหลังเรียนรวมกันแล้วหา  
ค่าเฉลี่ยแล้วเทียบร้อยละ

หลังจากการคำนวณค่า  $E_1$  และ  $E_2$  แล้วผลลัพธ์ที่ได้มักใกล้เคียงกันและห่างกันไม่เกินร้อย  
ละ 2.5 ซึ่งเป็นตัวชี้ที่ยืนยันได้ว่า นักเรียนได้มีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมต่อเนื่องตามลำดับไป  
เรื่อยจนถึงสุดท้ายของคะแนนที่ออกมาเป็นที่น่าพอใจ เป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้เรียน  
ค่อนข้างแน่นอน

สรุปได้ว่า ประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง ความสามารถของกิจกรรมเรียนรู้  
ในการสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์การเรียนรู้ถึงเกณฑ์ที่  
คาดหวังได้ตามเกณฑ์ 75/75 เมื่อ

75 ตัวแรก หมายถึง จำนวนร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบฝึกหัด

75 ตัวหลัง หมายถึง จำนวนร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบวัดผล

สัมฤทธิ์ทางการเรียน

## งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### งานวิจัยในประเทศ

สุนันทา ฮมแสน (2551 : 78) ได้ทำการศึกษาการพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน โดย บูรณาการทฤษฎีพหุปัญญาสำหรับนักศึกษาชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า แผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ โดยบูรณาการทฤษฎีพหุปัญญามีประสิทธิภาพเท่ากับ 79.46/80.35 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ประสิทธิภาพที่กำหนดให้ 70/70 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ โดยบูรณาการทฤษฎีพหุปัญญา หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และความสามารถทางพหุปัญญาทุกด้านของผู้เรียนมีการเปลี่ยนแปลงไปในทางที่ดีขึ้น

พิชรา ชวน (2550 : 86) ได้ทำการศึกษา ประกอบการพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวทฤษฎีพหุปัญญา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน ช่วงชั้นที่ 2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง เศษส่วน ช่วงชั้นที่ 2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.98/81.57 ผลการใช้แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง เศษส่วน ช่วงชั้นที่ 2 ชั้นประถมศึกษา ปีที่ 4 พบว่า รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยการประยุกต์ใช้ทฤษฎีพหุปัญญาทำให้นักเรียนต้องการเรียนคณิตศาสตร์ กล้าแสดงออก กล้าแสดงความคิดเห็น มีความรับผิดชอบ ไม่เล่นหยอกล้อกันในเวลาเรียน นักเรียนเกิดการเรียนรู้ ตั้งใจทำงาน ผลงานเป็นที่น่าพอใจและมีลักษณะท่าทางตลอดจนคำพูดที่แสดงออกมารู้สึกได้ว่านักเรียนเรียนรู้อย่างมีความสุข และดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้ด้วยแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง เศษส่วน ช่วงชั้นที่ 2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีค่าเท่ากับ 0.7293 ซึ่งหมายความว่านักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นเท่ากับ 0.7293 หรือคิดเป็นร้อยละ 72.93

ทองแปลน ชมพูทัศน์ (2549 : 86) ได้ทำการศึกษาการพัฒนาแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง เศษส่วน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยการประยุกต์ ใช้ทฤษฎีพหุปัญญา ผลการวิจัยพบว่า แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง เศษส่วน ช่วงชั้นที่ 2 ชั้น

ประถมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.98/81.57 ผลการใช้แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง เศษส่วน ช่วงชั้นที่ 2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่า รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยการประยุกต์ใช้ทฤษฎีพหุปัญญาทำให้นักเรียนต้องการเรียนคณิตศาสตร์ กล้าแสดงออก กล้าแสดงความคิดเห็น มีความรับผิดชอบ ไม่เล่นหยอกล้อกันในเวลาเรียน นักเรียนเกิดการเรียนรู้ ตั้งใจทำงาน ผลงานเป็นที่น่าพอใจและมีลักษณะท่าทางตลอดจนคำพูดที่แสดงออกมารู้สึกได้ว่านักเรียนเรียนรู้

อย่างมีความสุข และดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้ด้วยแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง เศษส่วน ช่วงชั้นที่ 2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีค่าเท่ากับ 0.7293 ซึ่งหมายความว่านักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นเท่ากับ 0.7293 หรือคิดเป็นร้อยละ 72.93

โชคชัย บุญพา (2548 : 95) ได้ทำการศึกษาการพัฒนาแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่องเศษส่วน และการบวก การลบ การคูณและการหารเศษส่วน โดยใช้ทฤษฎีพหุปัญญา ผลการวิจัยพบว่า แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่องเศษส่วน และการบวก การลบ การคูณและการหารเศษส่วน โดยใช้ทฤษฎีพหุปัญญา พบว่ามีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.86/85.77 นักเรียนที่เรียนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่องเศษส่วน และการบวก การลบ การคูณและการหารเศษส่วน โดยใช้ทฤษฎีพหุปัญญา มีค่าดัชนีประสิทธิภาพเท่ากับ 0.6330 แสดงว่านักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนสูงขึ้นร้อยละ 63.30 และความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่องเศษส่วน และการบวก การลบ การคูณและการหารเศษส่วน โดยใช้ทฤษฎีพหุปัญญา นักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด

เพ็ญประภา ชาตนนท์ (2547 : 66-67) ได้ศึกษาการพัฒนาการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนและทศนิยม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ด้วยการเรียนรู้แบบร่วมมือของนักเรียน โรงเรียนสุรนารีวิทยา อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา ผลการศึกษาพบว่า วงจรปฏิบัติการที่ 1 2 3 4 และ 5 มีคะแนนจากแบบทดสอบย่อยทำวงจร คิดเป็นร้อยละ 57.50, 68.50, 73.84, 82.23 และ 90.00 ตามลำดับ ผลการเรียนรู้จากคะแนนฝึกทักษะประจำบทเรียน และจาก โจทย์ที่ใช้ในการแข่งขันเกมคณิตศาสตร์ นักเรียนทุกคนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียน จนทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คิดเป็นร้อยละ 88.33 และนักเรียนทุกคนสามารถทำ

แบบทดสอบได้ผ่านทั้งหมดซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ การผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้ ของกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ คือ เกณฑ์อย่างต่ำร้อยละ 60 ของคะแนนเต็ม ค่าดัชนีประสิทธิภาพของกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือคิดเป็นร้อยละ 81.87 ผลการประเมินการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการเรียนแบบร่วมมือ นักเรียนทุกคนมีส่วนร่วมในการทำงาน นักเรียนที่เรียนเก่งช่วยเหลือนักเรียนปานกลางและนักเรียนที่เรียนอ่อน นักเรียนที่เรียนปานกลางและนักเรียนที่เรียน



อ่อนมีความภูมิใจที่สามารถร่วมกิจกรรมกับนักเรียนที่เรียนเก่งจนทำให้ประสบความสำเร็จในการเรียน และผลการประเมินการทำงานกลุ่ม สมาชิกแต่ละคนในกลุ่มได้แสดงบทบาทหน้าที่ของตนได้ดีมาก มีการเตรียมความพร้อมของอุปกรณ์ มีความกระตือรือร้นที่จะเรียนการยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น สนใจเรียน มีความสามัคคีกันในกลุ่ม สมาชิกในกลุ่มมีส่วนร่วมในการทำงาน ส่งงานตามเวลาที่กำหนดนักเรียนมีพฤติกรรมอันพึงประสงค์ ได้แก่ นักเรียนรู้จักคิดร่วมกัน สามารถสรุปองค์ความรู้ สามารถตรวจสอบความรู้ด้วยตนเอง สามารถอภิปรายแลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกันได้ อย่างน่าพอใจ มีทักษะการทำงานกลุ่ม มีความรับผิดชอบ มีการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน รวมถึงมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์

สันติศักดิ์ ผาผาย (2547 : 67) ได้ศึกษา การศึกษาความสามารถทางพหุปัญญาของนักเรียนปฐมวัยที่ได้รับจัดกิจกรรมโดยใช้รูปแบบพหุปัญญาเพื่อการเรียนรู้” กรวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาความสามารถทางพหุปัญญาของเด็กปฐมวัยที่ได้รับจัดกิจกรรมโดยใช้รูปแบบพหุปัญญาเพื่อการเรียนรู้ ผลการวิจัยพบว่า เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์ปฏิบัติการทดลองประกอบอาหารตามรูปแบบพหุปัญญาเพื่อศึกษาความสามารถทางพหุปัญญาทุกด้าน ได้แก่ ความสามารถด้านภาษา ด้านมิติสัมพันธ์ / ศิลปะ ด้านตรรก / คณิตศาสตร์ ด้านดนตรี ด้านการเคลื่อนไหว ด้านความเข้าใจในตนเอง ด้านความเข้าใจผู้อื่นและด้านธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในทุกช่วงของการเปรียบเทียบและความสามารถทางพหุปัญญามีการเปลี่ยนแปลงไปในทางที่สูงขึ้นทุกช่วงของการจัดประสบการณ์

สุปราณี ไกรวัฒน์สรณ์และกณพร คมสันต์ (2545 : 65) ได้ศึกษาเรื่อง การศึกษาผลการสอนภาษาอังกฤษตามทฤษฎีพหุปัญญาสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย สังกัดกรมสามัญศึกษา” โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อการศึกษาผลการสอนภาษาอังกฤษทฤษฎีโดยใช้วิธีการสอนตามทฤษฎีพหุปัญญาโดยมุ่งศึกษาผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้และความสามารถทางปัญญาทั้ง 8 ด้านของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายและศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการเรียนการสอนตามทฤษฎีพหุปัญญา ผลการทดลองพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาอังกฤษหลังเรียนของนักเรียน

ทั้งหมดสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มสูง ปานกลางและต่ำ สูงขึ้นกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นักเรียนมีความสามารถทางพหุปัญญาโดยรวม และด้านสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยกลุ่มสูงมีความสามารถทางด้านภาษา ด้านมิติสัมพันธ์ ด้านการเคลื่อนไหวและด้านดนตรีสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 กลุ่มปานกลางมีความสามารถในการใช้เหตุผล/ การคิดคำนวณด้านมิติสัมพันธ์ ด้านการเคลื่อนไหวและด้านดนตรีและด้านการเข้าใจตนเองสูงกว่า

ก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนกลุ่มต่ำมีความสามารถด้านการเคลื่อนไหวและด้านดนตรีสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนส่วนใหญ่พอใจและได้รับประโยชน์ด้านวิธีการสอนตามแนวทฤษฎีพหุปัญญาและความประทับใจตนเอง การทำงานเป็นกลุ่ม การสร้างทีมงานและได้แสดงออกทางความคิดที่กล่าวมาจะเห็นได้ว่าความสามารถทางสติปัญญาแบบพหุปัญญาส่งผลต่อการเรียนรู้ของมนุษย์ไม่เฉพาะเจาะจงด้านใดด้านหนึ่งแต่เป็นการศึกษาความสามารถในด้าน ๆ ได้แก่ด้านภาษา ด้านมิติสัมพันธ์ / ศิลปะ ด้านตรรก / คณิตศาสตร์ ด้านดนตรี ด้านการเคลื่อนไหว ด้านความเข้าใจในตนเอง ด้านความเข้าใจผู้อื่น และด้านธรรมชาติ ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญที่อยู่รอบตัวเรา ซึ่งผู้วิจัยให้ความสนใจในทฤษฎีการเรียนการสอนแบบพหุปัญญา ของ การ์ดเนอร์ นี้ด้วย

สมาน เศรษฐดาวิทย์ (2542 : 46) ได้วิจัยเรื่อง การจัดกระบวนการเรียนรู้เพื่อพัฒนาพหุปัญญาแบบขั้นคละของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดชัยภูมิ พบว่า เด็กจะค้นพบความสามารถเด่นของตนเอง และพัฒนาความสามารถด้านอื่น ๆ ด้วยหลังจากความสามารถเด่นได้พัฒนาแล้ว และนักเรียนสามารถพัฒนาความสามารถเด่นของตนตามแนวพหุปัญญาทั้ง 8 ด้านได้มาตรฐานตามเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพนักเรียน มีจุดเน้นกระบวนการเรียนรู้ 5 ลักษณะ คือ การเรียนรู้อย่างมีความสุข การเรียนรู้แบบองค์รวมการเรียนรู้จากการคิด และปฏิบัติจริง การเรียนรู้กับบุคคลอื่น และการเรียนรู้กระบวนการเรียนรู้ของตนเอง

จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องนี้ที่ผู้วิจัยศึกษาได้เป็นพื้นฐานในการจัดการเรียนการสอนเพื่อเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมตามรูปแบบพหุปัญญาเพื่อการเรียนรู้และพัฒนาศักยภาพของผู้เรียนที่ส่งผลต่อความสามารถทางพหุปัญญาในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้

#### งานวิจัยต่างประเทศ

คาร์สัน (Carson. 1995 : 99) ได้ศึกษาความแตกต่างในชั้นเรียน ทฤษฎีพหุปัญญากับการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ มีจุดประสงค์ในการศึกษาเพื่อตัดสินว่าในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์แบบดั้งเดิมและตามแนวทฤษฎีพหุปัญญา จะมีความแตกต่างกันอย่างไรกับการพัฒนารายบุคคลและรายกลุ่ม โดยศึกษาเปรียบเทียบจากข้อมูลพื้นฐานด้านวัฒนธรรม เชื้อชาติมีการแบ่งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยมีกระบวนการทดลอง 6 ขั้นตอนคือ การทดสอบก่อนเรียนกำหนดปัญหา วิเคราะห์ปัญหาและแก้ปัญหา สังเกตผลและทดสอบหลังเรียน วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ ANOVA พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมเพราะ ทฤษฎีพหุปัญญามีการแก้ปัญหาได้ดีกว่าทฤษฎีแบบดั้งเดิม

เม็ทเทอล (Mettetal. 1997 : 104) ได้ศึกษาเรื่อง เจตคติต่อหลักสูตรพหุปัญญา การวิจัยนี้ได้ศึกษาผลกระทบของหลักสูตรพหุปัญญาใน โรงเรียนประถมศึกษานานาชาติใหญ่แห่งหนึ่งในเขตชายเมือง ได้สังเกตชั้นเรียน ตำรวจความคิดเห็นของผู้ปกครองและสัมภาษณ์นักเรียน ครู ผู้ปกครองและผู้บริหารโรงเรียน ใช้เทคนิควิจัยคุณภาพ วิเคราะห์ข้อมูลที่เกิดขึ้นจากการวิจัย มีแนวคิดเกิดขึ้นจากข้อมูล 3 แนวคิด 1.นักเรียน ครู และผู้ปกครองมีเจตคติที่ดีต่อแนวคิดเรื่องพหุปัญญา 2.กลุ่มคนทั้ง 3 กลุ่มมีเจตคติที่ดีต่อการนำหลักสูตรนี้ไปใช้ใน โรงเรียน ซึ่งได้แก่การยืดหยุ่นของเวลา ห้องกิจกรรม และกลุ่มวิชาต่าง ๆ ที่เพิ่มขึ้นและ 3.การนำความคิดเกี่ยวกับชั้นเรียนพหุปัญญา ส่งผลในทางที่ดีต่อการเรียนรู้ของนักเรียนมากกว่าผลกระทบของหลักสูตรพหุปัญญาอีก

เม็คกราว (Mcgraw. 1998 : 136) ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่อง ทฤษฎีพหุปัญญากับการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยการศึกษาเปรียบเทียบยุทธศาสตร์การเสริมแรง จุดมุ่งหมายของการศึกษาแบ่งออกเป็น 3 ประการคือ การวัดผลการใช้การเสริมแรงตามทฤษฎีพหุปัญญา ของการ์คเนอร์ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ของนักเรียน โดยเปรียบเทียบนักเรียนที่ได้อิทธิพลจากการเสริมแรงน้อยและมาก ประชากรคือ นักเรียนเกรด 4 ที่เรียนคณิตศาสตร์ ในการทดลองส่วนแรก เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน 4 กลุ่ม โดยใช้ทฤษฎีพหุปัญญาในการเสริมแรงและวิธีการเสริมแรงแบบที่ครูเคยใช้วิธีการเสริมแรงตามทฤษฎีพหุปัญญาเป็น 3 ลำดับ คือ สูง กลาง และต่ำเพื่อเปรียบเทียบความสัมพันธ์ โดยใช้ความสามารถในการเรียนคณิตศาสตร์ ไม่แตกต่างกัน นักเรียนที่ไม่ได้รับอิทธิพลการเสริมแรงสูงเรียนคณิตศาสตร์ได้ดีกว่ากลุ่มต่ำ โดยเฉพาะกลุ่มนักเรียนที่เสริมแรงด้วยตรรกะและคณิตศาสตร์และด้านสังคมและด้านภาพมิติ

รีด (Read. 1999 อ้างอิงมาจาก สรวุฒิ บุปผาชาติ. 2547 : 40) ได้ศึกษาผลของแบบจำลองการคิดอย่างมีวิจารณญาณต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาในการวิเคราะห์เอกสารจากแหล่งต่าง ๆ รวมทั้งการแปลความหมาย การให้เหตุผล และการคิดอย่างมีวิจารณญาณในการศึกษาวิชาประวัติศาสตร์ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการคิดเชิงประวัติศาสตร์ ความรู้เรื่องประวัติศาสตร์ ของนักศึกษาและการคิดอย่างมีวิจารณญาณพัฒนาได้ดีขึ้นภายใน 1 ภาคการศึกษา

เวท (Waite. 2001 อ้างอิงมาจาก สรวุฒิ บุปผาชาติ. 2547 : 41) ได้ศึกษาการเรียนรู้แบบร่วมมือกันจะช่วยส่งเสริมให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงขึ้น จะช่วยพัฒนาทักษะทางสังคม ทักษะการทำงานร่วมกันสูงขึ้น เนื่องจากสมาชิกภายในกลุ่มพูดคุยกัน ผู้เรียนได้เรียนรู้จากเพื่อนช่วยเหลือซึ่งกันและกันเห็นคุณค่าของตนเองเพิ่มขึ้นทั้งนี้ เพราะนักเรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมที่ทำให้กลุ่มประสบผลสำเร็จ จึงเป็นรูปแบบของการสอนที่ตอบสนองต่อผู้เรียนอย่างเหมาะสม ช่วยให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติ ส่งผลให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์

กรีนฮาว์ค (Greenhawk, 1997 อ้างอิงมาจาก สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ, 2542 : 21) ได้รวบรวมงานวิจัยเกี่ยวกับประโยชน์ของพหุปัญญาในห้องเรียน โดยจะช่วยให้ นักเรียนเข้าใจความสามารถของตนเองและของคนอื่น ช่วยให้นักเรียนใช้ประโยชน์จากจุดเด่นของตนและปรับปรุงจุดอ่อนของตน ช่วยเสริมความมั่นใจในตนเองของนักเรียน ซึ่งจะช่วยให้ นักเรียนกล้าทำงานที่ยากกว่าเดิม ช่วยให้นักเรียนคิดขึ้น เพราะทำให้เกิดการจำไม่ลืม และช่วยในการประเมินทักษะพื้นฐานและระดับสูงของนักเรียน ได้อย่างแม่นยำ

บรูซ (Bruesh, 1999) ได้เขียนไว้ในบทนำของหนังสือ (Multiple Intelligences Lesson plan book) ว่านักการศึกษาส่วนมากตระหนักถึงการทำการทดสอบทางสติปัญญาที่เคยปฏิบัติกัน สมัยก่อนว่าไม่มีความเหมาะสมเพียงพอที่จะวัดสติปัญญาเพียงด้านเดียว ซึ่งเรารู้เองว่ามีการแสดงออกทางสติปัญญาได้หลากหลายวิธีและรู้ว่าสติปัญญาสามารถได้รับการฝึกฝนและพัฒนาสืบต่อไป

อัลซัพ (Alsop, 1996 ; อ้างอิงมาจาก สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ, 2542 : 23) ได้ศึกษาผลการสอนตามทฤษฎีสรรคินิยมของนักศึกษาฝึกสอนวิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้การเรียนรู้แบบแก้ปัญหา ภายใต้ทฤษฎีสรรคินิยมในวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง เศษส่วน ทศนิยม และ ร้อยละ พบว่า วิธีสอนภายใต้ทฤษฎีสรรคินิยมสามารถพัฒนาการเรื่องเศษส่วน ทศนิยม และร้อยละ ของนักศึกษาฝึกสอนลดความวิตกกังวลในการเรียนคณิตศาสตร์และช่วยให้นักศึกษาฝึกสอนมีความมั่นใจที่จะสอนวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

สรุปจากงานวิจัยดังกล่าวข้างต้นจะเห็นว่าความสามารถทางสติปัญญาด้านต่างๆ ได้แก่ ด้านภาษา ด้านตรรกะและคณิตศาสตร์ ด้านมิติสัมพันธ์ ด้านดนตรี ด้านมนุษยสัมพันธ์ และด้าน เข้าใจตนหรือการเข้าใจตนเองมีความสามารถของบุคคลในการทำกิจกรรมต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง รวดเร็วและมีประสิทธิภาพโดยความสามารถเหล่านี้สามารถพัฒนาได้จึงมีการนำแนวคิดจากทฤษฎี พหุปัญญา ไปประยุกต์ใช้เพื่อศึกษาและตรวจสอบความสามารถด้านต่างๆ ของนักเรียนตั้งแต่ระดับ อนุบาลจนถึงระดับอุดมศึกษา โดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีพหุปัญญาเป็นวิธีและเป็น โปรแกรมเสริมสร้าง ความสามารถด้านต่างๆ ของนักเรียนอย่างกว้างขวางเพื่อพัฒนาผู้เรียนแต่ละบุคคลให้เต็มตาม ศักยภาพเน้นความแตกต่าง ความสนใจ และสไตล์การเรียนรู้เพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายของหลักสูตร ทั้งในประเทศไทยและต่างประเทศ